



Palen, micropalen en ankers: innovaties en recente ontwikkelingen

Het ontwerp van funderingspalen en grondankers in België onderging de laatste jaren een grondige transformatie. Zo werden de eerste Technische Goedkeuringen (ATG) met certificatie gepubliceerd en werden recent ook de richtlijnen voor het ontwerp van grondankers beschikbaar gesteld. Tijd voor een update dus.

M. De Vos, N. Denies, N. Huybrechts, Buildwise
S. De Sutter, F. De Meyer, SECO/BCCA

Normatief kader

In België gebeurt het grondmechanisch ontwerp volgens de bepalingen van **Eurocode 7** (NBN EN 1997-1 en -2) en de bijhorende Belgische Bijlagen (NBN EN 1997-1 ANB en -2 ANB).

De norm NBN EN 1997-1 ANB verwijst voor het grondmechanisch ontwerp van axiaal belaste palen (inclusief micropalen) op basis van CPT's (statische sonderingen) naar **Dimensioneringsmethode 20** (voorheen WTCB-Rapport 20). In dit document worden de partiële veiligheids-, installatie- en modelfactoren vastgelegd. Optimalere factoren kunnen enkel toegepast worden als een paalsysteem over een ATG met certificatie (of equivalent) beschikt, waarin de geldende ontwerpfactoren en randvoorwaarden vermeld worden, of als er voor het betreffende paalttype nog geen ATG's gepubliceerd zijn (zie verder).

Voor het grondmechanisch ontwerp van grondankers waren er ten tijde van de publicatie van de ANB nog geen

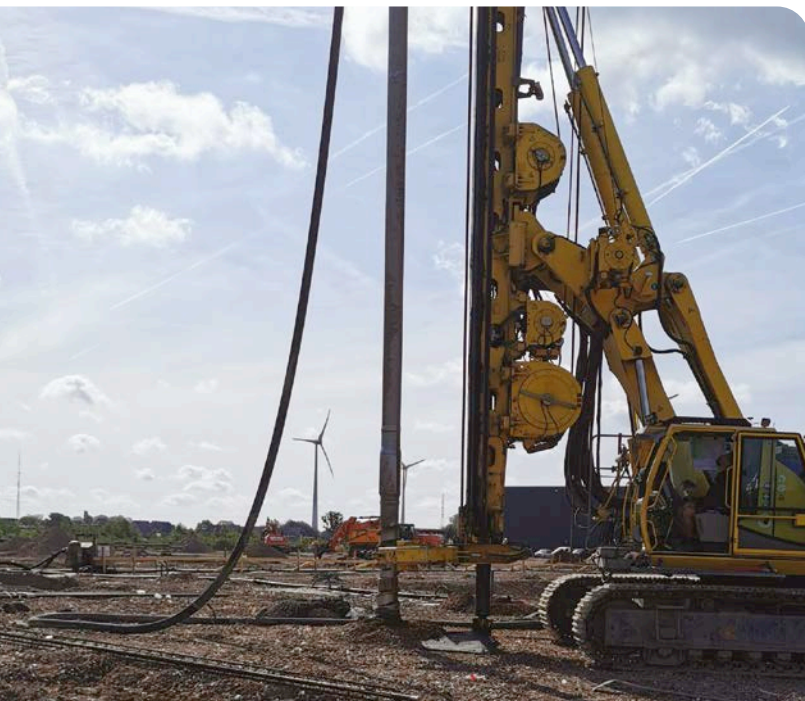
Belgische richtlijnen beschikbaar. In deze bijlage wordt er echter wel verwezen naar de toepassingsrichtlijnen die uitgewerkt en goedgekeurd worden door de normalisatiecommissie Eurocode 7 en die geraadpleegd kunnen worden op de website van de **Normen-Antenne Geotechniek**. Sinds kort zijn er in België wel richtlijnen voorhanden voor het grondmechanisch ontwerp van voorgespannen groutankers volgens Eurocode 7.

Technische Goedkeuring van funderingspalen

Voor wat betreft de Technische Goedkeuring van funderingspalen (inclusief micropalen) werd een **publieke oproep** gelanceerd om alle uitvoerders de kans te geven een aanvraag in te dienen. Heel wat paalfunderingsbedrijven gingen hierop in. In mei 2023 werd een eerste reeks ATG's gepubliceerd voor grondverdringende schroefpalen met een schacht in plastisch beton. In september 2023 werden de reglementen geüpdatet om de certificatie van avegaarpalen (CFA-palen) mogelijk te maken. Momenteel is het initiële goedkeuringsproces voor deze dossiers lopende. Vervolgens zal de eerste reeks ATG's voor micropalen en ankers uitgewerkt worden.

De gunstigere factoren die in het kader van een Technische Goedkeuring met certificatie toegekend worden, zijn gekoppeld aan de verificatie van bepaalde **kwaliteitsvoorwaarden** door een onafhankelijke derde partij en de uitvoering van paalbelastingsproeven. Hiertoe werd een samenwerking opgezet tussen de goedkeuringsoperatoren SECO en Buildwise, de certificatieoperator BCCA en onafhankelijke deskundigen op het gebied van funderingspalen.

Het initiële proces voor het verkrijgen van een ATG met certificatie bestaat uit twee delen: de technische goedkeuring en de certificatie. De **technische goedkeuring** heeft betrekking op de technische vereisten van het product voor de beoogde toepassing. Bij **certificatie** wordt het kwaliteitssysteem geauditeerd om te beoordelen of de producent de



A Overzicht van de ontwerpfactoren voor verschillende paaltypes.

Paaltypes	Ontwerpfactoren volgens
Geheide en ingeperste palen	Dimensioneringsmethode 20 ⁽¹⁾
Schroefpalen met schacht in plastisch beton	<ul style="list-style-type: none"> • Paalsysteem met ATG: factoren volgens ATG • Paalsystemen zonder ATG: factoren volgens Dimensioneringsmethode 20
CFA-palen en boorpalen	<ul style="list-style-type: none"> • Huidige situatie: Dimensioneringsmethode 19 ⁽²⁾ • Van zodra de eerste ATG's van het betreffende paaltipe afgeleverd worden: <ul style="list-style-type: none"> – paalsysteem met ATG: factoren volgens ATG – paalsysteem zonder ATG: factoren volgens Dimensioneringsmethode 20
Schroefpalen met verloren of tijdelijke voerbuis, met of zonder groutinjectie	<ul style="list-style-type: none"> • Tot 2 mei 2025: Dimensioneringsmethode 19 ⁽³⁾ • Na 2 mei 2025: <ul style="list-style-type: none"> – paalsysteem met ATG: factoren volgens ATG – paalsysteem zonder ATG: factoren volgens Dimensioneringsmethode 20
Micropalen	Dimensioneringsmethode 20 ⁽⁴⁾

(¹) Omwille van de relatief uitvoeringsonafhankelijke resultaten heeft een ATG geen invloed op de ontwerpparameters.

(²) Bij publicatie van dit artikel zijn nog geen ATG's beschikbaar voor deze paaltypes en mogen ze nog ontworpen worden volgens de principes van de vroegere norm NBN EN 1997-1 ANB:2014, die hiervoor nog naar WTCB-Rapport 12 verwijst. Dit document werd echter vervangen door [Dimensioneringsmethode 19](#) en later door [Dimensioneringsmethode 20](#). Deze laatste is evenwel geschreven in de optiek van beschikbaarheid van ATG's.

(³) Deze datum is vastgesteld op twee jaar na de publicatie van de eerste ATG's voor grondverdringende schroefpalen met schacht in plastisch beton.

(⁴) Voor micropaalsystemen en randvoorwaarden die vermeld worden in [Dimensioneringsmethode 20](#), kunnen de daarin vermelde ontwerpfactoren toegepast worden. Als er op het betreffende micropaalsysteem proefbelastingen uitgevoerd zijn in vergelijkbare omstandigheden of als equivalentie aangetoond kan worden, kan er beslist worden om in het ontwerp een gereduceerde modelfactor $\gamma_{Rd2} = 1,35$ aan te wenden. De beoordeling hiervan dient te gebeuren door de partijen betrokken bij een project op basis van de informatie die de uitvoerder aanreikt. Voor micropaalsystemen en randvoorwaarden die niet vermeld worden in [Dimensioneringsmethode 20](#), kunnen dezelfde ontwerpprincipes toegepast worden. De gebruikte ontwerpfactoren moeten echter wel gestaafd worden aan de hand van proefbelastingen op het betreffende systeem in vergelijkbare omstandigheden. De beoordeling hiervan gebeurt door de partijen betrokken bij een project op basis van de informatie die de uitvoerder aanreikt.

kwaliteit continu kan waarborgen. In de opvolgingsfase zijn audits, technische nazichten en werfcontroles voorzien.

De actuele situatie van geldige ATG's kan steeds geraadpleegd worden op de website van de Belgische Unie voor Technische Goedkeuringen in de Bouw (www.butgb-ubatc.be).


Vermits momenteel uitsluitend ATG's voor grondverdringende schroefpalen met schacht in plastisch beton beschikbaar zijn, geldt voor alle andere paaltypes nog een overgangsfase. In bovenstaande tabel worden hiervoor een aantal richtlijnen voorgesteld.

Ankers

Een grondanker onderscheidt zich van een micropaal door de aanwezigheid van een **vrije lengte**, waardoor de ankerkracht op een zekere afstand van de te verankeren structuur overgedragen kan worden naar de grond. Verschillende types structurele elementen voldoen aan deze definitie: groutankers, plaatankers, schroefankers, klapankers ... In België worden meestal groutankers toegepast. Voor deze ankers stelt de norm NBN EN 1537 nog dat op

ieder productieanker een korte aanvaardingsproef uitgevoerd moet worden, ter verificatie van de draagkracht en de schijnbare vrije lengte. Na de aanvaardingsproef wordt het anker (meestal) vastgezet op een vooraf vastgelegde voorspankracht.

Voor het grondmechanisch ontwerp van voorgespannen groutankers volgens Eurocode 7 in België wordt verwezen naar de recent ter beschikking gestelde richtlijnen hieromtrent (zie website [Normen-Antenne Geotechniek](#)). Dit document beschrijft het ontwerp op basis van ontwerp- en geschiktheidsproeven, maar laat onder bepaalde voorwaarden ook een ontwerp op basis van CPT's toe, waarbij dan verwezen wordt naar de ontwerpmethodode voor micropalen op trek uit [Dimensioneringsmethode 20](#).

De publicatie van de eerste reeks ATG's voor ankers is gelijktijdig gepland met deze voor de micropalen, omdat het hier dikwijls over dezelfde of vergelijkbare uitvoeringsprocedures gaat. 

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