

## **'Risico's voor aangrenzende panden bij ondergronds bouwen worden onvoldoende onderzocht'**

**Door gedegen vooronderzoek en een deskundige risicoanalyse in het ontwerpstadium, is 60 procent van alle schadegevallen aan aangrenzende panden bij ondergrondse bouwprojecten te voorkomen. Dat stelt onderzoeker dipl.-ing. Holger Netzel, die op vrijdag 17 april promoveert aan de TU Delft.**

Vooraf bij binnenstedelijke bouwprojecten is een risicoanalyse in het ontwerpstadium van groot belang voor het inschatten van risico's voor aangrenzende gebouwen, stelt promovendus Holger Netzel. Betrouwbare voorspellingsmethodieken zijn daarom cruciaal. De voorspelde vervorming uit het ontwerp moet vervolgens, samen met monitoring tijdens de uitvoering, worden gebruikt om de impact op belendende gebouwen te minimaliseren. Door gedegen vooronderzoek en een deskundige rekenkundige risicoanalyse in het ontwerpstadium, is 60 procent van alle schadegevallen aan belendende panden door ondergrondse bouwwerkzaamheden te voorkomen, stelt Netzel. De uit Duitsland afkomstige onderzoeker heeft tijdens zijn promotieonderzoek belangrijke verbeteringen bereikt bij de voorspelling van zettingsschade van gebouwen naast diepe bouwputten of bij boortunnels.

### **Zeldzaam**

Vroege risicoanalyses bij ondergronds bouwen vinden in Nederland nog veel te weinig plaats, vindt Netzel. Gedegen risicoanalyses, ook voor de belendende gebouwen, zijn nog zeldzaam, maar wel noodzakelijk. De Nederlandse normen zijn op dit gebied bovendien onvoldoende duidelijk. Volgens Netzel is een combinatie van kennis van de grond en constructieve kennis over de gebouwen, vereist om op dit gebied goed onderbouwde uitspraken te kunnen doen. Deze combinatie is in de traditionele taakverdeling tussen constructeur en geotechnici echter niet altijd voldoende gewaarborgd.

### **Keulse metrolijn**

De Nederlandse bouwwereld mist volgens Netzel verder het Duitse *Prüfingenieursystem*, dat met onafhankelijke *Prüfingenieurs* de ontwerpqualiteit waarborgt. 'Je moet dan vervolgens natuurlijk niet toelaten dat de rol van deze onafhankelijk toetsers wordt uitgehold. Dat lijkt bij de recente problemen met de bouw van de metrolijn in Keulen te zijn gebeurd.' 'Verder is er in Keulen, net al bij heel veel projecten waar het misging, te weinig gedaan met de informatie die uit monitoring werd verkregen en in het ontwerpstadium is er te weinig gebeurd op het gebied van risicoanalyses.'

### **Noord-Zuidlijn**

Via zijn eigen adviesbureau CRUX Engineering is Netzel actief bij veel projecten in Nederland. Recentelijk is het bedrijf ook betrokken bij hét Nederlandse voorbeeld van dit soort bouwproblemen: de Noord-Zuidlijn.

CRUX adviseert over de maatregelen die zijn gekozen om nieuwe schade bij de aanleg van de Amsterdamse metro te voorkomen. Toch is de Noord-Zuidlijn volgens Netzel een wat afwijkend geval. Met een risicoanalyse in het ontwerpstadium zoals hij die aanbeveelt, is namelijk niet te voorspellen of in de uitvoering een lekkage bij een diepwand optreedt, zoals in Amsterdam herhaaldelijk is gebeurd. 'Diepwandlekkage is bij deze constructiewijze altijd een potentieel risico. Daarom moet je door deskundige risico-controlling tijdens de uitvoering continu afwegen of er extra maatregelen voor de waarborging van de dichtheid van de diepwandvoegen nodig zijn. Deze moeten dan natuurlijk wel worden toegepast voordat je de bouwkuip gaat ontgraven.'

Netzel adviseert bij dit soort complexe projecten verder altijd hulpmiddelen stand-by te hebben staan om lekkages onmiddellijk te kunnen stoppen.