

**DUURZAAMHEID  
OP DE AGENDA**

*Kees Biesheuvel, Dow*

**CORROSIEBESCHERMING  
ONDERGROND**

*Interview promovendus  
Michael Afanasyev*

**CHANA VAN COTTHEM**

*Als een vis in het water bij  
Havenbedrijf Antwerpen*

# BIG MAGAZINE



**Orde in de ondergrond:  
Archeologie**

**Buisleidingtransitie 2.0**

**Hyperloop competitie**

**Uitbreiding elektriciteitsnetwerk  
Kop van Noord-Holland**





**OMSLAGFOTO**

Een gedeelte van het leidingnetwerk op de Terneuzen site van Dow.



# Keuze of noodzaak

**Han Admiraal**, voorzitter Buisleiding Industrie Gilde

Waarom koersen CEO's van grote ondernemingen als Unilever en Dow Chemicals op duurzaamheid? Unilever's Paul Polman wordt over de hele wereld geroemd als ambassadeur voor 'sustainable entrepreneurship'. Hij is voorzitter van de *World Business Council for Sustainable Development* en maakt deel uit van de *UN Global Compact*. Dow Chemical CEO Andrew Liveris, toonde zich zeer kritisch over het besluit van de VS om zich terug te trekken uit het klimaatakkoord van Parijs: "Leaders don't leave tables, leaders stay". Duurzaamheid is volgens Liveris het nieuwe 'business model'. Wat zowel Polman als Liveris zich maar al te goed realiseren is dat er de komende jaren veel moet gebeuren. De toekomst van hun ondernemingen hangt samen met de grote transitie die zich aan het voltrekken zijn. Voor Liveris is de eindigheid van fossiele grondstoffen een realistisch scenario waar op voorgesorteerd moet worden. In dit BIG-Magazine een interview met Kees Biesheuvel van Dow Chemicals in Terneuzen. Tijdens de BIG Gildedag in juni hebben we zijn visie gehoord over de toekomst van de chemiesector. Als geen ander kan hij uitleggen wat er allemaal gebeurt om enerzijds de afhankelijkheid van fossiele grondstoffen te verlagen en anderzijds een concrete bijdrage te leveren aan klimaat mitigatie door het reduceren van de CO<sub>2</sub> uitstoot. Industriële symbiose, het uitwisselen van restproducten tussen fabrieken, vraagt om connectiviteit. Die connectiviteit kan alleen maar komen van buisleidingsystemen. Dat is goed nieuws voor de buisleidingensector zou je denken. De kernvraag is natuurlijk of we als sector gesteld staan voor de opgave die op

ons afkomt. Hoe staat het met onze kennisinfrastructuur? Doen we voldoende aan kennisontwikkeling? Is er sprake van een samenwerking tussen overheid, onderwijs en beroepspraktijk gericht op innovatie en antwoorden op de uitdagingen waar we als sector voor staan? Dragen we kennis over en wordt het uiteindelijk ook toegepast?

Voor diegenen die denken dat we hier nog een keuze kunnen maken heb ik een teleurstellende boodschap, het moment voor kiezen is allang gepasseerd. De risico's van niets doen zijn op dit moment vele malen groter dan de risico's van wel iets doen. Bedrijven als Unilever, Dow en anderen nemen niet voor niets de lead in dit alles. Zij hebben ingezien dat er niet te kiezen valt, het is een noodzaak geworden om iets te doen om te overleven. De keuze om van fossiel af te stappen is niet ingegeven door politieke druk of druk vanuit de samenleving. Het is ingegeven door het simpele gegeven dat als we over 20-30 jaar nog afzetmarkten willen hebben, we nu iets moeten gaan doen. Natuurlijk kan iedereen kiezen voor een korte termijn benadering die meestal neerkomt op 'we komen er wel uit'. Maar is er nog ruimte om te kiezen?

Wil er toekomst zijn voor ondernemingen dan moeten ze zich nu gaan richten op de thema's van de toekomst. Dat mag vanuit het belang van de onderneming om op termijn te overleven. Dat moet vanuit de idee dat het hier gaat om de toekomst van ons allemaal, van de mensheid. Daarmee staan we niet voor een keuze, het is een bittere noodzaak om nu iets te gaan doen. <<

**ARTIKELN**

GILDEDAG Buisleidingstransitie 2.0: onze uitdaging	2
DUURZAME SAMENLEVING Kees Biesheuvel	4
HYPERLOOP COMPETITIE Delft Hyperloop wint SpaceX	8
ORDE IN DE ONDERGROND: Archeologie	15
CORROSIEBESCHERMING "Knowledge of the past is the key to the future"	18

**RUBRIEKEN**

PROJECT IN BEELD Versterking en uitbreiding elektriciteitsnetwerk Noord-Holland	10
PIPELINER IN BEELD Chana van Cotthem	22
BEDRIJFSLEDEN BIG	25
REDACTIE & COLOFON	achterzijde

**COLUMNS**

HAN ADMIRAAL Keuze of noodzaak	1
JOEP TROMMELEN 'Beam me up, Scotty'	8



# Buisleidingstransitie 2.0: onze uitdaging

Gildedag 21 juni 2017

**Twee keer per jaar organiseert het BIG gildedagen. Bijeenkomsten waarop kennis gedeeld wordt aan de hand van presentaties van interessante sprekers en waarop volop gelegenheid is om te netwerken. In dit sfeerverslag een impressie van de Gildedag op 21 juni in Brecht, België.**

## Kom in actie!

Voorzitter Han Admiraal riep de aanwezigen op om uit de comfortzone waarin buisleiding-professionals zitten te komen. Denk goed na over de toestand van onze planeet. Na onder andere de Climate Summit in Abu Dhabi en het Klimaatakkoord Parijs, is het duidelijk dat er een kritiek moment is aangebroken. Het is een gegeven dat de mens de natuur beïnvloedt, dat de kosten van niets doen hoger zijn dan iets doen en dat er meer dan genoeg geld is in de wereld om alles in één keer aan te pakken.

We bevinden ons momenteel in een verandering van tijdperk, er is een transitie gaande; óók in de buisleidingsector. Alle drie de transities die gedefinieerd zijn – industriële symbiose, power-to-x en logistiek-physical internet – vragen om connectiviteit. Hoe wordt de switch door onze branche gemaakt naar de nieuwe werkelijkheid? Waarin een eigenaar service provider is en meerdere buizen heeft, de gebruiker betaalt voor gebruik, het

**“BIG zou zich meer moeten nestelen in Europese netwerkorganisaties/werkgroepen en technisch advies moeten geven i.v.m. Europese wetgeving”**

aldus een van de aanwezigen

gebruik van de buis verandert in een multi product-gebruik en de buis een maatschappelijke toegevoegde waarde heeft. Dit gaat gebeuren, aldus Han Admiraal. De vraag is hoe wij er vervolgens mee omgaan. Ga niet reactief te werk, maar denk mee. Kortom: kom in actie!

## Project FLX Kraainem-Haren

Marc Simoen, Pipeline Project Portfolio Manager (Fluxys)  
Patrick Berré, Afdelingshoofd Kabels & Leidingen (NV Denys)

De beheerder van vervoers- en opslaginfrastructuur voor aardgas in België, Fluxys, en bouwer van water-, gas- en oliepijpleidingen, Denys, lichtten samen het project FLX Kraainem-Haren toe. Het project bestond uit het uit dienst nemen van een leiding, het bouwen van een nieuw gasontspanningsstation en het leggen van 7,7 kilometer lange leiding waarvan er 3 kilometer aan speciale techniek toegepast is. Het betrof hier een moeilijk tracé in een stedelijk gebied (de ring van Brussel) met veel hindernissen. Het heeft bijvoorbeeld meer dan een jaar geduurd om een geschikt knooppunt te vinden om Brussel te kunnen voeden met aardgas. Er moest een goede oplossing bedacht worden voor de kruising R22-Woluwelaan. Een microtunnel bood hierbij de oplossing. Hierbij werd onder andere rekening gehouden met de veiligheid: toegang tot diepe putten en valgevaar (ook richting de omgeving). Dit werd samen met Van Vulpen in de vorm van een gestuurde boogboring gedaan.

## Project Aalst-Siesegemlaan

Frederick De Sutter, Senior productmanager (Farys)

De omleiding van een drinkwatertoevoerleiding DN 900 is geen eenvoudige studie, vertelde De Sutter. Er moest een keuze gemaakt worden voor een nieuw tracé van de toevoerleiding en uitvoeringswerkwijze die voldeed aan bepaalde randvoorwaarden. Dit leidde tot drie opties. Optie 1: een lange HDD onder tunnel. Dit bleek technisch niet haalbaar en te duur. Optie 2: een horizontale doorpersing dicht bij het kruispunt of ver van het kruispunt. Het eerste idee had een complexe uitvoering en was duur, het tweede betrof een

grotere omlegging en was ook duur. Het werd uiteindelijk optie 3: een zot idee. De leiding werd niet onder de tunnel, maar bovenop het tunnel-dak gelegd.

## Wat drijft verandering en welke rol spelen buisleidingen in deze transitie

Kees Biesheuvel, Technology Innovation manager (Dow Benelux)

De presentatie van Biesheuvel sloot goed aan bij de opening van de voorzitter. Hij vertelde het verhaal van de bewustwording van Dow Benelux om de footprint die de organisatie achterlaat te verminderen. Om een betere positie te krijgen, om weg te komen uit de hoek van ‘unfavorable’ maar vooral: voor de toekomst. Nu staan grootschalige industrieën vooral op zichzelf. De toekomst is industriële symbiose: het opzoeken van elkaar. Er gaat veel decentraler geproduceerd worden. Grondstoffen worden decentraal aangeleverd voor verwerking, wat al veel gebeurt in de voedingsmiddelenindustrie. Het gaat er uiteindelijk naar toe dat alles heel dicht bij de consument gemaakt wordt; de ‘chemische fabriek’ in de keukenkast. Volledig circulair.

Voor bedrijven als Dow heeft dit grote consequenties. Daarom zijn zij al decennia bezig om te kijken op welke manier de industrieën in de regio elkaar kunnen opzoeken om elkaar en zichzelf te versterken. Wat is er over en wat kan er door de andere partij gebruikt worden? Dow heeft voor de eerste stap, de koek moet immers eerst gecreëerd worden, een onafhankelijk adviesbureau ingeschakeld.

Zij hebben alle informatie van Dow bekeken en aangegeven met welke partijen Dow eens moest gaan praten.

**“De concrete voorbeelden vond ik erg interessant”**

Klaas Winters

Benieuwd naar meer informatie over deze Gildedag en de presentaties die er gehouden werden? Kijk dan op onze website: [www.bigleidingen.eu](http://www.bigleidingen.eu).

Hopelijk zien we u in 2018 ook weer op onze Gildedagen. <<

**“Ik vond het technisch inhoudelijke goede onderwerpen”**

Berry Klomp

De PR-commissie – o.a. verantwoordelijk voor het BIG-Magazine – is altijd op zoek naar leden die zich willen inzetten voor de commissie. Informatie opvragen en aanmelden kan via: [info@bigleidigen.eu](mailto:info@bigleidigen.eu) of via de voorzitter van de PR-commissie, Gert Jan ter Haar [gthaar@lievensecso.com](mailto:gthaar@lievensecso.com)



# Op weg naar een duurzame samenleving

In gesprek met Kees Biesheuvel, Technology Innovation Manager bij Dow Benelux

De samenleving verandert, duurzaamheid staat bij velen op de agenda. Ook, of misschien wel juist, in de industriële sector wordt gekeken hoe er duurzamer geproduceerd kan worden en hoe afvalstromen hergebruikt kunnen worden. Kees Biesheuvel, Technology Innovation Manager bij Dow Benelux, heeft op de Gilde-dag in juni een presentatie gehouden over de ontwikkelingen op het gebied van duurzaamheid in Zeeland. De redactie van BIG-Magazine wilde hier meer over weten en is benieuwd hoe industrieën met deze ontwikkeling omgaan en wat de rol van de buisleidingensector hierin is en kan zijn. Biesheuvel praatte ons bij.

Dow is ervan overtuigd dat er voor de chemische industrie een sleutelrol is weggelegd in de transformatie naar een duurzame samenleving. De organisatie wil hier een voorbeeldfunctie in vervullen. Sinds 1995 bekijkt Dow hoe zij duurzaamheid in alle facetten van het bedrijf kan integreren en hoe zij haar footprint kan verminderen om zo bij te dragen aan het oplossen van de meest dringende wereldproblemen, zoals de energie- en klimaatcrisis en de beschikbaarheid van veilig en schoon drinkwater.

## ***Institute for Sustainable Process Technology***

Dat Dow continu bezig is met haar rol in de transformatie naar een duurzame samenleving en dit als industrie serieus

neemt, blijkt zeker ook uit de zeer diverse activiteiten van Biesheuvel. Naast verschillende overleggen met sleutelfiguren als Marjan Minnesma, directeur van Urgenda (organisatie voor innovatie en duurzaamheid) en de directeur van Greenpeace, werkt Biesheuvel als Clusterdirecteur 'Utilities and optimal use of heat' bij het Institute for Sustainable Process Technology (ISPT) in Amersfoort. Hier is hij voornamelijk bezig met industriële symbiose rondom warmte. Het cluster ontwierp een machine die warmte circulair maakt, waarmee een enorme energiebesparing gerealiseerd kan worden. Dergelijke uitvindingen worden uiteraard gedeeld met de industriële sector zodat er optimale resultaten gerealiseerd kunnen worden. >>



## Industriële symbiose

In zijn functie kijkt Biesheuvel voortdurend naar hoe de toekomst er uit gaat zien. Dat er niet één toekomstvisie is, is duidelijk. Er zijn ontzettend veel factoren die invloed hebben op ontwikkelingen zoals concurrerende markten met lagere grondstofprijzen. Het is wenselijk en noodzakelijk dat industrieën elkaar steeds meer gaan opzoeken en kijken hoe zij elkaar kunnen versterken. Deze trend wordt industriële symbiose genoemd. Hoe kunnen afval- en bijproducten bijvoorbeeld omgezet worden naar grondstoffen. Hoe kunnen we van toegevoegde waarde zijn voor een ander?

### Smart Delta Resources

Dow Benelux is net als onder meer ArcelorMittal, Cargill, Suiker Unie en Yara aangesloten bij Smart Delta Resources (SDR). Een initiatief van 11 energie- en grondstof intensieve bedrijven in de regio Zeeland die op zoek zijn naar reductie van hun energie- en grondstoffengebruik. De industriële symbiose tussen de verschillende sectoren heeft weliswaar economische optimalisatie als uitgangspunt, het draagt op termijn óók bij aan het verduurzamen van hun processen. Binnen de SDR wordt dus continu bekeken hoe de bedrijven van toegevoegde waarde voor elkaar kunnen zijn. Dit is bijvoorbeeld actueel in de metaalindustrie omdat bij de verbranding van giftige reststoffen CO<sub>2</sub> wordt uitgestoten. ArcelorMittal en Dow Benelux vonden elkaar binnen de SDR en ontwikkelden een katalysator die CO<sub>2</sub> omzet naar Nafta, een belangrijk grondstof voor onder



< Maandag 14 maart 2016 ondertekenden Dow Benelux, Yara en ICL-IP samen met minister Kamp van Economische Zaken (NL) een Green Deal. De realisatie van de regionale waterstofuitwisseling voor industriële toepassing via gastransportleidingen vormt een belangrijke stap in de versterking van het industrie-cluster. (Links op de foto: Anton van Beek, President Dow Benelux)

meer plastics. Ze zijn nu zover dat er op laboratoriumschaal een pilot plant wordt gemaakt. Biesheuvel geeft aan dat dit dure trajecten zijn. De omvang van een industrie is immers heel groot. Maar als de katalysator uiteindelijk in gebruik kan worden genomen, is dit de meest economische manier om CO<sub>2</sub>-uitstoot te vermijden.

### Nog een voorbeeld

Een ander voorbeeld van industriële symbiose is de uitwisseling van waterstof, afvalproduct van Dow Terneuzen, naar 'buurman' Yara. Yara gebruikt het gas als grondstof, benodigd voor de productie. Door de samenwerking stoot het hele blok in de regio in totaal veel minder CO<sub>2</sub> uit. "Deze duurzame oplossing klinkt eenvoudig, maar we lopen tegen een ingewikkelde juridische strijd aan", aldus Biesheuvel. I&M is akkoord met de uitwisseling. Alleen dient gekeken te worden via welk transportnetwerk de uitwisseling plaatsvindt. De reserveleiding van beheerder Gas Transport Services, die voor de deur van Dow ligt en naar Yara leidt, mag volgens staatsmandaat bijvoorbeeld alleen voor aardgas gebruikt worden. En ook de Autoriteit Consument en Markt zorgt voor een 'kink in de kabel', want hoe gaan de kosten van onderhoud en gebruik bijvoorbeeld verrekend worden? Wie draait hiervoor op? "Als Nederland écht plannen heeft om van aardgas af te gaan, wordt het nog interessant", vervolgt Biesheuvel.

"Belangrijk voor de overheid is om goed na te denken hoe de leidingen hergebruikt kunnen worden en wat hiervoor in regel- en wetgeving veranderd moet worden."

### Inzicht businessmodel

"Voor de uitwisseling van producten is infrastructuur nodig, dus de buisleidingsector is zeker onderdeel van het hele verduurzamingsproces", vertelt Biesheuvel. "Er moeten verbindingen gelegd worden die het mogelijk maken om reststoffen van de ene industrie aan de andere te leveren. Bij dit proces zijn ontzettend veel partijen betrokken. Investeerders zoals banken en pensioenfondsen, beheerders, overheden, engineers en gebruikers, ieder met een eigen belang. Om inzicht te krijgen in welke identiteit, welke voor- en nadelen ondervindt bij het uitwisselen van stoffen, werkt het ISPT samen met de TU Delft aan een businessmodel gebaseerd op een aandelenbeurs. "Hierdoor kan dan uiteindelijk voor de best toepasbare oplossing gekozen worden die voor alle deelnemers aantrekkelijk is. Dit zal op den duur het aantal samenwerkingen vergroten en ontwikkelingen sneller doen laten gaan."

### Buisleidingsector defensief of initiërend

De buisleidingsector is voor zover bekend in dit verhaal vooralsnog met name volgend. Biesheuvel geeft aan dat het goed is om na te denken over de rol die zij gaat

Luchtfoto Dow, 2016

innemen. Is dit een defensieve of een initiërende? "Een actieve rol past de sector goed. Creëer omstandigheden waarmee bedrijven gefaciliteerd kunnen worden om infrastructuur aan te leggen en bestaande infrastructuur te gebruiken, zodat zij hun duurzame doelstellingen kunnen bereiken. Kijk naar de mogelijkheden van de bestaande netwerken en blijf vooral innoveren. Als we op klantenvraag draai-

en, zullen er nooit nieuwe ontwikkelingen komen. Zij nemen toch alleen af wat ze kennen. Zorg ervoor dat je kunt vertellen hoe een infrastructuur het beste gerealiseerd kan worden, welke technieken er zijn. Overigens is het BIG al een goed voorbeeld van een actieve rol van de sector om mee te werken aan een duurzame samenleving." <<



**Kees Biesheuvel** studeerde af aan de Rotterdam University of Applied Sciences. Als Technology Innovation Manager bij Dow Benelux is Biesheuvel dagelijks bezig met alle facetten van nieuwe ontwikkelingen voor het zo duurzaam mogelijk maken van de organisatie.



Door de ogen van een leek:

## 'Beam me up, Scotty!'

Joep Trommelen, journalist

Het einde van het Buisleiding Industrie Gilde is nakend! Chinese wetenschappers hebben immers met succes een object vanaf de aarde de ruimte in geteleporteerd. Een doorbraak, naar het schijnt, die de weg opent naar wat vrijwel iedereen kent dankzij het legendarische 'Beam me up, Scotty!' van Captain Kirk uit Star Trek.

Via een mysterieus fenomeen dat kwantumverstrengeling heet, hebben de Chinezen een fotondeeltje naar een satelliet gezonden 500 kilometer van de aarde verwijderd. Nu is een fotondeeltje nog geen zeecontainer vol elektronica, maar alles begint klein, toch? Ik heb geprobeerd een YouTube-filmpje over kwantumverstrengeling voor Dummies te snappen, maar begreep er na amper vier minuten al helemaal niks meer van. Maar eng vind ik het wel.

Maar tegelijkertijd ook fascinerend. De weg ligt naar het schijnt open naar een kwantuminternet met kwantumcomputers, met een haast onvoorstelbare snelheid en capaciteit. En, als ik het goed begrepen heb, ook uitstekend te beveiligen.

Het zal nog wel even duren, maar het verplaatsen van voorwerpen via teleportatie is dus niet langer SF-kolder. Tijd derhalve voor buizen-ingenieurs om zich te gaan omscholen. En wat te denken van pizzakoeriers, afhaalchinezers, truckers en postbodes?

Het zal uiteindelijk allemaal wel loslopen. Ook de komst van de luchtballoon, de trein en de auto leidden indertijd tot allerlei apocalyptische scenario's. Teleportatie heeft één groot voordeel: een ongekende tijdwinst. De NS zal nooit meer te laat zijn, een paar via het kwantuminternet bestelde schoenen kan meteen worden gedragen en we komen nooit meer te laat op ons werk. Krijg ik eindelijk tijd voor die tijdvtretende cursus Bonzai-boompjes kweken...

En wie slachtoffer dreigt te worden van een overval of in een andere situatie terecht dreigt te komen waarbij een snel vertrek gewenst is, hoeft alleen maar te roepen: 'Beam me up, Scotty!' Niet vergeten bij aankomst uit te checken. Want ook dan zal op de een of andere manier betaald moeten worden. <<



# Delft Hyperloop wint eerste Hyperloop competitie SpaceX

Een gesprek met Edouard Schneiders, Team Leader Delft Hyperloop

**De Hyperloop competitie is een internationale engineering designcompetitie uitgeschreven door SpaceX van Elon Musk. De werking van het futuristische transportconcept Hyperloop is te vergelijken met buizenpost. Door in de buis een lage luchtdruk te creëren, kan een capsule in de buis zich met weinig weerstand zeer snel verplaatsen. De vraag aan de deelnemers: ontwerp de meest efficiënte capsule.**

Delft Hyperloop, een team studenten van Delft University, schreef zich in 2015 in voor de competitie en won begin 2017 de allereerste Hyperloop competitie! Een zeer buitengewone presentatie want er waren maar liefst 2.000 aanmeldingen voor de competitie, waarvan 200 teams mochten deelnemen. Uiteindelijk mochten 27 internationale teams een capsule bouwen en slechts 3 teams mochten hun capsule daadwerkelijk testen. Uiteindelijk haalde het team uit Delft de hoogste overall score.

### Toekomst transport

De huidige Team Leader van Delft Hyperloop, Edouard Schneiders, vertelt enthousiast over deze bijzondere competitie. "Het idee van een hyperloop bestaat natuurlijk al langer, maar SpaceX was de eerste om dit te pushen. De uitdaging voor elk team is om de competitie te winnen en de toekomst van transport te veranderen. Daarnaast is het

voor studenten een mooie manier om ervaring op te doen, samen te werken en deel te zijn in de volgende stap van hyperloopontwikkelingen", aldus Schneiders. Momenteel is hij bezig met het samenstellen van een nieuw team dat zich kan inschrijven voor de derde competitie die waarschijnlijk binnenkort wordt uitgeschreven.

### Transport door buizen: snel én groen

"Het bijzondere van deze transportvorm ten opzichte van bijvoorbeeld de auto, het vliegtuig of de trein is dat het snel én groen is. Er is weinig luchtweerstand in de hyperloop dus hier gaat geen energie aan verloren en er is magnetische drag. De lineaire motor is zeer efficiënt (afhankelijk van de motor, 70-95% in plaats van de 40% bij een brandstofmotor) waardoor je weinig power verbruikt. Een groot deel van de energie krijg je terug bij het remmen. Het originele idee van Elon Musk is om zelfs zonnepanelen op de buizen te plaatsen wat alles nog groener maakt. En hoe rechter de baan, hoe meer er geaccelereerd kan worden en hoe sneller de capsule zich verplaatst. Er kunnen makkelijk snelheden van 1.000 kilometer per uur behaald worden."

"De hyperloop zal, als het in de toekomst in gebruik genomen wordt, vooral om het vervoer van mensen gaan", geeft Schneiders aan. "Tijd is voor hen belangrijk. De reisduur van Amsterdam naar Parijs kan met de hyperloop een half uur worden en dat klinkt natuurlijk wel heel aantrekkelijk. Het zal een redelijk duur transportmiddel zijn voor goederen. Maar waarschijnlijk worden goederen wel buiten de piekuren getransporteerd als er minder mensen in het systeem zijn. Mensen zullen een duurder ticket, voor snelvervoer in ieder geval wel over hebben, met goederen werkt dit anders."



**Edouard Schneiders** heeft net zijn Bachelor's Degree 'Engineering Physics/Applied Physics' behaald aan Delft University of Technology. In zijn functie als Team Leader Delft Hyperloop is hij momenteel druk bezig met de derde Hyperloop Competitie. Daarna begint hij aan de Master Aerospace Engineering.





# Versterking en uitbreiding elektriciteitsnetwerk in de Kop van Noord-Holland

Door de ogen van een Jurist Omgevingsrecht

## Het project in het kort

Om het bestaande elektriciteitsnetwerk in de Kop van Noord-Holland toekomstbestendig te maken en aan de groeiende vraag naar transportcapaciteit (onder andere voor duurzame energie) te voldoen, moet dit net worden versterkt en uitgebreid. De netuitbreiding zorgt er ook voor dat het geplande Windpark Wieringermeer aangesloten kan worden. TenneT en Liander moeten hiervoor een nieuw 150/20kV-transformatorstation bouwen. Daarnaast legt TenneT ondergrondse 150kV-verbindingen naar vijf omliggende stations aan. Tot slot worden bestaande transformatorstations aangepast zodat TenneT deze verbindingen kan aansluiten. De Provincie maakt dit mogelijk met een Provinciaal inpassingsplan (PIP).

Daphne van Zandvoort (LievenceCSO) werkt als Jurist Omgevingsrecht 1 à 2 dagen per week voor de Provincie Noord-Holland. Haar taak: de Provincie ondersteunen bij het vaststellen van het inpassingsplan voor de uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk in de Kop van Noord-Holland. Een omvangrijk project waarbij verschillende belangen een rol spelen. Daphne heeft hierin een verbindende rol. "Het is aan mij en mijn collega's om onszelf ervan te verzekeren dat het PIP inhoudelijk klopt, bestuurlijk gedragen wordt én uitvoerbaar is voor de initiatiefnemer."

## Regionaal belang

In het inpassingsplan worden de belangrijkste ruimtelijke ontwikkelingen geregeld: wat is er toegestaan op de grond in het gebied en welk gebruik wordt onder welke voorwaarden toegestaan. Een bestemmingsplan op provinciaal niveau dus. "Het project dient een regionaal belang", legt Daphne uit. "Het heeft invloed in meerdere gemeenten, heeft betrekking op de leveringszekerheid in de gehele Kop van Noord-Holland én is onder andere nodig om de realisatie van Windpark Wieringermeer mogelijk te maken." Een tijdige aansluiting van Windpark Wieringermeer op het elektriciteitsnet is van provinciaal belang. Het windpark levert een belangrijke bijdrage aan de doelstelling van 685,5MW windenergie op land in

2020. De keuze voor een PIP lag dan ook voor de hand.

In het PIP wordt onder andere het gekozen ondergrondse kabeltraject uitgelicht. Daphne: "De Provincie is hier het bevoegd gezag. Zij leggen de tracering uiteindelijk vast.

"Het draait allemaal om motivering; waarom rechtsom en niet linksom? Als die onderbouwing te mager is, is er aanvullend onderzoek nodig."

In het PIP vind je een verbeelding, van waar de verbinding komt te liggen, een set met regels en een toelichting, waarbij onderbouwd wordt waarom juist voor dit traject gekozen is." Zo'n tracékeuze heeft heel wat voeten in aarde. "Het is altijd de vraag: voldoet dit wel aan een goede ruimtelijke ordening van ons provinciaal grondgebied? Kan het allemaal wel, past het in het plaatje?" Initiatiefnemer TenneT heeft hiervoor een traceringsstudie uitgevoerd. "Het is dan aan ons om de uitkomsten hiervan kritisch te bekijken. Het draait hierbij allemaal om motivering; waarom rechtsom en niet linksom? Als die onderbouwing te mager is, is er aanvullend onderzoek nodig."

## Elektromagnetische velden

In het kader van de ondergrondse ordening kwam vooral het mogelijke effect van elektromagnetische velden als heikel punt naar voren. "Dit bleek een cruciaal issue voor de omgeving. Van bovengrondse hoogspanningslijnen is uit onderzoek gebleken dat deze mogelijk een negatief effect op de gezondheid kunnen hebben. Voor ondergrondse verbindingen is een dergelijk verband niet bekend. Desondanks kun je hier niet zomaar aan voorbij gaan. Je moet je er wel van verzekeren dat je geen dingen gaat doen die anderen kunnen schaden."

Voor bovengrondse verbindingen is hier een vastomlijnd beleid voor vanuit het Rijk, voor de ondergrond bestaat zo'n beleid niet. "De bestaande rekenmodellen hadden alleen betrekking op de bovengrondse lijnen. Er is niet gerekend met factoren als de weerstand van de grond. De motivering werd dan ook niet volledig genoeg bevonden door de Raad van State. Het inpassingsplan moest >>











op dit punt daarom opnieuw worden vastgesteld." Uiteindelijk heeft de Provincie, in samenwerking met TenneT, overtuigend aan kunnen voeren dat, als de ondergrondse verbinding op meer dan 10 meter verticaal of 15 meter horizontaal ligt, er in ieder geval geen bedreiging is. "De Raad van State heeft dit bevestigd. En dus hanteren we dat nu als uitgangspunt."

### Omgevingsmanagement

De Kop van Noord-Holland is grotendeels agrarisch gebied. Ook hier zat een uitdaging, vertelt Daphne. "Er zitten diverse drainagesystemen in de grond. In het gebied worden veel aardappels gekweekt en dan is de grond al snel te nat of te droog. Dit kijkt heel nauw. Natuurlijk probeer je zoveel mogelijk aan de rand van agrarische percelen te gaan liggen. Maar je hebt ook te maken met de beheerzone van de weg, waar je vandaan wil blijven." Op het tracé bevinden zich eveneens enkele natuurgebieden. "Hier gaan we uiteindelijk met een gestuurde boring onderdoor, zodat er geen negatieve effecten zijn."

*"Ik probeer zoveel mogelijk inhoudelijke kennis mee te geven, in de hoop de zorg weg te nemen. Je wil niet dat mensen wakker liggen."*

*"Het geeft écht voldoening als het lukt een goede middenweg te vinden. Dat je er later langs rijdt en ziet dat het klopt."*

Als het PIP door alle partijen akkoord bevonden is, wordt het ter visie gelegd voor publiek. Voor Daphne het moment om de pet van omgevingsmanager op te zetten. "Ik ben hier altijd bij aanwezig. Mensen willen weten waar ze aan toe zijn en van zich af praten waar ze bang voor zijn. Die angst komt vaak voort uit een stuk onwetendheid. Ik probeer daarom zoveel mogelijk goed behapbare inhoudelijke kennis mee te geven, in de hoop de zorg een beetje weg te nemen. Je wil niet dat mensen wakker liggen. Toch blijft het vaak een gevoelskwestie. Mensen hoeven het ook niet eens te zijn met een ontwikkeling. Maar als ze begrijpen wat er aan de hand is, is dat winst." Menselijke relaties zijn belangrijk voor de omgevingsmanager. "Je bouwt echt een persoonlijke band op", vervolgt Daphne. "Je wil toch dat iemand jou als eerste belt als hij of zij ergens tegenaan loopt. En dat ze dit dus niet eerst met de buurt gaan bespreken."

### Zoeken naar balans

Daphne legt uit dat het binnen dit type projecten uiteindelijk altijd een zoektocht is naar de juiste balans. "Elke partij heeft een eigen belang en invalshoek. En daar zit soms wat contradictie. De Provincie kijkt bijvoorbeeld vooral vanuit het belang van een goede ruimtelijke ordening. Zij is wettelijk niet gebonden aan het leveringszekerheidsbelang. TenneT heeft daarentegen wél een wettelijke opdracht op dat gebied." Het is

belangrijk om hier op een juiste manier mee om te gaan. "Je moet dat ook een beetje in de vingers krijgen", vertelt Daphne. "De belangen en gevoelens die meespelen staan vaak niet op papier. Maar als je er geen rekening mee houdt, krijg je niets voor elkaar. Het geeft écht voldoening als het lukt om de belangen samen te brengen en een goede middenweg te vinden. Zodat het project binnen de tijd gerealiseerd kan worden, naar tevredenheid van de omgeving. Dat je er dan later langs rijdt en ziet dat het klopt." <<



**Daphne van Zandvoort** is Jurist Omgevingsrecht bij LievenseCSO. Daphne studeerde Rechten aan de Universiteit van Maastricht. Voor ingenieurs- en adviesbureau LievenseCSO houdt ze zich dagelijks bezig met diverse projecten op het vlak van het omgevingsrecht en -management. In haar werk richt ze zich met name op verkenningen en planstudies. "Hierbij breng ik omgevingsparticipatie, juridische en procedurele randvoorwaarden samen met de technische aspecten, om zo tot succesvolle bestuurlijke besluitvorming te komen."



# Orde in de ondergrond: Archeologie

In de artikelenreeks 'Orde in de Ondergrond' zoomen we specifiek in op 'bodem-gerelateerde' onderwerpen waar ingenieurs, aannemers en beheerders van kabels & leidingen mee te maken krijgen in hun werk. In de vorige editie stond het thema 'niet gesprongen explosieven' centraal. Dit keer bekijken we een wat breder thema: archeologie. We praten met Reinier Ellenkamp, Coördinator Prospectief Onderzoek bij het oudste en grootste archeologische bedrijf in Nederland: RAAP. >>



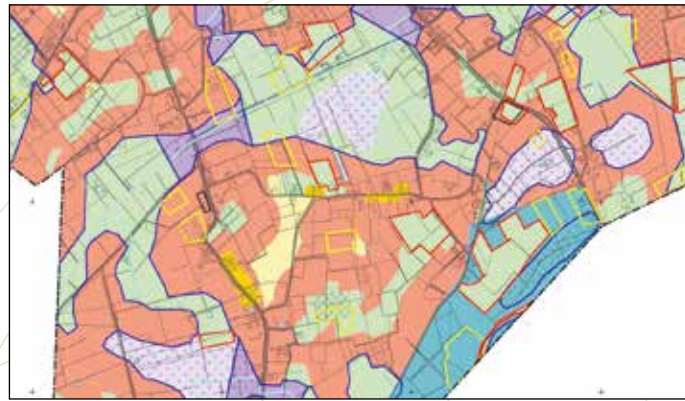
**Vorige pagina:** Documentatie van de profielwand en eventuele archeologische resten tijdens een begeleiding van de aanleg van de aardgastransportleiding (Gasunie N.V.) van Noord naar Zuid Nederland.

Tijdens ons gesprek staat Reinier letterlijk met de voeten in de klei. "Ik ben nu nét over de grens bezig met grondboringen", vertelt hij. "In een natuurgebied 500 meter ten zuiden van de gemeente Weert." Voor de Heemkunde Kring doet RAAP hier, middels fondsenwerving, wetenschappelijk onderzoek naar grachtstructuren uit de 14<sup>e</sup> eeuw. Het doel: bekijken hoe die precies zijn opgebouwd, om zo een dwarsdoorsnede te kunnen maken. "Dit is toevallig wel een andere opdracht dan we gewend zijn", legt Reinier uit. "Meestal worden we ingezet als er wat verstoord gaat worden in het landschap, zoals we dat wat oneerbiedig noemen. Denk aan het aanleggen van een industrieterrein. Of aan het realiseren van een gasleiding van Noord naar Zuid Nederland. Dit type projecten kan een bedreiging vormen voor de archeologie. En dan komen wij om de hoek kijken."

Reinier vertelt dat zijn werk niet altijd een vanzelfsprekendheid is geweest en wijst op Het Verdrag van Malta, ook wel Het Verdrag van Valletta genoemd, dat in 1992 werd ondertekend door de lidstaten van de Raad van Europa. "In dit verdrag is vastgelegd dat het cultureel erfgoed in de bodem integraal beschermd moet worden." We hebben het dan over archeologische resten als nederzettingen, grafvelden en gebruiksvoorwerpen. Het heeft overigens opvallend lang geduurd voordat deze wettelijke verplichting goed werd vastgelegd: pas in 2007 is dit volwaardig wettelijk ingekaderd.

**"Niet iedereen is even blij met archeologie. Het is belangrijk om te proberen hier begrip voor op te brengen."**

belangrijk om te proberen hier begrip voor op te brengen. Je moet je realiseren dat iedere partij een eigen belang heeft. Als blijkt dat aanvullend archeologisch onderzoek nodig is omdat er iets noemenswaardigs te verwachten valt of gevonden is, komen daar toch extra kosten bij kijken. Archeologie blijft handwerk. In



Uitsnede van de verwachtingskaart van de gemeente Etten-Leur. "Duidelijk te zien is de differentiatie in verwachtingszones, waar bij ruimtelijke ontwikkelingen al op geanticipeerd kan worden: rood = let op; groen = ga je gang."

principe is in Nederland afgesproken dat 'de verstoorder betaalt'. Als er écht vondsten van nationaal belang worden gedaan kun je in uitzonderlijke gevallen nog een beroep doen op de Nederlandse overheid, maar in principe draai je dus zelf op voor de kosten."

Reinier wijst hierbij op het belang van een goede planning. "De klant heeft als het goed is ruimte ingebouwd voor ons werk. En eigenlijk is er in bijna alle fasen van onderzoek nog de mogelijkheid om de plannen bij te stellen. We doen altijd eerst bureau-onderzoek en daarna, indien nodig, een booronderzoek. Er is écht niet altijd meteen sprake van een opgraving. Als blijkt dat er wat te verwachten is in de bodem, dan kun je altijd nog een andere koers kiezen. Een alternatief tracé bijvoorbeeld, in het geval van het leggen van een leiding. Je kunt ons onderzoek het beste in een zo vroeg mogelijk stadium uit laten voeren. Dan ben je immers nog het meest flexibel en heb je de tijd om bij te sturen en creatief te zijn in je plannen en keuzes."

"Toch gebeurt het wel eens dat de planning te krap is", vervolgt Reinier. "Dan zijn we de planfase al voorbij en moet het werk worden stilgelegd. Niet fijn voor de opdrachtgever en wij hebben liever ook geen hijgende machines in onze nek. We zoeken in zo'n geval naar een zo efficiënt mogelijke oplossing voor beide partijen, altijd in samenspraak. Als je het mij vraagt is goed teamwork de sleutel tussen degene die het werk uitvoert, degene die betaalt én degene die het achteraf toetst."

**"Niets mooiers dan in een maagdelijk landschap een nieuwe site ontdekken. Dat verveelt nooit."**

In Nederland heeft iedere gemeente door middel van verwachtingskaarten, verankerd op bestemmingsplan-niveau, redelijk in beeld wat er op het grondgebied aan archeologie te verwachten valt. Dit verschilt sterk per gebied. "Archeologie is altijd gekoppeld aan voorkeurslocaties in het landschap", legt Reinier uit. Er zijn dan ook gebieden met een lage verwachting, waar archeologisch onderzoek niet nodig is of alleen als er ingrijpende ruimtelijke ontwikkelingen gepland staan. Sommige gebieden zijn zelfs helemaal vrijgesteld van onderzoek. Op andere plekken zijn de verwachtingen juist weer hoog. Hier moet je bij wijze van spreken al bij het planten van een boom een archeologisch onderzoek laten uitvoeren.

"Het is dan aan ons als archeologisch adviseurs om te toetsen of de verwachting van de gemeente klopt", vertelt Reinier. "Maar ook dan starten we meestal met een bureau-onderzoek." Hierbij wordt alle bestaande kennis gebundeld: bodemkaarten zijn een belangrijke bron en ook eerder gedane studies en bestaande vindplaatsen worden geanalyseerd. "Zo krijgen we een beeld van wat we mogen verwachten. Daar zoomen we vervolgens op in. Hoe oud is de archeologie, wat verwachten we concreet aan te treffen en hoe diep? In een zone waar de verwachting inderdaad aanzienlijk is, raden we meestal aan om de plannen aan te passen of, als dat niet kan, verder veldonderzoek te verrichten." Of er ook vaak toevallig vondsten gedaan



< Mooie vondst tijdens een onderzoek voor Gasunie: een overstoven podzolprofiel. "Een podzolprofiel komt van nature voor op de goed ontwaterde zandgrond in zuidoost Nederland, maar is door de landbouwkundige ontginning meestal verdwenen. Dit volledig ontwikkelde exemplaar vonden we bewaard onder een 500 jaar oud pakket stuifzand en daar hebben we voor de Gasunie een lakprofiel (afdruk) van gemaakt. Historisch van belang om dat het ons inzicht gaf in de ontginningsgeschiedenis van het gebied."

### Bodemscanner

In september kondigden VolkerWessels en Gasunie de introductie van een bodemscanner aan waarmee straks via een smartphone of tablet 'door de grond heen' gekeken kan worden. Het moet schade aan kabels en leidingen door graafwerkzaamheden voorkomen. En zou in theorie ook de te verwachten archeologie zichtbaar kunnen maken. Reinier: "Met dit soort innovaties zijn we alleen maar blij. In de archeologie geldt: behoud voorop. Alles wat hieraan bij kan dragen is meegenomen!"

worden? "Het blijft een verwachting, dus dat gebeurt. Maar over het algemeen kunnen we het goed incalculeren."

"A day at the office bestaat hier eigenlijk niet", aldus Reinier. "Er gebeurt elke dag wat nieuws en dat maakt dit werk ontzettend leuk." Een projectleider bij RAAP pakt een project doorgaans van A tot Z op. Van het maken van de offerte tot de uitwerking. "Het klantcontact, bureau-onderzoek en het veldwerk, bijvoorbeeld in de vorm van grondboringen of het graven van een proefsleuf voor bodem-onderzoek, doe ik eigenlijk allemaal zelf. Natuurlijk ondersteund door collega's."

"Het leukste aan mijn baan? De wow-momenten. Als je iets tegenkomt wat je niet direct had verwacht. Of als je iets juist écht hoopt aan te treffen en het dan ook vindt. Ik heb onlangs een omvangrijk vuursteen-onderzoek afgerond. En bij de eerste schep in de grond vonden we precies datgene wat we hadden voorspeld. Dat geeft toch een kick. Ik ben een echte 'vinder'. Niets mooiers dan in een maagdelijk landschap een nieuwe site ontdekken. Dat verveelt nooit." <<



**Reinier Ellenkamp** studeerde Landscape Architecture and Planning en Soil Science aan de Universiteit van Wageningen en is als Coördinator Prospectief Onderzoek verbonden aan RAAP, onderzoeks- en adviesbureau voor archeologie, cultuurhistorie en erfgoedzorg. Reinier heeft ruime ervaring met archeologisch onderzoek, van verwachtingskaarten tot kennisintensief veldonderzoek, en wordt als specialist fysische geografie regelmatig betrokken bij opgravingen zowel binnen als buiten RAAP.



# "Knowledge of the past

In gesprek met Michael Afanasyev over zijn promotieonderzoek naar corrosiebescherming in de ondergrond

Michael Afanasyev houdt zich als Adviseur Geohydrologie bij Sweco bezig met grondwater en grondwatermodellen en doet promotieonderzoek naar corrosiebescherming in de ondergrond. Afanasyev vertelt tijdens ons gesprek bevolgen over zijn werk en studie. Hij legt uit dat zijn oorspronkelijke interesse eigenlijk bij de lucht- en ruimtevaart ligt. Zijn moeder werkte op de Vliegtuigbouw Faculteit toen hij nog kind was. "Een fascinerende wereld, vond ik toen al." De keuze voor een studie Lucht- en Ruimtevaarttechniek was dan ook snel gemaakt, maar bleek in Israël – het land waar hij opgroeide – geen optie. "Men vond dat een studie als Environment Engineering me beter paste", legt Afanasyev uit. "Maar daar voelde ik weinig voor."

Vastberaden vertrok Afanasyev naar Nederland, om in Delft inderdaad een Bachelor in Lucht- en Ruimtevaarttechniek af te ronden. "Toch merkte ik dat ik niet één specifiek aspect had waar ik op dóór wilde studeren. Ik koos toen voor een

Master in Geofysica. Aardwetenschappen vond ik altijd al interessant." Eenmaal afgestudeerd en aan de slag als Geohydroloog, toen nog bij Tauw, was Afanasyev toch nog niet helemaal 'uitgestudeerd'. En zo belandde hij als promovendus bij de

Geo-Environmental Engineering Group. "Cirkeltje rond", aldus Afanasyev. "Helemaal naar Nederland gekomen omdat ik deze richting eigenlijk juist niet op wilde, en kijk eens waar ik me nu bevind. Het kan gek lopen in het leven."

## Uitwisselingszone

Voor zijn promotieonderzoek bestudeert Afanasyev de interactie tussen het microbiële leven en 'vreemde' materialen, in dit geval metalen, in de ondergrond. "Die materialen reageren op elkaar", legt hij uit. "Er vindt uitwisseling plaats tussen het metaal en de grond. Die uitwisselingszone, dát is het interessante gebied: hoe kunnen we de processen die daar gebeuren volgen?" Geen gemakkelijke opgave. De processen in de ondergrond zijn immers traag en niet zichtbaar. "Je moet dus een manier zien te vinden waarop je dit

# is the key to the future"

binnen een acceptabele tijdsduur kunt volgen, én de middelen hebben om te kunnen duiden wat er dan precies gebeurt."

De kennis over de interactie in de ondergrond, over de 'uitwisselingszone' tussen het metaal en de omgeving ervan, is waardevol. Het vertelt ons meer over de eisen die we aan het materiaal van onze civieltechnische werken, zoals damwanden en pijpleidin-

**"Als je de corrosiesnelheid kunt voorspellen, kun je je materiaal daarop aanpassen. Dat scheelt veel geld en is ook stukken beter voor het milieu."**

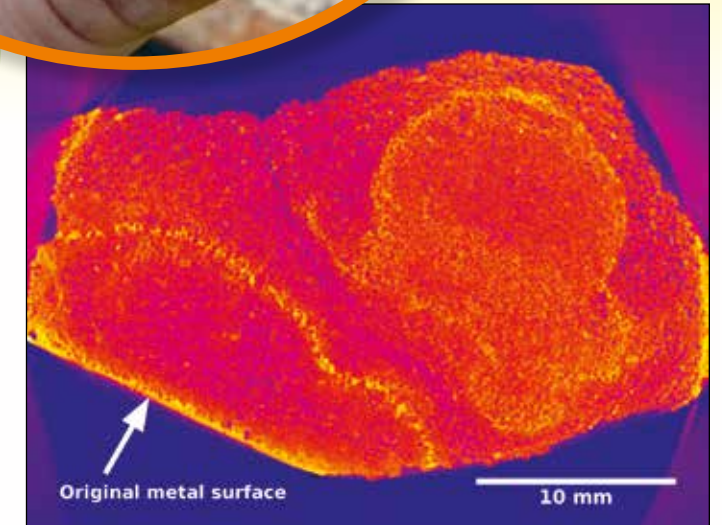
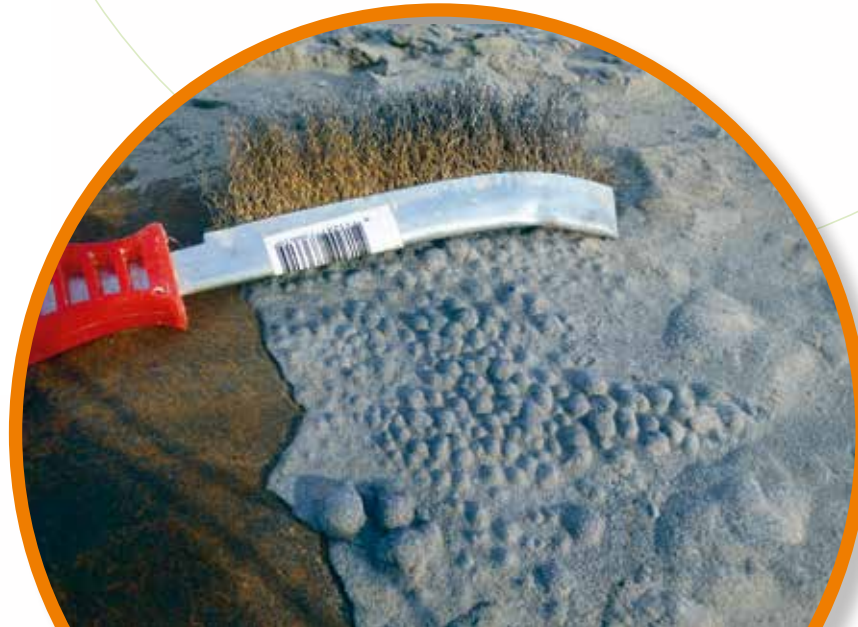
gen, moeten stellen. "Je kunt je ontwerp ermee finetunen", vult Afanasyev aan. "Een damwand of pijpleiding gaat vroeg of laat corroderen en is na een bepaalde tijd dan ook afgeschreven. Althans, dat is wat we altijd veronderstellen. Vaak blijkt echter dat deze aantasting plaatselijk behoorlijk verschilt. Op de ene plek is het materiaal bijvoorbeeld verpulverd,

terwijl het op een ander stuk nog volledig intact is. Dit ligt aan de interactie in uitwisselingszone tussen het metaal en de grond. En die is dus per bodemsituatie verschillend. Als je op basis van deze kennis kunt voorspellen wat er gaat gebeuren met het materiaal, en dus bijvoorbeeld de corrosiesnelheid kunt voorspellen, kun je je ontwerp daarop aanpassen. Je corrosietoeslag bijvoorbeeld, kun je dan op de ene plek dikker ontwerpen dan op de andere. Zo kun je de levensduur van je ontwerp verlengen. Dat scheelt veel geld en is ook stukken beter voor het milieu." >>

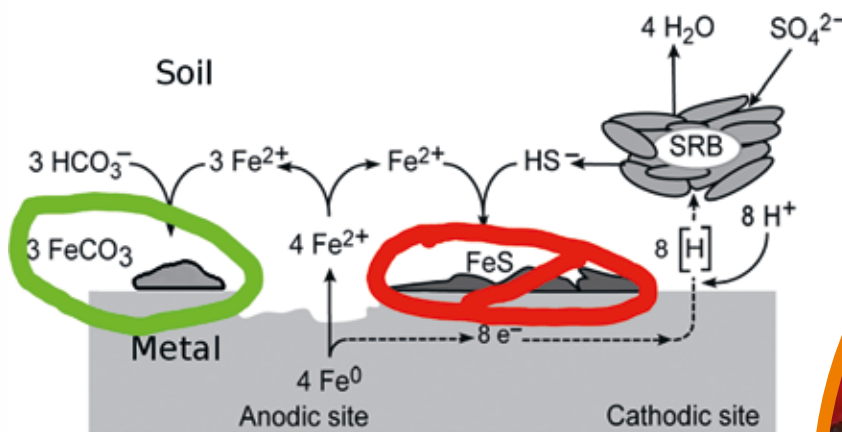


03. Twee corrosiekorsten van verschillende dieptes langs een diepe damwand, uitgetrokken in de Amazonehaven op de Maasvlakte.

02. Corrosiekorst op een diepe damwand, uitgetrokken in de Amazonehaven op de Maasvlakte.



04. CT-scan doorsnee van een corrosiekorst van een diepe damwand, uitgetrokken in de Amazonehaven op de Maasvlakte. Felle kleuren zijn indicatie van materiaal met hogere dichtheid. Er is een zone zichtbaar waarin de porositeit lager is door afzetting van ijzer in de poriën.



01. Schematische weergave van microbiële invloed op corrosie in ondergrond.  $\text{FeCO}_3$  (Sideriet) is beschermend,  $\text{FeS}$  (ijzer(II)sulfide) niet.





05. Overgangszone tussen twee zones (met en zonder corrosiekorst) op een damwand uitgetrokken langs een dijk in Gouderak (Zuid Holland).

### Biological Corrosion Protection

“Nóg beter is het, om te onderzoeken waar de verschillen in de ondergrond vandaan komen”, vervolgt Afanasyev. Welke factoren spelen een rol en op welke manier? “Als je dit weet, zou je die omstandigheden kunnen gaan controleren.” Hij wijst op de korsterige lagen die zich aan het metaal kunnen gaan hechten na verloop van tijd. “Die ontstaan door de interactie tussen het metaal en de grond. Sommigen zijn dik, sommigen dun, sommigen poreus, sommigen dicht, het verschilt enorm.” Die korsten kunnen bescherming bieden tegen verdere corrosie. “Als de poriën van de korst gevuld worden door minerale neerslag, krijg je een soort

natuurlijke barrière. Een zelf-geïnduceerde coating eigenlijk.”

Theoretisch gezien zou het met de juiste kennis over de interactie in de ondergrond dus mogelijk moeten zijn om de ruimte tussen een civieltechnisch object en de rest van de grond op te vullen met een passende backfill (sleufaanvulling), waarin de bacteriën gestimuleerd worden om te doen wat jij graag

**“Het is een kwestie van kiezen voor de juiste Yakult. Zorg voor de beste voedingsbodem voor de bacteriën, zodat die gaan doen wat je wilt.”**

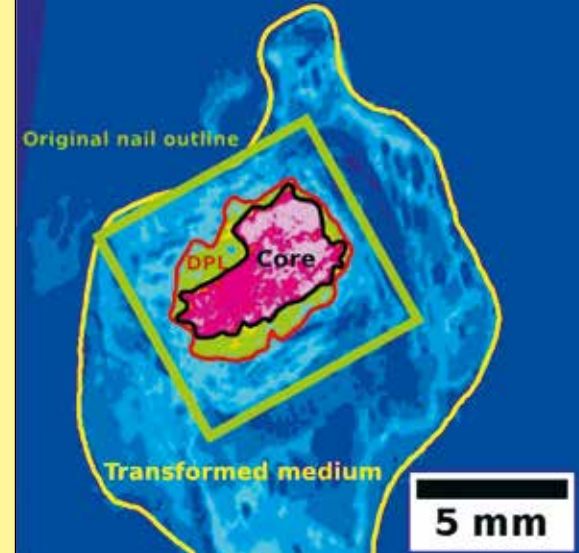
wilt: een coating maken. En zelfs beschadigingen herstellen. “Eigenlijk een kwestie van de juiste soort Yakult aanbrengegen”, lacht Afanasyev.

Uiteindelijk zou je op deze manier minder materiaal hoeven te gebruiken, door de grond haar werk te laten

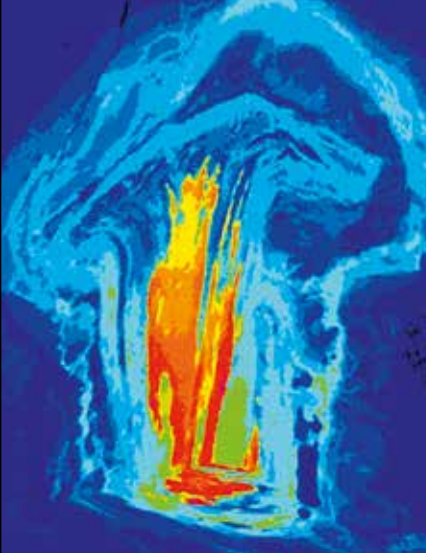
doen. “Ga maar na”, vervolgt Afanasyev, “er ligt voor miljoenen kilometers aan pijpleidingen in de ondergrond. Als je ál die leidingen alleen al één millimeter dunner zou kunnen engineeren, dat is dan toch zeker de moeite waard!” Bovendien zijn de huidige methoden van corrosiebescherming, zoals het aanbrengen van coatings en kathodische bescherming, duur en niet bepaald milieuvriendelijk. “Hier komt een gigantische hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot bij kijken. Biological corrosion protection is een veel beter alternatief. En daar gaat dit onderzoek uiteindelijk over.”

### Verroeste spijkers

In zijn zoektocht naar een goed numeriek model deed Afanasyev uitgebreid onderzoek in het lab. Het te onderzoeken materiaal: monsters van damwanden en eeuwenoude spijkers. “Het was wel even zoeken. Want van wat voor materiaal kun je nu het complete corrosiesysteem bekijken en bemonsteren, met de metalen kern? Bij een damwand is dat niet mogelijk.” Uiteindelijk kwam hij uit bij de archeologie. “Ze zeggen wel eens: vroeger waren de mannen van staal en de boten van hout. Maar er zaten toch echt stalen spijkers in die boten. En daarvan kun je onderzoeken wat er op de lange termijn



06. CT-scan doorsnee van een spijker afkomstig uit een scheepswrak opgegraven door de International Fieldschool for Maritime Archaeology Flevoland (IFMAF). Zichtbaar is de intacte stalen kern, met een zone van hoge dichtheid afzetting rondom, de originele vierkante spijker omtrek en een beïnvloedingszone rondom de spijker.



07. 3D beeld van een CT-scan van een spijker afkomstig uit een scheepswrak opgegraven door de International Fieldschool for Maritime Archaeology Flevoland (IFMAF). Dezelfde effecten als in beeld 06 zijn zichtbaar, plus de aantasting van de zwakke tussenlaagjes in de spijker door corrosie.

mee is gebeurd.” Van de spijkers en de roestige aanslag eromheen heeft Afanasyev vele CT-scans gemaakt, om de spijkers in 3D te kunnen bestuderen. “Het was de aangewezen methode om te bekijken hoe de aanwezigheid van metaal in de grond de omgeving heeft beïnvloed. Want niet alleen de concentratie van het ijzer, maar ook de porositeit van de grond verandert door de tijd heen. We zijn er uiteindelijk in geslaagd om mineralisatieprocessen in de poreuze ondergrond in tijd en ruimte te volgen op een hele fijne schaal. En je weet wat ze zeg-

gen, knowledge of the past is the key to the future.”

### Mathematisch model

Afanasyev legt uit dat er over het algemeen erg weinig kennis is van de microbiële ondergrond op de diepte waarin civieltechnische werken als leidingen en damwanden doorgaans liggen. “Dat

**“We hebben van een hoop unknown unknowns, known unknowns gemaakt. We weten nu wat we niet weten. En dus kunnen we verder gaan kijken.”**

we hier nu meer van weten is al een grote stap vooruit. We weten bijvoorbeeld dat diepte van invloed is; dat er steeds andere typen bacteriën dominant zijn. Ook de ondergrondsoort is belangrijk. En de verschillende factoren in die ondergrond, zoals de geleidbaarheid, die de corrosiesnelheid beïnvloeden. Alles heeft invloed op elkaar en hangt dus met elkaar samen. Als je die processen inzichtelijk weet te maken kun je bekijken of je ze kunt modelleren. Voor ver-

der onderzoek, bijvoorbeeld naar andere materialen en omstandigheden, hoef je dan niet per se meer het lab in, maar kun je aan de slag met mathematische modellen. En daar zijn we inmiddels voor een groot deel in geslaagd.”

Hij heeft naar eigen zeggen aangetoond dat je met de

door hem toegepaste techniek écht iets wezenlijks kunt. Tegelijkertijd benadrukt hij de omvang van het onderzoek dat nog nodig is: “We hebben van een hoop unknown unknowns, known unknowns

gemaakt. We weten nu wat we niet weten. En dus kunnen we verder gaan kijken.” Afanasyev wijst bijvoorbeeld op de mogelijkheden voor een groot vergelijkend onderzoek. “De CT-scanners zijn inmiddels breed aanwezig en toegankelijk in de onderzoeksweld. We zijn in staat steeds betere beelden te maken in steeds minder tijd. Dat biedt nieuwe kansen.”

### In progress

Het promotieonderzoek van Afanasyev is nog steeds ‘in progress’. Binnen nu en twee jaar hoopt hij zijn bevindingen te bundelen in een overzichtelijk boekje. “Best een klus want mijn onderzoek is nogal veelomvattend en de materie behoorlijk specifiek.” Ons gesprek, waarin regelmatig gebruik gemaakt wordt van een schetsblok, is dan ook een mooie test voor hem. “Het lukt me nu zelfs al om de belangrijkste resultaten te duiden in tekeningetjes. Dan zijn we al een heel eind toch?” <<



**Michael Afanasyev** is Adviseur Geohydrologie bij Sweco en gespecialiseerd in het modelleren van dynamische processen in de ondergrond, zoals warmte-koudeopslag systemen en verplaatsing van bodem en grondwaterverontreinigingen. Afanasyev doet, verbonden aan de TU Delft, promotieonderzoek naar corrosiebescherming in de ondergrond.



# Everything is possible at the Port of Antwerp

**Een gesprek met Technical Manager Pipelines Chana van Cotthem, Port of Antwerp**

**Als kind woonde ze op de Antwerpse linkeroever, met uitzicht over de Schelde. Haar grootvader, die ze overigens nooit gekend heeft, was zeeman. En ook de vader van Chana van Cotthem (35) trok er regelmatig op uit om te gaan vissen op zee. Een voorliefde voor de maritieme sector is er met de paplepel ingegoten, zo lijkt het. Bij het Havenbedrijf Antwerpen voelt Chana zich dan ook als een vis in het (Schelde-)water.**

Het was wel even slikken toen haar ogen niet goed genoeg bleken voor de Hogere Zeevaartschool, waar ze al van kindsbeen af naartoe wilde. Chana koos uiteindelijk een opleiding tot industrieel ingenieur, wat mooi aansloot bij haar affiniteit met wiskunde en wetenschappen. Maar toen het na haar afstuderen ineens mogelijk werd om haar ogen te laten laseren, begon

**“Vanaf de ferry keek ik uit op de marinebasis van België. Dan begon het toch weer te kriebelen.”**

ze alsnog aan de Maritieme Academie. “Ik kon vakken meenemen omdat ik al een diploma had dus dat leek ideaal”, vertelt Chana. Maar net in dat jaar werd in België overgestapt naar een bachelor-master-systeem. “Ik kon het daarom niet meer goed aansluiten op elkaar en zou geen volle jaren kunnen maken.” Na het eerste jaar op de Zeevaartschool was het voor Chana duidelijk dat dit een te grote investering zou worden.

En zo zette ze in 2006 haar eerste stappen op de arbeidsmarkt. Wél in de maritieme sector natuurlijk: Chana begon haar loopbaan bij Dredging International. “Een geweldige baan”, vertelt ze enthousiast. “Met veel projecten in het buitenland, dat paste me goed.” Het tofste land waar ze destijds gewerkt heeft? Zonder twijfel Brazilië. “De beste combinatie van zuiders en westers”, vindt Chana. “Een land dat ontwikkelt, maar waar het tegelijkertijd ook ‘Mañana Mañana’ mag zijn. Komt het vandaag niet, dan komt het morgen. En tja, ze houden er van goed vlees en lekker bier. Erg aangenaam.”

In 2008 gaat Chana aan de slag als Assistent Technisch Manager bij Cobelfret. Ze reist wekelijks heen en weer tussen de terminals in België en Engeland. “Dan moest er bijvoorbeeld een steiger worden aangelegd. En was het onze verantwoordelijkheid dat dit goed gebeurde.” Voor de overtocht kon Chana gebruik maken van de Cobelfret ferry's. “Vanaf de ferry keek ik altijd uit op de marinebasis van België. En ja, dan begon het toch weer te kriebelen.”

Toevallig zochten ze in die tijd een officier voor de Belgische Marine. “Ik kon intern worden opgeleid. Perfect. Ik heb gesolliciteerd en ik werd het nog ook.” Ze volgde eerst 6 maanden de soldatenopleiding, met alles erop en eraan. “Buiten slapen in de winter, veel trainen en afzien. Pas hierna ging je door op je specialiteit.” Toch bleek het, geheel tegen haar verwachtingen in, niet de baan van haar dromen. “De mentaliteit bij de Marine paste niet bij me,

het voelde niet goed, er was geen klik. En dus ging ik op zoek naar een nieuwe job. En dan het liefst één waarbij ik niet opnieuw uit een rugzak hoefde te leven.”

Met haar technische achtergrond en de liefde voor het water was het Havenbedrijf Antwerpen een logische stap. Chana begon er als Werkleider Terreinen. Haar taak? “Bekijken onder welke voorwaarden bedrijven hun terrein, dat ze huren van het Havenbedrijf, kunnen ontwikkelen. Ik was ook het technisch aanspreekpunt.” In deze functie groeide haar interesse voor pijpleidingen al snel. “Het was een tijdlang het nakomertje, maar hier in de Haven is het transport door leidingen inmiddels echt een 4<sup>e</sup> modus. Ontzettend belangrijk dus.” Pijpleidingen vielen toen nog onder de afdeling Wegen. “Maar het verdiende meer aandacht. Ik merkte dat er niet echt één iemand verantwoordelijk voor was. En dat leek me toch wel goed.” Chana besluit zich te specialiseren en volgt onder andere de >>



**“Everything is possible at the port of Antwerp. En ja, dat klopt ook écht.”**

**Over het Havenbedrijf Antwerpen**  
De Haven van Antwerpen kent een lange geschiedenis: de Haven vormt al sinds de middeleeuwen een belangrijke schakel in de wereldhandel. Binnen het Havenbedrijf zetten ruim 1500 mensen zich dagelijks in voor het goed functioneren van de haven. Het bedrijf beheert en onderhoudt de dokken, bruggen, sluizen, kaaimuren en gronden. Het is ook verantwoordelijk voor een vlot en veilig scheepvaartverkeer in het Antwerpse havengebied. Verder zorgen de medewerkers onder meer voor de inzet van sleepboten en kranen, verrichten ze baggerwerkzaamheden en verzorgen ze promotie in binnen- en buitenland.

opleiding Pipeliner. “In die periode is de afdeling Pipelines opgericht en ben ik daar Werkleider en later Technisch Manager van geworden.”

Drie jaar later is Chana nog altijd enthousiast over haar werk. “Ik zit echt op mijn plek. Het Havenbedrijf Antwerpen is een fantastische werkgever. En mijn collega’s zijn superfijn. Er is een goede work-life balance hier. Je kunt werken op de manier die bij je past, heel flexibel. Onze slogan is: Everything is possible at the port of Antwerp. En ja, dat klopt ook écht. Kijk maar naar mijn eigen loopbaan.”

Als Technisch Manager is Chana verantwoordelijk voor het ondergrondse transportnetwerk van de Haven van Antwerpen. Een intense omgeving, zoals ze het zelf noemt. “Als bedrijven willen uitbreiden, er nieuwe wegen aangelegd worden of bijvoorbeeld windturbines moeten worden gebouwd, is het aan ons ervoor te zorgen dat het allemaal goed

past en efficiënt ingedeeld wordt. We regelen vergunningen, geven technisch advies en houden toezicht. Maar het is best complex.”

Met het oog op de toekomst is het Havenbedrijf Antwerpen dan ook volop bezig met het reserveren van ruimte voor pijpleidingen. Chana wordt regelmatig gevraagd om mee te denken. “Op dit moment bekijken we bijvoorbeeld of we naar de grensovergang toe een zone kunnen vrijwaren voor pijpleidingen en nutsleidingen. Waar óók over gepraat wordt, is onze rol bij het aanleggen van pijpleidingen. Moeten we hier meer in

**“De ene dag ben ik bezig met visie en beleid, de andere dag sta ik met mijn voeten in de modder.”**

faciliteren en bijvoorbeeld zélf infrastructuur gaan aanleggen en aanbieden? Het leggen van een leiding is een flinke investering. Maar uiteindelijk is het een heel duurzame manier van transport. Misschien ligt er hier voor ons daarom wel een stukje verantwoordelijkheid.” Restwarmte is nog zo’n thema. “Als het over CO<sub>2</sub>-captatie gaat, ben ik er altijd bij. De restwarmte moet van de haven naar de stad, maar hoe pakken we dat aan?” Chana wijst op het afwisselende aspect van haar baan. “En zo ben ik de ene dag bezig met het nadenken over visie en beleid. En sta ik de andere dag weer met mijn voeten in de modder.”

En de toekomst? Chana denkt niet te ver vooruit. “Ik heb hier nog heel wat werk. We hebben bijvoorbeeld 21 tunnels in beheer en die zijn allemaal aan vervanging toe. Dan heb je het echt over een tien-jarenplan.” Wel vertelt ze over het contract dat onlangs werd gesloten met een haven in Brazilië. Cirkeltje rond? “Ze zoeken helaas niet direct iemand met mijn functie. Maar ik merk dat het buitenland wel blijft kriebelen. Als zich vanuit het Havenbedrijf nog eens een mooie kans voor zou doen, sluit ik niets uit!” <<

# Bedrijfsleden BIG

- A**ir Liquide Industries Belgium N.V.  
Amerplastics B.V.  
Amsterdam Engineering  
Antea Group  
Applus RTD Benelux  
ArcelorMittal Projects Europe B.V.
- B**AM Infra Energie & Water B.V.  
BASF Antwerpen N.V.  
Blom Civiele Techniek B.V.  
Bohlen & Doyen B.V.
- C**analco N.V.  
CCI Leidingsystemen B.V.  
Conline Coatings B.V.
- D**abitec bvba  
Denys N.V.
- E**terno Water Solutions  
Evides Waterbedrijf
- F**luxys Belgium N.V.
- G**N.V. Nederlandse Gasunie  
GJ-D Consult
- H**ako boringen N.V.  
A. Hakpark B.V.  
Havenbedrijf Antwerpen N.V.  
van publiek recht  
HDM Pipelines BV  
Van der Heide Kathodische Bescherming  
Heijmans Civiel B.V.  
Van den Heuvel Aannemingsbedrijf B.V.
- I**nterseal BVBA
- K**iwa N.V.  
Kragten
- L**BITA B.V. (LB Infra Technisch Advies)  
LieveenseCSO Infra B.V.  
Lloyd’s Register Nederland  
LSNed
- M**apitec Engineering & Consultancy  
Meuwissen Advies  
Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie  
MVOI
- N**ationale Maatschappij der Pijpleidingen N.V.
- P**etrochemical Pipeline Services B.V.  
Pipeline Control B.V.  
Pon Power B.V.  
PPS Pipeline Systems GmbH  
PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland
- P**r+k Consulting Engineers  
Rombouts Kunststof Techniek B.V.  
Rotterdam Engineering B.V.  
N.V. Rotterdam-Rijn Pijpleiding Mij.  
Stadsbeheer Rotterdam Afdeling LBBO  
Royal HaskoningDHV Nederland B.V.
- S**aint-Gobain Pipe Systems B.V.  
SGS Roos+Bijl B.V.  
Socea N.V.  
Sterk Heiwerken  
Sweco Nederland B.V.
- T**ebodin Netherlands B.V.  
Total Olefins Antwerp  
Tractebel Engineering
- V**NV Vinçotte SA  
Visser & Smit Hanab B.V.  
Visser & Smit Hanab nv België
- W**.D. Williamson sprl  
Witteveen+Bos N.V.
- Z**EBRA Gasnetwerk B.V.





# DE REDACTIE



**Remco van Beest**

Bedrijfsleider bij Visser & Smit  
Hanab



**Gert Jan ter Haar**

Projectleider bij advies- en  
ingenieursbureau LievenseCSO



**Stanley Hunte**

Pipeline Engineer bij advies- en  
ingenieursbureau Tebodin



**Shanon van Keeken**

Projectorganisator bij Evides

## Colofon

Dit magazine is een uitgave van het  
Buisleiding Industrie Gilde (BIG).

Buisleiding Industrie Gilde  
BIG redactie  
Postbus 368  
2700 AJ Zoetermeer  
Nederland  
[www.bigleidingen.eu](http://www.bigleidingen.eu)  
[info@bigleidingen.eu](mailto:info@bigleidingen.eu)  
Tel.: +31 79 325 22 45

**Tekst en coördinatie:**  
TALK ABOUT PR & Communicatie  
[www.talkabout.nu](http://www.talkabout.nu)

**Grafisch ontwerp:**  
Ontwerpstudio 2 MAAL EE  
[www.2maalee.nl](http://www.2maalee.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden  
verveelvoudigd, door middel van druk,  
fotokopieën, geautomatiseerde gege-  
vensbestanden of op welke andere wijze  
ook zonder voorafgaande schriftelijke  
toestemming van de uitgever.

Ideeën voor het BIG Magazine kunnen  
voorgelegd worden aan de redactie.

**Bronvermelding fotografie:**  
Omslagfoto, Izak van Maldegem,  
ISPT in opdracht van TKI E&I.  
Pag. 2/3, Gert Jan Ter Haar  
Pag. 4, Dow  
Pag. 7, Dow, 2016, Izak van Maldegem  
Pag. 10, TenneT, Rlesjard Schropp  
Pag. 11 t/m 14, TenneT, Chris Pennarts  
Pag. 22 t/m 24, Koen Mol Fotografie

