

Borging constructieve veiligheid in de infra

Ieder incident is er een teveel

Incidenten of bijna-incidenten met bouwconstructies komen helaas nog steeds voor. Dat is ook de reden dat de Onderzoeksraad Voor de Veiligheid (OVV) onderzoek heeft gedaan naar een aantal van dit soort (bijna-)calamiteiten. Kort samengevat zijn de belangrijkste conclusies van de OVV:

- veiligheid heeft te weinig gemeenschappelijke aandacht,
- er is onvoldoende controle en regie (tijdens ontwerp en realisatie) en
- de toewijzing van de ontwerpverantwoordelijkheid is onduidelijk, waardoor niet helder is wie er eindverantwoordelijk is voor de constructieve veiligheid.

Om de constructieve veiligheid te waarborgen bestaan er in Nederland al verschillende platformen en richtlijnen. Voorbeelden daarvan zijn het KennisPortaal Constructieve Veiligheid (KPCV, zie www.kpcv.nl) en de BRL 5022 (engineering van bouwwerken in de woning- en utiliteitsbouw door de coördinerend constructeur). Deze richtlijnen gaan echter vooral over de woning- en utiliteitsbouw (B&U-sector). Ze zijn niet één op één toepasbaar in de infra.

De infra vraagt om een specifieke richtlijn

Vanwege de verschillen tussen de B&U-sector en de infrasector, heeft de G6 een richtlijn ontwikkeld die zich specifiek richt op de constructieve veiligheid in de infrasector: de richtlijn *Borging constructieve veiligheid in de infra*. Deze is toegespitst op de verantwoordelijkheden en reikwijdte die in de infra gebruikelijk zijn. De definities voor rollen zijn conform het document Borgen constructieve veiligheid van het programma Veiligheid in de Bouw.

Over de G6

De G6 is een onafhankelijke taakgroep binnen de Vakgroep Ingenieursbureaus Bouwondernemingen (VIB) van Bouwend Nederland. In de G6 zijn de ontwerpafdelingen van acht grote zelf-ontwepende infra-bouwbedrijven vertegenwoordigd. Dit zijn: Ballast Nedam, BAM, Boskalis, Dura Vermeer, Hochtief, Heijmans, Mobilis, Van Hattum en Blankevoort. De G6 streeft ernaar om bij te dragen aan duidelijke normen en richtlijnen in de infra die voor de bouwpraktijk goed bruikbaar zijn. Ook draagt de G6 bij aan onderlinge kennisdeling.

Richtlijn op hoofdlijnen

Deze richtlijn bevat de essentie van het borgen van de constructieve veiligheid bij infraprojecten, vanuit het perspectief van de ontwerpend aannemer. De focus ligt op de controle en de eindverantwoordelijkheid voor de constructieve veiligheid, en dat vanaf de ontwerpfase tot en met realisatie. Het is een richtlijn op *hoofdlijnen*. Dat betekent dat niet iedere situatie of uitzondering er letterlijk in staat. Dat is ook niet nodig, want het gaat erom dat partijen bij afwijkende situaties in de geest van de richtlijn werken. De richtlijn gaat primair over D&C-projecten in de infra (waarbij de aannemer verantwoordelijk is voor een groot deel van het ontwerp). Aan overige contractvormen besteedt de richtlijn summier aandacht.

Over welke ontwerpfasen gaat deze richtlijn?

De richtlijn gaat over de fasen aanbiedingsontwerp (AO), voorlopig ontwerp (VO), definitief ontwerp (DO), uitvoeringsontwerp (UO) en realisatie. In de infra is er geen sprake van een technisch ontwerp (TO). Na het DO is meestal het overgrote deel van de berekeningen klaar. In het UO resteert het verder uitwerken van details en van secundaire onderdelen.

Het belang van een goede regie op veiligheid

Constructieve veiligheid is, net als elke vorm van veiligheid, een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle in de bouw betrokken partijen. Om de (constructieve) veiligheid te kunnen garanderen, is een goede regie op veiligheid nodig die in alle lagen van alle betrokken organisaties leeft. Dit geldt van initiatief tot en met de gebruiksfase, voor opdrachtgever, aannemer en constructeur. De opdrachtgever benoemt conform de afspraken in het Programma Veiligheid in de Bouw¹ (Zie www.veiligheidindebouw.nu) binnen zijn eigen organisatie een regievoerder veiligheid, die de regie heeft over de veiligheid van een project. De opdrachtgever kan aanzienlijk bijdragen aan de veiligheid. Dat kan door rekening te houden met een reële planning en de ontwerpverantwoordelijkheid neer te leggen bij één partij (opdrachtgever, aannemer of constructeur). Daartegenover stellen de opdrachtnemers een aanspreekpunt veiligheid aan als tegenhanger van de regievoerder veiligheid.

Borging constructieve veiligheid: de essentie

Eén hoofdconstructeur

Het is belangrijk dat er één hoofdconstructeur (zijnde een persoon, géén bedrijf²) eindverantwoordelijk is voor de constructieve veiligheid op een D&C infra-project³, inclusief mandaat voor het stilleggen van de werkzaamheden. Zie ook de paragraaf Continuïteit. Deze hoofdconstructeur geeft leiding aan de constructeurs, ontwerpers en geotechnici met betrekking tot constructieve zaken. Ook neemt hij deel aan overleggen met geotechnici, (deel)constructeurs en het uitvoeringsteam. De hoofdconstructeur heeft een initiërende rol op het gebied van:

- het beoordelen van de haalbaarheid van de planning en de kwalificaties van het ontwerpteam;
- het aangeven van kaders aan de constructeurs;
- het ophalen van randvoorwaarden vanuit het uitvoeringsteam;
- het warm toelichten van het constructief ontwerp aan het projectteam.

Taken hoofdconstructeur

De hoofdconstructeur is op het constructieve vlak de spil in het projectteam en verenigt de rollen van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich⁴. De constructieve veiligheid is prioriteit voor de hoofdconstructeur. Zijn kerntaken zijn:

- toetsen van alle constructieve ontwerpdocumenten⁵ (ook van deelconstructeurs, zoals onderaannemers, leveranciers en partners⁶) en bewaken van de constructieve samenhang;
- toetsen tijdens de realisatie van keuringen en afwijkingen die een raakvlak hebben met constructieve veiligheid;
- doorgronden en beoordelen van de bouwfaseringsen en de daarbij horende constructiefasen (en leveren van input voorafgaand aan het opstellen daarvan);
- toetsen van de werkplannen en inkoopspecificaties die een raakvlak hebben met constructies;
- toetsen van het ontwerp van tijdelijke voorzieningen en hulpconstructies (ontworpen door het ontwerpteam of deelconstructeurs);
- betrokkenheid vanaf begin tender tot einde realisatiefase⁷.

Op een D&C infra-project worden de rollen van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur altijd samengevoegd tot de rol van hoofdconstructeur. Zie ook de paragraaf Kwalificaties.

-
1. Het Programma Veiligheid in de Bouw is in het leven geroepen na het instorten van de parkeergarage bij Eindhoven Airport door de Governancecode Veiligheid in de bouw, het Opdrachtgeversforum (grote overheidsopdrachtgevers), Koninklijke Bouwend Nederland, VNconstructeurs en Koninklijke NLIingenieurs.
 2. Het bedrijf waar de hoofdconstructeur in dienst is draagt de aansprakelijkheid.
 3. Bij grote projecten kan het project opgedeeld worden in deelprojecten met elk een eigen hoofdconstructeur.
 4. Zie Definities aan het eind van deze richtlijn.
 5. Hij toetst zelf of bij onderdelen waar hij onvoldoende kennis van heeft laat hij zich door een (externe) specialist bijstaan. Hij blijft eindverantwoordelijk. De hoofdconstructeur dient zelf van het grootste deel van het werk voldoende kennis en ervaring te hebben.
 6. Deze bedrijven verrichten zelf de collegiale controle.
 7. Dit is de meest wenselijke situatie. Zie verder "Continuïteit".

Reikwijdte toetsing door hoofdconstructeur

De toets van de hoofdconstructeur is aanvullend op de collegiale controle (het vier-ogen-principe: constructeur controleert constructeur; een 100% controle). Bij kleine projecten kan de hoofdconstructeur ook de collegiale controle op zich nemen. De hoofdconstructeur bepaalt op basis van zijn vakmanschap specifiek per project en risicogestuurd hoe gedetailleerd hij moet toetsen om te beoordelen of de constructieve veiligheid geborgd is. Hij toetst het werk van deelconstructeurs niet alleen op uitgangspunten, maar ook inhoudelijk. Bij grote projecten kan de hoofdconstructeur een deel van het toetsen delegeren. Hij blijft echter altijd zelf eindverantwoordelijk.

Onafhankelijke interne toets

Toetsend constructeur zorgt voor extra vangnet

Als extra vangnet vindt er nog een controle plaats door een zeer ervaren en deskundige constructeur, de toetsend constructeur. Deze controle kan achterwege blijven bij kleine projecten met beperkte complexiteit en risico's. De toetsend constructeur is onafhankelijk en toetst op risicogestuurde basis en minimaal steekproefsgewijs de constructieve ontwerpdocumenten. Dat doet hij op hoofdlijnen en op raakvlakken met andere disciplines. De toetsend constructeur ontwerpt niet. In tegenstelling tot de hoofdconstructeur, opereert hij buiten het ontwerpteam. De controle door een toetsend constructeur betreft niet de eventuele controle door een technical inspection service (TIS). Dat is immers een externe controle.

Met het opstellen van een toetsplan (risicogestuurd: afhankelijk van de complexiteit van het project, de ervaring van de hoofdconstructeur en de projectspecifieke risico's) bepaalt de toetsend constructeur in samenspraak met de hoofdconstructeur welke documenten hij wil toetsen. Voor onderdelen waarvan de toetsend constructeur onvoldoende kennis heeft, komt in het toetsplan specifiek te staan dat een (externe) specialist die zal toetsen.

Continuïteit

Vanwege de continuïteit en de kwaliteit van het werk is het zeer ongewenst om de persoon van hoofdconstructeur te wisselen tijdens een project. Dit moet beperkt blijven tot uitzonderlijke gevallen. Ook voor de toetsend constructeur geldt dat wisselen gedurende het project ongewenst is. Als tijdens het project vervanging van de hoofdconstructeur toch noodzakelijk is (bijvoorbeeld door ziekte, een andere baan enz.), moet er een warme overdracht plaatsvinden naar een andere hoofdconstructeur. Ook is dan het opstellen van een overdrachtsdocument vereist.

Andere contractvormen dan D&C

RAW-bestek

Bij projecten op basis van RAW-bestek ligt de ontwerpverantwoordelijkheid bij de opdrachtgever. De aannemer is alleen verantwoordelijk voor de tijdelijke voorzieningen en hulpconstructies. Er moet in dat geval bij de aannemer één constructeur verantwoordelijk zijn voor de tijdelijke voorzieningen en hulpconstructies. De hoofdconstructeur is in dit geval iemand uit de organisatie van de opdrachtgever. Dit moet bij aanvang van het project expliciet worden vastgelegd.

E&C-contracten

Bij E&C-contracten maakt de aannemer alleen een uitvoeringsontwerp. De coördinerend constructeur van de aannemer is dan verantwoordelijk voor het uitwerken van het ontwerp. De opdrachtgever blijft verantwoordelijk voor het hoofdontwerp. Deze verantwoordelijkheid is niet overdraagbaar aan de aannemer. De ontwerpend constructeur van de opdrachtgever moet beschikbaar zijn tijdens het uitwerken van het ontwerp door de coördinerend constructeur van de aannemer. Dit onder meer omdat de ontwerpend constructeur dan kan verifiëren of de deelconstructies nog voldoen aan de essentie van het ontwerp van de opdrachtgever. Deze situatie komt overeen met de gesplitste verantwoordelijkheid conform het KPCV⁸. Een warme overdracht en een faseovergangsdossier waarin het constructief ontwerp is omschreven, zijn hierbij noodzakelijk. De coördinerend constructeur beoordeelt en accepteert dit faseovergangsdossier op voorhand. Dit moet bij aanvang van het project expliciet worden vastgelegd.

8. Deze gesplitste verantwoordelijkheid is uit oogpunt van constructieve veiligheid ongewenst.

Houding en gedrag

De hoofdconstructeur is de eigenaar en bewaker van de constructieve veiligheid. Hij doet alles wat nodig is om de constructieve veiligheid te waarborgen. Daarbij moet hij over voldoende middelen beschikken om zijn functie naar behoren uit te kunnen voeren.

Kwalificaties

De kennis en ervaring van de hoofdconstructeur moeten minimaal voldoen aan de onderstaande eisen:

- In geval van een CC2-project: de eisen voor een Register Constructeur⁹ (RC) of gelijkwaardig.
- In geval van een CC3-project: de eisen voor een Register Ontwerper⁹ (RO) of gelijkwaardig.

In de infrasector gaat het veelal om CC3-projecten. Als de toetsend constructeur een RO/RTb (Register Toetser b⁹) is én de hoofdconstructeur beschikt over voldoende relevante werkervaring, dan is het voldoende als de hoofdconstructeur RC of gelijkwaardig is.

Escalatielijnen

De hoofdconstructeur is in staat én bevoegd om bij onvoldoende constructieve veiligheid de werkzaamheden stil te leggen en te escaleren om ervoor te zorgen dat de constructieve veiligheid gewaarborgd wordt. Als escalatie via de projectorganisatie niet slaagt, dan moet hij terecht kunnen bij de eigen lijnorganisatie. Dit geldt ook bij andere contractvormen dan D&C en ook voor de toetsend constructeur.

Goedkeuren en vrijgeven van constructieve ontwerpdocumenten

Het moet aantoonbaar zijn dat de hoofdconstructeur de constructieve ontwerpdocumenten heeft goedgekeurd, waarbij de opmerkingen naspeurbaar moeten zijn. De goedkeuring door de hoofdconstructeur is niet overdraagbaar aan andere personen¹⁰. Daarnaast moet de hoofdconstructeur tijdens de realisatie ook betrokken worden bij het beoordelen van de afwijkingen die een raakvlak hebben met de constructieve veiligheid. De afwijkingen worden voorgelegd aan de site-engineer of de constructeur van het betreffende onderdeel. De hoofdconstructeur moet de bevindingen goedkeuren. Vastlegging gebeurt conform de procedure voor het toetsen van constructieve ontwerpdocumenten.

Controle tijdens de uitvoering

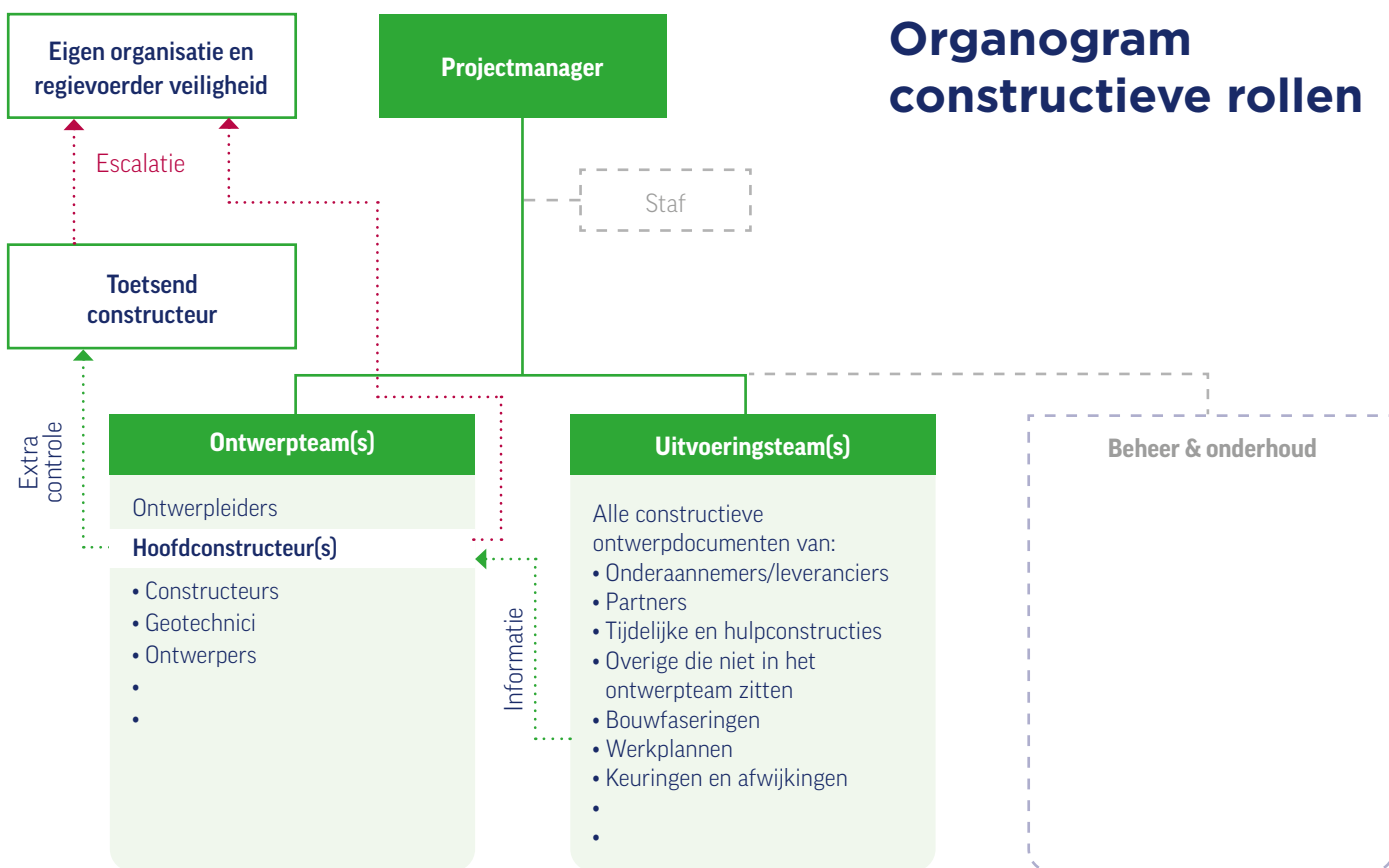
De hoofdconstructeur verricht op eigen initiatief periodieke inspecties van de werkzaamheden op de bouwplaats (bijwoonpunten). Hij stemt dit van te voren af met het uitvoeringsteam. Hiertoe kan hij ook, op risicogestuurde basis, stoppunten bepalen voor specifieke onderdelen die hij wil toetsen. De resultaten van de inspecties worden vastgelegd. Indien er corrigerende maatregelen noodzakelijk zijn, moet de hoofdconstructeur die goedkeuren. Deze inspecties zijn aanvullend op de reguliere eerste- en tweedelijns keuringen die het uitvoeringsteam zelf uitvoert.

9. Conform het constructeursregister. Zie www.constructeursregister.nl. Het Constructeursregister is een organisatie die de kwaliteit van constructeurs en constructieve toetsers bewaakt en de deskundigheid bevordert.

10. In het geval van langdurige afwezigheid van de hoofdconstructeur (bijvoorbeeld door ziekte of vakantie) dient de rol van hoofdconstructeur overgedragen te worden gedaan aan een andere hoofdconstructeur.

Organogram

Het onderstaande organogram laat in hoofdlijnen zien in welke delen van het project constructieve ontwerpdocumenten worden gemaakt en wie die controleren. Het is cruciaal dat de hoofdconstructeur de benodigde constructieve documenten krijgt, zodat hij zijn verantwoordelijkheid kan dragen. Hiertoe moet het uitvoeringsteam tijdig en aantoonbaar bij het ontwerpproces worden betrokken. Er zijn vooral constructieve rollen weergegeven in het organogram.



Definities

Term	Omschrijving
Eindverantwoordelijk	Dit is een resultaatsverplichting met betrekking tot constructieve veiligheid. Het is geen inspanningsverplichting.
Ontwerpend constructeur	Constructeur die het constructief ontwerp maakt, lid van het ontwerpteam (zie KPCV).
Coördinerend constructeur	Constructeur die in de fasen Uitvoeringsgereed Ontwerp, Uitvoering en eventueel de daaraan voorafgaande fase Technisch Ontwerp de detailuitwerkingen van deelconstructeurs inhoudelijk toetst en de constructieve samenhang bewaakt (zie KPCV).
Deelconstructeur	Constructeur die de detailengineering van (een) deelconstructie(s) (in het werk gestorte beton, prefab beton, staal, hout, glas, tijdelijke en hulpconstructies etc.) verzorgt en doorgaans wordt ingeschakeld door de onderaannemers/leverancier(s) van die deelconstructie(s) (zie KPCV).
Hoofdconstructeur	Constructeur die de functies van ontwerpend constructeur en coördinerend constructeur in zich verenigt (zie het document Borgen constructieve veiligheid van het programma Veiligheid in de Bouw).
Toetsend constructeur	Ervaren en deskundige constructeur die onafhankelijk en buiten het ontwerpteam opereert, de constructieve ontwerpdocumenten risicogestuurd en minimaal steekproefsgewijs toetst op hoofdlijnen en op raakvlakken met andere disciplines (zie KPCV).
Goedkeuring	Dit betreft de goedkeuring van de hoofdconstructeur met betrekking tot de constructieve veiligheid. Vastlegging door middel van een paraaf of in een documentmanagementsysteem (DMS).
Regievoerder veiligheid	Deze heeft de taak om de aandacht voor de veiligheid van het bouwwerk en de bouwprocessen te bewaken en heeft het mandaat om bij onveilige situaties, in overleg en gemotiveerd, in te grijpen (rode knop). De rol van de regievoerder veiligheid wordt gedurende alle fasen van het bouwproces door de opdrachtgevende organisatie belegd en geborgd op een project. Zie brief Kerncoalitie.