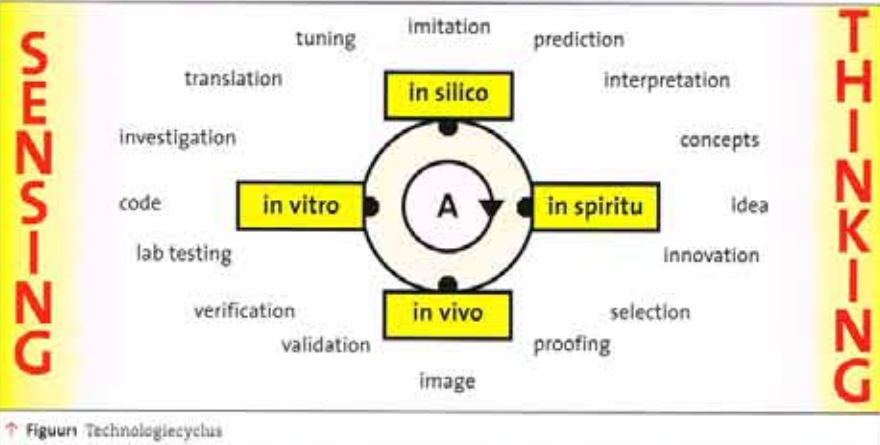


In zijn Terzaghi-oratie op de 16^e ICSMGE in Osaka in september 2005 ging Prof. dr. Frans Barends in op de rol van kennis in de moderne maatschappij en op een andere manier van opereren die we ons als technici zullen moeten aanwennen, willen we gehoord worden – en willen we voorkomen dat we met elkaar, politici en technici inclus, nu en dan letterlijk en figuurlijk nat gaan – zoals in de Tramtunnel, of ergen in New Orleans. Jurjen van Deen haalt in deze bijdrage een paar saillante punten van de oratie naar voren. De boodschap aan de geotechnici: treedt naar buiten en etaleer je kennis.



↑ Figuur Technologiecycclus

ONZEKERE GEOTECHNIEK

Onzekerheid is eigen aan de geotechniek, veel nadrukkelijker dan in andere takken van techniek, maar de maatschappij accepteert minder en minder dat we dingen 'niet weten'. Dat creëert een spanningsveld tussen geotechniek en maatschappij. Dat de techniek niet altijd even systematisch met die onzekerheid omgaat, niet in de advisering, en niet in het perspectief van kennisontwikkeling, maakt het er niet beter op. Naast een verbetering van die systematiek is het essentieel dat we communiceren met de wereld om ons heen, hoe we in de maatschappelijke context met die onzekerheid om kunnen en moeten gaan in een bredere risicoperceptie en -beheersing. Barends' motto hierbij is: *from uncertain safety to safe uncertainty*. Kennis speelt daarin een cruciale rol en het communiceren van de waarde van die kennis is de grote uitdaging waar de geo-engineers voor staan.

De boodschap aan de maatschappij is in essentie de volgende: 'Grond is een natuurproduct waarvan de kwaliteit niet eenvoudig te sturen is. De onzekerheden, die een gevolg zijn van het 'moeilijke' gedrag van grond en van de natuurlijke variaties in de ondergrond, hebben geleid tot een vakgebied dat sterk empirisch georiënteerd is. Een materiaal-onzekerheidsfactor van 50% om onvoorziene omstandigheden in rekening te brengen, is niet ongewoon' (ELGIP, 2004).

En ook al is deze boodschap voor geo-engineers misschien een open deur, zij moeten niet ophouden de niet-geotechnische wereld ermee te confronteren. Dat de onzekerheid in de grond en de ondergrond veel meer is dan 5% (zoals in

staal) of 10% (zoals in beton), die boodschap moet over het voetlicht komen bij de bouwsector, de overheid, de politiek en het publiek. Kennis is daarbij het voornaamste wapen, en misschien nog wel meer: het communiceren over die kennis. Een probleem is dat we nog steeds geconfronteerd worden met onverwachte gebeurtenissen. Dat komt, omdat de inleidende mechanismen van geo-'rampen' of 'bijna-rampen' onzichtbaar zijn. Ze gebeuren in de grond en we zien ze dus niet aankomen. Zo was het met de treinramp in Weesp in 1918, zo was het bij de afschuiving bij Streefkerk in 1985, zo was het in Wilnis in 2003. Martin van der Meer schreef daar eerder over in deze serie. Altijd is achteraf wel te verklaren wat er gebeurd is en dat is dan weer een stukje kennisontwikkeling. Maar echte implementatie van nieuwe inzichten vraagt tijd en inspanning. Informatie, kennis en expertise zijn vaak niet transparant, worden onvoldoende gedeeld en bijgehouden, en wanneer kennis een generatie lang op de plank ligt, komt de mot erin.

TECHNOLOGIECYCLUS

Systematisch kennis opbouwen op basis van theoretische inzichten en praktische ervaringen is essentieel om de onzekerheden van ons vakgebied te beheersen. Het is daarom nuttig eens stil te staan bij de wijze waarop we kennis opdoen. De kennis die we in een technische omgeving – de civiele techniek, of meer beperkt: de geo-engineering – opdoen, wordt ontwikkeld in een cyclus. Die heeft volgens Barends vier elementen: veldtesten, labtesten, modelleren, onder regie van 'de mens'. Veldtesten leveren praktijkervaring op; soms echt in de vorm van een proef(belasting), veel vaker gewoon door 'te

doen', een ontwerp te maken en uit te voeren, en te constateren dat het net even anders gaat dan gedacht. Onbegrepen fenomenen worden experimenteel uitgezocht in modelproeven in het laboratorium, die leiden tot nieuwe modellen, die leiden tot nieuwe ontwerpen. De (numerieke) modellen zijn meestal neergeslagen in computerprogramma's, geschreven in het silicium van de chips van de PC. Met een knipoog naar de geneeskunde zijn dan de veldproeven 'in vivo' (in het leven), de modelproeven 'in vitro' (in de reageerbuis) en de numerieke modellen 'in silico' (in de chips). En voor het ontstaan van technische innovaties is tenslotte nog een proces nodig van waarnemen en denken 'in spiritu', in de menselijke geest.

Omdat de ontwikkelingen in kennismanagement en ICT zo snel gaan en de komende decennia zo'n grote impact zullen hebben, ging Barends in enig detail in op het 'in silico'. Kennis heeft verschillende verschijningsvormen: feiten, ervaring en wijsheid. Op het niveau van 'feiten' is er tegenwoordig een overvloed aan data-bases beschikbaar. Niettemin is het nog steeds een uitdaging om de realiteit werkelijk te vatten in de vorm van feitenmateriaal, om de feiten transparant, consistent en volledig op te slaan in een collectief geheugen.

Een stap verder is ervaring, expertkennis. Tot inzichten verdiepte feiten zijn neergeslagen in handboeken, encyclopedieën, proefschriften, publicaties, software. We moeten deze kennis elektronisch zien op te slaan in 'collectieve hersenen' die logisch in elkaar zitten, en communicatief en vooral associatief zijn. Expertise-bases zijn daar een antwoord op, waarmee een vrij verkeer van ideeën en expertise in selecte netwerken en groepen mogelijk wordt. Een fraai voorbeeld is het concept GeoBrain dat recent

door GeoDeift is gelanceerd.

De grootste uitdaging voor het kennismanagement is om de koppeling tot stand te brengen met waarde-concepten. De steeds verdergaande verwevenheid van techniek en maatschappij vraagt erom dat ecologische, sociale, culturele en economische waarden een rol gaan spelen in de kennisontwikkeling. Barends introduceerde hiervoor als toekomstige nieuwe drager de Value-base. In de toekomst zal de maatschappij op velerlei vlak vragen om die vorm van ondersteuning voor beleid en strategie.

VERWEVENHEID

Die verwevenheid is een cruciaal punt. De systematisch ontwikkelde kennis moet ook nog in de maatschappij geïmplementeerd worden, zodat de *technische* innovatie ook tot een *maatschappelijke* innovatie leidt. Daarvoor is het handig een model te hebben hoe maatschappelijke innovatie tot stand komt. De Wereldbank onderkent in haar investeringsbeleid drie sleutelfactoren: economie, cultuur en natuur. Als vierde voegde Barends daaraan de factor wetenschap (of technologie) toe die opmerkelijk genoeg ontbreekt in het rijtje van de Wereldbank. Zelfs bij de Wereldbank lijken wetenschap en techniek als basis voor onze welvaart niet herkend, laat staan erkend te worden. Om die herkenning (weer) te bereiken, moet de geo-engineer de waarde van zijn kennis dus beter over het voetlicht brengen.

In het verleden was de ontwikkeling van de wetenschap en techniek een autonoom proces, gericht op kennisontwikkeling, met eigen criteria van 'waarheid', niet beïnvloed door politieke of economische overwegingen. De onafhankelijkheid werd essentieel verondersteld om een rationele, objectieve ondersteuning te kunnen geven aan de economische, politieke en culturele processen. In de huidige maatschappij is sprake van een verregaande integratie en verwevenheid van overheid, markt, politiek, cultuur en wetenschap. Techniek en wetenschap bieden niet alleen oplossingen voor maatschappelijke problemen, maar genereren zelf ook weer nieuwe. Denk bijvoorbeeld aan milieuvervuiling, met auto's dichtslibbende wegen, medisch-ethische kwesties, en niet het minst: wapentuig. Omdat de wetenschap zo hecht met de maatschappij verweven is, worden maatschappelijke vragen en twijfels een integraal deel van het wetenschappelijk onderzoek en de technologische ontwikkeling.

De veranderde verhouding tussen wetenschap en maatschappij heeft verstrekende consequenties voor het functioneren, het beeld en de rechtvaardiging van de wetenschap en techniek. De klassieke beoordelingscriteria van de wetenschap als nauwkeurigheid, objectiviteit en waarheid krijgen aanvulling van elementen als maatschappelijke en praktische robuustheid. 'Waarheid' wordt onderhandelbaar. Beslissingen worden genomen in nieuwe agora's, marktpleinen, waar publieke en private belangen elkaar ontmoeten, verschillende meningen opbloeien, en waar – als ze gehoord willen worden – onderzoekers hun stem moeten laten horen. Dit is de moderne context voor techniek en wetenschap.

De vraag is hoe (geo-)engineers zich in dit forum verstaanbaar kunnen maken. Om anderen naar je te laten luisteren, is het wezenlijk dat je de wensen en zorgen van 'de ander' kent en je argumenten in de bijbehorende termen formuleert. Politici zijn niet geïnteresseerd in kostenreductie, het bedrijfsleven heeft geen behoefte aan perfectie. Managers houden van kansen, niet van risico's. Bestuurders kiezen graag een incrementele aanpak, terwijl technici de voorkeur geven aan integrale eindoplossingen. Ironisch genoeg schrijven technici en bestuurders ieder de ander traagheid en niet-reageren toe. Maar de politici en managers zijn wel de beslissers. Dus de technici zullen *managerial* moeten (leren) spreken. En om de boodschap te verkondigen, zijn de media een cruciale factor; zij hebben in de huidige tijd een overheersende rol in het bepalen van de 'maatschappelijke' agenda, en in het prioriteren van investeringen.

Hoe zijn kennisbarrières dan te slechten, wetenschap en technologie transparant te maken, en maatschappelijke robuustheid te bereiken zonder de technische kwaliteit en betrouwbaarheid geweld aan te doen? Op Europees niveau is een begin gemaakt die uitdagende vraag te beantwoorden door een 'mission statement' te formuleren, een visie

voor de sector. Dat is gedaan door het oprichten en laten uitgroeien van een aantal netwerken, waarvan ELGIP, het European Large Geotechnical Institutes Platform, en het European Construction Technology Platform (ECTP) twee voorbeelden zijn. ELGIP heeft de missie van de geo-engineering – en niet alleen van de grote instituten, maar van alle geo-engineers en hun organisaties – in vier punten neergelegd:

- Geo-engineering speelt een sleutelrol in de maatschappij, omdat *alles* wat we bouwen op of in de grond staat;
- Grond is een natuurproduct; de onzekerheden in het materiaalgedrag en de ruimtelijke variatie daarin hebben geleid tot een vakgebied dat drijft op empirie;
- Maatschappelijke en economische schade door natuurgeweld (overstromingen, aardbevingen) wordt onderschat en preventie schiet tekort;
- Onze uitdaging is de waarde van de (geo-) engineering over het voetlicht te brengen, teneinde veiligheid en duurzaamheid te garanderen bij een hoge levenskwaliteit.

Of zo'n catechismus nu helemaal waar is, staat te bezien. Maar zo'n gedeelde visie kan werken als motivator, als schets van een landkaart waarop ieder 'de weg' voor zich kan zien. Er is voor de geo-engineers langs die weg nog veel waarde te verspreiden. Netwerken binnen, maar vooral naar buiten de geotechnische wereld is daarvoor cruciaal, omdat de verwevenheid van techniek en maatschappij alleen maar groter zal worden. Als metafoor voor dat netwerken besloot Barends zijn oratie met een plaatje van het web. Het echte web, wel te verstaan.

