

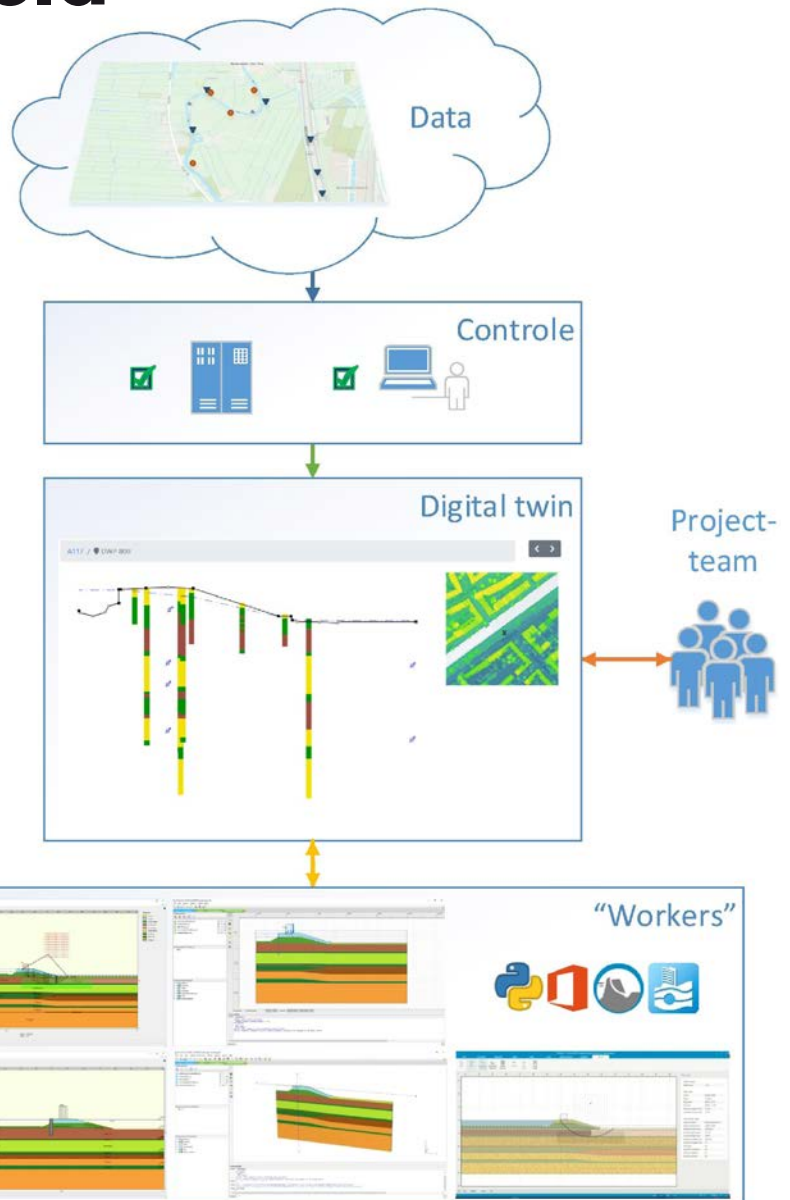
Gebruik van big data in de ingenieurswereld

De wereld om ons heen verandert snel; diverse technologische veranderingen kunnen werkzaamheden vereenvoudigen. Nederlanders gebruiken in steeds meer werkgebieden de mogelijkheden die beschikbare data biedt. Ook de traditionele civieltechnische ingenieurswereld ziet de noodzaak en mogelijkheden om meer data te gebruiken.

Waar vroeger monitoringsdata in archiefkasten verdween, is de meeste monitoringsdata tegenwoordig digitaal beschikbaar. Dagelijks stijgt de hoeveelheid nieuwe en nuttige data exponentieel. Juist door de extreme hoeveelheid data die nu al beschikbaar is, werd en wordt door een deel van de ingenieurs een keuze gemaakt om maar een beperkte set van deze data te gebruiken. Door op een andere manier naar ons werk te kijken en gebruik van de beschikbare data te maken, is het mogelijk werkzaamheden te versnellen of nieuwe inzichten te verkrijgen.

Data, informatie en kennis

Data is niets anders dan een verzameling van gegevens. Deze gegevens geven informatie over een bepaald 'item', zoals waterstanden, bodempopbouw of vervormingen. De hoeveelheid beschikbare data is sterk toegenomen, met datasets als de 'Basisregistratie Ondergrond', het 'Actueel Hoogtebestand Nederland' (AHN), etc. Daarnaast neemt ook de hoeveel-



Methodiek van ontwerpen op basis van data met behulp van het 'Geotechnics'-platform.

IN 'T KORT - Big data

Nederlanders gebruiken steeds meer de mogelijkheden die beschikbare data biedt

Ook de civieltechnische ingenieurswereld ziet de noodzaak en mogelijkheden

Een digital twin biedt voordelen in het verwerken en gebruiken van data

Een belangrijk aandachtspunt is de betrouwbaarheid van de data en het model

heid metingen per tijdseenheid sterk toe. Waar vroeger metingen met een snelheid van een meting per dag binnenkwamen, zijn metingen per minuut of per seconde geen uitzondering meer. Deze explosieve stijging van de beschikbaarheid van nieuwe data leidt ertoe dat een ingenieur ze nauwelijks nog handmatig kan beoordelen. Traditioneel kiest een ingenieur hierdoor vaak voor het maken van een kleine selectie op basis van expert judgement waarmee hij verder gaat met zijn werk. Door juist alle data te benutten en deze

met behulp van automatisering te verwerken, kunnen evenwel nieuwe inzichten ontstaan. Al deze data geeft ons informatie over de historische- en actuele situatie van een 'item'. Veel van de gemeten data is gebaseerd op punten, zoals peilbuizen en grondonderzoeken. Door op basis van de puntlocaties data aan elkaar te koppelen, te analyseren en deze overzichtelijk te presenteren kunnen we data omzetten naar informatie. Dergelijke informatie kan bestaan uit een dwarsprofiel met bodempopbouw, maar ook uit met dat

dwarsprofiel automatisch uitgevoerde berekeningen. Door deze informatie te interpreteren met ingenieurskennis ontstaat kennis over een bepaalde locatie, object, etc.

De 'digital twin'

Een digital twin is een virtueel model van een fysieke bestaande situatie (zie Land+Water nr.12/2019 over de digital twin van de Rottemerentunnel). Bij het gebruikmaken van een digital twin levert het systeem ons informatie door te presenteren wat voor een locatie of object in verscheidene datasets al aanwezig is. Denk hierbij aan informatie over bodemopbouw, waterstanden en, boven- en ondergrondse infrastructuur. Door de combinatie van deze verschillende datasets is een eerste opbouw van de locatie eenvoudig te realiseren. Het model, de digital twin, breiden we vervolgens uit door in het veld gemeten data van sensoren of door waarnemingen. Door al deze datastromen te combineren in een specifiek model, is inzichtelijk wat bij elkaar hoort en zijn waarnemingen in tijd geordend. Dit model groeit naar mate meer informatie toegevoegd wordt, uit tot dé bron van informatie over een specifieke locatie.

Een digital twin biedt voordelen in het verwerken, aanvullen en gebruiken van data én bij het opleveren van werkzaamheden. Alle datastromen door het model zijn herleidbaar tot de bronhouder van de dataset. Het gebruik van dit model biedt ook verdere kansen in digitale innovatie, de data is al geordend en is te gebruiken in nieuwe toepassingen. Met deze digital twin zijn analyses en gevoeligheidsberekeningen relatief eenvoudig te automatiseren. Hiermee is het mogelijk om snel inzicht te verschaffen. De ingenieur kan hiermee zijn of haar tijd anders benutten in betere én complexere advisering.

Controle en kwaliteitsborging

Een belangrijk punt van aandacht is de betrouwbaarheid van het model (de digital twin). Het model is zo betrouwbaar als de minst betrouwbare of minst beschikbare data van een specifieke projectlocatie. Om tot de juiste informatie te komen, is extra zorgvuldigheid noodzakelijk bij het innameproces van geleverde datasets. Het is van belang om data te verifiëren en eventuele onvolkomenheden te corrigeren. Pas als data geverifieerd en betrouwbaar is, is deze bruikbaar voor de analyses.

Een groot voordeel van automatische verwerking van data is het reduceren van het risico op menselijke fouten. Daarnaast is de oorsprong van informatie beter traceerbaar en herleidbaar.



Bij de bouw van de A16 Rotterdam biedt een digital twin inzicht in de ontwerpen. Hier een screenshot van de tunnel met slagbomen.

'Geotechnics'-platform

Binnen Antea Group is het 'Geotechnics'-platform ontwikkeld. Binnen dit platform koppelen we data die binnenkomt voor een project aan een grote, aanwezige digital twin van Nederland. Binnen deze landsdekkende digital twin zijn de gegevens geordend op locatie. Voor de ontvangen gegevens maken we onderscheid tussen data die voor iedereen beschikbaar is en vertrouwelijke data. Data uit niet publiekelijk beschikbare bronnen beschouwen we als vertrouwelijk en gebruiken we alleen voor de specifieke digital twin van één project.

Het platform voert een eerste geautomatiseerde controle uit op de betrouwbaarheid van de ontvangen gegevens. Een van deze controles is het vergelijken van de ontvangen gegevens aan een bekende en betrouwbare bron, zoals bijvoorbeeld landmetingen met de AHN. Naast geautomatiseerde controles biedt 'Geotechnics' visuele controlemogelijkheden voor de ingenieur. Hierbij geeft de ingenieur uiteindelijk aan of de data gebruikt kan worden en leert hij of zij het platform de methodiek voor toekomstige geautomatiseerde controles. Na alles gekoppeld en geverifieerd te hebben, kan de ingenieur op basis van de data eenvoudig modellen maken om analyses en berekeningen mee uit te voeren.

Vanuit het hoofdplatform kunnen we vervolgens de berekeningen in specialistische applicaties zoals D-Stability en Plaxis aansturen. Dit gebeurt door via de user interface van het 'Geotechnics'-platform geautomatiseerd de invoer weg te schijven, het programma te laten rekenen en de uitvoer terug te sturen naar het platform. Op basis van deze uitvoer zijn eventueel ook vervolgberekeningen aan te sturen. Tevens zijn eenvoudig gevoeligheidsberekeningen te maken waarop

de ingenieur zijn advies kan baseren.

Het webgebaseerde platform is hierbij het centrale punt van informatie. Door het gebruik van dit centrale platform heeft iedere medewerker van het project altijd de laatste informatie over die locatie beschikbaar én weet deze wat de status is van de geschematiseerde modellen van het project. Daarnaast kunnen we informatie en rekenresultaten nagenoeg real-time beschikbaar maken op dashboards om inzicht te krijgen over een fysieke situatie. Het platform is op meerdere manieren aan te spreken, via een webclient, maar ook mobiel en op locatie van het betreffende project. Dit kan het maken van beslissingen op bijvoorbeeld een bouwplaats vereenvoudigen.

Analyses

De wereld om ons heen verandert snel. De hoeveelheid beschikbare data neemt explosief toe. Nieuwe vormen van dataverwerking leiden tot nieuwe en snellere inzichten, verminderen de kans op menselijke fouten en maakt het uitvoeren van analyses op grote datasets mogelijk. Door het automatiseren van dataverwerking kunnen we de beschikbare data beter benutten, eenvoudiger gevoeligheidsberekeningen maken en uiteindelijk tot een hoogwaardigere advisering komen. Door deze snelle technologische vooruitgang is het al mogelijk om systemen te leren hoe ingenieurs data interpreteren en analyses maken. Hierdoor zullen systemen in plaats van alleen reeds verwerkte informatie presenteren, ook geautomatiseerd eerste analyses kunnen maken als ondersteuning voor de ingenieur.

Joeri Prins is projectingenieur Water; Pieter Bart is senior-adviseur Water (beiden bij Antea Group).