



Integrale veiligheid binnen de civiele techniek

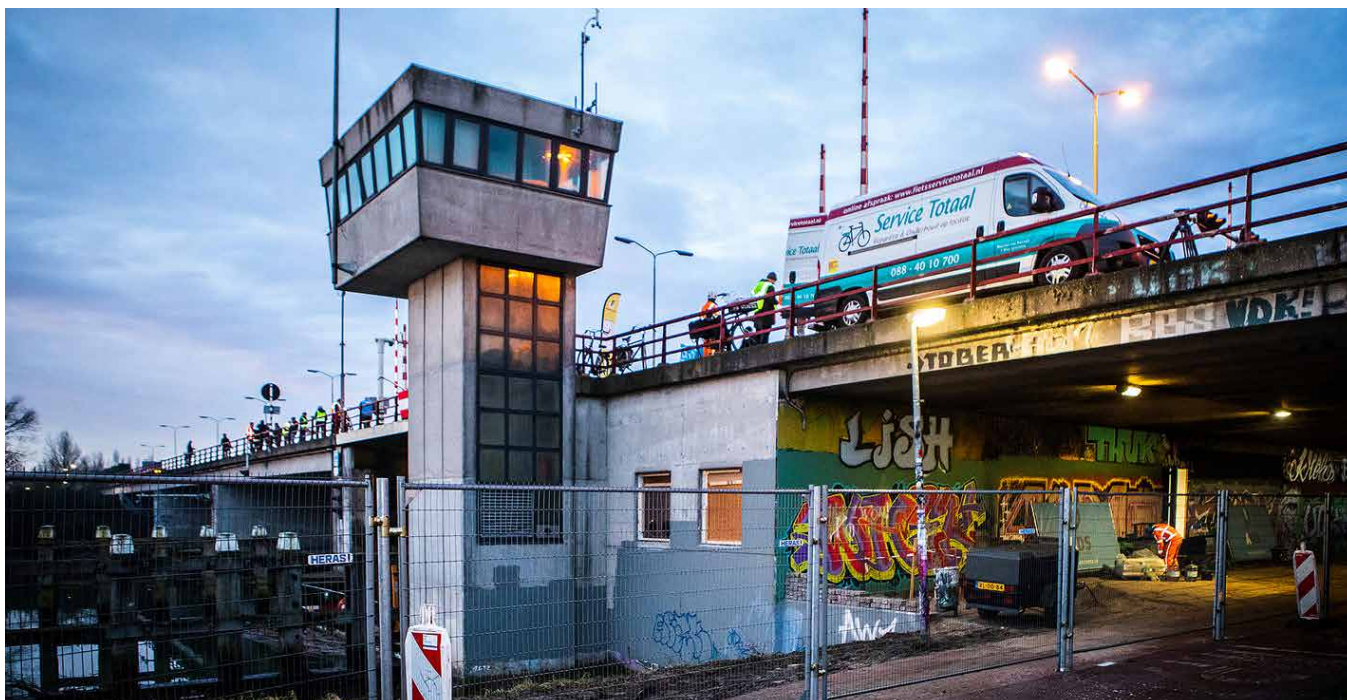
Veiligheid wordt binnen de civiele techniek vaak geassocieerd met bouwveiligheid. Veiligheid is breder: multidisciplinair en multidimensionaal. Constructieve veiligheid, verkeersveiligheid, machineveiligheid, elektrische veiligheid, externe veiligheid zijn voorbeelden van andere veiligheidsdomeinen. Kennis en aandacht voor andere veiligheidsdomeinen dan bouwveiligheid is beperkt bij civiel ingenieurs. Hoe kan de (toekomstige) civiel ingenieur gewapend worden met integrale veiligheid en onderdeel worden van zijn dagelijks werk?

Vraag een willekeurig civiel ingenieur wat veiligheid is en het antwoord hierop zal vaak in de trant van bouwveiligheid liggen. Bijvoorbeeld dat op een bouwplaats PBM's (persoonlijke beschermingsmiddelen) gedragen moeten worden of dat er veilig gebouwd moet worden zonder ongelukken. Een enkeling zal antwoorden dat de constructieve veiligheid van het bouwwerk gewaarborgd moet zijn. Niet bijzondere en tegelijkertijd goede antwoorden. Civiel ingenieurs worden nu eenmaal opgeleid om constructies (veilig) te ontwerpen en te bouwen. En ja, civiel ingenieurs zijn heer en meester in het constructief veilig ontwerpen van constructies van bouwwerken, zodat deze (lang) blijven staan tijdens de bouw en het gebruik. De praktijk bewijst dat dit heel vaak het geval is. Waar civiel ingenieurs niet in worden opgeleid is bijvoorbeeld de veiligheid van de omgeving in relatie tot het bouw-

werk en vice versa, zowel tijdens de bouw, renovatie of sloop als tijdens het gebruik hiervan. Civiel ingenieurs hebben niet altijd of nauwelijks de knowhow van andere veiligheidsdomeinen dan van het systeem zelf: constructieve veiligheid van een bouwwerk of de verkeersveiligheid van de (spoor)weg - ook wel in ante veiligheid geheten - afhankelijk van de specialisatie-richting tijdens de Mastersfase van de studie van de civiel ingenieur. In de praktijk krijgen civiel ingenieurs voor het eerst te maken met bouwveiligheid, omgevingsveiligheid en andere veiligheidsdomeinen, ook wel ex ante veiligheid geheten.

Integrale veiligheid niet in de opleiding

Opvallend genoeg maakt het vakgebied integrale veiligheid geen onderdeel uit van de opleiding Civiele Techniek of Bouwkunde op de TU's of HBO's, laat staan



Renovatie Wantijbrug

dat er hierop in de praktijk ontworpen wordt. Om een veilig bebouwde omgeving te realiseren is dit wel belangrijk. De praktijk staat te springen om deze kennis. Op dit moment wordt deze kennisleemte in projecten ingevuld door veiligheidsadviseurs in te schakelen. Integrale veiligheid is een apart vakgebied waar de toekomstige civiel ingenieur enige bijscholing kan gebruiken: jong geleerd, oud gedaan. In de praktijk zijn er enkele mooie voorbeelden waarin civiel ingenieurs laten zien dat ze ook met integrale veiligheid kunnen ontwerpen. De stelling van het proefschrift van Suddle (2004) 'Het vak veiligheid hoort in het lesprogramma van een technische opleiding, met name als men bedenkt dat het vak ethiek reeds een onderdeel hiervan is' is anno 2023 nog steeds van toepassing. Uiteraard wordt in de stelling 'integrale veiligheid' bedoeld. Alleen rekening houden met veiligheidsdomeinen van het systeem zelf (bijvoorbeeld constructieve veiligheid of verkeersveiligheid) resulteert niet in een veilig

bebouwde omgeving. In de veiligheidsfilosofie wordt bij integrale veiligheid onderscheid gemaakt tussen fysieke en sociale veiligheid (Suddle, 2004).

Fysieke veiligheid

Fysieke veiligheid heeft te maken met kansen op verwonding of overlijden door oorzaken en calamiteiten met bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen en andere rampscenario's, zoals brand en overstroming. Fysieke veiligheid is te onderscheiden in interne veiligheid en externe veiligheid. Het gaat hier om veiligheidsrisico's als gevolg van natuurlijke risico's (overstromingen, aardbevingen, droogte) of risico's veroorzaakt door de mens zelf (bouwen van bouwwerken, werken op kantoor, etc.). Interne veiligheid betreft de veiligheid van mensen binnen een bepaald systeem, zoals bijvoorbeeld een tunnel (tunnelveiligheid), personeel en werknemers (arboveiligheid) of verkeerssysteem (verkeersveiligheid). Externe veiligheid gaat voornamelijk over de veiligheid van derden/omwonenden die slachtoffer kunnen worden van een ramp van een ander systeem, zoals bijvoorbeeld een explosie van een LPG-tank, maar ook bouwactiviteiten in een bebouwde omgeving. Vandaar dat er ook gesproken wordt van omgevingsveiligheid. Brandveiligheid en explosieveiligheid kunnen onderdelen zijn van zowel interne als externe veiligheid.

Sociale veiligheid

Sociale veiligheid gaat in op aspecten van mensen onderling, zoals criminaliteit, terrorisme en overlast. Sociale veiligheid betreft dus onder meer het niveau van beleving van de betrokkenen. Bovendien is het onderscheid tussen fysieke en sociale veiligheid soms moeilijk van elkaar te onderscheiden. Bijvoorbeeld:

Integrale veiligheid		
Sociale veiligheid	Fysieke veiligheid	
Ruimtelijke factoren Institutionele factoren Sociale factoren Criminologische factoren	Natural & Man-made hazards	
	Intern Gebruikers Passagiers Personeel	Extern Derden (Omwonenden)

Figuur 1: Indeling integrale veiligheid vanuit doelgroepen en ontwerpfactoren benaderd (zie Suddle 2004)

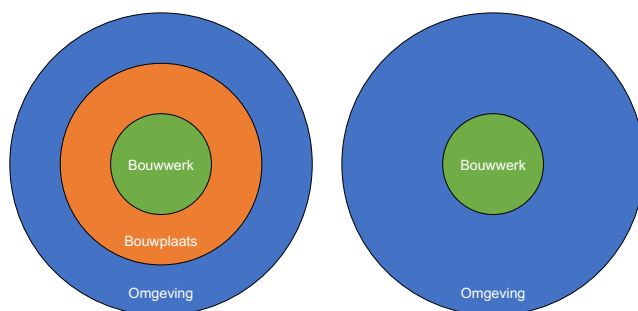
de aard van de aanslagen op WTC (11-9-2001) kan als sociale veiligheid beschouwd worden, terwijl de impact van de aanslag fysiek van aard is en dus als fysieke veiligheid kan worden beschouwd. Overigens kan zowel op sociale veiligheid als fysieke veiligheid worden ontworpen.

Veiligheid vanuit geografisch perspectief

Een andere kijk die Bruggeman & Hoogendoorn (2022) en het Handelingskader Regie op veiligheid in het bouwproces (2023) geven is om veiligheid vanuit een geografisch perspectief te benaderen, waarbij onderscheid gemaakt wordt in (zie figuur 2):

- Bouwwerkveiligheid;
- Bouwplaatsveiligheid;
- Omgevingsveiligheid.

Hierin is te zien dat een bouwwerk in een omgeving

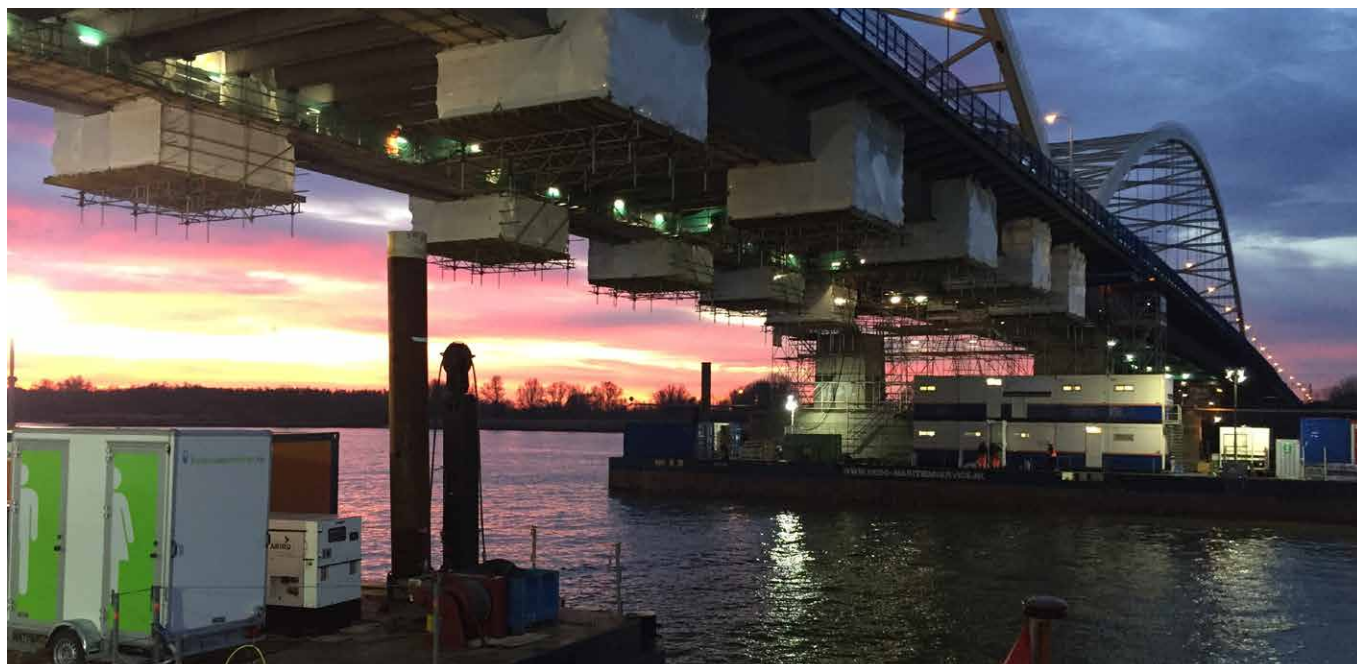


Figuur 2: Indeling integrale veiligheid vanuit geografisch perspectief benaderd (zie o.a. Bruggeman & Hoogendoorn, 2022)

staat, die vaak binnenstedelijk is en omringd is door verkeersaders of andere bouwwerken die tijdens de bouw ook vaak in gebruik zijn. Tijdens de bouw, verbouwing of renovatie van het bouwwerk wordt met behulp van een hek een bouwplaats gecreëerd. Ook deze bevindt zich in een omgeving. Het Handelingskader Regie op veiligheid in het bouwproces (2023) beschrijft bouwwerkveiligheid als de veiligheid van een bouwwerk (gebouw, brug, weg of spoorlijn etc.) zelf voor veilig gebruik. Veiligheidsdomeinen die hieronder vallen zijn bijvoorbeeld constructieve veiligheid, elektrische veiligheid, brandveiligheid van dat bouwwerk. Dit is in lijn met de definitie in het Bouwbesluit of het Besluit bouwwerken in de leefomgeving (Bbl) van de nieuwe Omgevingswet. Bouwplaatsveiligheid wordt in het handelingskader beschreven als de veiligheid van en voor alle bij het bouwproces betrokken werknemers. Omgevingsveiligheid is de veiligheid van mensen (of bouwwerken) in de omgeving van de bouwplaats en het bouwwerk dat gebouwd of gerenoveerd wordt. De interactie met de omgeving geeft het belang aan dat er goed nagedacht moet worden over integrale veiligheid in het bouwproces. Het voordeel van deze benadering is dat veiligheid op een integrale manier wordt bekeken, zodat bouwwerkveiligheid, bouwplaatsveiligheid en omgevingsveiligheid integraal worden meegenomen in een project.

Veiligheid: een multidisciplinair begrip

Rekening houden met meer veiligheidsdomeinen betekent dat meer disciplines en stakeholders betrokken zijn bij een te bebouwen of te renoveren bouwwerk in de bebouwde omgeving. De wetgever, het bevoegd gezag (vergunningverlening, toezicht en vergunningverlening), de eigenaar van het bouwwerk, de opdrachtgever, de ontwerper, de bouwer, de gebruiker





omgevingspartijen hebben allen een verantwoordelijkheid als het gaat om veiligheid. Deze moeten samenwerken vanaf de eerste dag van het project. Als integrale veiligheid geborgd is in een project, dan is in de plan-, ontwerp-, contract-, werkvoorbereidingsfase nagedacht over hoe veiligheidsrisico's tijdens de bouw-, gebruik-, beheer en onderhoud- en sloopfase geëlimineerd of tenminste geminimaliseerd zijn voor alle betrokkenen. Denk hierbij aan bouwvakkers, gebruikers, bedienaars van bruggen, mensen uit de omgeving, verkeersdeelnemers en onderhoudspersoneel. Veiligheidsmaatregelen moeten worden bedacht, afgewogen en geïntegreerd in het ontwerp, de totstandkoming van een object en/of een ontwerpkeuze. In de plan-, ontwerp-, contractfase zijn daarom voornamelijk eigenaar, gebruikers, opdrachtgever en - afhankelijk van de contractvorm - soms de opdrachtnemer betrokken.

In de praktijk is de verantwoordelijkheidsverdeling niet in alle gevallen helder: het bouwen en gebruiken zelf is complex, doordat gedurende het proces veel professionals (verschillende ontwerpers, bouwbegeleiders, producenten, aannemers, gebruikers- en onderhoudsbedrijven) worden ingeschakeld, waarbij de opdrachtgever en de eigenaar of de gebruiker taken delegeert.

Uitdagingen voor civiel ingenieurs

Integraal ontwerpen is lastig. Integraal ontwerpen op constructieve veiligheid van een bouwwerk is nog lastiger. Integraal ontwerpen van een bouwwerk in

relatie tot omgevingsveiligheid, waarbij er vaak continu sprake is van invloeden van buitenaf, is wellicht wel het lastigst. Integraal veilig ontwerpen waarbij de ruimte intensief en/of meervoudig wordt gebruikt, waarbij bijvoorbeeld op stations waar transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt is helemaal een kunst, maar zeker niet onmogelijk. Dit vergt echter een andere werkwijze en inzet van civiel ingenieurs:

- Onderkennen van integrale veiligheid als een ontwerpvariabele en een afwegingscriterium;
- Inrichten en expliciet maken van een continu veiligheidsproces met afwegingen van en besluiten op veiligheidsrisico's voor de bouw-, gebruiks-, beheer en onderhouds- en sloopfase;
- Betrekken van uitvoeringspersoneel, gebruikers, bedienaars en slopers in het veiligheidsproces en ontwerpproces;
- Ontwikkelen van 'ontwerpen met veiligheid' kennis en competenties bij opdrachtgevers en ontwerpers als civiel ingenieurs, bouwkundigen en architecten;
- Integrale veiligheid onderdeel te laten zijn van het curriculum Civiele Techniek en Bouwkunde, zowel op een universiteit als HBO.

De toekomstige civiel ingenieur zal nog meer worden ingezet om de als maar groter wordende schaarse ruimte intensiever te benutten. Binnenstedelijk bouwen of transformeren van (niet gebruikte) bouwwerken is meer regel dan uitzondering. Dit staat op gespannen voet met de veiligheid van de omgeving. Het aanleggen van tram- of metrolijnen, het aanbrengen of vervangen van kabels en leidingen of het bouwen langs of zelfs boven wegen en sporen met transport van gevaarlijke stoffen, waarbij de bebouwde omgeving in gebruik blijft, zijn slechts enkele voorbeelden van toenemende veiligheidsrisico's tijdens de bouw- en gebruiksfase. Daarom is het van belang dat de toekomstige civiel ingenieur goed geschoold is met integrale veiligheid tijdens de studie.

Literatuur

- Suddle, S.I., Physical Safety in Multiple Use of Space, Ph.D. Dissertation, Delft University of Technology, Print Partners Ipskamp, September 2004, ISBN 90-808205-2-0, 162 pp. Also downloadable from URL: <http://repository.tudelft.nl/file/354674/203416>

- Bruggeman, E.M. & J.R. Hoogendoorn, Exploratory comparative research on the legal aspects of safety of buildings and site safety- A comparison from a Dutch perspective between Belgium, Denmark, England & Wales, France, Germany and Switzerland, 2022, Instituut voor Bouwrecht, 1e druk ISBN 978-94-6315-080-4, 304 pp.

- Handelingskader Regie op veiligheid in het bouwproces, Veiligheid in de bouw, 18 jan. 2023, 24 pp.

Dr.ir. Shahid Suddle - zelfstandig adviseur & regievoerder veiligheid bij SSCM bv