

Opgelet voor grondbewegingen en de eruit voortvloeiende vervormingen

Het WTCB wordt regelmatig geconfronteerd met vragen in verband met het ontstaan van scheuren of beschadigingen ten gevolge van de vervorming van de funderingen van gebouwen. Het risico op dergelijke schade moet beoordeeld worden al naargelang het om nieuwe, dan wel om bestaande constructies gaat. Hiertoe kan men terugrijpen naar verschillende hulpmiddelen en methoden.

M. Allani, dr. ir, projectleider, laboratorium Geotechniek en monitoring, WTCB

N. Huybrechts, ir., afdelingshoofd, afdeling Geotechniek, structuren en beton, WTCB

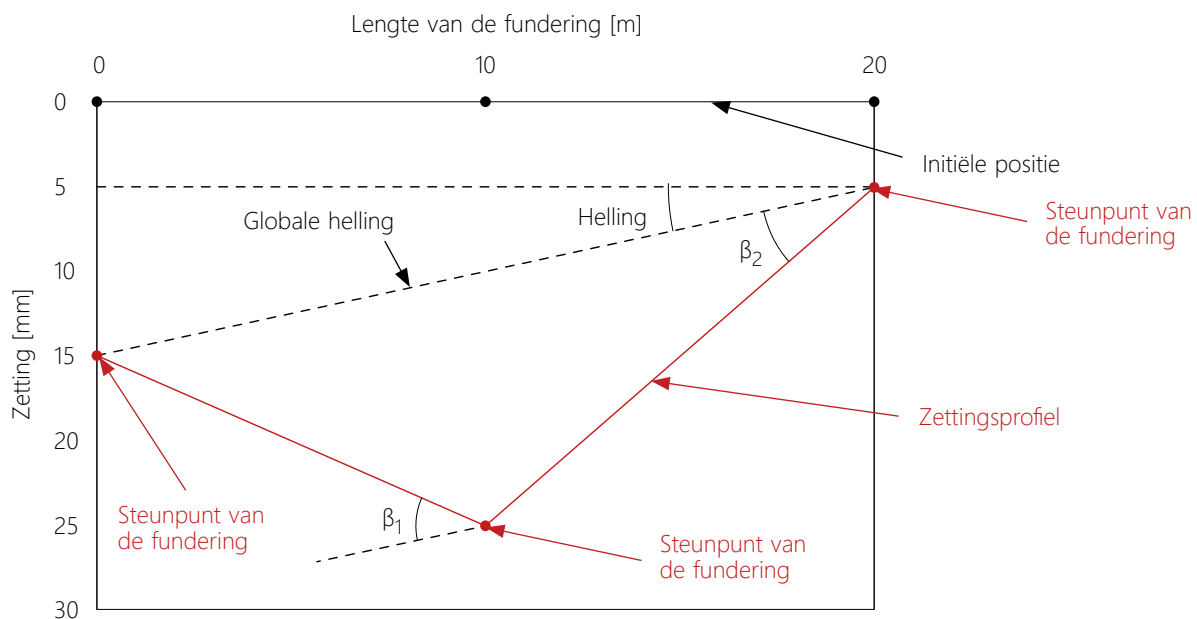
1 Oorsprong van de vervormingen

Elke constructie, ongeacht haar aard en functie, steunt op de funderingsgrond. De funderingen waarborgen op hun beurt de krachtoverdracht van de constructie naar de funderingsgrond. De toename van de spanningen in de grond brengt echter **zettingen** van de funderingen teweeg die de bruikbaarheidsgrenstoestanden (BGT) van de constructie (vervormingen, scheurvorming ...) uiteraard niet mogen overschrijden. Naast de berekening van de stabiliteit (uiterste grenstoestanden of UGT) dient men dus ook steeds de zettingen te controleren.

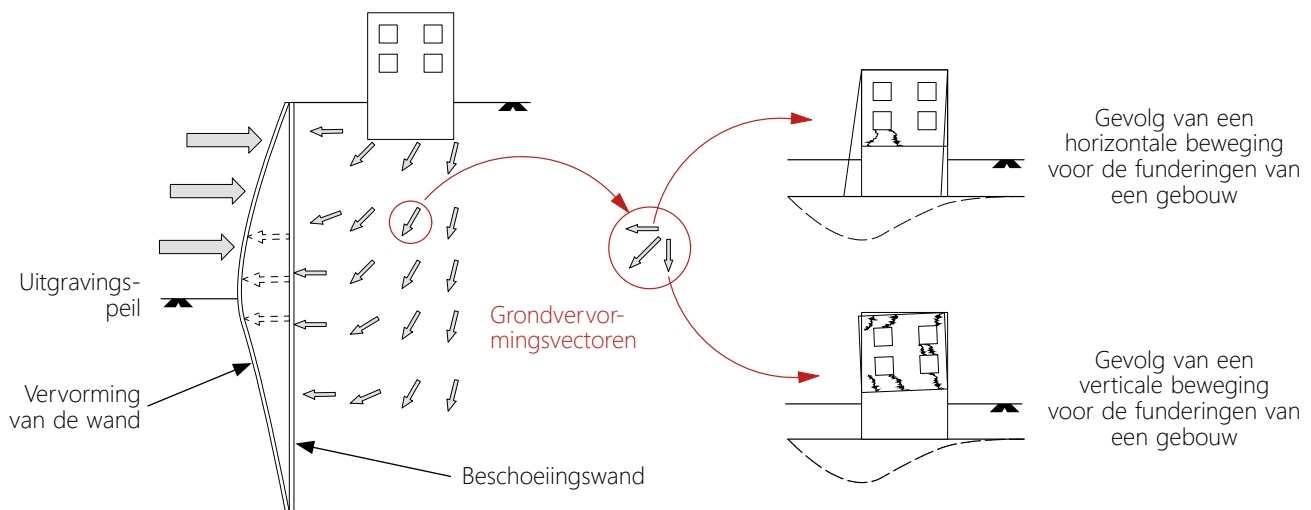
1.1 Nieuwe gebouwen

De informatieve bijlage H van de norm NBN EN 1997-1 (Eurocode 7) vermeldt een aantal indicatieve waarden voor de toelaatbare vervormingsgrenswaarden voor nieuwe gebouwen. Hierbij wordt de relatieve rotatie β als voornaamste parameter gebruikt. Zoals geïllustreerd in onderstaand schema, gaat het om de hoek, gevormd door het snijpunt van:

- een lijn die twee steunpunten in de funderingen verbindt
- een lijn die de globale helling van de fundering weergeeft (gevormd door twee punten aan de uiteinden van de fundering).



1 | Definitie van de parameter van de relatieve rotatie β .



2 | Vervormingsmechanisme van een gebouw dat zich in de invloedzone van een uitgraving bevindt.

De Eurocode 7 geeft in functie van het constructietype een interval van grenswaarden voor β op en stelt dat een relatieve rotatie van 1/500 voor de meeste courante bouwwerken aanvaardbaar is.

1.2 Bestaande gebouwen

In bestaande gebouwen kunnen ook de verlaging van de grondwaterstand, de uitgraving van grond, de uitvoering van beschoeiingswanden, een onderschoeiing, de uitgraving van een tunnel of de kruip/de krimp van de grond (zie de [WTCB-Dossiers 2018/3.2](#)) 'opgelegde vervormingen' teweegbrengen (zie afbeelding 2). Deze verticale en soms ook horizontale vervormingen voegen zich bij de vervormingen die reeds veroorzaakt werden door de zettingen van de funderingen als gevolg van het gewicht van het gebouw. De eisen voor de toelaatbare vervormingen voor bestaande gebouwen zijn bijgevolg strenger dan deze die voorgesteld worden in de Eurocode 7.

In de praktijk stelt men vaak vast dat de opgelegde vervormingen bij bestaande gebouwen de meest kritische zijn. Daarom dient men hier bijzondere aandacht aan te besteden.

2 | Beheersing van de risico's in geval van opgelegde vervormingen

2.1 Grenswaarden

Om de verwachte bewegingen in te schatten, moeten er grondige analyses en doorgedreven berekeningen uitgevoerd worden.

De berekende waarden moeten vergeleken worden met de toelaatbare grenswaarden. In de vakliteratuur worden er hiervoor meerdere benaderingen vermeld, de ene al wat

complexer dan de andere. In de Belgische praktijk worden er voor courante bouwwerken vaak pragmatische grenswaarden gebruikt. Zo wordt de maximale zetting, naargelang van de schadegevoeligheid van het bestaande gebouw, dikwijls begrensd tot waarden tussen 10 en 15 mm en de maximale zijwaartse verplaatsing van beschoeiingswanden tot waarden tussen 10 en 20 mm. Op basis van de verworven ervaring lijken deze grenswaarden aanvaardbaar te zijn voor courante bouwwerken die in goede staat verkeren.

Voor niet-courante of zettingsgevoelige bouwwerken is het evenwel raadzaam om strengere eisen te hanteren of om stabilisatiemaatregelen te treffen alvorens met de werken aan te vangen (bv. *jet grouting*, micropalen, ondermetseling of onderschoeiing door middel van beschoeide sleuven).

2.2 Controle van de vervormingen

Gelet op de vrij grote onzekerheid met betrekking tot de vervormingen en de variabiliteit in de berekeningen (grondparameters, rekenmethoden), is het belangrijk om de werkelijke vervormingen tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te controleren.

Deze controle kan op regelmatige tijdstippen uitgevoerd worden en bestaat erin om onder meer de helling van de beschoeiingswanden en de zettingen van bestaande gebouwen te meten. Dat wil zeggen dat:

- er vóór de werkzaamheden een monitoringplan opgesteld moet worden
- de betrokken partijen op voorhand overeen moeten komen welke maatregelen er getroffen moeten worden indien de drempelwaarden overschreden zouden worden. ◆

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Geotechniek, gesubsidieerd door de FOD Economie.