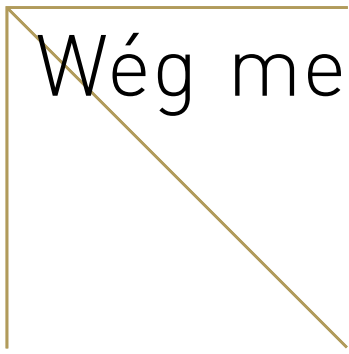


# Wég met de zwakke schakels!

Actieagenda voor versterking  
van de constructieve veiligheidsketen

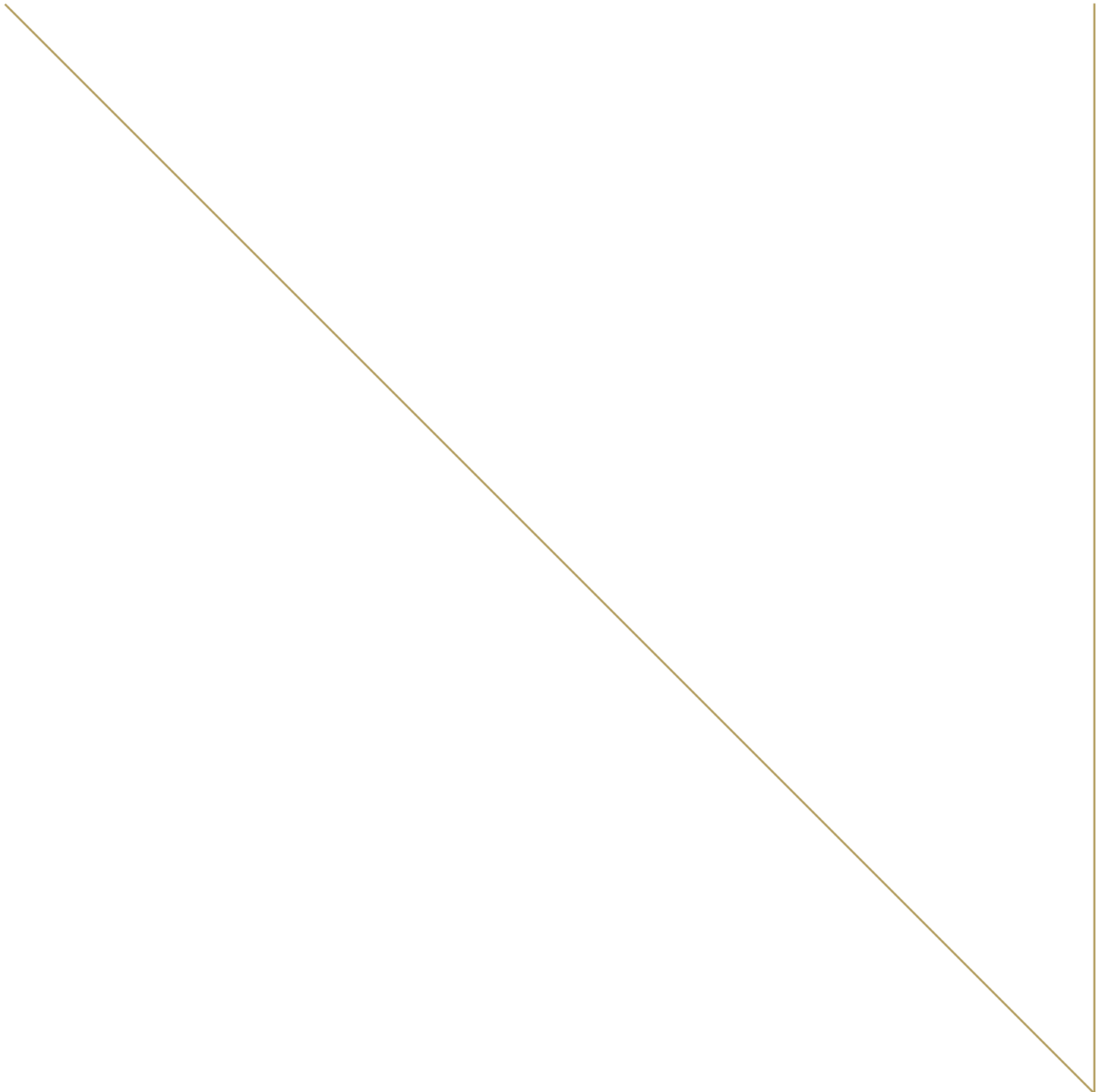






# Wég met de zwakke schakels!

**Actieagenda voor versterking  
van de constructieve veiligheidsketen**





# Inhoud

<b>Constructieve Veiligheid: een ketenprobleem</b>	<b>03</b>
<b>De ketenspelers</b>	<b>05</b>
<b>De strategie</b>	<b>06</b>
<b>1. Elimineer de zwakke schakels</b>	<b>07</b>
Het rampscenario	07
De slachtoffers	09
De acties	10
<b>2. Versterk de schakels</b>	<b>12</b>
Een 'ideaal' scenario	12
De voortrekkers	15
<b>3. Onderhoud de keten</b>	<b>19</b>
Net als een gebouw	19
De onderhoudsploeg	20
<b>Bijlage 1: De acties nader toegelicht</b>	<b>24</b>
Opdrachtgever	25
Constructeur	27
Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht	28
Uitvoerend bouwbedrijf	30
Deelconstructeur / leverancier	31
Eigenaar	33
Ministerie VROM	34
Onderwijs	40
Brancheorganisaties	43
Kennisinstituten	48
<b>Literatuur</b>	<b>53</b>
<b>Colofon</b>	<b>55</b>

# Constructieve Veiligheid: een ketenprobleem

Nederland heeft een probleem met de constructieve veiligheid van bouwwerken. Diverse instortingen en bijna-instortingen zijn breed uitgemeten in de landelijke media. Veel mensen hebben het ingestorte parkeerdek in Tiel, de bezweken balkons in Maastricht en het ontruimde Bos en Lommerplein in Amsterdam nog helder op het netvlies. Deze en andere incidenten hebben 'constructieve veiligheid' op de agenda geplaatst van zowel de politiek als vele organisaties in de bouw. Insiders weten dat de bekende gevallen slechts het topje van de ijsberg zijn. Niemand weet hoeveel bouwwerken ons land telt met constructieve gebreken, die zich nog niet hebben gemanifesteerd. Sommige deskundigen spreken over een "tikkende tijdbom onder de bouw" [1].

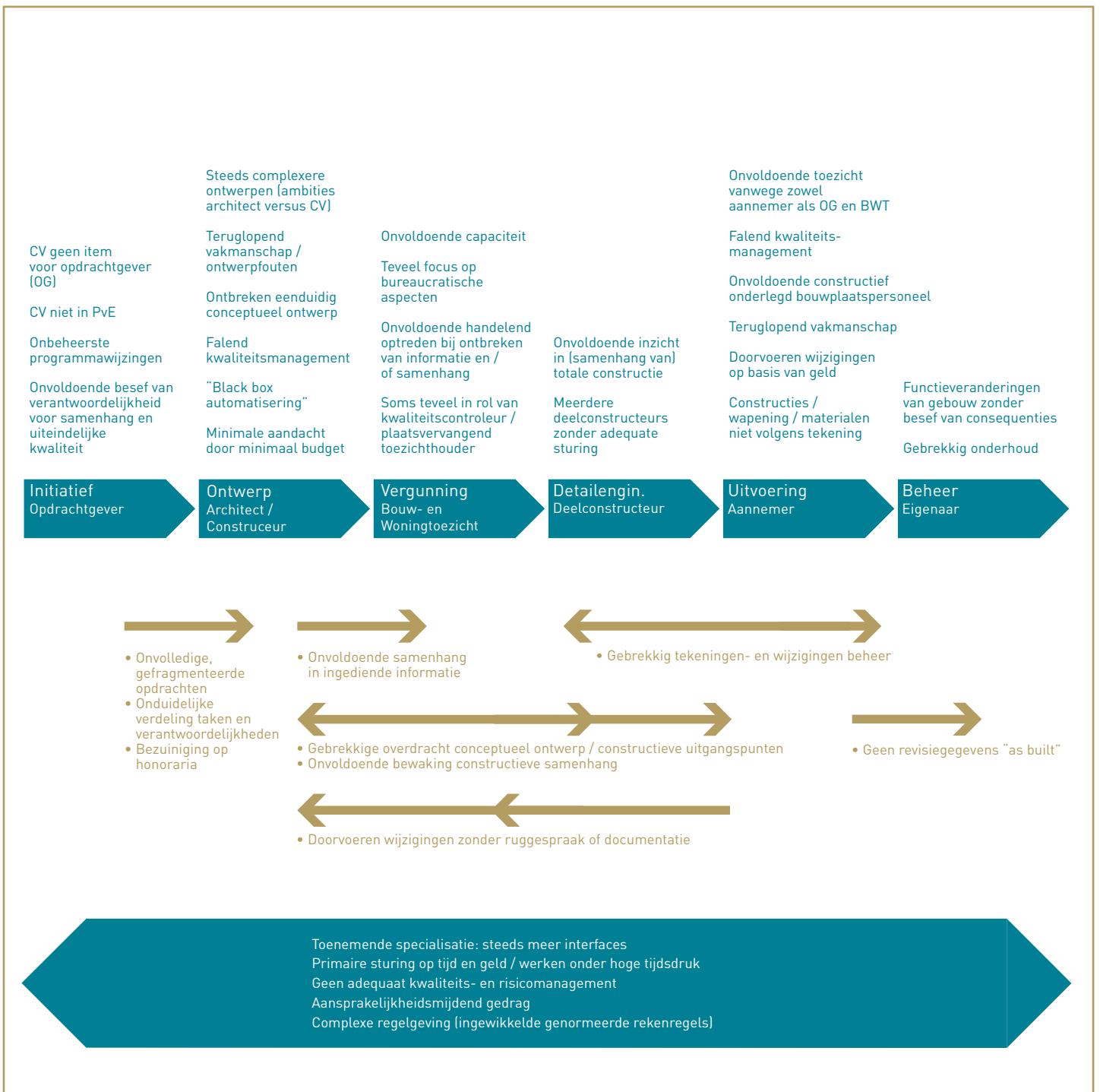
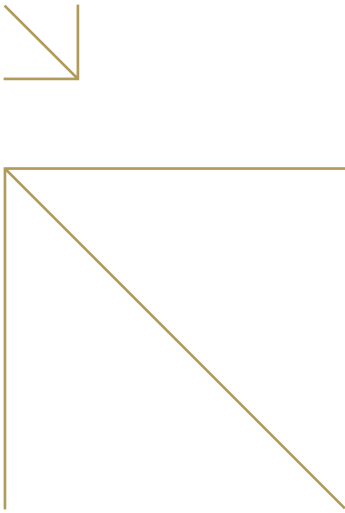
Natuurlijk gaat het bij verreweg de meeste gebouwen goed. Gelukkig werken er veel deskundige mensen in de bouw, die hun taak uiterst serieus opvatten. Bovendien zitten er in draagconstructies meestal zodanige veiligheidsmarges, dat fouten niet direct tot calamiteiten hoeven te leiden. Niettemin blijkt er sprake van een structureel probleem en is iedere instorting er één teveel. Het blijkt daarbij uitermate lastig om 'schuldigen' aan te wijzen. Bij een bouwproject zijn veel partijen betrokken; er is sprake van een keten van taken en verantwoordelijkheden. In iedere schakel van de keten kan er iets misgaan. Er is vrijwel nooit een eenduidige oorzaak aan te wijzen voor een (bijna-)instorting. Meestal gaat het om een reeks van elkaar versterkende oorzaken. Constructieve veiligheid is een ketenprobleem.

Diverse organisaties doen er wat aan. CURNET startte de onderzoekscmissie 'Leren van instortingen' (inmiddels omgedoopt tot 'Platform Constructieve Veiligheid') [2, 3]. De Betonvereniging en de VROM Inspectie (VI) brachten in 2006 samen met vijf andere organisaties het "Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid" uit [4]. Daarin staan aanbevelingen voor alle bij bouwprojecten betrokken partijen. Een *update* staat voor 2008 op de rol. Bij de NEPROM verschijnt in 2008 de "Gedragscode Constructieve Veiligheid" [5], met specifieke verplichtingen en aanbevelingen voor haar leden. Al deze initiatieven dragen bij aan de constructieve veiligheid van gebouwen in Nederland. De VROM Inspectie startte in 2007 een onderzoek naar de risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprocessen en het 'Ketenproject Constructieve Veiligheid'. Het eerste onderzoek had tot doel inzicht te krijgen

in de huidige *state of the art* van constructieve veiligheid in 'gewone' bouwprojecten. Doel van het Ketenproject was om in samenspraak met relevante ketenpartners te zoeken naar aanvullende, praktisch haalbare oplossingen om de constructieve veiligheid ook voor de toekomst te borgen. Deze "Actieagenda" is het resultaat van het Ketenproject.

In het kader van het Ketenproject zijn vier expertmeetings gehouden met deskundigen uit alle geledingen van de bouw. *Input* voor de meetings was het essay "Kasteel of kaartenhuis? Een discussiestuk over constructieve (on)veiligheid" [6]. Daarin is veel van wat er op dit moment bekend is over de oorzaken van de problemen, samengebracht. De inhoud van het essay is samengevat in het schema op de volgende pagina.

In het midden van het schema zijn – sterk versimpeld – de schakels van de 'constructieve veiligheidsketen' weergegeven. Per schakel is aangegeven welke partij (of functie) daar het voortouw heeft als het gaat om het ontwerpen en uitvoeren van draagconstructies. In de bovenste helft van het schema is aangegeven wat er mis kan gaan *binnen* de schakels ('micro-niveau'). Het middenstuk toont welke problemen kunnen optreden *tussen* de schakels ('mesoniveau'). Veel problemen op dit niveau zijn terug te voeren op tekortkomingen in de samenwerking, de coördinatie en de communicatie tussen de verschillende partijen in het bouwproces. In het onderste deel van het schema is een aantal probleem-oorzaken opgesomd, die te maken hebben met de structuur en de cultuur van de bedrijfstak bouw ('macroniveau').



## De Ketenspelers

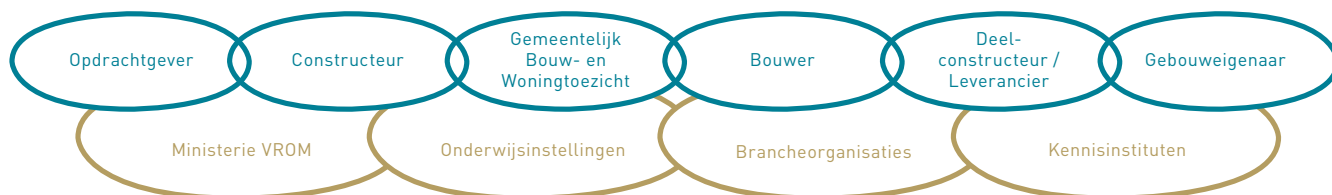
De VROM Inspectie spreekt met deze Actieagenda onder andere de ketenspelers aan die belangrijk zijn voor de constructieve veiligheid van gebouwen: de opdrachtgever, de constructeur, het gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht, enzovoort. Het gaat om acties - *do's and don'ts* - die direct toepasbaar zijn in bouwprojecten en die voor een belangrijk deel ook al zijn verwerkt in een publicatie als "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s.

Daarnaast zijn er acties voor de middellange en lange termijn, die veeleer zijn gericht op het oplossen van structurele problemen met de constructieve veiligheid. Met deze acties worden niet zozeer de individuele ketenpartners aangesproken, alswel:

- het onderwijs: technische universiteiten en hogescholen;
- brancheorganisaties als ONRI, NEPROM, BNA en Bouwend Nederland;
- kennisinstututen als CURNET, SBR, de Betonvereniging, Bouwen met Staal, enzovoort.

Ook voor het Ministerie VROM zijn hier belangrijke taken weggelegd in maar liefst drie verschillende rollen:

- als het ministerie dat verantwoordelijk is voor de publiek-rechtelijke bouwregelgeving in ons land;
- als belangrijke bouwopdrachtgever (Rijksgebouwendienst);
- als tweedelijns toezichthouder op de naleving van de bouwregelgeving (VROM Inspectie).



# De Strategie

De acties in deze agenda zijn gerangschikt naar de volgende driestappenstrategie:

- **1. Elimineer de zwakke schakels**
- **2. Versterk de sterke schakels**
- **3. Onderhoud de keten**

In de volgende hoofdstukken zijn de acties per stap kort weergegeven in de vorm van matrices. Tekst en codes in de matrices verwijzen naar corresponderende paragrafen in Bijlage 1, waarin de acties nader zijn toegelicht en uitgewerkt. Bovendien worden de acties in de Bijlage nader geadresseerd.





# 1. Elimineer de zwakke schakels

## Het rampscenario

Een opdrachtgever stelt een Programma van Eisen op voor een nieuw bouwproject: een combinatie van woningen, winkels en kantoorruimte. 'Constructieve veiligheid' is geen punt van aandacht, want dat is naar mening van de opdrachtgever voldoende afgedekt in het Bouwbesluit. Het gaat om een prestigieus project op een belangrijke plek, dus kiest de opdrachtgever voor een architect van naam en faam. Deze maakt een ontwerp dat invulling geeft aan de hoge ambities. De opdrachtgever stuurt het Voorontwerp naar drie constructieadviesbureaus met het verzoek offerte uit te brengen voor het constructieontwerp. De opdracht wordt gegund aan de laagste inschrijver. Deze houdt de specificatie van zijn werkzaamheden in de offerte opzettelijk vaag. Hij wil zich niet teveel in detail vastleggen, om zijn mensen en uren strategisch en naar bevind van zaken te kunnen inzetten. De constructeur gaat ervan uit dat hij geen rol speelt in de coördinatie van de detailengineering door leveranciers van deelconstructies. In de offerteaanvraag was immers alleen sprake van een 'constructieontwerp'!

De opdrachtgever neemt voetstoots aan dat de constructeur alles zal doen wat nodig is om een veilige constructie te maken. Hij tekent het contract. De constructeur vertaalt de ambitie van de architect in een dito constructief ontwerp. Gelukkig zijn er tegenwoordig geavanceerde computerprogramma's die gecompliceerde constructies snel kunnen doorrekenen en zowel technisch als economisch kunnen optimaliseren. En gelukkig zijn de jonge HTS'ers in het bureau opgegroeid met de computer. Zij hebben in *no time* door hoe ze zo'n programma moeten bedienen, ook al zijn het geen ervaren constructeurs. Vóórdat de stukken voor de bouwaanvraag de deur uitmoeten, is er eigenlijk geen tijd om alle tekeningen en berekeningen nog eens grondig na te lopen. De constructeur vindt dat ook niet echt noodzakelijk, want hij vertrouwt op zijn eigen vakmanschap en bovendien kijkt Bouw- en Woningtoezicht (BWT) er ook nog naar.

*Soms komt constructieve onveiligheid bij toeval aan het licht*

## Zwakke consoles vertragen bouw wooncomplex

**Van onze correspondent**

**Heerenveen - Een botsende zandwagen bracht bij het nieuwbouwproject Heerenwoud in Heerenveen een zwakke balkonconstructie aan het licht. De consoles van de woningen zullen moeten worden verstevigd met een stalen constructie.**

De vrachtwagen reed eind november tegen een console van het complex waar 48 parkwoningen met balkons in zitten. Na een inspectie naar aanleiding van het incident

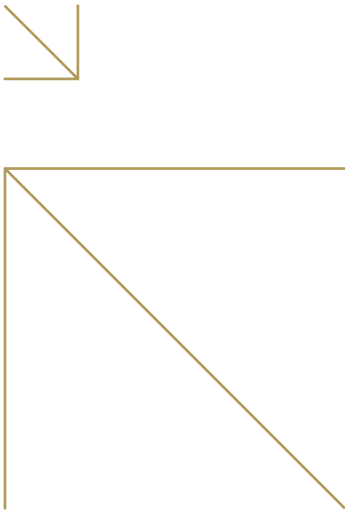
constateerde de aannemer dat alle kolommen moesten worden verstevigd.

"Het betekent overigens niet dat de huizen voor de inspectie niet woonveilig waren", benadrukt woordvoerder Frank Janssen van Heijmans Bouw uit Rosmalen. "Voor de aanrijding met de zandwagen was het bouwplan getoetst en goedgekeurd." Toch is er na inspectie samen met de gemeente Heerenveen een plan van aanpak gemaakt om het mankement te corrigeren. Een

stalen constructie moet de consoles van de balkons van de woningen versterken.

### Later

Daardoor vindt de oplevering van de woningen later plaats. Aanvankelijk zouden de eerste woningen al in december vorig jaar in gebruik worden genomen. Het ziet er nu naar uit dat dit mei wordt. Het totale complex wordt in vier fases opgeleverd. Wat de herstellkosten zijn, is volgens het bouwbedrijf nog niet bekend.



BWT kampt echter met capaciteitsproblemen en moet alle zeilen bijzetten om bouwvergunningen vóór het verstrijken van de wettelijke termijnen af te wikkelen. Bovendien is en blijft de aanvrager ervoor verantwoordelijk dat het plan voldoet aan het Bouwbesluit. BWT hoeft niets anders te doen dan steekproefsgewijs na te gaan of die verantwoordelijkheid naar behoren wordt ingevuld.

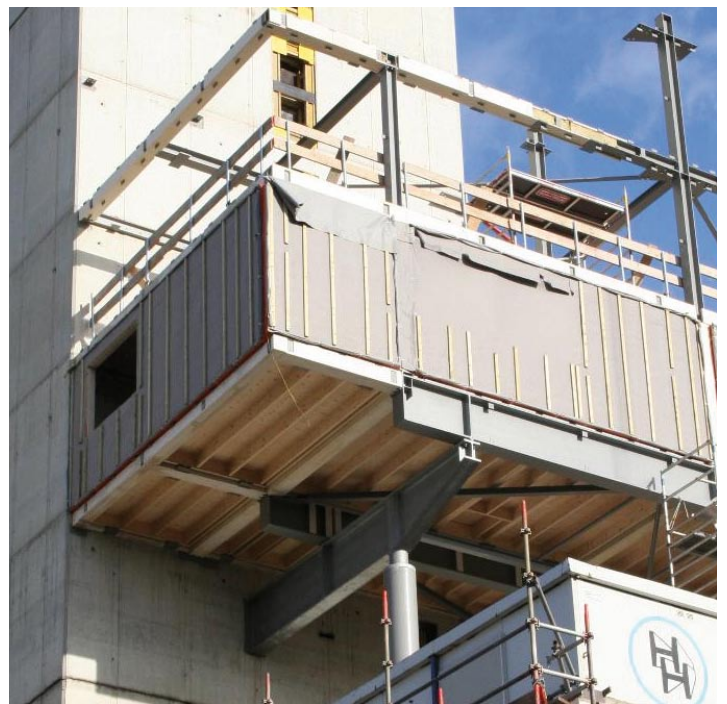
De gemeente verleent bouwvergunning onder de voorwaarde, dat detailgegevens omtrent de constructie uiterlijk drie weken voor de daadwerkelijke uitvoering ter controle worden ingediend. Het gaat vooral om gegevens die de leveranciers van deelconstructies moeten leveren. Na de aanbesteding speelt de opdrachtgever de lijst met nader in te dienen gegevens dan ook door naar de aannemer. De leveranciers van prefab betonnen, stalen en houtskelet constructiedelen schakelen eigen 'deelconstructeurs' in. Deze bestuderen het toegestuurde constructief ontwerp en leiden daaruit de constructieve uitgangspunten af die zij nodig hebben voor hun eigen detailberekeningen.

Iedereen rekent erop dat de aannemer de samenhang van alle deelsluitwerkingen bewaakt. Deze is immers verantwoordelijk voor de coördinatie van zijn onderaannemers en leveranciers! De werkvoorbereider van de aannemer is echter niet bijzonder constructief onderlegd en stuurt de gegevens van de leveranciers één op één door naar de gemeente.

BWT kampt nog steeds met capaciteitsproblemen. Bovendien zijn de goede constructeurs daar allang weggekocht door het bedrijfsleven. Daar komt bij dat de gegevens in meer dan 60 aparte porties binnenkomen! De samenhang tussen al die detailberekeningen en -tekeningen is ver te zoeken. Effectieve controle is letterlijk en figuurlijk onbegonnen werk.

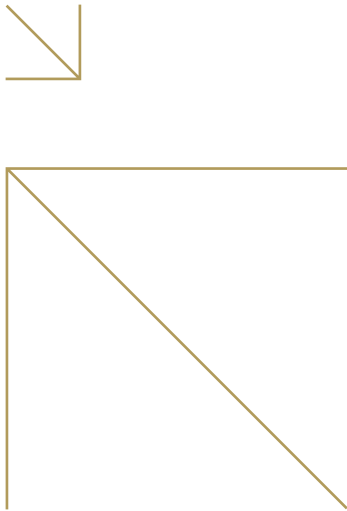
Als de aannemer drie weken na indiening van een portie detailgegevens nog niets heeft gehoord van de gemeente, neemt hij aan dat 'het' goed is. Hij start met de uitvoering van de betreffende onderdelen.

De opdrachtgever heeft ervan afgezien om namens hem toezicht op de uitvoering te laten houden. Hij wil liever niet medeaansprakelijk zijn voor eventuele uitvoeringsfouten die zijn toezichthouder niet opmerkt. Bovendien heeft de aannemer een ISO 9001-certificaat; die kan heel goed zelf de kwaliteit in de hand houden. De aannemer maakt vooraf een projectkwali-



teitsplan met controle- en keuringspunten. De uitvoerder is verantwoordelijk voor de kwaliteitsbewaking. Het uitvoeringsproces blijkt een eigen dynamiek te kennen, die in weinig lijkt op het ordelijke proces dat in het kwaliteitsplan was voorzien. Dat brengt de uitvoerder regelmatig in een spagaat. Als de betonmortelwagens al op de bouwplaats staan te wachten, moet je wel heel sterk in de schoenen staan om eerst nog eens uitgebreid de wapening te gaan controleren. Temeer daar je er als uitvoerder in de eerste plaats op wordt 'afgerekend' dat het werk binnen de planning en het budget wordt afgerond. Dan moet je soms genoeg nemen met een snelle digitale foto van de wapening.

Hier en daar is tijd en geld te besparen door details nét iets eenvoudiger uit te voeren dan op tekening is aangegeven. Tijd om dit vooraf terug te koppelen met de constructeur en BWT is er niet altijd en achteraf schiet het erbij in .....



Gescheurde nok in parkeergarage Bos en Lommer

### De slachtoffers

Het is niet waarschijnlijk dat alle aspecten van het geschetste 'rampscenario' in één project voorkomen. Het verontrustende is, dat het evenmin ondenkbaar is! In ieder project is wel één of meer van de genoemde aspecten terug te vinden en dan zijn nog lang niet alle voorkomende tekortkomingen in het bouwproces genoemd. De combinaties van enkele aspecten kan tot calamiteiten leiden. Dat betekent dat heel veel bouwprojecten in potentie constructief onveilig zijn!

Ontwerp- en bouwfouten zijn er in veel hoedanigheden, maar met constructieve veiligheid kunnen – net als met brandveiligheid – mensenlevens gemoeid zijn. Slachtoffers zijn vaak eindgebruikers. Bij de instorting van de balkons van Patio Sevilla in Maastricht kwamen twee bewoners van het appartementencomplex om. In Tiel was het een geluk bij een ongeluk dat er toevallig niemand aanwezig was in de tentoonstellingsruimte van het hotel toen het bovenliggende parkeerdek instortte. In 2007 mochten bewoners van diverse apparte-

tencomplexen hun balkon niet op, omdat er mankementen werden ontdekt aan de soms wel zeer slank vormgegeven balkonconstructies. Bewoners van het Bos en Lommerplein moesten huis en haard voor langere tijd achterlaten vanwege ernstige gebreken in de draagconstructies.



In de vroege avond van donderdag 24 april 2003 heeft zich in de Maastrichtse wijk Céramique een ernstig ongeval voorgedaan waarbij twee dodelichtoffers zijn gevallen. Vijf balkons, bevestigd aan de zuidelijke gevel van blok B van appartementencomplex Patio Sevilla, zijn tijdens dit ongeval naar beneden gestort. Een ooggetuige had vanaf de straatzijde een goed overzicht op de vijf balkons. Deze ooggetuige is stellig in zijn verklaring van het gebeuren (Bron: [7]).

Calamiteiten kunnen zich ook al tijdens de uitvoering voordoen, met bouwvakkers als slachtoffers. In juli 2007 konden twee bouwvakkers een neerstortend balkon van een woning in Wassenaar niet ontwijken. Het lichamelijke letsel bleef beperkt tot een aantal gebroken ribben. Je moet er niet aan denken dat de staalconstructie van de toneeltoren-in-aanbouw in Hoorn niet toevallig 's nachts, maar een paar uur later was bezweken.....

Gebouweigenaren zijn na oplevering verantwoordelijk en aansprakelijk voor de technische kwaliteit van hun onroerend goed. Zij lijden vooral materiële schade als er iets misgaat met de constructie. Directe schade in de vorm van herstelkosten (als herstel al mogelijk is) en schadeclaims van derden, indirecte kosten door huurderving, productieverlies enzovoort. Tegen directe schade kunnen ze zich verzekeren, voor indirecte schade ligt dat vaak een stuk moeilijker. Het risico van indirecte schade is vooraf nauwelijks te schatten en daarom zijn verzekeringsmaatschappijen terughoudend. Schade verhalen op degenen die de fouten hebben gemaakt, is maar heel beperkt mogelijk. Stel dat de constructeur een fout heeft gemaakt. En dat in het contract tussen opdrachtgever en constructeur de standaard contractvoorwaarden voor adviseurs (DNR 2005) van toepassing zijn verklaard. De constructeur is dan tot vijf jaar na beëindiging van de opdracht aansprakelijk voor uitsluitend de *directe* schade, met een maximum van de advieskosten die hij de opdrachtgever in rekening heeft gebracht. De werkelijke schade zal meestal een veelvoud daarvan zijn. Bovendien moet



nog maar kunnen worden bewezen dat de schade (uitsluitend) aan de constructeur is te wijten. Het gaat immers bijna altijd om een optelsom van tekortkomingen in verschillende schakels van de constructieve veiligheidsketen! Als het gaat om aansprakelijkheid voor fouten, worden ketenpartners al gauw naar elkaar wijzende ketenpartijen.

De ketenpartners zelf kunnen aanzienlijke imagoschade lijden, evenals de bouwsector als geheel. Wat bijvoorbeeld te denken van het constructieadviesbureau dat is veroordeeld voor tekortkomingen bij de balkons van Patio Sevilla in Maastricht? En van het bouwbedrijf dat verantwoordelijk was voor de problemen met het Bos en Lommerplein? Of van de betrokken diensten van Bouw- en Woningtoezicht, die formeel-juridisch niet verantwoordelijk of aansprakelijk zijn, maar die wel gebrekkig toezicht wordt verweten?

### De acties

Met name de ketenpartners in de bouw kunnen veel doen aan het wegnemen van de zwakke schakels in de constructieve veiligheidsketen. In publicaties als het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" en de "NEPROM Gedragscode Constructieve Veiligheid" zijn of worden al veel acties en aanbevelingen opgenomen. Deze worden hier niet herhaald. De navolgende tabel bevat daarom slechts verwijzingen naar de genoemde publicaties.

In de tabel is weergegeven welke ketenpartners met de acties worden aangesproken. De nummering van de acties verwijst naar corresponderende paragrafen in Bijlage 1 die nadere toelichtingen op de acties bevatten. Alle acties zijn voorgesteld door de deelnemers van de VI expertmeetings in het najaar van 2007.

Acties	Opdrachtgever	Constructeur	Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht	Uitvoerend bouwbedrijf	Deelconstructeur/ leverancier	Eigenaar
Pas zoveel mogelijk het 'Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid' van de Betonvereniging c.s. toe	Opdrachtgever actie 01	Constructeur actie 01	Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht actie 01	Uitvoerend bouwbedrijf actie 01	Deelconstructeur/ leverancier actie 01	Eigenaar actie 01
Neem kennis van de 'NEPROM Gedragscode Constructieve Veiligheid' en pas deze toe in uw eigen projecten.	Opdrachtgever actie 02					
Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid	Opdrachtgever actie 03	Constructeur actie 02	Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht actie 02	Uitvoerend bouwbedrijf actie 02	Deelconstructeur/ leverancier actie 02	Eigenaar actie 02
Pas risicomanagement toe bij het organiseren van constructieve veiligheid in uw project.	Opdrachtgever actie 04	Constructeur actie 03	Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht actie 03	Uitvoerend bouwbedrijf actie 03	Deelconstructeur/ leverancier actie 03	

## 2. Versterk de sterke schakels



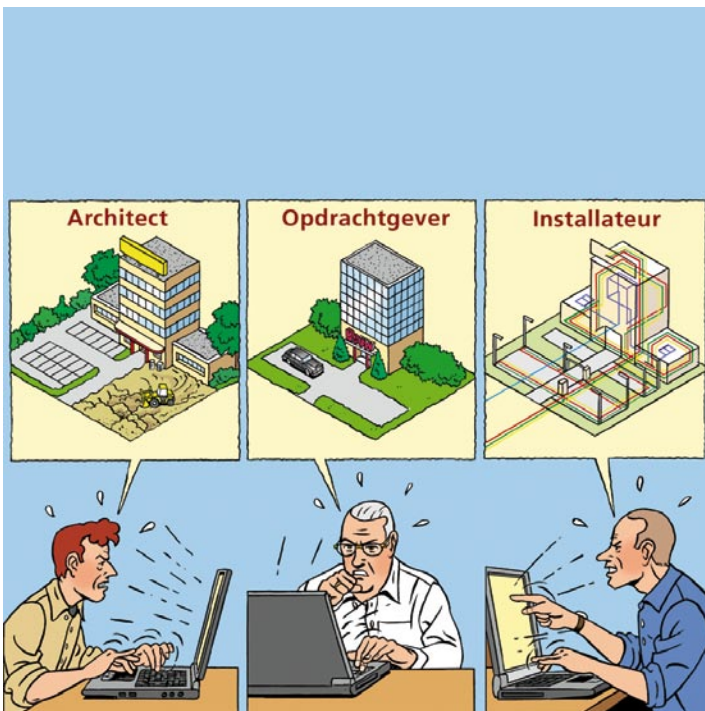
### Een 'ideaal' scenario

Een opdrachtgever neemt het initiatief tot het realiseren van een bedrijfshuisvesting. Samen met een aantal sleutelfiguren in het bedrijf zet hij de ambities op papier. Het moet een representatief gebouw worden, beeldbepalend in zijn omgeving, dat niet meteen in de weg zit als de organisatie weer eens verandert. Dat laatste gebeurt met grote regelmaat, zoals het een dynamisch bedrijf in een dynamische markt betaamt. De opdrachtgever trekt enkele adviseurs aan, waar onder een constructeur, om hem te helpen de ambities te vertalen in een Programma van Eisen.

Ze besteden veel aandacht aan het definiëren van de te huisvesten functies en processen. Ze kijken daarbij niet alleen naar vandaag, maar vooral ook naar de toekomst. Het is moeilijk te voorspellen hoe het gebruik van de huisvesting zich de komende 20 jaar zal ontwikkelen. De constructeur adviseert daarom om ruime veiligheidsmarges voor de constructies in acht te nemen.

De opdrachtgever weet uit ervaring, dat het nastreven van de laagst mogelijke investeringskosten vaak leidt tot hoge onderhoudskosten. Dit keer wil hij daarom beslissingen nemen op basis van kwaliteit en *total cost of ownership*. Zodra de functionele vraagstelling is uitgekristalliseerd, gaat hij dan ook op zoek naar een partij die de verantwoordelijkheid wil nemen voor het ontwerp, de uitvoering én het onderhoud voor 20 jaar. Drie gegadigde partijen worden uitgenodigd om een ontwerp-team, een visie op de opgave en plan van aanpak (o.a. voor het optimaliseren van de levensduurkosten) te presenteren. Na een zorgvuldige en transparante beoordelingsprocedure gunt de opdrachtgever het project aan de DBM-aanbieder<sup>1</sup> die de beste prijs-kwaliteitverhouding weet te bieden.

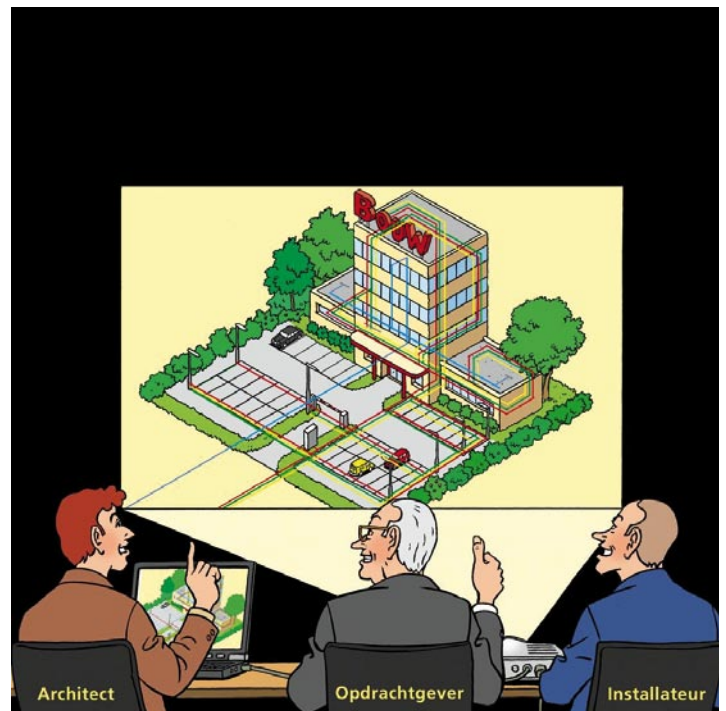
1) 'DBM' staat voor Design, Build & Maintenance.



Zonder BIM

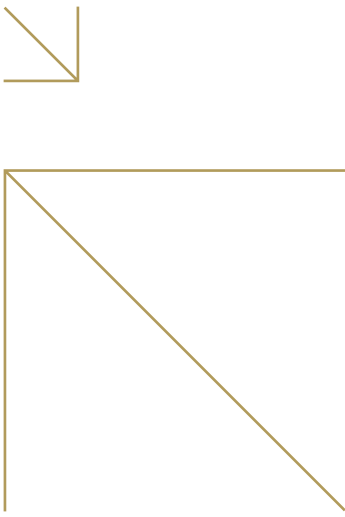
De DBM-aanbieder contracteert de architect, de constructeur, de bouwfysisch adviseur en de installatieadviseur. Gezamenlijk zorgen ze voor een heldere en sluitende taakverdeling, zodat de verantwoordelijkheden eenduidig vastliggen. Iedere participant weet wat er van hem wordt verwacht en wat hij van de andere participanten mag verwachten. Ook de taken en verantwoordelijkheden rond constructieve veiligheid worden eenduidig en expliciet vastgelegd in een verantwoordelijkhedenmatrix. De DBM-aanbieder weet dat investeren in een goed ontwerp een uitstekende vorm van risicomanagement is. Hij schraapt niet in de takenpakketten en gunt de adviseurs een eerlijk honorarium. Zelf verzorgt hij de inbreng van uitvoerings-, onderhouds- en kostenexpertise in het ontwerpteam.

Vanaf het allereerste ontwerpstadium werken de leden van het ontwerpteam nauw samen; 'geïntegreerd ontwerpen' is het motto. Eén van de ontwerpteamleden is gecertificeerd bouwbesluittoetsers. Hij houdt van meet af aan in de gaten of het ontwerp-in-wording voldoet aan de regelgeving. Omdat ieder



Met BIM

ontwerp is gebaat bij een goede inbreng van opdrachtgever en eindgebruikers, is daarvoor de nodige ruimte geschapen. Tijdens het ontwerpen worden de verhouding tussen investeringskosten en verwachte onderhoudskosten voortdurend geoptimaliseerd. Dat betekent dat er niet wordt bezuinigd op de 'beginkwaliteit'. Daar waar hogere investeringen op termijn kunnen worden terugverdiend door lagere onderhoudskosten, wordt gekozen voor de hogere investeringen. Digitale documenten worden uitgewisseld via een *projectweb*, een beveiligde website die ook functionaliteiten biedt als centraal documentenbeheer, workflow management en e-mail service. Aanvankelijk is overwogen om te werken met een BIM ("Bouwwerk Informatie Model"), maar dat bleek op dit moment nog net een stap te ver. Wel werken de ontwerpende partijen al zoveel mogelijk met 3D modelleringsprogramma's, waarmee ze de verschillende deelontwerpen in elkaar passen en bijvoorbeeld 'clash controls' uitvoeren tussen bouwkundige, constructieve en installatietechnische elementen.



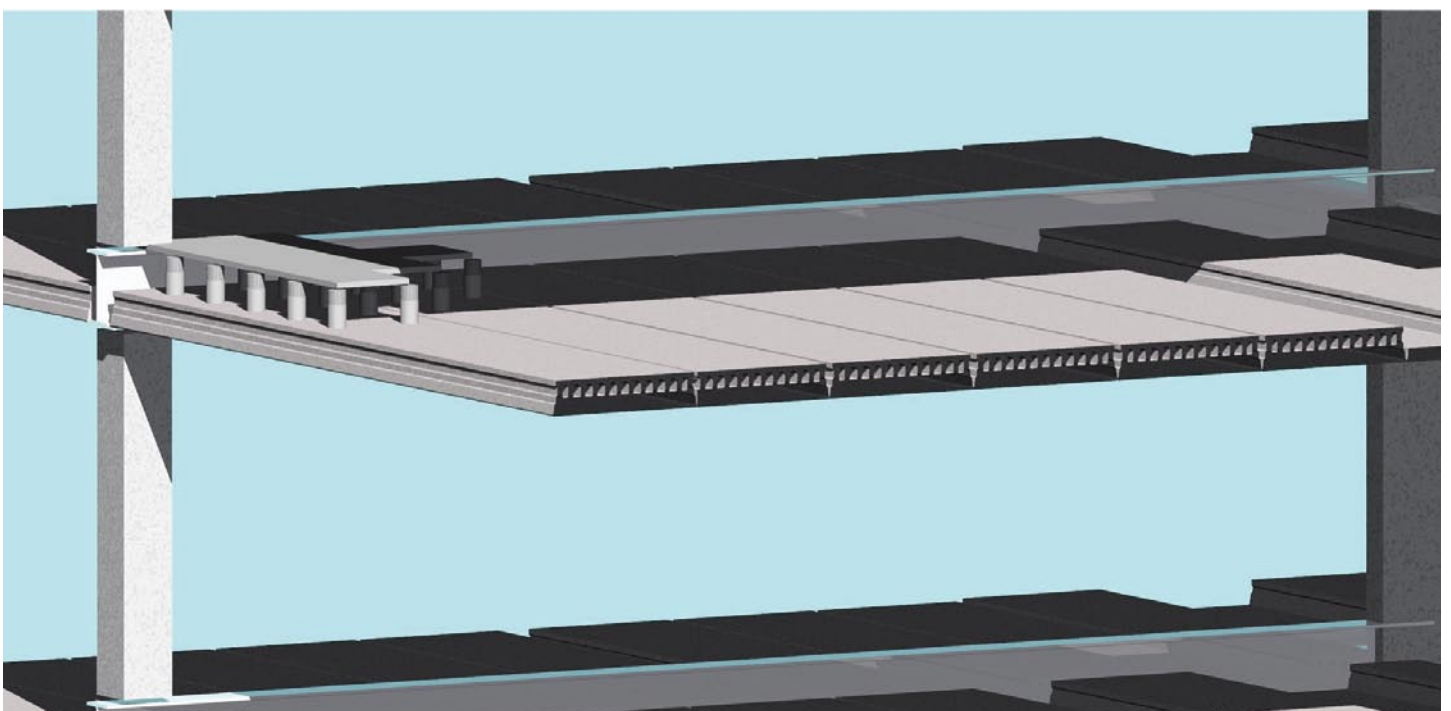
Een BIM is een 3D model van een gebouw in de vorm van een centrale database. Daarin is alle informatie over het gebouw opgeslagen en beschikbaar voor hergebruik in alle fasen van de levenscyclus. Iedere ketenpartner betreft informatie die hij nodig heeft voor zijn eigen bijdrage, uit het BIM en voegt vervolgens zijn eigen gegevens weer toe. Daardoor kan iedereen te allen tijde beschikken over de meest actuele informatie en worden eventuele aansluitproblemen direct inzichtelijk. Er wordt hard gewerkt aan de implementatie van het BIM in Nederland, onder andere door organisaties die betrokken zijn bij Building SMART Benelux en het initiatief COINS. De verwachting is gerechtvaardigd dat technologie en werkwijze binnen vijf jaar operationeel zullen zijn.

De gecertificeerde bouwplantoetsers zorgt ervoor dat de aanvrager van de bouwvergunning (de opdrachtgever) zelf met documentatie kan aantonen, dat het bouwplan minimaal voldoet aan de eisen uit het Bouwbesluit. De dienst BWT kan daarom volstaan met een systeemtoets ("hebben ze op de juiste wijze

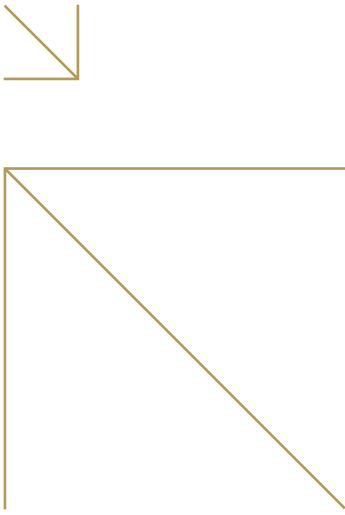
gecontroleerd?") en het aangeven van de voorwaarden in de vergunning. Onderdeel van die voorwaarden is een specificatie van nader in te dienen stukken omtrent de constructie.

Op basis van de bestekstukken vindt de definitieve prijs- en contractvorming voor de uitvoering en het onderhoud plaats. De opdrachtgever schakelt een onafhankelijk bouwkostenbureau in voor een *second opinion* over de kosten. Na de definitieve contractvorming organiseert de DBM-aanbieder een overdrachtsvergadering met de constructeur en de (deelconstructeurs van de) leveranciers van prefab betonnen en stalen constructiedelen. De constructeur geeft uitvoerig uitleg over de gehanteerde constructieve uitgangspunten en het constructief ontwerp. Vervolgens worden strakke afspraken gemaakt en vastgelegd over de taakverdeling bij de detailengineering: waar stopt de constructeur en waar starten de deelconstructeurs? De constructeur krijgt zelf opdracht voor de detailengineering van de in het werk gestorte beton. Daarnaast coördineert en bewaakt hij de constructieve samenhang van

3D model







alle deelconstructies. Hij verzamelt, controleert en bundelt de detailberekeningen en –tekeningen, geeft aan wat de samenhang is en levert het geheel in bij de bouwbesluittoets. Deze controleert nog eens of aan de eisen van het Bouwbesluit wordt voldaan en levert het bewijs daarvoor aan BWT. De DBM-aanbieder stelt een kwaliteitsplan voor de uitvoering op. Aangezien hij zelf weinig mensen heeft met een gedegen constructieve kennis, draagt hij de kwaliteitscontroles van de draagconstructies op aan de constructeur. De opdrachtgever is er als vergunninghouder voor verantwoordelijk en aansprakelijk dat conform de bouwvergunning wordt gebouwd. Daarom stelt ook hij een onafhankelijk toezichthouder aan. Deze kan zich echter beperken tot een systeemtoets (“werkt de aannemer zoals hij in het kwaliteitsplan heeft aangegeven dat hij zal werken en wordt de kwaliteit adequaat bewaakt?”), temeer daar de DBM-aanbieder zeer gebrand is op een zorgvuldige uitvoering. Hij draait straks immers zelf op voor de onderhoudskosten....!

### De voortrekkers

De aanhalingstekens zeggen het al: het ‘ideale’ scenario bestaat niet. Afhankelijk van het gezichtspunt van de beschouwer zijn er bovendien meer ‘ideale’ scenario’s denkbaar. Maar alle genoemde aspecten komen voor in de praktijk. Zoals een deelnemer aan een expertmeeting het uitdrukte: “Het is niet allemaal Lommer en kwel”! Er werken nog steeds veel deskundige mensen in de bedrijfstak, die heel serieus met hun vak omgaan.

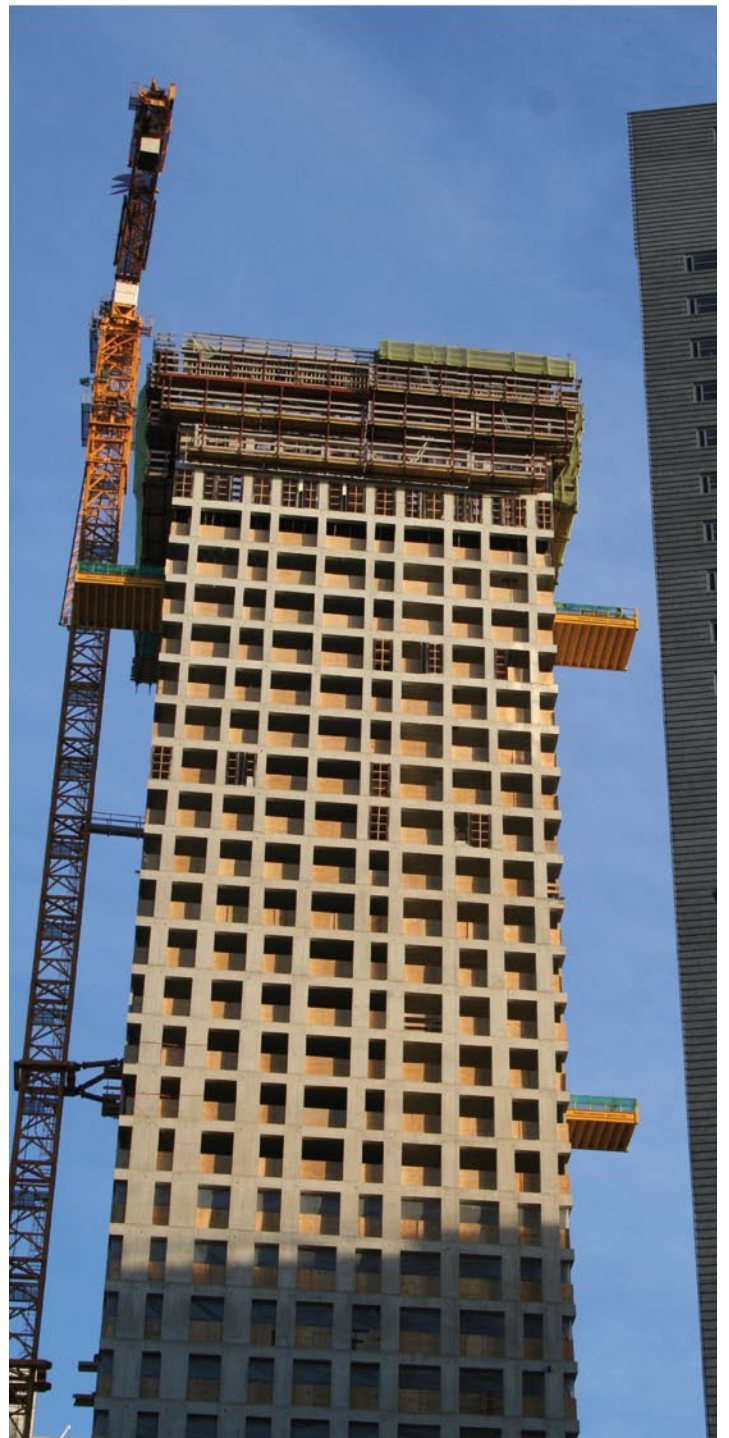
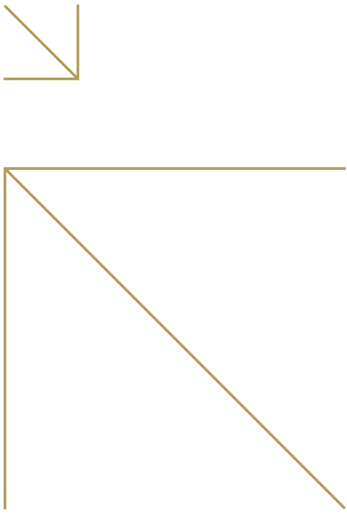
Het probleem van de constructieve veiligheid wordt breed onderkend en er is een sterke wil om het *goed* te doen en men is bereid te leren van fouten. De groeiende vraag naar en aandacht voor ‘geïntegreerd’ ontwerpen betekent een belangrijke stap in de goede richting. Architect en adviseurs werken steeds vaker interactief samen vanaf het allereerste ontwerpstadium. BNA en ONRI ontwikkelden de Standaardtaakbeschrijving (STB) om die samenwerking te faciliteren en de takenpakketten van ontwerpende ketenpartners naadloos op elkaar af te stemmen. Ook de afstemming met constructiegerelateerde taken die in de fase van de detailengineering worden uitbesteed aan bouwbedrijven/leveranciers, krijgt in de STB ruime aandacht. Geavanceerde ICT hulpmiddelen zorgen

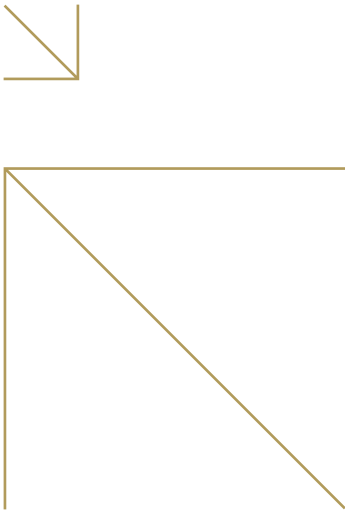
voor een aanzienlijke verbetering in de informatie-uitwisseling. Velen in het constructeursvak beschikken bovendien nog steeds over een sterke beroepsethiek. Niet zelden zijn constructeurs bereid om verder te gaan dan hun formele opdracht strekt, omdat ze dat vanuit de eigen taakopvatting noodzakelijk achten. Er zijn constructeurs die op eigen initiatief, buiten de formele opdracht om, informatie opvragen van deelconstructeurs om die te controleren. Of ze brengen op cruciale momenten een bezoek aan de bouwplaats. Ervaren uitvoerders of projectleiders van bouwbedrijven schromen niet om constructeurs hun vragen of twijfels over de constructie voor te leggen. En constructeurs gaan daarop in, ook al behoort de begeleiding van de uitvoering niet tot hun formele opdracht [8]. Het zou getuigen van eenzelfde beroepsethiek, wanneer de opdrachtgevers en/of de bouwondernemingen de constructeurs hiervoor een passende honorering zouden bieden.

Tal van gemeenten, organisaties en bedrijven zijn voortrekkers op het gebied van constructieve veiligheid. De betere constructieadviesbureaus accepteren bijvoorbeeld geen ‘uitgeklede’ opdrachten meer. Zij vinden dat ze een bepaald minimum takenpakket moeten kunnen uitvoeren om kwaliteit te leveren. Als de opdrachtgever in dat pakket wil schrappen, moet hij maar een ander zoeken.

De Vereniging van Nederlandse Projectontwikkeling Maatschappijen (NEPROM) verplicht haar leden in een speciale ‘Gedragscode’ om de constructieve veiligheid goed te borgen. Alle taken en verantwoordelijkheden die daarmee samenhangen, moeten per project in een verantwoordelijkhedenmatrix worden vastgelegd. Naast verplichtingen bevat de Gedragscode een aantal aanbevelingen. Voorbeelden: “Vraag een second opinion bij kritieke en niet-alledaagse constructies” en “Selecteer een constructeur op prijs én kwaliteit”.

Gemeenten constateren dat de samenhang in de berg gegevens die voor constructies worden ingediend, vaak een zoekplaatje is. Diverse gemeenten adviseren aanvragers van bouwvergunningen daarom een ‘coördinerend constructeur’ aan te stellen of op een andere wijze aan te tonen dat de constructieve veiligheid adequaat wordt geborgd. Dat kan bijvoorbeeld door het overleggen van een ‘constructief veiligheidsplan’.





Voor de gemeenten zelf is er het "Toetsingsprotocol" van de Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland [9]. Gemeentelijke BWT's kunnen dat gebruiken als onderlegger voor de wijze waarop zij bouwplannen toetsen. Uitgangspunt is dat de gebouwaspecten waaraan de grootste risico's kleven, het strengst moeten worden gecontroleerd. 'Constructieve veiligheid' heeft wat dat betreft de hoogste prioriteit. Hetzelfde geldt voor het "Toezichtsprotocol" [10], dat gaat over het gemeentelijk toezicht op de naleving van de bouwvergunning tijdens de uitvoering.

Zo zijn er steeds méér voortrekkers die daadwerkelijk iets doen aan de borging van de constructieve veiligheid van onze gebouwen. Ze verdienen steun en navolging. Wat sterk is moet verder worden versterkt. De deelnemers aan de expertmeetings van de VROM Inspectie droegen daarvoor tal van ideeën aan. De beste ideeën zijn verwerkt in de volgende acties.

Acties	VROM	Onderwijs	Branches	Kennisinstituten
Publiceer "Best practices"			Branches actie 01	Kennisinstituten actie 01
Bied de resultaten van de expertmeetings aan aan de Commissie Constructieve Veiligheid van de Betonvereniging, ter verwerking in de update van de "Aanpak Constructieve Veiligheid"	VROM actie 01			Kennisinstituten actie 02
Stel aanvullende, branchespecifieke eisen aan de kwaliteitsborgings-systemen van leden (c.q. constructeurs)			Branches actie 02	
Neem de verplichting tot het waarborgen van constructieve veiligheid in het ontwerp- en bouwproces nadrukkelijker op in de regelgeving	VROM actie 02			
Stimuleer gemeenten dat ze handhaven op de borging van constructieve veiligheid, op (de aanwezigheid van een goed) constructief ontwerp en op de samenhang in de detailengineering en de documentatie hiervan	VROM actie 03			
Geef in de Standaardtaak-beschrijving aan welke taken minimaal moeten worden uitgevoerd om de constructieve veiligheid te borgen (sjabloon "coördinerend constructeur")			Branches actie 03	
Gebruik de resultaten van het onderzoek naar risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprocessen voor het ontwikkelen van best practices en draag deze uit.	VROM actie 04		Branches actie 04	Kennisinstituten actie 03

### 3. Onderhoud de keten

#### Net als een gebouw...

De constructieve veiligheidsketen – de kennis en vaardigheid van het construeren – vergt onderhoud, net als een gebouw. Liefst preventief, want gebrekkig onderhoud manifesteert zich vaak pas als het te laat is. Aan de buitenkant ziet het er misschien nog strak uit, maar zodra de laklaag begint te bladderen, blijkt dat de erosie al veel eerder is begonnen. De groeiende reeks van (dreigende) instortingen, loslatende gevelbekledingen en dergelijke duiden op achterstallig onderhoud in de constructieve veiligheidsketen. Preventief onderhoud in de vorm van permanente beroepseducatie en *traineeships* zou uitstekend passen bij zo'n essentieel vak als dat van constructeur. Architecten zijn inmiddels verplicht om minimaal 16 uur per jaar bijscholingscursussen te volgen. De BNA vindt dat te weinig en wil naar minimaal 30 uur. Wanneer volgen de constructeurs, respectievelijk de ONRI?

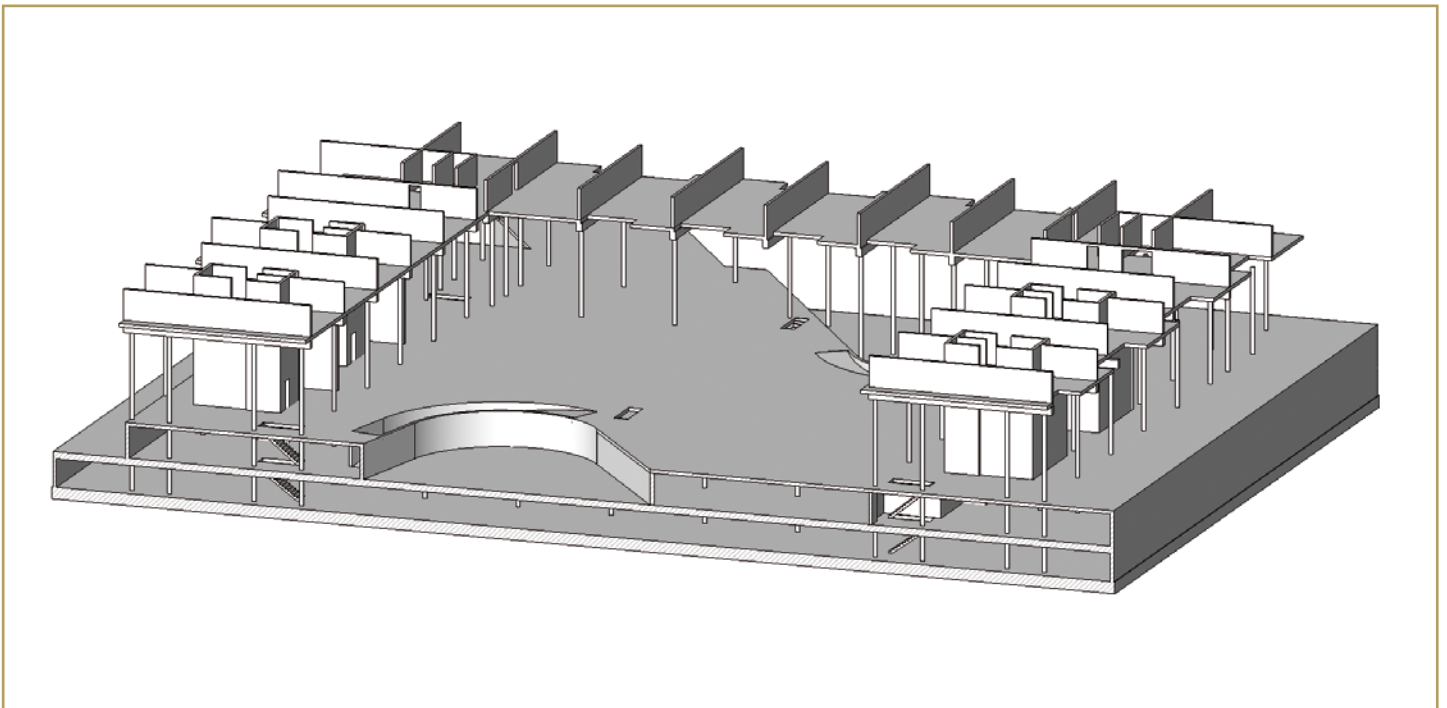
Van gebouwen weten we inmiddels, dat het onderhoud efficiënter en effectiever wordt, naarmate er meer wordt geïnvesteerd in de beginkwaliteit. Gebouwaanbieders die ook voor langere tijd verantwoordelijk zijn voor het onderhoud, weten dat maar al te goed. Een krakkemikkig gebouw blijft met zeer veel onderhoud wel overeind, maar wordt nooit een goed gebouw. De basis moet goed zijn. Zo is het ook met de opleiding van constructeurs en daar schort – zelfs volgens hoogleraren op het vakgebied – nog wel het één en ander aan. Onderwijsprogramma's zitten propvol, studenten krijgen van alles een beetje. Steeds vaker laten constructieadviesbureaus de klacht horen, dat het onderwijs geen 'mensen met inzicht' meer aflevert.

Ontwerpen van constructies en constructiedetails krijgt over het algemeen te weinig aandacht in opleidingen. Constructeurs hebben vervolgens de neiging om te 'vluchten' in rekenen. Maar je kunt pas rekenen aan een concept, een constructie-element of een detail als er een ontwerp is en doorziet hoe dat ontwerp in elkaar zit. Voor het rekenen hebben we tegenwoordig computers, die ook niet per definitie bijdragen aan een beter inzicht. Computerprogramma's in het constructeursvak zijn niet zelden een soort expertsystemen: uitstekende *tools* in handen van experts, maar levensgevaarlijk in handen van mensen zonder voldoende inzicht en doorzicht. Techniek heeft geen hoge status, management wel. Managementvakken oefenen een grote aantrekkingskracht uit op studenten.



'Management van constructieve veiligheid' zou zo gek nog niet zijn, maar daarvoor is een gedegen kennis van techniek en bouwproces noodzakelijk. Constructieve veiligheid vraagt om een integrale aanpak.

De beginkwaliteit van een gebouw is niet alleen afhankelijk van het ontwerp, maar zeker ook van het vakmanschap en de ervaring van de mensen die het op de bouwplaats uitvoeren. Hetzelfde geldt voor het onderwijs. Natuurlijk is een goed curriculum essentieel, maar dat alleen is niet voldoende. Er zijn ook goede docenten nodig die niet alleen de lesstof kunnen overbrengen, maar ook het vak in de vingers hebben. Ervaren constructeurs moeten voor de klas. Daarnaast zijn praktijkstages en praktijkbegeleiding van jonge constructeurs belangrijk. De basis moet goed zijn, maar vervolgens is de praktijk de beste leerschool. Het is uiterst zorgelijk dat constructieadviesbureaus onder de huidige marktomstandigheden nauwelijks nog gelegenheid vinden om net afgestudeerde constructeurs te begeleiden en verder op te leiden. Onderhoud zonder een gedegen kennis van de toepasselijke

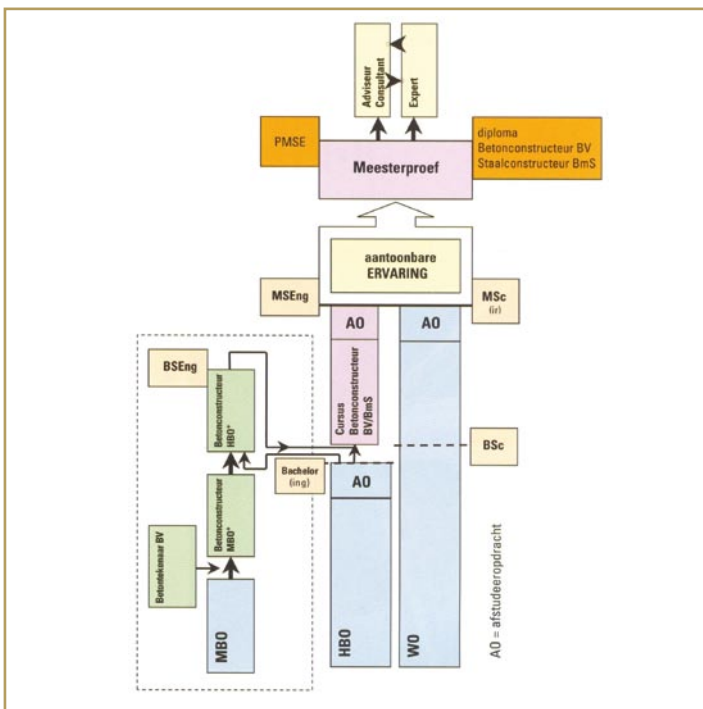


3D model

onderhoudsvorschriften is weinig effectief. Zo is ook voor het construeren – naast de primair noodzakelijke kennis van mechanica en materialen – kennis van de toepasselijke regelgeving en normen noodzakelijk. Net als veel onderhoudsvorschriften ervaren velen de bouwregelgeving in Nederland als ingewikkeld en moeilijk toegankelijk. De partijen in het bouwproces zijn onvoldoende op de hoogte van de regels en hun achtergronden. Dat ligt niet alleen aan de partijen, maar vooral ook aan de regels zelf. Normering – en daarmee de regelgeving – is gefragmenteerd, teveel door specialisten opgezet, daardoor vaak onnodig complex en soms te weinig zichtbaar aansluitend bij de theoretische achtergrondkennis van mechanica en materialen. Het volume aan normen en vorschriften neemt bovendien fors toe, enerzijds omdat er steeds meer kennis beschikbaar komt, anderzijds omdat we steeds meer op het randje van de mogelijkheden willen ontwerpen en construeren.

### **De onderhoudsploeg**

Het onderhoud van de constructieve veiligheidsketen is een zaak van vele partijen. Er is een 'multidisciplinaire onderhoudsploeg' voor nodig. Het onderwijs – de universiteiten en hogescholen – spelen een centrale rol, maar kunnen het niet alleen. Brancheorganisaties – ONRI, maar ook Bouwend Nederland, de BNA, NEPROM – zouden zich moeten bemoeien met de curricula en bevorderen dat er voldoende ervaren praktijkdocenten beschikbaar komen. Kennisinstituten als CURNET, de Betonvereniging, Bouwen met Staal, SBR en NEN kunnen ervoor zorgen dat er wordt geleerd van fouten en (bijna) instortingen. Zij kunnen tevens een grote rol spelen in de bij- en nascholing in de constructiegerelateerde vakken. Een aantal organisaties doet dat overigens al op grote schaal.



Stelsel van constructeursopleidingen van de Betonvereniging en Bouwen met Staal, aansluitend op het MBO, het HBO en het WO Gouda).

Zie ook [www.betonvereniging.nl/opleidingen](http://www.betonvereniging.nl/opleidingen)



Zo heeft de Betonvereniging in samenwerking met Bouwen met Staal in de loop van de jaren een indrukwekkend stelsel van constructeursopleidingen ontwikkeld, dat aansluit op het reguliere onderwijs [11]. Er zijn opleidingen op MBO-niveau (beton- c.q. staaltekenaar), op HBO-niveau (beton- c.q. staalconstructeur) en zelfs op academisch niveau. Afgestudeerden op dit laatste niveau zijn gerechtigd om de – door de TU Delft erkende – titel 'Master of Structural Engineering' (MSEng) achter hun naam te zetten. Daarna is er nog de mogelijkheid om een 'Meesterproef' af te leggen. Jaarlijks maken ca. 1500 cursisten – naast hun werk – gebruik van dit opleidingsstelsel.

Samen zouden de genoemde organisaties in de bouw ervoor moeten zorgen dat jonge, talentvolle mensen weer voor het constructeursvak gaan kiezen. De status van de constructeur moet omhoog. Waarom krijgt de architect alle credits, terwijl de constructeur net zo belangrijk is voor het verwezenlijken van

diens droom? De architect bedenkt het, de constructeur maakt het mogelijk. Constructeurs moeten weer trots zijn op hun vak! Misschien geeft Discovery Channel wel het goede voorbeeld met programma's als "Mega structures" en "Extreme Buildings". Zéér Amerikaans, maar wel programma's waar jongeren met een latente aanleg voor techniek graag naar kijken .... en geënthousiasmeerd door kunnen raken.

Mensen zijn geneigd zich beter aan de regelgeving te houden, naarmate er strenger wordt gehandhaafd. Gemeenten zouden veel strenger moeten optreden, bijvoorbeeld als ze constateren dat de samenhang van de draagconstructie niet voldoende is gewaarborgd. Zij zouden vaker een bouwvergunning moeten weigeren of de bouw moeten stilleggen. Politiek en Bouw- en Woningtoezicht dienen daarin één lijn te trekken en zich omwille van een 'gunstig vestigingsklimaat' niet laten verleiden tot een soepele interpretatie van de regels.

Acties	VROM	Onderwijs	Branches	Kennisinstituten
Maak techniekonderwijs weer aantrekkelijk, verbeter het imago van technici		Onderwijs actie 01	Branches actie 05	Kennisinstituten actie 04
Bevorder dat BWT's meedoen aan de 'spaghettiwedstrijden' die jaarlijks worden georganiseerd aan de TU Delft.	VROM actie 05	Onderwijs actie 02		
Investeer meer in onderwijs en het ontwikkelen van vakkennis	VROM actie 06	Onderwijs actie 03	Branches actie 06	
Benut de resultaten van het programma 'Leren van instortingen' als lesstof in het onderwijs.		Onderwijs actie 04		Kennisinstituten actie 05
Maak 'risicomangement' vast onderdeel van het curriculum voor de opleiding van constructeurs.		Onderwijs actie 05	Branches actie 07	
Bevorder heldere, eenvoudige normen en regelgeving en organiseer goede kennisoverdracht	VROM actie 07		Branches actie 08	Kennisinstituten actie 06
Organiseer goede kennisoverdracht over het belang van constructieve veiligheid, het Biab, de MOR en de overgang van het één naar het ander	VROM actie 08			
Voer een ander aansprakelijkheids-stelsel in: straf fouten af met een hogere aansprakelijkheid	VROM actie 09		Branches actie 09	
Stel naar voorbeeld van NEPROM een 'Gedragscode Constructieve Veiligheid' op voor de leden.			Branches actie 10	
Werk actief mee aan de registratie en analyse van incidenten.			Branches actie 11	Kennisinstituten actie 07

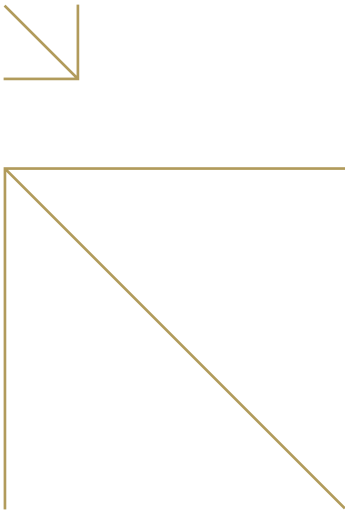






## Bijlage 1. De acties nader toegelicht

Opdrachtgever	25
Constructeur	27
Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht	28
Uitvoerend bouwbedrijf	30
Deelconstructeur / leverancier	31
Eigenaar	33
Ministerie VROM	34
Onderwijs	40
Brancheorganisaties	43
Kennisinstituten	48



## Opdrachtgever

### Opdrachtgever | actie 01

*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

Voor opdrachtgevers bevat de aanpak onder andere de volgende aanbevelingen.

- Besteed in het Programma van Eisen aandacht aan constructieve veiligheid (beschrijving van te huisvesten functies en processen, nu en mogelijk ook in de toekomst, zodat daaruit de belastingen kunnen worden afgeleid waarmee moet worden gerekend).
- Draag zorg voor een sluitende verdeling van taken en verantwoordelijkheden in de ontwerpfase.
- Beperk programmawijzigingen tijdens de ontwerpfase tot een minimum. Geef, als programmawijzigingen onvermijdelijk zijn, het ontwerpteam voldoende tijd om ze consequent te verwerken in het ontwerp.
- Selecteer een constructeur op prijs én kwaliteit.
- Stel voor de fase van de detailengineering een 'coördinerend constructeur' aan.
- Schakel bij risicovolle projecten een onafhankelijke ontwerpcontroleur in ('*second opinion*').
- Eis een duidelijk kwaliteits- en keuringsplan van het uitvoerend bouwbedrijf.
- Zorg voor onafhankelijk toezicht op de uitvoering.



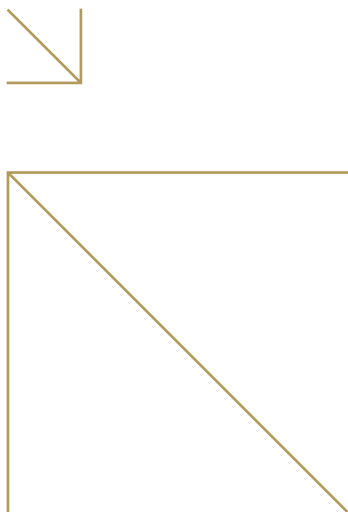
### Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid

In 2006 brachten de Betonvereniging en de VROM Inspectie in samenwerking met de Vereniging BWT Nederland, het Centraal Overleg Bouwconstructies (COBc), Bouwen met Staal, de ONRI en het Constructeursplatform het "Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid" uit. Dit Plan van Aanpak (PvA) bevat aanbevelingen voor alle participanten in de bouwketen. Alle aanbevelingen samen hebben tot doel om de constructieve veiligheid van gebouwen zo goed mogelijk te borgen. In het najaar van 2008 zal een update verschijnen onder de naam "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid". Daarin worden de ervaringen met en de reacties op het PvA verwerkt. Ook de resultaten van het 'Ketenproject' van de VROM Inspectie worden meegenomen.

### Opdrachtgever | actie 02

*Neem kennis van de "NEPROM Gedragscode Constructieve Veiligheid" en pas deze toe in uw eigen projecten*

Mede als reactie op het bovengenoemde "Plan Aanpak Constructieve Veiligheid" verschijnt in 2008 bij de Vereniging van Nederlandse Projectontwikkeling Maatschappijen (NEPROM) de "Gedragscode Constructieve Veiligheid". De NEPROM verplicht haar leden om de taken en verantwoordelijkheden rond de constructieve veiligheid in hun projecten eenduidig vast te leggen en in een document vast te leggen hoe die veiligheid wordt geborgd. Verder bevat de Gedragscode enkele aanbevelingen. De VROM Inspectie heeft zeer veel waardering voor dit initiatief en vindt dat iedere professionele opdrachtgever de betreffende verplichtingen en aanbevelingen ter harte zou moeten nemen. VROM beveelt de NEPROM Gedragscode dan ook van harte aan in de aandacht van opdrachtgevend Nederland.



### Opdrachtgever | actie 03

*Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

In de loop van 2008 wordt bij CURNET een meldpunt ingericht voor incidenten met bouwconstructies (zie het tekstkader). Meld instortingen, bijna-instortingen en andere incidenten met constructies, zodat u en andere ketenpartners daaruit lering kunnen trekken.



#### **ABC: Aanpak Bouwincidenten Constructieve Veiligheid**

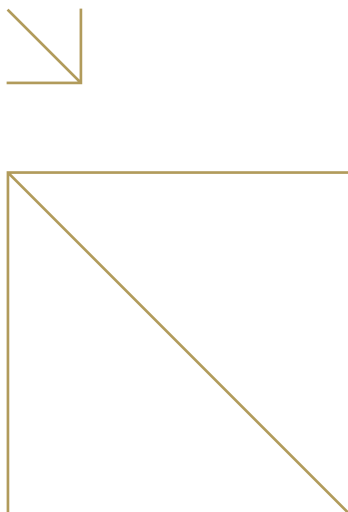
In 2004 is CUR Bouw & Infra gestart met het project 'Leren van instortingen'. Sindsdien zijn diverse deelprojecten afgerond. Op grond van de resultaten wordt het noodzakelijk geacht om blijvende aandacht te geven aan het onderwerp. In 2008 wordt bij CURNET een website ingericht, waar incidenten op het gebied van constructieve veiligheid vertrouwelijk kunnen worden gemeld. Incidenten zijn al die gevallen, waarin de constructieve veiligheid in gevaar is of is geweest. De incidenten worden geanalyseerd om daaruit voor de hele bedrijfstak lering te kunnen trekken. Het is een initiatief waarin organisaties van alle relevante ketenpartners samenwerken. De VROM Inspectie ondersteunt het initiatief.

### Opdrachtgever | actie 04

*Pas risicomanagement toe bij het organiseren van constructieve veiligheid in uw project*

Onderzoek van de VROM Inspectie naar de wijzen van borging van constructieve veiligheid in bouwprojecten legt de problematiek rond constructieve veiligheid op fundamentele wijze bloot. Het onderzoek is uitgevoerd door het bureau KplusV Organisatieadvies in samenwerking met de CUR commissie "Leren van instortingen". Om de organisatie van bouwprocessen te toetsen op risico's en adequate borging is een onderzoeksmethode toegepast, die is gebaseerd op risicoanalyse.

Tien bouwprojecten zijn met deze methode onder de loep genomen, variërend naar de aard van het bouwwerk (woningen, multifunctionele gebouwen, openbare gebouwen, tunnels, industriële gebouwen) en naar de aard van het ontwerp- en bouwproces (traditioneel, bouwteam, design & construct, turnkey). Risicoanalyse blijkt een prima methode te zijn om risico's op het gebied van constructieve veiligheid in een breed scala van projecten in beeld te krijgen. Wanneer de risico's tijdig worden onderkend, kunnen ook tijdig 'beheersmaatregelen' worden genomen. Pas daarom van meet af aan risicomanagement toe in uw projecten, juist ook op het gebied van constructieve veiligheid. Leg dit contractueel vast met uw opdrachtnemers.



## Constructeur

### Constructeur | actie 01

*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

Zie voor een korte omschrijving van het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 25.

Voor (hoofd)constructeurs bevat het Compendium onder andere de volgende aanbevelingen.

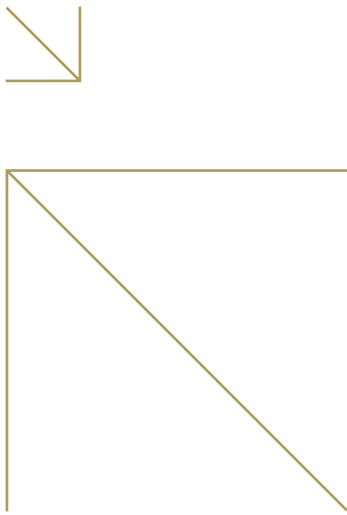
- Accepteer geen 'uitgeklede opdrachten'.
- Schakel voor een project medewerkers in, die berekend zijn op de klus.
- Zorg voor een goede interne controle van tekeningen en berekeningen, vóórdat deze de deur uitgaan. Pas daarvoor het 'vier-ogenprincipe' toe. Richt de projectspecifieke, interne kwaliteitszorg in op basis van risicoanalyses.
- Zorg voor een heldere overdracht van informatie over de gehanteerde constructieve uitgangspunten en het constructief ontwerp naar de deelconstructeurs van leveranciers van deelconstructies.
- Wijs de opdrachtgever, indien nodig, op de noodzaak van de coördinatie en bewaking van de constructieve samenhang in de fase van de detailengineering.
- Stel een toetsingsprotocol constructieve samenhang op, waarin exact wordt aangegeven op welke wijze detailberekeningen en -tekeningen van deelconstructeurs zullen worden gecontroleerd. Stel de controle-intensiteit vast op basis van risicoanalyses.

### Constructeur | actie 02

*Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

Zie voor een korte omschrijving van het initiatief "ABC: Analyse en registratie Bouwincidenten Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 26. Meld instortingen, bijna-instortingen en andere incidenten met constructies, zodat ketenpartners daaruit voor volgende projecten lering kunnen trekken. Het gaat niet alleen om calamiteiten, maar u kunt bijvoorbeeld ook denken aan ontdekte onvolkomenheden. Tot incidenten behoren niet eventuele herstellingen naar aanleiding van voorziene controles in de projectorganisatie. Voorbeelden van te registreren incidenten zijn:

- een oplegging die in de uitvoering onvoldoende blijkt;
- scheurvorming gedurende de uitvoering die leidt tot aanpassing van ontwerp en/of uitvoering;
- niet op elkaar aansluitende tekeningen ten behoeve van de uitvoering;
- ontbrekende wapening;
- enzovoort.



### Constructeur | actie 03

*Pas risicomangement toe bij het organiseren van constructieve veiligheid in uw projecten*

Uit onderzoek van de VROM Inspectie, uitgevoerd door KplusV Organisatieadvies in samenwerking met de CUR-commissie "Leren van instortingen" blijkt, dat risicoanalyse een uitstekende methode is om mogelijke problemen met de constructieve veiligheid op te sporen in projecten van uiteenlopende aard. Er kunnen dan ook tijdig maatregelen worden genomen om de constructieve veiligheid te borgen. Pas daarom – zoals ook al aangestipt in beide voorgaande actiepunten – risicomangement toe in de organisatie van uw advieswerkzaamheden.

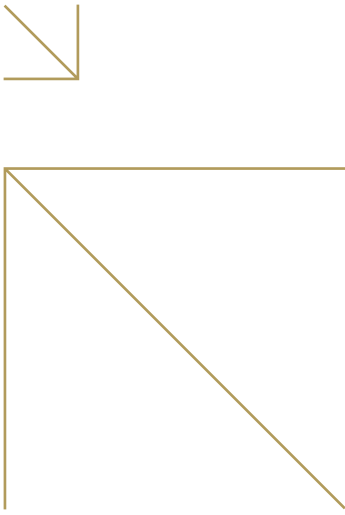
### Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht

#### Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht | actie 01

*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

Zie voor een korte omschrijving van het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 25. Voor het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht bevat het Compendium onder andere de volgende aanbevelingen.

- Controleer bij de ontvankelijkheidstoets van de bouw-aanvraag of wat betreft het constructieontwerp minimaal de informatie aanwezig is als in de Standaardtaakbeschrijving van BNA en ONRI is aangegeven voor het 'Definitief Ontwerp Constructies'. Accepteer geen aanvragen waarin deze informatie onvolledig is.
- Maak gebruik van het "Toetsingsprotocol Collectieve Kwaliteitsnormering Bouwvergunningen" van de Vereniging BWT Nederland (praktisch hulpmiddel voor de efficiënte inzet van toetsingscapaciteit).
- Specificeer zo exact mogelijk de nader in te dienen gegevens omtrent de constructies.
- Wijs de opdrachtgever op de verplichting om bij de nader in te dienen gegevens de constructieve samenhang aan te tonen. Adviseer de opdrachtgever in de correspondentie rond de bouwvergunning – indien nodig – om een coördinerend constructeur aan te stellen.
- Accepteer geen nader ingediende gegevens omtrent de constructie, waarin de constructieve samenhang onvoldoende is aangetoond.
- Hanteer voor het toezicht op de bouwplaats het onder verantwoordelijkheid van de Vereniging BWT Nederland ontwikkelde Landelijk Toezichtprotocol.



### **Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht | actie 02**

#### *Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

Zie voor een korte omschrijving van het initiatief “ABC: Analyse en registratie Bouwincidenten Constructieve Veiligheid” het tekstkader op pagina 26.

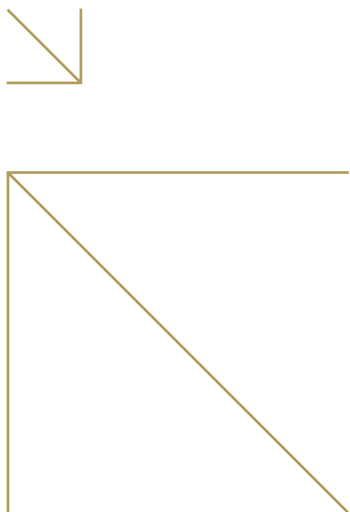
Meld incidenten met constructies in uw gemeente bij het Platform, zodat ketenpartners daaruit lering kunnen trekken. Uiteraard moet u daarbij in de eerste plaats denken aan instortingen en bijna-instortingen, maar bijvoorbeeld ook aan:

- onvolkomenheden die u als BWT bij de toetsing van bouw-aanvragen tegenkomt;
- het stelselmatig ontbreken van samenhang in de ingediende detailinformatie over constructies;
- het doorvoeren van wijzigingen in constructies tijdens de bouw, zonder dat dit met BWT is teruggekoppeld;
- wapening die niet is uitgevoerd conform goedgekeurde tekeningen;
- enzovoort.

### **Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht | actie 03**

#### *Pas risicomanagement toe bij het controleren van constructieve veiligheid*

Uit onderzoek van de VROM Inspectie, uitgevoerd door KplusV Organisatieadvies in samenwerking met de CUR-commissie “Leren van instortingen” blijkt, dat risicoanalyse een uitstekende methode is om onvolkomenheden op het gebied van constructieve veiligheid op te sporen, ongeacht de aard en organisatievorm van het project. Maak bij de toetsing van bouwaanvragen (inclusief de naderhand in te dienen documenten met betrekking tot de constructie) daarom risicoanalyses. Richt de inhoudelijke toetsing met name op die aspecten en onderdelen van de constructie, waar volgens de analyse de grootste risico's kunnen worden verwacht. Het Landelijk Toezichtprotocol van de Vereniging BWT Nederland is overigens al gebaseerd op de principes van risico-analyse.



## Uitvoerend bouwbedrijf

### Uitvoerend bouwbedrijf | actie 01

*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

Zie voor een korte omschrijving van het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 25. Voor het uitvoerend bouwbedrijf bevat het Compendium onder andere de volgende aanbevelingen.

- Stel een projectkwaliteits- en keuringsplan op. Besteed daarin voldoende aandacht aan de coördinatie van de werkzaamheden van deelconstructeurs.
- Stel een coördinerend constructeur aan (bij voorkeur de oorspronkelijke constructeur), wanneer de opdrachtgever dat om welke reden dan ook nog niet heeft gedaan.
- Controleer of er sprake is van een sluitende verdeling van taken en verantwoordelijkheden voor tekeningen en berekeningen tussen de constructeur, de coördinerend constructeur en de deelconstructeurs, bijvoorbeeld aan de hand van de categorie-indeling van taken en verantwoordelijkheden voor prefab betonelementen. Verleen de (coördinerend) constructeur indien noodzakelijk een aanvullende opdracht om niets tussen wal en schip te laten vallen.
- Koppel voorstellen voor wijzigingen altijd vooraf terug met de (coördinerend) constructeur en BWT.

### Uitvoerend bouwbedrijf | actie 02

*Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

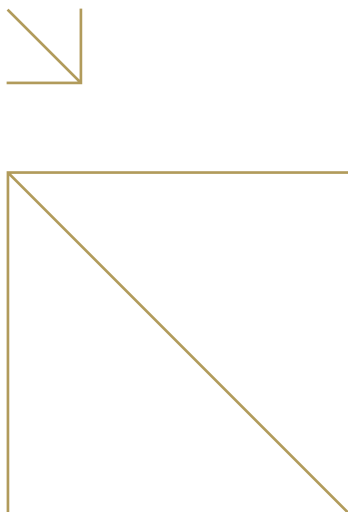
Zie voor een korte omschrijving van het initiatief "ABC: Analyse en registratie Bouwincidenten Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 26.

Meld incidenten die zich tijdens de bouw voordoen, bij het Platform Constructieve Veiligheid. Bij 'incidenten' kunt u natuurlijk denken aan instortingen en bijna-instortingen, maar bijvoorbeeld ook aan:

- een oplegging die in de uitvoering onvoldoende blijkt;
- scheurvorming gedurende de uitvoering die leidt tot aanpassing van ontwerp en/of uitvoering;
- niet op elkaar aansluitende tekeningen ten behoeve van de uitvoering;
- ontbrekende wapening, wapening die niet conform goedgekeurde tekeningen wordt uitgevoerd;
- slecht gedocumenteerd constructief ontwerp;
- afgekeurde (deel)constructies;
- wijzigingen tijdens de uitvoering, die niet zijn gesanctioneerd door de constructeur en/of de gemeente;
- enzovoort.

Het is niet de bedoeling dat u of andere ketenpartners aan de schandpaal worden genageld, maar om informatie beschikbaar te krijgen die kan worden geanalyseerd en waarvan de hele bedrijfstak kan leren.





### **Uitvoerend bouwbedrijf | actie 03**

*Pas risicomangement toe bij het organiseren van constructieve veiligheid in uw projecten*

Uit onderzoek van de VROM Inspectie, uitgevoerd door KplusV Organisatieadvies in samenwerking met de CUR-commissie "Leren van instortingen" blijkt, dat risicoanalyse een uitstekende methode is om mogelijke risico's op het gebied van de constructieve veiligheid in beeld te krijgen. Er kunnen dan ook tijdig maatregelen worden genomen om de constructieve veiligheid te borgen. Pas daarom de principes van risicomangement toe in uw projecten, juist ook voor het aspect constructieve veiligheid.

### **Deelconstructeurs**

#### **Deelconstructeurs | actie 01**

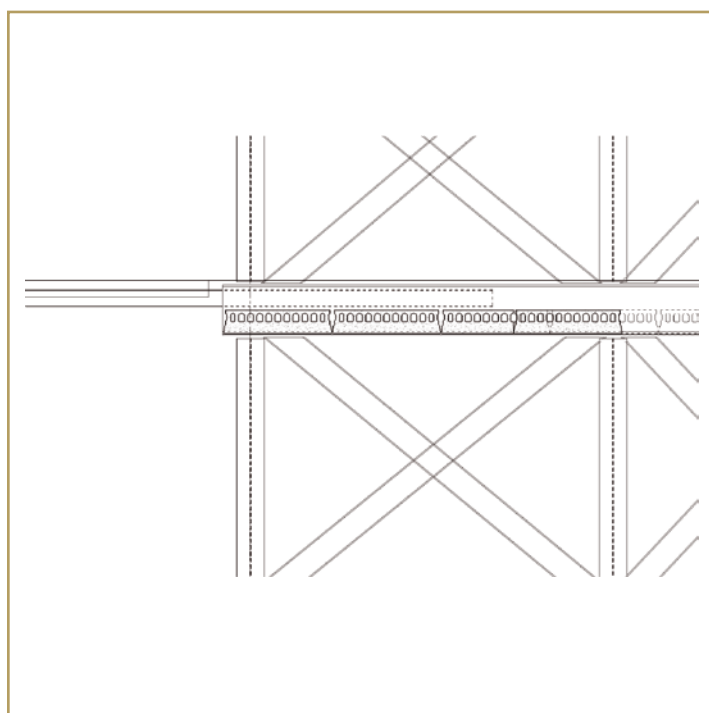
*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

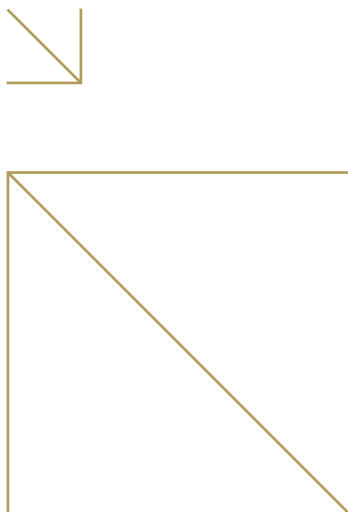
Zie voor een korte omschrijving van het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 25.

Voor deelconstructeurs (die worden ingeschakeld door leveranciers van deelconstructies) bevat de aanpak onder andere de volgende aanbeveling.

- Bestudeer zorgvuldig het constructief ontwerp van de constructeur en de daaraan ten grondslag liggende constructieve uitgangspunten. Neem bij twijfel of onduidelijkheid contact op met de oorspronkelijke constructeur.
- Zorg voor adequate interne kwaliteitscontrole volgens het vier-ogenprincipe.

*2D-tekening gegenereerd uit een 3D-model van een constructie.*





### Deelconstructeurs | actie 02

#### *Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

Zie voor een korte omschrijving van het initiatief “ABC: Analyse en registratie Bouwincidenten Constructieve Veiligheid” het tekstkader op pagina 26.

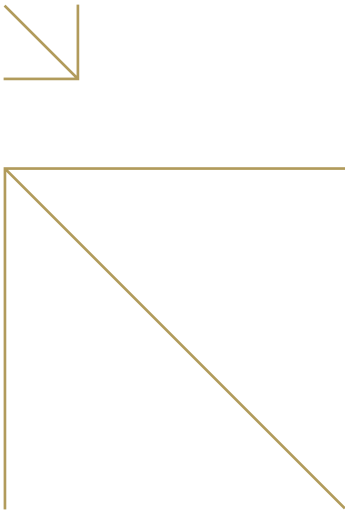
Meld incidenten met (deel)constructies – eventueel vertrouwelijk – bij het Platform Constructieve Veiligheid, eventueel met de Vereniging BWT Nederland of het COBc als intermediair en spreekbuis. Het gaat daarbij niet alleen om schades (scheurvorming, instortingen, vervormingen e.d.) en eigen ‘fouten’, maar bijvoorbeeld ook om gebrekkige informatieoverdracht over het constructief ontwerp, onvoldoende coördinatie door de hoofdaannemer, gebrek aan inzicht in de constructieve samenhang met andere constructiedelen, enzovoort. Het is niet de bedoeling om met een melding uzelf of andere ketenpartners aan de schandpaal te nagelen, maar om alle ketenpartners de gelegenheid te bieden te leren van fouten.

### Deelconstructeurs | actie 03

#### *Pas risicomanagement toe bij het organiseren van constructieve veiligheid in uw aandeel in projecten*

Uit onderzoek van de VROM Inspectie, uitgevoerd door KplusV Organisatieadvies in samenwerking met de CUR-commissie “Leren van instortingen” blijkt, dat risicoanalyse een uitstekende methode is om mogelijke risico’s op het gebied van de constructieve veiligheid in beeld te krijgen. Maak een risicoanalyse van uw aandeel in een project en geef speciale aandacht aan de aspecten die in de gegeven omstandigheden volgens u de grootste risico’s voor de constructieve veiligheid. Neem tijdig passende ‘beheersmaatregelen’. Voorbeelden van zulke maatregelen kunnen zijn:

- nadere toelichting vragen aan de constructeur over de gehanteerde constructieve uitgangspunten;
- nadere inlichtingen inwinnen omtrent de aansluiting met omringende constructiedelen;
- interne kwaliteitscontrole richten op kritieke punten;
- enzovoort.



## Gebouweigenaren

### Gebouweigenaren | actie 01

*Pas zoveel mogelijk het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" van de Betonvereniging c.s. toe (update 2008)*

Zie voor een korte omschrijving van het "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 25.

Voor gebouweigenaren bevat de aanpak onder andere de volgende aanbevelingen.

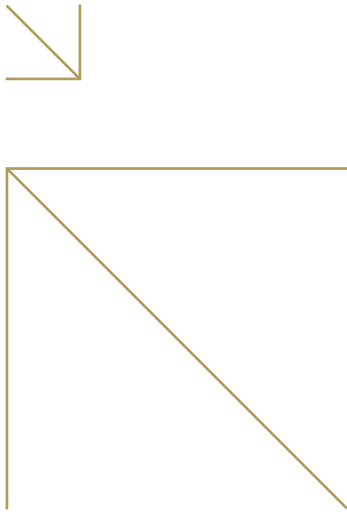
- Leg een beheer- of gebruiksdossier aan met o.a. revisie-tekeningen van de constructies en overzichtstekeningen met toelaatbare vloerbelastingen.
- Laat afvoerroosters, hemelwaterafvoeren en noodoverstorten van platte daken regelmatig inspecteren en schoonhouden om instorting door wateraccumulatie te voorkomen.
- Laat bij veranderend gebruik van het gebouw of bij het naderhand plaatsen van airco's, sprinklerinstallaties en dergelijke de constructeur checken in hoeverre dit problemen kan opleveren voor de constructieve veiligheid.

### Gebouweigenaren | actie 02

*Meld incidenten met constructies bij het Platform Constructieve Veiligheid*

Zie voor een korte omschrijving van het initiatief "ABC: Analyse en registratie Bouwincidenten Constructieve Veiligheid" het tekstkader op pagina 26.

Meld schades aan de draagconstructies van uw gebouw, (bijna-)instortingen en dergelijke bij het Platform Constructieve Veiligheid. Het Platform gaat uw problemen niet oplossen en zal ook niet de betrokken bedrijven ter verantwoording roepen. Het Platform zal er wel voor zorgen dat uw gegevens worden meegenomen in onderzoek dat is gericht op het 'leren van fouten'. Daarvan zullen op den duur alle gebouweigenaren profijt hebben.



## Ministerie VROM

### Ministerie VROM | actie 01

*Bied de resultaten van de expertmeetings aan aan de Commissie Constructieve Veiligheid van de Betonvereniging, ter verwerking in de update van de "Aanpak Constructieve Veiligheid".*

### VROM Inspectie

In de expertmeetings die de VROM Inspectie in oktober en november 2007 heeft georganiseerd in het kader van het Ketenproject Constructieve Veiligheid, is een groot aantal suggesties en ideeën aangedragen. Veel van die ideeën en suggesties kunnen en/of moeten worden opgepakt door ketenpartners (individuele bedrijven en organisaties) die direct zijn betrokken bij bouwprojecten. Deze partijen vormen de doelgroep van de publicatie "Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid" uit 2006. Een *update* van de publicatie staat op de rol voor het najaar van 2008 (de nieuwe publicatie zal waarschijnlijk "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid" gaan heten). De *update* is een goed en strategisch middel om waardevolle suggesties en ideeën onder de aandacht van ketenpartners in de bouw te brengen.

### Ministerie VROM | actie 02

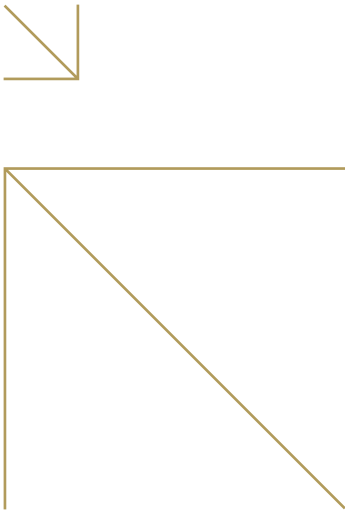
*Neem de verplichting tot het waarborgen van constructieve veiligheid in het ontwerp- en bouwproces nadrukkelijker op in de regelgeving*

### VROM als regelgever

Velen in de bouw pleiten voor een wettelijke verplichting tot het aanstellen van een hoofdconstructeur in bouwprojecten. Ook in de expertmeetings was dit pleidooi diverse keren te beluisteren. Anderen zijn juist mordicus tegen, vooral omdat 'de hoofdconstructeur' wordt gezien als een exponent van het traditionele bouwproces. Tegenwoordig kennen we een veelkleurig palet aan bouworganisatievormen, waarin de 'traditionele' hoofdconstructeur niet altijd past. Bovendien is het niet mogelijk om in de regelgeving een *persoon* aan te wijzen. Wie is dat dan, welke kwalificaties moet hij of zij hebben, wat is de juridische positie?

Wel zijn vriend en vijand het erover eens dat de constructieve kwaliteit en samenhang in een project moeten worden bewaakt en geborgd. Ook is iedereen het erover eens dat dit moet gebeuren door constructief goed onderlegde deskundigen, ongeacht wie die deskundigen zijn en door welke partij zij worden ingeschakeld. Sommige gemeenten willen een 'coördinerend constructeur' verplicht stellen voor projecten van een bepaalde grootte en/of complexiteit, maar een wettelijke basis hiervoor ontbreekt. Ook voor het verplichten van een *second opinion* over het constructief ontwerp waarvoor sommigen pleiten, ontbreekt een wettelijke basis.

In de regelgeving (met name het Biab) is in algemene termen aangegeven dat de samenhang van gegevens moet blijken uit de ingediende stukken en dat de aanvrager een deskundige moet aanwijzen, wanneer hij zelf niet de kennis heeft om die samenhang aan te geven. Slechts indirect – namelijk uit de toelichting – blijkt dat het hier óók om de constructieve samenhang gaat. Vanuit het oogpunt van constructieve veiligheid is het wenselijk om de verplichting tot het waarborgen van de constructieve veiligheid explicieter op te nemen in de regelgeving. Een bouw-project moet aantoonbaar zodanig worden georganiseerd, dat de constructieve veiligheid is geborgd. Eén van de mogelijkheden om dit aan te tonen is het overleggen van een 'constructief veiligheidsplan', waarin de taken en verantwoordelijkheden voor de constructieve veiligheid eenduidig zijn verdeeld over de betrokken partijen. Een andere mogelijkheid is het overleggen van een projectspecifieke



risicoanalyse, inclusief beheersmaatregelen en de verdeling van verantwoordelijkheden van die maatregelen. In beide methoden kan – afhankelijk van het project – een hoofdrol zijn weggelegd voor een coördinerend constructeur of hoofd constructeur. Hetzelfde geldt voor de *second opinion*. Wellicht kan dit worden meegenomen bij de opstelling van de “Ministeriële Regeling Omgevingsrecht” (MOR)<sup>2</sup>. Daarbij moet dan rekening worden gehouden met wat al in de Eurocodes zal worden geregeld. Hierin worden bijvoorbeeld risicoanalyses voor bepaalde categorieën constructies verplicht gesteld.

### Ministerie VROM | actie 03

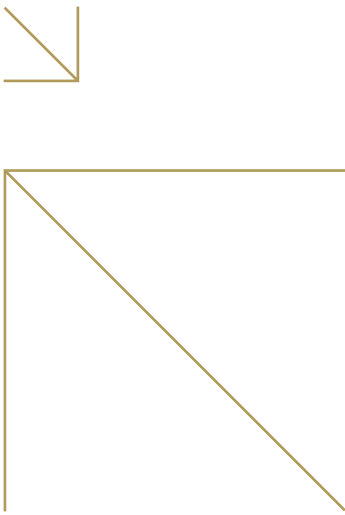
*Stimuleer gemeenten dat ze handhaven op de borging van constructieve veiligheid, op (de aanwezigheid van een goed) constructief ontwerp en op de samenhang in de detailengineering en de documentatie hiervan*

#### VROM Inspectie

Constructieve veiligheid begint met een goed constructief ontwerp. Dat ontwerp moet direct bij indiening van de bouw-aanvraag worden ingediend. Niet zelden wordt een bouwvergunning verleend, terwijl er nog helemaal geen informatie over de constructie is ingediend. Het is wenselijk dat gemeenten strenger controleren op de aanwezigheid van een goed constructief ontwerp en een vergunning weigeren, wanneer niet minimaal de in het Biab geëiste informatie omtrent de constructie beschikbaar is (niveau: Definitief Ontwerp Constructies zoals omschreven in de Standaardtaakbeschrijving van BNA en ONRI).

In het Biab is bepaald dat de gegevens en bescheiden voor de aanvraag van een bouwvergunning in een zodanige vorm moeten worden aangeleverd, dat een goede en effectieve beoordeling door de gemeente mogelijk is. In paragraaf 2.1 van het Biab wordt bovendien bepaald, dat de aanvrager of een door de aanvrager aangewezen deskundige ervoor moet zorgen dat de *samenhang* tussen de verschillende gegevens blijkt uit de aangeleverde stukken. In de toelichting op deze paragraaf wordt gerefereerd aan constructieve veiligheid: “Bijvoorbeeld ten aanzien van de constructieberekening geldt dat niet volstaan kan worden met het aanleveren van op zichzelf staande (detail) berekeningen, maar dat ook de samenhang tussen de verschillende berekeningen moet blijken uit de aangeleverde gegevens en bescheiden”. In de praktijk wordt veelvuldig tegen dit voorschrift gezondigd, zonder dat de gemeenten handelend optreden. De constructieve veiligheid van het gebouwenbestand in Nederland zou er zeer bij gebaat zijn, wanneer gemeenten deze regel streng zouden handhaven. Constructieve samenhang niet of onvoldoende aangetoond? Dan geen toestemming om de betreffende constructiedelen uit te voeren. Dit is gemakkelijker gezegd dan gedaan, omdat er vaak economische en politieke (vestigingsklimaat) belangen in het geding zijn. Het is daarom goed dat gemeenten die op dit onderwerp hun nek willen uitsteken, zouden kunnen rekenen op de actieve steun van de VROM Inspectie. Lok bijvoorbeeld

1) De MOR is een nadere specificatie en detaillering van de Wet Algemene Bepaling Omgevingsrecht (Wabo), waarin de ‘omgevingsvergunning’ wordt geregeld (één vergunning voor het realiseren van een bouwwerk, op basis van één aanvraag en afgegeven door één bevoegd gezag). De indieningsvereisten voor het aanvragen van bouwvergunningen (het ‘oude’ Biab) zullen integraal in de MOR worden overgenomen, met een aantal aanpassingen en verbeteringen.



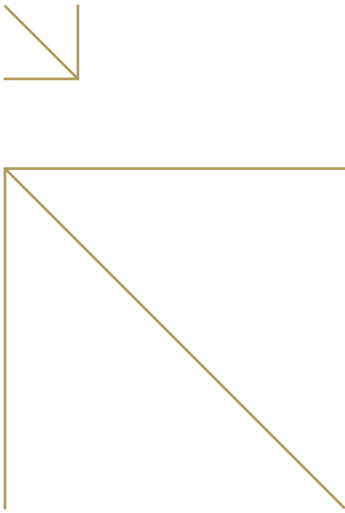
(een) proefproces(sen) uit, organiseer professionele juridische ondersteuning voor gemeenten, stel ze financieel schadeloos als ze onverhoopt toch een claim krijgen opgelegd.

#### **Ministerie VROM | actie 04**

*Gebruik de resultaten van het onderzoek naar risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprocessen voor het ontwikkelen van best practices en draag deze uit.*

#### **VROM Inspectie**

In het onderzoek van de VROM Inspectie naar de risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprojecten (uitgevoerd tot KplusV in samenwerking met "Leren van instortingen"), zijn casebeschrijvingen gemaakt van bouwprojecten van uiteenlopende aard en met uiteenlopende organisatievormen. De case beschrijvingen geven impliciet voorbeelden van *best practices* (maar ook van *bad practices*). Diverse van die *best practices* zijn direct bruikbaar in andere projecten. Het is daarom aan te bevelen om ze breed onder de aandacht te brengen van doelgroepen in de bouw.



### Ministerie VROM | actie 05

*Bevorder dat BWT's meedoen aan de 'spaghettiwedstrijden' die jaarlijks worden georganiseerd aan de TU Delft.*

#### VROM Inspectie

Jaarlijks organiseert het Gezelschap "Practische Studie" van de faculteit Citg van de TU Delft 'spaghetti bruggenbouwwedstrijden' voor scholieren, studenten en professionals (zie [www.civiele-bedrijvendagen.nl](http://www.civiele-bedrijvendagen.nl)). Deelnemers moeten binnen een set randvoorwaarden een overspanningsconstructie bouwen, uitsluitend bestaande uit spaghettistaafjes, lasagneblaadjes en lijm. De bouwers van de constructie die de zwaarste last kan dragen, winnen de hoofdprijs.

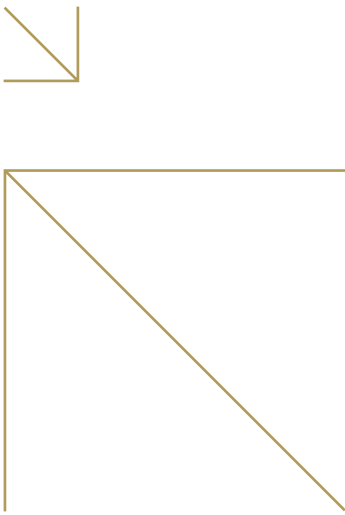
Deelname van diensten Bouw- en Woningtoezicht kan een uitstekende gelegenheid bieden om het onderwerp 'constructieve veiligheid' bij gemeenten ook eens op ludieke wijze op de kaart te zetten. Ondersteun daarom dat ook gemeenten gaan meedoen. Overleg met de organisatoren in hoeverre de scope van de opgave kan worden verbreed. De vraag zou bijvoorbeeld kunnen luiden:

- *wie bouwt voor een hal van 10 x 10 m (schaal 1:10) met een gegeven overspanning, een gegeven vrije hoogte en een gegeven puntlast midden op het dak de meest efficiënte constructie?*

De meest efficiënte constructie is die met het laagste totaalgewicht die niet bezwijkt onder de puntlast (bijvoorbeeld een gewicht van 1 kg). Omgeef het evenement met de nodige publiciteit en aandacht voor constructieve veiligheid.

Het meedoen aan een constructiewedstijd sluit voor BWT'ers niet direct aan op hun primaire taak (het toetsen van constructieve veiligheid in projecten), maar het kan hun betrokkenheid bij de constructieve kant van het bouwen vergroten. Het biedt bovendien een goede gelegenheid om contacten te leggen met collega's uit adviesbureaus en veelbelovende studenten.





### Ministerie VROM | actie 06

*Investeer meer in onderwijs en het ontwikkelen van vakkennis*

#### VROM Inspectie

Constructeurs zijn het erover eens: construeren leer je pas echt in de praktijk. Vraag de brancheorganisaties van constructeurs en de opleidingsinstituten gezamenlijk een plan te maken hoe de vakkennis van constructeurs op peil kan worden gebracht én gehouden. Betrek daarbij ook het stelsel van constructie-gerelateerde opleidingen, dat de Betonvereniging en Bouwen met Staal aansluitend op het reguliere technisch onderwijs aanbieden. Ondersteun vervolgens de uitvoering van het plan. VROM kan het initiatief nemen om dit samen met OCW en Financiën te faciliteren.

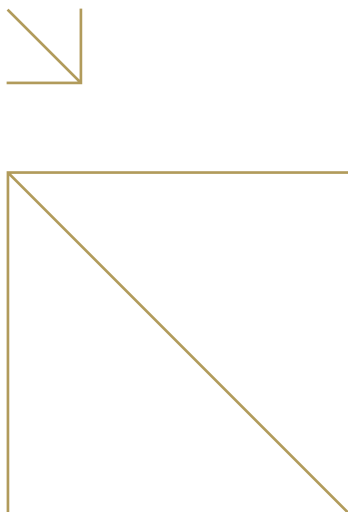
### Ministerie VROM | actie 07

*Bevorder heldere, eenvoudige normen en regelgeving en organiseer goede kennisoverdracht.*

#### VROM als regelgever

De bouwregelgeving in Nederland geeft met name – oplossings-onafhankelijke – doelvoorwaarden. Daarin wordt geëist dat bouwwerken aan bepaalde minimale eisen of grenswaarden voldoen. Die grenswaarden worden doorgaans ontleend aan (NEN-)normen. Die normen bevatten naast grenswaarden over het algemeen ook berekeningsmethoden. De toepasselijke normen – en daarmee de regelgeving – zijn echter fragmentarisch, vaak onnodig gecompliceerd en specialistisch en vertonen onderling te weinig samenhang. In de constructieve praktijk van alledag is grote behoefte aan goed toegankelijke, inzichtelijke en onderling samenhangende normen. Normen, waarmee 90% of meer van de draagconstructies in Nederland zonder problemen zijn te berekenen/te toetsen. Het Ministerie VROM is als bouwregelgever in de positie om de ontwikkeling van dergelijke normen te bevorderen.





### Ministerie VROM | actie 08

*Organiseer goede kennisoverdracht over het belang van constructieve veiligheid, het Biab, de toekomstige Ministeriële regeling Omgevingsrecht en de overgang van het één naar het ander.*

#### VROM als regelgever

Het blijkt dat opdrachtgevers (maar ook veel andere ketenpartners) slecht op de hoogte zijn van het bestaan en de inhoud van het Biab, laat staan dat opdrachtgevers beseffen welke publiekrechtelijke verantwoordelijkheden dat Besluit bij hen neerlegt. VROM wordt aanbevolen een toegankelijke brochure of folder voor opdrachtgevers te ontwikkelen, waarin hen kernachtig wordt uitgelegd:

- wat het belang is van constructieve veiligheid;
- de noodzaak van coördinatie en bewaking van de constructieve samenhang;
- wat de verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden zijn van de aanvrager/houder van de bouwvergunning (waar onder het aantonen van de samenhang in de ingediende gegevens);
- wat de aanvrager/houder van de vergunning kan doen om die verantwoordelijkheden en aansprakelijkheden naar behoren in te vullen;
- welke de rol en de verantwoordelijkheden zijn van de gemeente/BWT;
- enzovoort.

Een dergelijke folder kan door de diensten BWT worden uitgedeeld aan aanvragers van bouwvergunningen.

Ook constructeurs kunnen de folder aan hun potentiële klanten verstrekken.

Het Biab zal straks niet meer bestaan en opgaan in de Ministeriële regeling Omgevingsrecht (MOR). In de markt heerst hierover nog veel onduidelijkheid. Goede berichtgeving over de status van het Biab, de MOR en de relatie tussen het één en het ander is belangrijk.

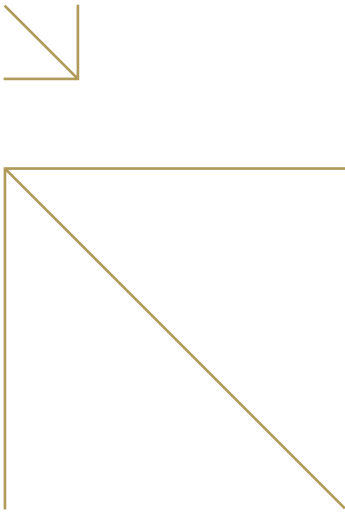
### Ministerie VROM | actie 09

*Voer een ander aansprakelijkheidsstelsel in: straf fouten af met een hogere aansprakelijkheid*

#### VROM als bouwopdrachtgever

Veel experts zien in de beperkte aansprakelijkheid van constructeurs één van de oorzaken van de problemen met constructieve veiligheid. Het bepalen van welke partij in welke mate verantwoordelijk en aansprakelijk is, leidt tot veel juridisch getouwtrek. Het Ministerie VROM kan in haar rol als opdrachtgever – en in het kader van het Opdrachtgeversforum in de Bouw<sup>3</sup> – de discussie openen met de brancheorganisaties van architecten, ingenieurs en bouwondernemers over een ander stelsel van aansprakelijkheden in het privaatrechtelijke domein. Daarbij moet worden gezocht naar systemen die de opdrachtgever ‘ontzorgen’: de opdrachtgever moet ervan op aan kunnen dat zijn schade wordt vergoed en niet worden lastig gevallen met naar elkaar wijzende bouwpartners’.

3) Het Opdrachtgeversforum in de Bouw is een netwerkorganisatie van (semi-)publieke opdrachtgevers in de bouw en infrastructuur. Deelnemers zijn op dit moment: de Alliantie, Dienst Vastgoed Defensie, Gemeente Den Haag, NS Poort, ProRail, Rijksgebouwendienst, Rijkswaterstaat, Staedion en UMC St. Radboud.



## Onderwijs

### Onderwijs | actie 01

*Maak techniekonderwijs weer aantrekkelijk, verbeter het imago van technici*

#### Technische Universiteiten / Hogescholen

Techniek kan zich niet verheugen op een grote populariteit onder scholieren en studenten. Rekenaars worden gezien als *nerds*, dáár wil je niet bijhoren. Architectonisch ontwerpen, dát is pas tof. Maar om al die mooie ontwerpen straks werkelijkheid te laten worden, zijn mensen nodig die het kunnen uitrekenen en begrijpen hoe het moet worden gebouwd. Het is noodzakelijk dat het imago van technici verbetert en het weer 'hot' wordt om techniek te studeren. Maak duidelijk dat je met afgestudeerde ontwerpers inmiddels een volwassen gracht kunt dempen, maar dat er een groeiend tekort is aan constructeurs en andere technici. Zet sterke staaltjes van ingenieursvernuft in de schijn-werpers. Laat constructeurs van tot de verbeelding sprekende gebouwen gastcolleges verzorgen. Laat de architect vertellen waar hij zou zijn zonder goede constructeur.

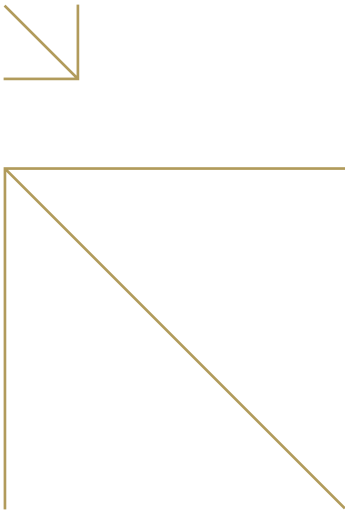
Nog beter: laat de architect en de constructeur samen optreden. Het ontwerpen van een goed en veilig gebouw is immers *teamwork!* Organiseer projecten met multidisciplinaire teams van studenten.

### Onderwijs | actie 02

*Bevorder dat BWT's meedoen aan de 'spaghettiwedstrijden' die jaarlijks worden georganiseerd aan de TU Delft*

#### Technische Universiteit Delft – Gezelschap 'Practische Studie'

Nodig voor de jaarlijkse spaghettiwedstrijden ook de diensten Bouw- en Woningtoezicht van de gemeenten uit. Zoek hiervoor samenwerking met de VROM Inspectie (zie ook Ministerie VROM | actie 05).



### Onderwijs | actie 03

*Investeer meer in onderwijs en het ontwikkelen van vakkennis*

#### Technische Universiteiten / Hogescholen

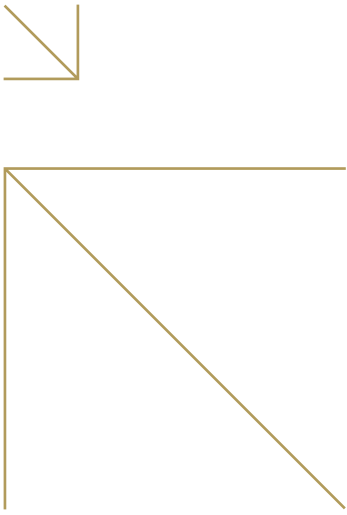
Constructeurs zijn het erover eens: construeren leer je pas echt in de praktijk. Deelnemers aan de expertmeetings vinden daarom dat er veel meer ervaren praktijkmensen moeten worden betrokken bij de opleiding van constructeurs. Laat ervaren vakmensen praktijklessen verzorgen. Betrek toppers uit het bedrijfsleven bij de opstelling van het curriculum. Bied studenten de gelegenheid om praktijkstages te doen bij goede constructieadviesbureaus. Laat mensen afstuderen in bedrijven. Organiseer samen met het bedrijfsleven dat talentvolle constructeurs na hun afstuderen enkele jaren als *trainee* kunnen werken bij verschillende bedrijven. Organiseer *summer traineeships* voor docenten bij gerenommeerde nationale en internationale constructieadviesbureaus.

### Onderwijs | actie 04

*Benut de resultaten van het programma 'Leren van instortingen' als lesstof*

#### Technische Universiteiten / Hogescholen

Onder de vleugels van CURNET te Gouda functioneert het Platform Constructieve Veiligheid. Dat is de huidige naam voor wat is begonnen als het onderzoeksprogramma 'Leren van instortingen'. De naam zegt het al: men wil lering trekken uit (bijna-)instortingen en de opgedane kennis ten goede laten komen aan de bedrijfstak. Neem kennis van de publicaties van 'Leren van instortingen' ([www.curbouweninfra.nl](http://www.curbouweninfra.nl)) en integreer de 'lessen' daaruit in de lesstof.

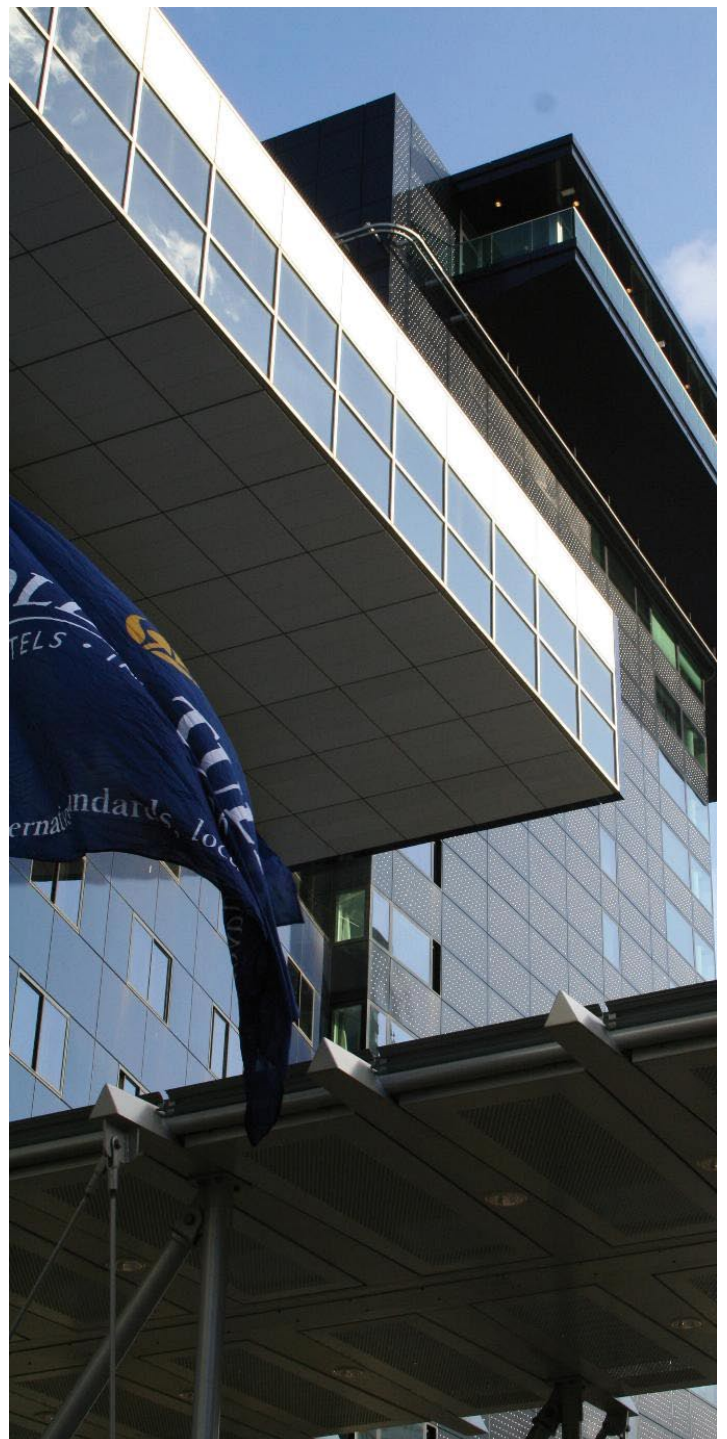


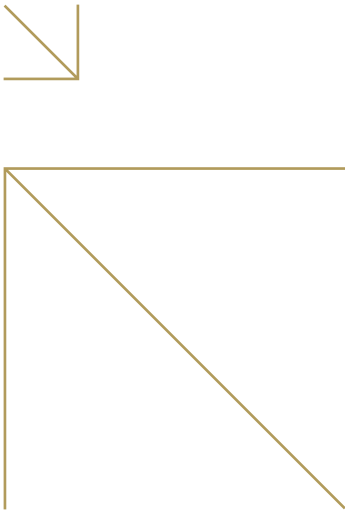
### Onderwijs | actie 05

*Maak 'risicomanagement' een vast onderdeel van het curriculum voor de opleiding van (o.a.) constructeurs.*

#### **Technische Universiteiten / Hogescholen**

Het vroegtijdig onderkennen van risico's in een constructie-ontwerp en – daaraan gekoppeld – het tijdig nemen van maatregelen om die risico's te beheersen, is een uitstekend hulpmiddel bij het voorkomen van calamiteiten als instortingen. Risicogestuurd kwaliteitsmanagement zou de praktijk moeten zijn in ieder project. Maak professioneel 'risicomanagement' daarom onderdeel van het curriculum voor de opleiding van – onder andere, maar in ieder geval – constructeurs.





## Brancheorganisaties

### Brancheorganisaties | actie 01

*Publiceer 'Best practices'.*

#### ONRI / KIVI-NIRIA / BNA

Het lijkt alsof constructeurs door de actualiteit van constructieve onveiligheid alleen negatief in het nieuws komen. Iemand die zegt constructeur te zijn, lijkt bij voorbaat in de verdachtenbank te zitten. Natuurlijk: er is het één en ander mis in de wereld van het constructieadvies. De bekende calamiteiten zijn niet af te doen als incidenten, ze vormen (waarschijnlijk) het topje van een ijsberg. Tegelijkertijd gaat het in verreweg de meeste projecten goed. Er worden ook vernuftige, zeer veilige constructies ontworpen. Die komen niet zo snel in het nieuws, want kwaliteit is 'normaal'. Bevorder als branche- en beroepsorganisaties dat er veel meer wordt gepubliceerd over voorbeeldige draagconstructies. Periodiek worden een 'Betonprijs' en een 'Staalprijs' uitgereikt. Buiten de directe vakpers wordt hier nauwelijks aandacht aan besteed, terwijl het vaak prachtige voorbeelden van creativiteit en technisch vernuft betreft. Zorg ervoor dat deze voorbeelden terecht komen in de *mainstream* van de publieke media.

Laat het niet alleen gaan het eindproduct en de techniek, maar ook over het proces waarin het tot stand is gekomen.

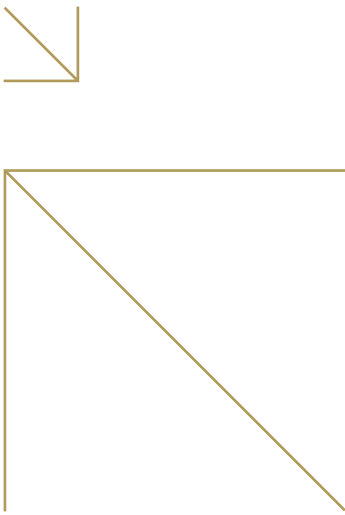
### Brancheorganisaties | actie 02

*Stel aanvullende, branchespecifieke eisen aan de kwaliteitsborgingssytemen van leden (c.q. constructeurs).*

#### ONRI / Constructeursplatform / Betonvereniging

ONRI hanteert voor advies- en ingenieurbureaus een ISO 9001 certificaat als voorwaarde voor het lidmaatschap van de organisatie. Dat is sterk, maar het kan nog veel sterker. ONRI zou aan de normale ISO 9001 eisen een set branchespecifieke eisen kunnen toevoegen, eventueel gespecificeerd naar discipline ("ISO+ voor constructeurs, een branchestandaard"). Bureaus met zo'n ISO+-certificaat zijn nóg meer onderscheidend in de markt. Te denken valt bijvoorbeeld aan de volgende eisen.

- Risicogestuurde kwaliteitscontrole volgens het 'vierogenprincipe'.
  - Permanente beroepsopleiding voor constructeurs.
  - Mentorschap voor jonge constructeurs, procedures voor de begeleiding en coaching van jonge professionals.
  - Procedures, regels en voorwaarden voor het gebruik van rekensoftware.
  - Validatie van rekensoftware.
  - Bedrijfs- of branchestandaard voor de overdracht van constructieve uitgangspunten en constructief ontwerp.
- In het verlengde hiervan zou de ONRI kunnen/moeten overwegen een register op te zetten van constructieadviesbureaus die voldoen aan de branchestandaard. Hierbij kan worden aangehaakt op het initiatief van de Betonvereniging om via internet een lijst te publiceren van mensen die erkende (vervolg-) opleidingen tot constructeur hebben gevolgd.



### Brancheorganisaties | actie 03

*Geef in de standaardtaakbeschrijving aan welke taken minimaal moeten worden uitgevoerd om de constructieve veiligheid te borgen (sjabloon “coördinerend constructeur”).*

#### **BNA / ONRI**

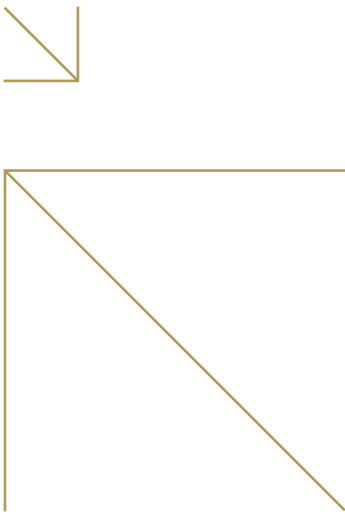
De Standaardtaakbeschrijving (STB) is een prima hulpmiddel om in projecten te zorgen voor een (aan-) sluitende taakverdeling tussen architect en adviseurs (de architect is natuurlijk óók een adviseur). In de STB staan in principe alle taken die moeten worden uitgevoerd om te komen tot een verantwoord, geïntegreerd ontwerp. Opdrachtgevers, constructeurs én de constructieve veiligheid in Nederland zullen zeer gebaat zijn bij een overzicht ('sjabloon') van taken uit de STB die minimaal moeten worden opgedragen/uitgevoerd om de constructieve veiligheid te borgen. Uiteraard hangt de constructieve veiligheid niet alleen af van de uit te voeren taken, maar ook van de deskundigheid van de adviseurs die de taken uitvoeren, maar een sjabloon “coördinerend constructeur” zal zeker een bijdrage leveren.

### Brancheorganisaties | actie 04

*Gebruik de resultaten van het onderzoek naar risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprocessen voor het ontwikkelen van best practices en draag deze uit*

#### **BNA / ONRI / KIVI-NIRIA / ROA / Bouwend Nederland / UNETO-VNI**

In het onderzoek van de VROM Inspectie naar de risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprojecten (uitgevoerd tot KplusV in samenwerking met “Leren van instortingen”), zijn casebeschrijvingen gemaakt van bouwprojecten van uiteenlopende aard en met uiteenlopende organisatievormen. De case beschrijvingen geven impliciet voorbeelden van *best practices* (maar ook van *bad practices*). Diverse van die *best practices* zijn direct bruikbaar in andere projecten. Breng het betreffende onderzoek en de daarin beschreven *best practices* daarom breed onder de aandacht van uw leden. De voorbeelden zijn niet alleen van belang voor constructeurs, maar voor alle participanten in het bouwproces, omdat het vaak gaat om de wijzen waarop het bouwproces en de kwaliteitsborging in dat proces zijn georganiseerd.



### Brancheorganisaties | actie 05

*Maak techniekonderwijs weer aantrekkelijk, verbeter het imago van technici*

#### **ONRI / KIVI-NIRIA**

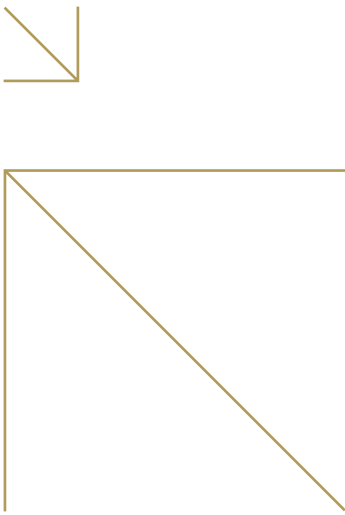
Het is belangrijk dat jonge, talentvolle mensen weer gaan kiezen voor techniek, het constructeursvak. Brancheorganisaties zouden er (beter) over moeten nadenken hoe je getalenteerde jongeren bereikt en enthousiasmeert. Wat zijn de mogelijkheden van nieuwe media? Zou BNN tv-programma's willen maken naar voorbeeld van programma's als "Mega Structures" en "Extreme Buildings" van Discovery Channel? Zet sterke staaltjes van ingenieursvernuft in de schijnwerpers, niet alleen voor de vakbroeders, maar juist ook voor een nieuwe generatie van potentiële technici. Bevorder dat constructeurs van tot de verbeelding sprekende gebouwen gastcolleges verzorgen op universiteiten en hogescholen of presentaties verzorgen op voorlichtingsdagen van universiteiten en hogescholen. Nog beter: laat de architect en de constructeur samen optreden. Het ontwerpen van een goed en veilig gebouw is immers *teamwork!*

### Brancheorganisaties | actie 06

*Investeer meer in onderwijs en het ontwikkelen van vakkennis*

#### **ONRI / KIVI-NIRIA / Constructeursplatform**

Construeren is min of meer een *old men's profession*. Het vergt een goede basisopleiding, aangevuld met vijf tot tien jaar praktijkervaring om het vak goed onder de knie te krijgen. Zet een systeem op voor permanente beroepseducatie van constructeurs. Stem dit af met het stelsel van constructie-gerelateerde opleidingen, die de Betonvereniging en Bouwen met Staal al sinds jaar en dag aanbieden. Overweeg – naar voorbeeld van de advocatuur, maar ook van de BNA – om een vorm van permanente educatie te hanteren als voorwaarde voor het lidmaatschap van de beroeps- of belangenorganisatie. Bevorder daarnaast dat meer ervaren praktijkmensen worden betrokken bij de opleiding van constructeurs. Participeer in de opstelling van de curricula van de opleidingen aan de technische universiteiten en hogescholen. Stimuleer dat studenten praktijkstages kunnen doen bij goede constructieadviesbureaus en daar ook kunnen afstuderen. Benut de begeleiding van praktikanten en afstudeerders als een vorm van permanente beroepseducatie. Zorg dat getalenteerde afgestudeerden enkele jaren als *trainee* kunnen werken bij verschillende bureaus en zo kunnen ruiken aan alle facetten van het vak.



### Brancheorganisaties | actie 07

*Maak 'risicomanagement' vast onderdeel van het curriculum voor de opleiding van (o.a.) constructeurs.*

#### ONRI / KIVI / Bouwend Nederland

Risicomanagement is een relatief nieuw vakgebied, waarin veel oudere professionals nog niet zijn opgeleid. Dat maakt risicomanagement een uitstekend onderwerp voor permanente beroepseducatie. 'Risicogestuurde kwaliteitscontrole' van zowel het constructief ontwerp als de uitvoering' wordt door de deelnemers aan de VI expertmeetings gezien als één van de belangrijke ingrediënten van de borging van constructieve veiligheid.

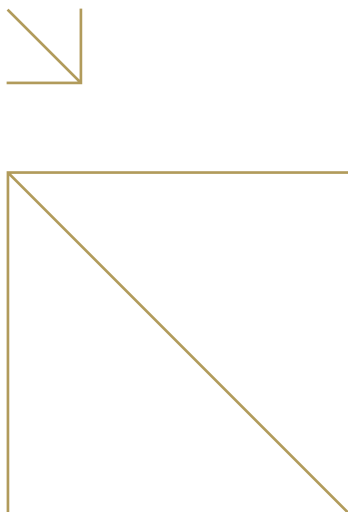
### Brancheorganisaties | actie 08

*Bevorder heldere, eenvoudige normen en regelgeving en organiseer goede kennisoverdracht*

#### ONRI / KIVI-NIRIA

De bouwregelgeving in Nederland geeft met name – oplossings-onafhankelijke – doelvoorwaarden. Daarin wordt geëist dat bouwwerken aan bepaalde minimale eisen of grenswaarden voldoen. Die grenswaarden worden doorgaans ontleend aan (NEN-)normen die in principe door en/of namens het belanghebbende bedrijfsleven worden opgesteld. Die normen bevatten naast grenswaarden over het algemeen ook berekeningsmethoden. De toepasselijke normen – en daarmee de regelgeving – zijn echter fragmentarisch, vaak onnodig gecompliceerd en specialistisch en vertonen onderling te weinig samenhang. Ervaren constructeurs vergelijken de betonvoorschriften wel met gedetailleerde kookboeken, die het *Fingerspitzengefühl* van de ware kok eerder belemmeren dan bevorderen. In de constructieve praktijk van alledag is grote behoefte aan goed toegankelijke, inzichtelijke en onderling samenhangende normen. Normen, waarmee 90% of meer van de draagconstructies in Nederland zonder problemen zijn te berekenen/te toetsen. Bevorder als branche- en beroepsorganisaties het ontstaan van dergelijke normen. Stimuleer talentvolle leden om zitting te nemen in de betreffende normcommissies.





### Brancheorganisaties | actie 09

*Voer een ander aansprakelijkheidsstelsel in.*

#### **BNA / ONRI / Bouwend Nederland**

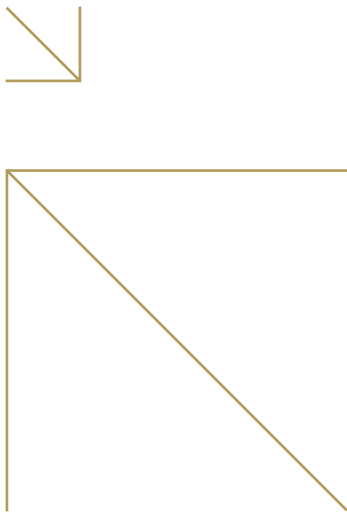
Veel experts zien in de beperkte aansprakelijkheid van constructeurs één van de oorzaken van de problemen met constructieve veiligheid. De beperkte aansprakelijkheid zou de toetredingsdrempel tot het vak (te) laag houden, constructeurs eerder verleiden tot 'prijdsduiken' en opdrachtgevers motiveren om te bezuinigen op de honoraria van constructeurs. Verzekeringsmaatschappijen blijken bereid om projectgericht ruimere aansprakelijkheden te verzekeren of zelfs verzekerde garanties af te geven, als aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Er zijn dus diverse redenen om serieus te zoeken naar andere aansprakelijkheidsstelsels. In combinatie met een verbeterd risicomanagement en een verbeterde kwaliteitsborging in de branche moet dat naar mening van de VI tot de mogelijkheden behoren.

### Brancheorganisaties | actie 10

*Stel naar voorbeeld van NEPROM een 'Gedragscode Constructieve Veiligheid' op voor de leden*

#### **BNA / ONRI / Bouwend Nederland / ....**

Naar aanleiding van onder andere het "Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid" uit 2006 brengt de Vereniging van Nederlandse Projectontwikkeling Maatschappijen de "NEPROM Gedragscode Constructieve Veiligheid" uit. De gedragscode bevat onder andere verplichtingen waaraan de NEPROM leden zich dienen te houden in relatie tot de borging van constructieve veiligheid. De projectontwikkelaars nemen hiermee hun verantwoordelijkheid als belangrijke opdrachtgevers in de bouw. Het voorbeeld van de NEPROM verdient navolging door andere brancheorganisaties in de sector.



### **Brancheorganisaties | actie 11**

*Werk actief mee aan de registratie en analyse van incidenten*

#### **Vereniging BWT Nederland / COBc**

Het Platform Constructieve Veiligheid werkt aan een systeem voor de registratie en analyse van bouwincidenten op het gebied van constructieve veiligheid (zie ook het tekstkader bij actie 03 voor opdrachtgevers op pagina 25). Het is zaak dat zoveel mogelijk incidenten worden gemeld, zodat de bedrijfstak, maar ook de gemeentelijke BWT's daaruit lering kunnen trekken. De Vereniging BWT en COBc zouden uitstekend als intermediair en spreekbuis voor de gemeenten kunnen dienen bij het melden van incidenten.

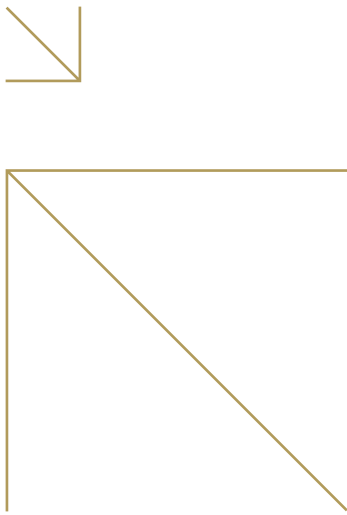
### **Kennisinstellingen**

#### **Kennisinstellingen | actie 01**

*Publiceer 'Best Practices'*

#### **Betonvereniging / CUR Bouw & Infra / ....**

Diverse organisaties en bedrijven in de bouwketen ontwikkelen hulpmiddelen – in eerste instantie veelal voor eigen gebruik – die bijdragen aan een betere borging van de constructieve veiligheid. Voorbeelden zijn modellen voor projectkwaliteitsplannen, verantwoordelijkhedenmatrices, toetsingsprotocollen, enzovoort. Diverse betrokkenen zijn bereid om hun documenten voor algemeen gebruik ter beschikking te stellen. Verzamel deze, haal de bedrijfsspecifieke elementen uit ('veralgemeeniseer' ze), plaats ze op een website en verwijst ernaar in onder andere de "Compendium Aanpak Constructieve Veiligheid", publicaties van het 'Platform Constructieve Veiligheid', enzovoort.



### Kennisinstituten | actie 02

*Verwerk de resultaten van de VI Expertmeetings in de update van de "Aanpak Constructieve Veiligheid"*

#### Betonvereniging c.s.

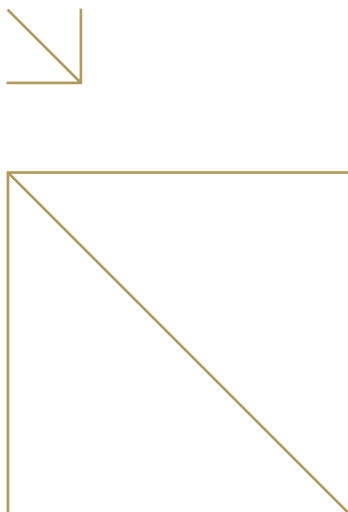
De deelnemers aan de expertmeetings in het najaar van 2007 hebben veel ideeën aangedragen die kunnen helpen om de constructieve veiligheid van onze bouwwerken te borgen. De beste ideeën zijn bij elkaar gebracht in het document "VROM Inspectie – Ketenproject Constructieve Veiligheid – Samenvatting resultaten expertmeetings". Neem kennis van de ideeën en verwerk ze waar mogelijk in de update van de "Aanpak Constructieve Veiligheid".

### Kennisinstituten | actie 03

*Gebruik de resultaten van het onderzoek naar risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprocessen voor het ontwikkelen van best practices en draag deze uit*

#### CUR Bouw & Infra / Betonvereniging / Bouwen met Staal / .....

In het onderzoek van de VROM Inspectie naar de risico's en borging van constructieve veiligheid in bouwprojecten (uitgevoerd tot KplusV in samenwerking met "Leren van instortingen"), zijn casebeschrijvingen gemaakt van bouwprojecten van uiteenlopende aard en met uiteenlopende organisatievormen. De case beschrijvingen geven impliciet voorbeelden van *best practices* (maar ook van *bad practices*). Diverse van die best practices zijn direct bruikbaar in andere projecten. Het is daarom aan te bevelen om ze breed onder de aandacht te brengen van doelgroepen in de bouw. Veralgemeeniseer de *best practices* en geef ze een prominente plaats in publicaties, cursussen en andere vormen van kennisoverdracht.



#### Kennisinstituten | actie 04

*Maak techniekonderwijs weer aantrekkelijk, verbeter het imago van technici*

##### **Betonvereniging / Constructeursplatform / Bouwen met Staal / CUR Bouw & Infra**

Het Constructeursplatform heeft het initiatief genomen voor het maken van een powerpointpresentatie, inclusief een film, die kan worden vertoond op middelbare scholen. Het doel is om middelbare scholieren te enthousiasmeren voor het vak van constructeur. Het initiatief steunt geheel op de inzet en het enthousiasme van een groepje vrijwilligers. Het resultaat is echter zodanig, dat het veel bredere aandacht en professionele ondersteuning verdient. Die ondersteuning zou moeten bestaan uit het benaderen van scholen, het interesseren van leraren voor een 'gastles', het zoeken van mensen (professionals uit de omgeving, oud-leerlingen) die de gastlessen kunnen verzorgen, enzovoort.

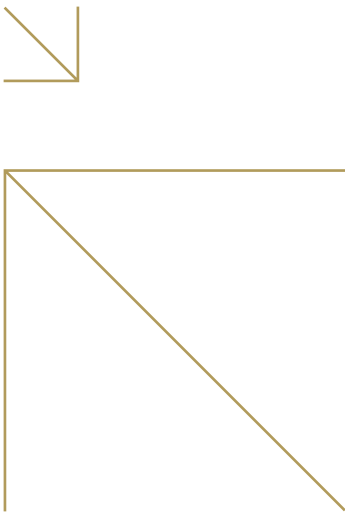
Daarnaast kan het initiatief dienen als inspiratiebron voor nieuwe acties om het techniekonderwijs aantrekkelijker te maken en/of het imago van technici te verbeteren.

#### Kennisinstituten | actie 05

*Benut de resultaten van het programma 'Leren van instortingen' als lesstof voor het onderwijs.*

##### **CUR Bouw & Infra / Betonvereniging / Bouwen met Staal / .....**

In het programma/project 'Leren van instortingen' is uitstekend en belangrijk werk verricht. De 'lessen' zijn echter nog maar bij weinig mensen bekend. De rapporten zijn inhoudelijk prima, maar nodigen nog niet echt uit tot lezing. Het zou goed zijn om de opgedane kennis en inzichten te verwerken tot aantrekkelijke, toegankelijke lesstof voor de eigen opleidingen en cursussen, maar óók voor het onderwijs aan technische universiteiten en hogescholen.



### Kennisinstituten | actie 06

*Bevorder heldere, eenvoudige normen en regelgeving en organiseer goede kennisoverdracht*

#### **CUR Bouw & Infra / Betonvereniging / Bouwen met Staal / .....**

De bouwregelgeving in Nederland geeft met name – oplossings-onafhankelijke – doelvoorwaarden. Daarin wordt geëist dat bouwwerken aan bepaalde minimale eisen of grenswaarden voldoen. Die grenswaarden worden doorgaans ontleend aan (NEN-)normen die in principe door en/of namens het belanghebbende bedrijfsleven worden opgesteld. Die normen bevatten naast grenswaarden over het algemeen ook berekeningsmethoden. De toepasselijke normen – en daarmee de regelgeving – zijn echter fragmentarisch, vaak onnodig gecompliceerd en specialistisch en vertonen onderling te weinig samenhang. In de constructieve praktijk van alledag is grote behoefte aan goed toegankelijke, inzichtelijke en onderling samenhangende normen. Normen, waarmee 90% of meer van de draagconstructies in Nederland zonder problemen zijn te berekenen/te toetsen. Bevorder als kennisinstituten het ontstaan van dergelijke normen en lever daarvoor de bouwstenen.

### Kennisinstituten | actie 07

*Werk actief mee aan de registratie en analyse van incidenten op het gebied van constructieve veiligheid.*

#### **Betonvereniging / Bouwen met Staal / .....**

Het Platform Constructieve Veiligheid werkt aan een systeem voor de registratie en analyse van bouwincidenten op het gebied van constructieve veiligheid (zie ook het tekstkader bij actie OG3 op pagina 25). Doel is niet om 'schuldigen' aan de schandpaal te nagelen, maar om uit de incidenten lering te kunnen trekken voor de toekomst. Het succes van dit initiatief is zeer afhankelijk van de bereidwilligheid om incidenten – ook of misschien wel juist de incidenten die niet in de pers komen – te melden. Organisaties als de Betonvereniging en Bouwen met Staal zijn goed gepositioneerd (en het past in hun doelstellingen) om te fungeren als doorgeefluik voor – al dan niet vertrouwelijke – meldingen. Werk daarom actief mee aan de registratie en analyse van incidenten.





## Literatuur

1. "De tikkende tijdbom onder de bouw"  
Artikelenserie in het tijdschrift Cement, jaargang 1997  
prof.Dipl.-Ing. J.N.J.A. Vamberski en ing. R. Sagel
2. Leren van Instortingen – Rapport Fase 1  
ir. M.F.A. Derkink, dr.ir. A.F. Hamerlinck,  
ir. H.R. van der Sluis  
Juni 2005
3. "Leren van instortingen! – Tussenrapportage april 2007"  
M.F.A. Derkink en D.G. Mans CUR Bouw & Infra, april 2007  
  
"Leren van instortingen! – Het vervolgetraject"  
Voorstellen voor acties in vervolg op de eerste fase van  
het gelijknamige project van de CUR Bouw & Infra  
M.F.A. Derkink en D.G. Mans  
28 februari 2006
4. "Plan van Aanpak Constructieve Veiligheid"  
Betonvereniging, VROM Inspectie, Vereniging BWT  
Nederland, COBc, ONRI, Bouwen met Staal,  
Constructeursplatform  
ISBN 90-5959-039-2  
Augustus 2006
5. "Gedragscode Constructieve Veiligheid"  
NEPROM, Voorburg  
Juni 2008
6. "Kasteel of Kaartenhuis? Een discussiestuk over  
constructieve (on)veiligheid"  
ir. D. Spekkink  
Ministerie VROM / VROM Inspectie  
Publicatienummer VROM 7457  
Oktober 2007
7. "Onderzoek naar oorzaken neerstorten balkons  
appartementencomplex Patio Sevilla te Maastricht"  
Samenvattende rapportage  
Intron, in opdracht van 3W Vastgoed B.V. en  
Smeets Groep B.V.  
dr. M.M.R. Boutz, ing. A.C.J.T.B. Lemmens,  
ing. J.L.M. van Montfort, dr.ir. P.E. Roelfstra  
19 juni 2003
8. "Pilot-onderzoek Borging Constructieve Veiligheid"  
KplusV Organisatieadvies, Arnhem  
Opdrachtgever: VROM Inspectie  
24 september 2007
9. "Toetsingsprotocol Collectieve Kwaliteitsnormering  
Bouwvergunningen" (Toetsingsprotocol CKB)  
Vereniging BWT Nederland  
Zie [www.vereniging-bwt.nl](http://www.vereniging-bwt.nl)
10. "Landelijk Toezichtprotocol"  
Vereniging BWT Nederland  
Zie [www.vereniging-bwt.nl](http://www.vereniging-bwt.nl)
11. Brochure "Cursussen Betonvereniging 2008/2009"  
Betonvereniging, Gouda  
Mei 2008  
Zie ook [www.betonvereniging.nl/opleidingen](http://www.betonvereniging.nl/opleidingen)







# Colofon

## **Fotografie**

p6, p8, p10, p12, p16, p21, p42 *Dik Spekkink*

p9 *INTRON*

p19 *ing. A.R. Lengkeek, november 2005*

## **Illustraties**

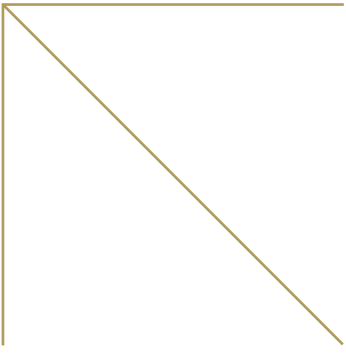
p7 *Bron: Cobouw 27 maart 2008*

p13 *Bolland | Bron: PAIS in de Bouw & Infra*

p14, p20, p31 *CAE Nederland, Barendrecht*

p21 *Bron: Betonvereniging Gouda*

p37 *Bron: Gezelschap "Practische Studie" ([www.civielebedrijfsdagen.nl](http://www.civielebedrijfsdagen.nl))*







Dit is een publicatie van: **Ministerie van VROM \ VROM Inspectie**  
→ Rijnstraat 8 → Den Haag → [www.vrom.nl](http://www.vrom.nl)

**Ministerie van VROM →**

staat voor ruimte, milieu, wonen, wijken en integratie. Beleid maken, uitvoeren en handhaven.

**Nederland is klein. Denk groot.**

