

VORNIEUWS

Metingen en modellen:
een sterk duo



**Voorspellen met
data**



**Kennis rondom
treinwielen
toepasbaar maken**



**Versnellen van
berekeningen aan
waterkeringen**

Inhoudsopgave



Metingen en modellen: een sterk duo

VORtech heeft de afgelopen maanden mogen werken aan twee spannende toepassingen waarin metingen en modellen gecombineerd worden in een innovatieve toepassing



Voorspellen met data

VORtech benut voor haar klanten de nieuwe mogelijkheden die de afgelopen jaren ontstaan zijn op het gebied van data verzamelen en analyseren



Praktisch toepasbaar maken van geavanceerde kennis rondom treinwielen

VORtechs business unit CMCC heeft financiering gekregen uit Amerika om haar inzichten op het gebied van de interactie tussen treinwielen en rails uit te werken en naar de praktijk te brengen



Versnellen van berekeningen aan waterkeringen

VORtech heeft bijgedragen aan Hydra-Ring, het rekeninstrument van Rijkswaterstaat om vast te stellen of de Nederlandse waterkeringen sterk genoeg zijn, door de programmatuur flink te versnellen



Kort nieuws

- VORtech staat in de finale van de data-challenge Rijkswaterstaat,
- de nieuwe organisatiestructuur en
- de komende verhuizing



In dienst

Nieuwe collega's bij VORtech

VORTECH

Postadres: Postbus 260, 2600 AG Delft | Bezoekadres: Martinus Nijhofflaan 2, Delft
+31 (0)15 - 285 01 25 | info@vortech.nl | www.vortech.nl



Metingen en modellen: een sterk duo

Metingen en modellen zijn een onmisbare combinatie. Metingen zijn nodig om modellen te valideren en modellen zijn vaak nodig om metingen te begrijpen en te extrapoleren. VORtech heeft de afgelopen maanden mogen werken aan twee spannende toepassingen waarin metingen en modellen gecombineerd worden in een innovatieve toepassing.

Temperatuurbeeld voor datacenters

Het 4DCOOL project ontwikkelt een applicatie die de luchtstromen en temperatuurverdeling in een datacenter real-time in beeld brengt. Dat gaat datacenters helpen om de koeling van de ruimte te optimaliseren. Op dit moment zitten de kosten voor een datacenter voor een flink deel in de benodigde koeling. Gezien de enorme concurrentie in deze markt is er een sterke wens om de koeling goedkoper te maken.

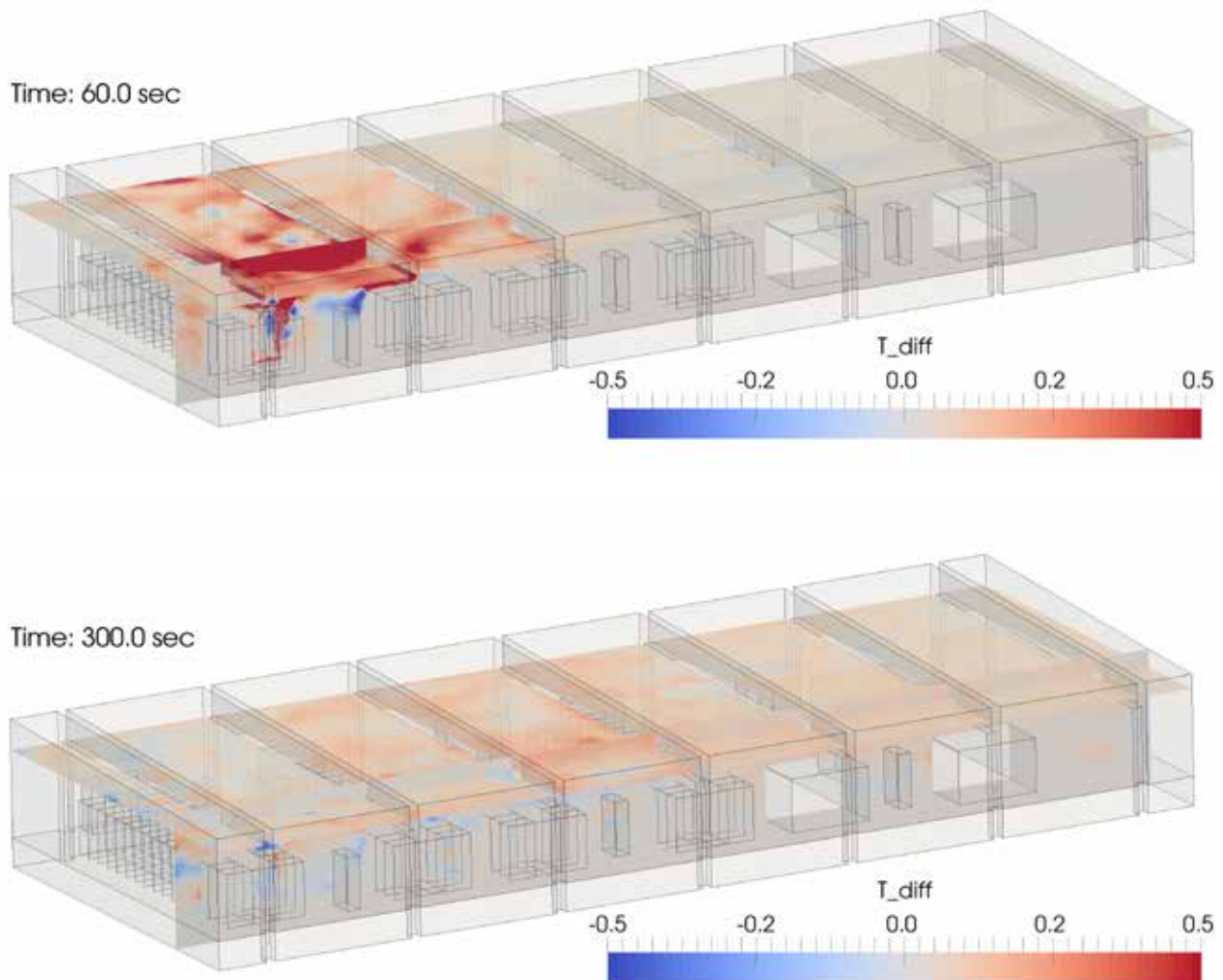
Het model zal continu aansluiten bij de werkelijkheid.

Het Sliedrechtse bedrijf Perf-IT is één van de partners in het project. Het bedrijf maakt systemen voor het beheer van datacenters. René de Theije van Perf-IT ziet een duidelijke meerwaarde in 4DCOOL. René: "Op dit moment worden stromingsberekeningen nauwelijks toegepast nadat

het datacenter is opgeleverd. De kosten voor het maken van een stromingsmodel zijn te hoog en het resultaat klopt vaak maar matig met de werkelijkheid. De koeling wordt daarom meestal op basis van gut-feeling ingeregeld. En dat is eigenlijk altijd verre van optimaal. Zeker omdat beheerders liever aan de veilige kant gaan zitten. Door een betrouwbaar real-time stromingsmodel aan te bieden geven we de beheerders een krachtige tool in handen om de optimale koeling te vinden zonder dat er gevaarlijke experimenten nodig zijn."

CFD en metingen

Centraal in 4DCOOL staat een computermodel dat de luchtstromen, luchtdruk en temperatuur in een datacenter berekent. Dit model wordt gemaakt op basis van OpenFOAM, een opensourcepakket voor computational fluid dynamics (CFD). Projectpartner Actiflow heeft daarmee een relatief grofmazig model ontwikkeld dat snel genoeg is om real-time door te rekenen maar toch redelijk nauwkeurig is. Desondanks »



De fout die een model maakt bij het berekenen van de temperatuur in een datacenter. Boven is te zien dat er één minuut na de start van de berekening een flinke fout zit in de berekening: het model denkt dat het rondom de server linksvoor veel warmer is dan eigenlijk het geval is. In de afbeelding onder heeft het 4DCOOL algoritme de fout weggewerkt op basis van beschikbare metingen. Het gaat hier om een gefingeerd datacenter, maar vergelijkbare plaatjes zijn ook gemaakt voor een echt datacenter.

zal het computermodel in praktijk altijd afwijken van de werkelijkheid omdat er altijd zaken zijn die de modelleur niet goed kent of niet goed kan modelleren.

Precies daarom is 4DCOOL zo bijzonder. Het stuurt het computermodel voortdurend bij op basis van de laatste metingen¹. Daardoor zal het model continu aansluiten bij wat er feitelijk in het datacenter gebeurt.

De techniek om een model bij te sturen op basis van metingen heeft VORtech al goed in de vingers. Als basis

daarvoor gebruiken we OpenDA. Dat is een opensource software framework dat we samen met een flink aantal andere partijen ontwikkelen. OpenDA bevat tal van technieken om metingen en modellen te combineren. Dit framework heeft zich in tal van toepassingen al bewezen.

Op basis van OpenDA kon het hart van 4DCOOL relatief snel ontwikkeld worden. Daarmee konden we laten zien dat het idee als zodanig werkt. Maar helaas kosten de bestaande technieken heel veel rekenwerk waardoor het niet lukt om real-time te rekenen.

Een nieuwe methode

Gelukkig had TNO een methode bedacht waarmee dat wel mogelijk zou moeten zijn. TNO is dan ook de initiatiefnemer van het 4DCOOL project omdat ze verwachtten dat er in

¹ De metingen in het 4DCOOL project werden verzameld door SenseAnywhere, dat goedkope, draadloze sensoren levert die tot tien jaar lang op één batterij kunnen functioneren.

de datacentermarkt een goede businesscase te maken is voor dit nieuwe algoritme. Projectleider Martijn Clarijs: "We hadden al andere toepassingen bedacht, bijvoorbeeld in de tuinbouw. Maar de markt voor datacenters is interessanter omdat de economische voordelen daar groter zijn en er meer ruimte is om te investeren. Bovendien zijn datacenters makkelijker dan kassen omdat planten de stromingsberekening veel complexer maken. En gelukkig bestond er een dergelijk systeem nog niet voor datacenters." René de Theije van Perf-IT voegt toe: "Er zijn wel systemen die werken op basis van correlaties tussen gemeten temperaturen en instellingen van de koeling. Dat schijnt te werken, maar je hebt er niets aan als er iets fors verandert in je datacenter. Bovendien geeft het je geen inzicht, waardoor je uiteindelijk toch hooguit wat in de marge kunt rommelen."

Het principe is onomstotelijk aangetoond.

Martijn Clarijs van TNO vertelt dat er nog een enorme ontwikkelslag gemaakt is om hun nieuwe algoritme operationeel te krijgen. Martijn: "In het begin kwamen er

resultaten uit die helemaal nergens op leken. We hebben toen alles op alles moeten zetten om de problemen te vinden. Maar uiteindelijk hebben ook wij een werkend systeem. Het is weliswaar nog niet zo flexibel als de oplossing van VORtech, maar het is wel veel sneller."

Volgens Martijn is het een enorme meerwaarde geweest om beide oplossingen uit te werken. "Enerzijds wisten we dat VORtech iets werkends zou kunnen maken, zodat we in elk geval iets hebben aan het eind van het project. Anderzijds was het ook fijn om met elkaar te kunnen sparren en resultaten te vergelijken. Dat heeft enorm geholpen."

Proof of Principle

Het project wordt nu afgerond met een positief gevoel. Het principe is onomstotelijk aangetoond. Dat maakt het makkelijker om nu financiering te vinden voor een vervolgpriject. Daarin willen de projectpartners tot een verkoopklaar systeem komen.

Lekkages vinden

Een andere toepassing waarin metingen en modellen zich laten combineren is het vinden van lekkages in leidingnetten. In opdracht van Vitens heeft VORtech een demo-applicatie gebouwd waarmee lekkages in het leidingnet van »



Leeuwarden gevonden konden worden op basis van slechts een paar druk- en flowmetingen.

Het idee is simpel: bouw een computermodel van het leidingnetwerk waarin op elk punt een lek van onbekende grootte zit. Kalibreer dat model dan zodat het optimaal overeenkomt met de metingen die er gedaan worden. In principe zou dan de grootte van elk lek op nul moeten uitkomen behalve op de plekken waar daadwerkelijk een lek zit.

Experimenteren met algoritmen

Ruurd Dorsman van VORtech heeft de demo-applicatie gebouwd. Ruurd: "Vitens gebruikt voor een deel van haar werk de Epanet software. Dat is een opensourcepakket waarmee leidingstelsels doorgerekend kunnen worden. Om te kunnen experimenteren hebben we Epanet aan OpenDA gekoppeld. Daarna konden we in principe alle algoritmes uit OpenDA gaan uitproberen."

Het was een voordeel om met allerlei algoritmen te kunnen spelen.

Om te kijken of het idee überhaupt haalbaar was, werd aanvankelijk met een brute-force aanpak geëxperimenteerd: alle mogelijke combinaties van lekkages werden doorgerekend waarna die combinatie werd gekozen die het beste overeen kwam met de metingen. Dit leverde al direct veel inzicht op. Ruurd: "We zagen dat er meerdere combinaties waren waarbij de resultaten erg leken op de metingen. De juiste combinatie zat daar ook bij en de resultaten daarvan leken verreweg het meeste op de metingen. Dat was dus hoopvol."

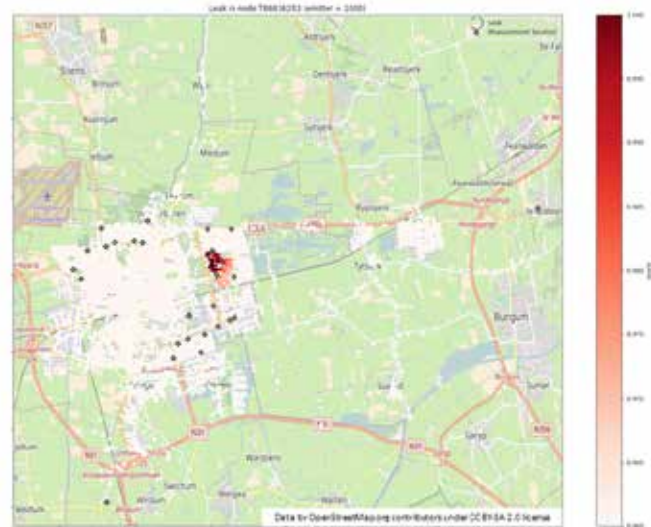
In de praktijk zal het niet haalbaar zijn om alle combinaties van mogelijke lekkages door te rekenen, simpelweg omdat het aantal leidingen in een bestaand netwerk te groot is. Daarom is er met een ander algoritme in OpenDA geëxperimenteerd. Dat was eigenlijk voor een ander soort toepassing ontwikkeld, dus het vergde nog wel wat aanpassingen om het in dit geval aan de praat te krijgen. Uiteindelijk is

het gelukt maar het bleek dat dit algoritme nogal eens de verkeerde oplossing vond. Daarom heeft Ruurd op basis van deze ervaringen een nieuw algoritme bedacht dat inderdaad veel beter functioneert.

Testcase

De volgende stap zal zijn om dit algoritme op een praktijkcase te gaan toepassen, waarvoor een grote lekkage in Leeuwarden in 2013 gebruikt wordt. Bovendien wordt er toegewerkt naar een oplossing die later operationeel zou kunnen draaien bij Vitens. Daarom wordt er nu verder gewerkt in Python, dat goed ondersteund wordt door de IT-afdeling van Vitens. Ruurd heeft daar geen enkel probleem mee: "Python is de taal die ik het beste spreek, dus het is voor mij juist wel prettig. Toch was de eerste stap op basis van OpenDA essentieel. Ten eerste hebben we enorm voordeel gehad van het feit dat we met allerlei algoritmen konden spelen. Maar daarnaast was er aanvankelijk ook nog geen Python-interface op Epanet beschikbaar, waardoor het koppelen van metingen en modellen via OpenDA op dat moment de meest efficiënte oplossing was."

Ook met dit project is weer aangetoond dat het combineren van metingen en modellen allerlei interessante mogelijkheden opent.



De donkere kleuren geven aan waar het lek waarschijnlijk zit.

Voorspellen met data

Data wordt gezien als de belangrijkste “grondstof” van de toekomst. Door grote hoeveelheden data te verzamelen en te analyseren kunnen we verbanden op het spoor komen die we nog niet kenden. Met die verbanden kunnen we vervolgens voorspellingen doen en adviezen geven. Ook VORtech benut voor haar klanten de nieuwe mogelijkheden die afgelopen jaren ontstaan zijn. Daarbij richt ze zich met name op data die uit sensoren komt.

De data revolutie

Hoewel het gebruik van data op zich niet nieuw is, is er wel degelijk sprake van een revolutionaire ontwikkeling. Dat is het gevolg van een groot aantal ontwikkelingen die nu samenkomen.

Kunstmatige intelligentie komt uitstekend van pas bij het verwerken van gegevens die online verzameld worden.

Ten eerste zijn er technische doorbraken geweest, met name op het gebied van kunstmatige intelligentie (artificial intelligence, AI). Dat vakgebied leidde jarenlang een kwijnend bestaan omdat het de hoge verwachtingen aanvankelijk niet waar kon maken. In relatieve stilte is er toch aan

doorgewerkt. Dat heeft bijvoorbeeld geresulteerd in de ontwikkeling van deep learning: het gebruik van heel complexe neurale netwerken.

De toepassing ervan nam een hoge vlucht omdat kunstmatige intelligentie uitstekend van pas komt bij het verwerken van de gegevens die online verzameld worden in allerlei internettoepassingen. De grote partijen op dat gebied, zoals Google en Amazon, hebben dan ook enorm geïnvesteerd in het doorontwikkelen van de technieken. Denk bijvoorbeeld aan de manier waarop Google erin geslaagd is om een computer het spel Go te laten winnen. Dat is gebaseerd op een inventieve combinatie van een aantal verschillende technieken op het gebied van kunstmatige intelligentie.

Het verzamelen en verwerken van grote hoeveelheden gegevens is mede mogelijk geworden doordat er enorme rekenkracht en opslagcapaciteit beschikbaar zijn gekomen door ontwikkelingen op het gebied van computerhardware en ICT. Een groot aantal bedrijven en onderzoekers heeft »

zich erop gestort om goede management- en analysetools te ontwikkelen (zie kader) waardoor het werken met data relatief makkelijk geworden is.

Verder zijn er rondom het verkrijgen van meetgegevens dingen fundamenteel aan het veranderen. Zo is het nu vrij gemakkelijk om vanaf iedere plek ter wereld op internet te komen zodat sensoren hun gegevens automatisch naar een centraal punt kunnen sturen. Daarnaast zijn ook sensoren in rap tempo handiger en goedkoper geworden. Batterijen gaan langer mee en het is niet moeilijk meer om ze uit te rusten met een draadloze verbinding. Nieuwe communicatieprotocollen zoals LORA zorgen ervoor dat er voor de communicatie nauwelijks nog energie nodig is. Daardoor is de drempel om apparaten met sensoren uit te rusten flink verlaagd.

Een laatste ontwikkeling die de huidige revolutie rondom data heeft gestimuleerd is de opkomst van Open Data: de trend om gegevens zoveel mogelijk vrij toegankelijk te maken. Zo zijn veel weersgegevens en satellietgegevens voor

iedereen toegankelijk. Partijen kunnen hun eigen gegevens nu gemakkelijk combineren met gegevens van anderen en op die manier verrassende nieuwe informatie genereren.

Datascience voor sensordata

Wat betekent dit nu allemaal voor het vakgebied van VOR-tech? Binnen het bedrijf coördineert Mark Roest een groep collega's die druk bezig is met het ontwikkelen van nieuwe diensten op basis van datascience. Mark Roest: "Bij het werk dat we voor onze klanten doen gaat het bijna altijd om software waarmee voorspellingen kunnen worden gedaan. Tot voor kort was dat altijd gebaseerd op wiskundige beschrijvingen van de onderliggende wetmatigheden. Maar daarmee bleef een aantal vraagstukken deels buiten bereik. Dat gaat dan om zaken waarbij de onderliggende processen vooral door toevalligheden worden gestuurd."

Als voorbeeld noemt Mark het waterverbruik van huishoudens of het ontstaan van een lek in een riool. Of beurskoersen. Of de route die een auto gaat rijden. Dat zijn grootheden die beïnvloed worden door een groot aantal toevallige





gebeurtenissen, waarbij soms ook willekeurige beslissingen van mensen een rol spelen. Mark: “We hebben recent een project gedaan voor de brandweer. Die moeten bepalen in welke volgorde brandweerkorpsen uitrukken naar een brand. Daarvoor willen ze begrijpen welke factoren de aanrijtijden bepalen. In de data konden we momenten aanwijzen waarop er ineens iets veranderd was in de aanrijtijden. Door te kijken wat daar de oorzaak van was kun je ideeën ontwikkelen om aanrijtijden te verbeteren.”

“Het is belangrijk om vast te stellen welke vraag de datascience zou moeten beantwoorden.”

Binnen het vakgebied van datascience is het werken met sensordata een natuurlijke niche voor VORtech. Waar andere datascience bedrijven zich in veel gevallen richten op het analyseren van commerciële gegevens, werkt VORtech veelal met gegevens uit de fysieke wereld. “We hebben in ons bestaan altijd gewerkt aan modellen om de fysieke wereld om ons heen te beschrijven,” aldus Mark. “Daardoor weten we veel over die fysieke wereld en de gegevens die daar verzameld worden. We merken dat een thema als Internet

of Things (apparaten die gegevens over zichzelf en hun omgeving doorgeven aan elkaar en naar een centraal verzamelpunt, red.) heel mooi aansluit bij onze ervaring. Het gaat dan trouwens niet uitsluitend om sensordata, want vaak zijn ook allerlei administratieve gegevens over de apparaten relevant om te begrijpen wat er gebeurt.”

VORtechs diensten op het gebied van datascience

Door de groei van datascience activiteiten heeft VORtech besloten om ook een datascience variant van haar bestaande diensten aan te bieden. Vaak begint het met een kortdurend kennismakingstraject. Dat kan dan meteen een uitwerking van een vraagstuk zijn, maar vaak is het eerst nodig om vast te stellen wat je nu eigenlijk met datascience kunt.

Mark Roest: “Nieuwe klanten hebben vaak behoefte aan richting en visie. Die bieden we een sessie van een dagdeel aan, waarin we ze begeleiden naar het definiëren van een zinvol datascience project. Als ze eenmaal gezien hebben hoe je dat benadert, dan kunnen ze daar zelf mee verdergaan. Het is belangrijk om vast te stellen welke vraag de datascience zou moeten beantwoorden. Als daar nog helemaal geen beeld bij is, kun je beginnen bij je bedrijfsproces en zoeken hoe je dat met data kunt optimaliseren. We komen nog vaak bij partijen die ‘iets met data’ willen doen, maar dat is eigenlijk het paard achter de wagen spannen.”

»

Als er eenmaal een project gedefinieerd is, al dan niet in samenspraak met VORtech, dan biedt VORtech vervolgens een scala aan diensten om dat project uit te voeren. Dat loopt van het uitwerken van de wiskundige aspecten tot het bouwen van een operationele applicatie waarmee de klant 24/7 gebruik kan maken van de uitkomsten van de data-science. Mark Roest geeft aan dat het programmeerwerk vaak beperkt is: "Er is zo enorm veel opensource software beschikbaar op dit gebied dat je nog maar heel weinig zelf hoeft te maken. We hebben ruime ervaring in Python en R, en daarmee kunnen we bestaande opensource software meestal heel snel samenvoegen tot een werkende applicatie."

Over de vraag of ook voor VORtech data een belangrijke grondstof is, hoeft Mark niet lang na te denken: "Data was altijd al belangrijk, ook als je met expliciete modellen werkt. Maar nu wordt data ook zelf belangrijk en ontstaan er allerlei spannende nieuwe toepassingen. We gaan hier absoluut veel mee doen. Op een IoT congres waar we begin dit jaar een stand hadden was de belangstelling voor onze diensten overweldigend. De belangrijkste horde die nog genomen moet worden is dat klanten gaan leren wat het voor hen betekent."

Wilt u weten wat datascience voor uw bedrijf kan betekenen, neem dan contact op voor een gratis workshop van een halve dag.

Internet of Things (IoT) & Really Big Data

Niemand kan zich meer iets voorstellen bij de meer dan 45 Zettabyte real-time data die IoT in 2025 naar verwachting gaat genereren. Toch is het de bedoeling om al die data (gemiddeld dagelijks 15 GB per wereldbewoner) nuttig te gebruiken. Dataverwerking op deze schaal vraagt een nieuwe aanpak en daar wordt dan ook hard aan gewerkt. Al in 2007 ontstond Hadoop, een opensource framework voor verwerking van grote datasets op clusters. Sinds 2010 is er ook Spark, dat meer mogelijkheden heeft dan Hadoop en sneller is. Beide systemen verdelen het werk over grote aantallen computers, of het nu gaat om data-opslag, -verwerking of het doorzoeken van data. Voor grote real-time datastromen is Spark op dit moment in veel gevallen een goede keus. Spark clusters zijn flexibel en breed inzetbaar en tegenwoordig ook op afroep te bestellen in de cloud. VORtech is natuurlijk altijd bereid om mee te denken over de beste oplossing voor uw IoT toepassing.

Zie ook onze blogserie over datascience op www.vortech.nl/category/analytics-blog/

Praktisch toepasbaar maken van geavanceerde kennis rondom treinwielen

Iedereen die regelmatig met de trein gaat weet dat er best nog verbeteringen mogelijk zijn aan het spoor. Hoe vaak was er niet gedoe als er in de herfst bladeren op het spoor vielen. Maar ook takelt het spoor geleidelijk af door vermoeiing en slijtage. Om dit soort problemen te kunnen verminderen is een goed begrip nodig van de interactie tussen treinwielen en rails. VORtechs business unit CMCC heeft financiering gekregen uit Amerika om haar inzichten op dit gebied uit te werken en naar de praktijk te brengen.

De krachten die treinwielen en rails op elkaar uitoefenen worden bestudeerd binnen het vakgebied van de contactmechanica. Dit is de kernexpertise van VORtech CMCC, de business unit voor Contact Mechanics Computing en Consulting, die geleid wordt door Edwin Vollebregt.

Veel nieuwe kennis

Edwin: "Ik ben ooit afgestudeerd bij professor Kalker, de wereldwijde autoriteit van dit vakgebied. Na diens emeritaat in 2000 hebben we zijn CONTACT software overgenomen en sinds 2008 hebben we die flink doorontwikkeld. De versie



die we nu aanbieden rekt stukken sneller en kan veel meer dan toen." Toch wordt er in praktijk nog relatief weinig van deze nieuwe kennis gebruik gemaakt. "Dat komt vooral omdat de software moeilijk te gebruiken is."

Een grote subsidie van de Federal Railroad Administration (FRA) in de Verenigde Staten maakt het nu mogelijk om daar verandering in te brengen. Die subsidie wordt verleend om de CONTACT software in te bouwen in de belangrijkste simulatiepakketten voor de railsector en ervoor te zorgen dat gebruikers er ook daadwerkelijk mee aan de slag gaan. "Die koppeling ligt eigenlijk erg voor de hand", zo stelt Edwin, "want die pakketten kunnen CONTACT aansturen zonder dat de gebruiker zich daarmee hoeft te bemoeien".

Meerwaarde

Voor het ontwerp van treinen worden veel multi-body simulaties gebruikt, waarin treinstellen grofweg worden beschouwd als een verzameling van massa's en veren. Voor veel toepassingen is dit afdoende, maar in een aantal gevallen kunnen de krachten tussen de massa's niet eenvoudig met veren worden beschreven. Daarom bevatten de pakketten ook meer complexe modellen voor de krachten, en daar zal CONTACT er dus binnenkort eentje van zijn. Edwin: "In de afgelopen jaren hebben we het rekenhart van CONTACT als een bibliotheek geïmplementeerd, waarmee andere programma's

CONTACT kunnen aansturen. Dat vormt nu de basis voor deze nieuwe ontwikkeling."

Overigens worden er binnen de subsidie nog meer werkzaamheden uitgevoerd. Daarbij wordt met name uitgekeken naar de validatie-experimenten. Er zijn goede meetresultaten beschikbaar van een proefopstelling in de VS. Die zullen worden nagespeeld in de simulatieomgeving. Edwin: "We hopen natuurlijk dat we die metingen goed kunnen reproduceren. Anderzijds zou het ook wel spannend zijn als er verschillen zijn, om daaruit te leren wat we nog niet goed begrijpen."

We gaan meer fysica inbouwen

Voor wat dat laatste betreft is er ook ruimte in het project om verdere verbeteringen aan de CONTACT software te maken. Met name wil CMCC nog wat meer fysica inbouwen in het model. Daarmee moet de software meer inzicht geven in hoe wrijving ontstaat, door de effecten van ruwheid, temperatuur en vloeistoffen in het contactvlak, en lokale vervormbaarheid te beschrijven.

Edwin Vollebregt: "Dit project is een enorme stap vooruit voor onze software, maar ook voor de spoorsector als geheel. De tijd is rijp voor alomvattende simulaties. Zelfs in een oeroude discipline als de railbouwkunde is er nog veel te verbeteren."



Versnellen van berekeningen aan waterkeringen

De beheerders van de Nederlandse waterkeringen zijn dit jaar begonnen met een nieuwe beoordelingsronde om vast te stellen of de keringen sterk genoeg zijn. Daarbij wordt het risico op overstroming op een andere manier benaderd dan vroeger. Speciaal daarvoor heeft Rijkswaterstaat een nieuw rekeninstrument laten ontwikkelen: Hydra-Ring. VORtech heeft hieraan mogen bijdragen door de programmatuur flink te versnellen.

Overstromingsrisico's

Wettelijk is Rijkswaterstaat verplicht om ten minste eens in de twaalf jaar vast te stellen of de waterkeringen in Nederland voldoen aan de wettelijke eisen. Over die eisen wordt voortdurend nagedacht en daarom zijn er elke ronde weer nieuwe, betere criteria. Werd er vroeger gekeken naar de kans dat water boven de waterkering uit zou komen, tegenwoordig wordt een veel verfijndere benadering gebruikt om het falen van een waterkering te kwantificeren in overstromingskansen. Daarbij wordt gekeken naar alle mogelijke manieren waarop een waterkering kan falen.

Omdat er nu andere eisen worden gehanteerd, is er ook nieuwe programmatuur nodig om de overstromingskansen door te rekenen. Die programmatuur is de afgelopen jaren

ontwikkeld in opdracht van Rijkswaterstaat. Met name Deltares heeft daaraan een grote bijdrage geleverd, naast andere bedrijven zoals HKV. Hoewel de software nu inderdaad de allernieuwste en allerbeste inzichten bevat was een praktisch probleem dat de berekeningen te lang zouden duren om alle dijkeringen door te rekenen voor het eind van de beoordelingsronde. Daarom heeft Rijkswaterstaat VORtech gevraagd om de meest rekenintensieve stukken te versnellen.

Performance assessment

HPC expert Koos Huijssen van VORtech heeft daarbij veel van de coördinatie op zich genomen. Koos: "Het is vanwege de aard van de berekeningen heel complexe programmatuur. We kenden die aanvankelijk helemaal niet, dus we zijn eerst maar eens begonnen om te inventariseren



waar de grootste problemen zaten. We hebben daar bij VORtech in de loop van de jaren de nodige tools voor ontwikkeld die voor dit soort programmatuur veel effectiever zijn dan normale profilers.”

“Met ons perspectief op de software kunnen wij dan een mooi stuk meerwaarde opleveren.”

Die inventarisatie leverde meteen al het nodige op. Sommige problemen waren eenvoudig te verhelpen. Zo was één van de problemen dat er allerlei operaties werden gedaan in het meest rekenintensieve deel die beter eenmalig in de voorbereiding van de berekening konden worden gedaan. Koos Huijssen: “Dat is ook niet raar: het is al moeilijk genoeg om de algoritmen goed te krijgen en dan is het voor veel ontwikkelaars een stap te ver om meteen ook de consequenties voor de performance te overzien. Met ons perspectief op de software kunnen wij dan een mooi stuk meerwaarde opleveren.”

Met enkele eenvoudige ingrepen konden sommige stukken van de programmatuur al direct flink versneld

worden, soms zelfs met een factor 10. Maar Hydra-Ring bestaat uit heel veel aparte stukken die ieder voor zich een flinke rekestijd vragen. Het was dus onvoldoende om slechts één of enkele van die stukken te versnellen. Daarom zijn achtereenvolgens steeds nieuwe onderdelen van de programmatuur onder de loep genomen.

Algoritmische aanpassingen

Daarbij zijn ook andere soorten aanpassingen gemaakt. In sommige gevallen konden we de berekening van een dure functie, zoals een tangens of een exponent, vectoriseren of wegoptimaliseren. Of we konden inefficiënte datastructuren vervangen voor een snellere variant. In andere gevallen werd de algoritmie op een hoger niveau aangepast. Koos: “Soms kun je heel veel rekenwerk uitsparen door een andere methode te gebruiken. Dat doet niets af aan wat je uiteindelijk berekent; alleen de weg ernaartoe is anders.”

Op dit moment is VORtech nog steeds bezig met het verder versnellen van de programmatuur. Zoals Koos zegt: “Bij programmatuur die zo groot en zo complex is blijft altijd de mogelijkheid tot optimalisatie bestaan. En elke snelheidswinst is fijn voor de gebruiker. De afweging wordt uiteindelijk of de verdere snelheidswinst nog wel opweegt tegen de inspanning.” Dat is een afweging die Rijkswaterstaat en Deltares, na overleg met de gebruikers, uiteindelijk zullen moeten maken.



Nieuwe organisatiestructuur

VORtech is inmiddels niet heel klein meer. Op sommige dagen zijn er meer dan 25 mensen op kantoor. De afgelopen twee jaar hebben we daarom de interne organisatie flink onder handen genomen.

Vakinhoudelijke mensen aan de top

Omdat we een kennisintensieve organisatie zijn, vinden we het belangrijk dat de leiding in handen is van vakinhoudelijke mensen. We bieden daarom de meest ervaren medewerkers de mogelijkheid om partner te worden. Als partner werk je mee om de toekomst van VORtech vorm te geven. Je stemt mee bij alle belangrijke beslissingen en je kunt ook mede-eigenaar worden door het verwerven van aandelen.

Op dit moment zijn de partners: Bas van 't Hof, Edwin Vollebregt, Jeroen Gerrits, Johan Meijdam, Mark Roest en Nils van Velzen. Mark blijft wel aan als algemeen directeur, maar hij beperkt zich in die rol nu meer tot het faciliteren van de samenwerking tussen de partners.

Het partnerschap staat in principe open voor elke medewerker die voldoende senioriteit verwerft. Maar ook medewerkers die daar niet voor kiezen kunnen zich inkopen in het bedrijf door de aanschaf van certificaten. Die certificaten geven recht op een aandeel in de winst. Van deze regeling wordt sinds de introductie flink gebruik gemaakt.

Groepen met een eigen karakter

De partners geven elk leiding aan een groep collega's. Dat betekent dat ze, naast een aantal administratieve taken, de collega's binnen hun groep moeten ondersteunen in hun ontwikkeling. Ook wordt van een partner verwacht dat hij of zij erop toe ziet dat de werkvoorraad van de groep op orde is en dat de projecten waarvoor de groep verantwoordelijk is goed verlopen.

De groepen worden vooral gevormd op basis van karakter en belangstelling. Op die manier vinden gelijkgestemden elkaar binnen een groep en stimuleren ze elkaar in hun ontwikkeling. Daarnaast is er ook veel interactie tussen groepen onderling; veel projecten worden uitgevoerd door medewerkers van verschillende groepen zodat er ook tussen de groepen kennis wordt gedeeld.

Klaar voor de toekomst

De nieuwe organisatie dient mede om de lijnen binnen de organisatie korter te maken. Daarnaast zijn de verantwoordelijkheden nu flink gespreid, waardoor we eventuele verdere groei gemakkelijker aan kunnen. Met deze organisatievorm denken we onze klanten optimaal te kunnen bedienen en een goede plek te zijn waar jonge, gedreven collega's zich volop kunnen ontwikkelen.

VORtech in finale data-challenge Rijkswaterstaat

Een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat en waterschappen rondom het Noordzeekanaal heeft eerder dit jaar een data-challenge uitgeschreven. VORtech behoorde met haar inzending tot de finalisten en ging uiteindelijk met de publieksprijs naar huis.



De VORtech inzending werd verzorgd door (vlnr) Jeroen Gerrits, Jak Tang en Misha Veldhoen.

Het is een hip fenomeen in de wereld van big data en analytics: het uitschrijven van een prijsvraag om ideeën te genereren voor data-toepassingen. Ook Rijkswaterstaat en een aantal Noord-Hollandse waterschappen zijn benieuwd wat moderne datascience technieken voor hen zouden kunnen betekenen. Daarom hebben ze gezamenlijk een data-challenge uitgeschreven in het kader van het programma Slim Waterbeheer.

De uitdaging was breed geformuleerd: hoe halen we (de waterbeheerders) het meeste rendement uit een kubieke meter water op maatschappelijke, ecologische of economische gronden? Daarbij hebben de uitschrijvers van de challenge veel data beschikbaar gesteld uit de regio rondom het Noordzeekanaal. Met deze vraag en met deze data konden de deelnemers aan de slag.

Ook VORtech heeft de handschoen opgepakt. We voeren al veel activiteiten uit op het gebied van waterbeheer en daarnaast zijn we hard bezig om onze kennis van data-

science onder de aandacht te brengen bij onze klanten. Daarom was de data-challenge van de waterbeheerders voor ons een uitgelezen kans.

De inzending van VORtech was de WaterCorrelator (www.vortech.nl/watercorrelator). Dat is een interactieve toepassing waarmee gebruikers op zoek kunnen gaan naar verbanden in de data. Door diverse overzichten wordt de gebruiker gewezen op correlaties tussen tijdseries die hem normaalgesproken zouden kunnen ontgaan. We zien de WaterCorrelator vooral als een exploratie-tool. Het zal met name gebruikt worden als waterbeheerders een bepaalde toepassing in gedachten hebben en willen weten hoe de beschikbare data daarbij zou kunnen helpen.

Overigens heeft de data-challenge inderdaad de verwachte breedte aan ideeën geleverd (zie datachallenge.nl). Door de brede scope van de vraag zijn er radicaal verschillende antwoorden gegeven. Rijkswaterstaat gaat met de prijswinnaars (en dus ook met VORtech) in gesprek om de gewonnen ideeën verder uit te werken.

Verhuizing

Volgend jaar zal VORtech afscheid moeten nemen van haar kantoorruimte in de Torenhove, aan de Martinus Nijhofflaan in Delft. We zijn hard op zoek naar een nieuw kantoor.

Wie ooit op bezoek is geweest bij VORtech herinnert zich ongetwijfeld het geweldige uitzicht. Vanaf de 19^{de} verdieping kijken we uit over Delft, Den Haag en Rotterdam. Daarnaast is de huidige locatie ook goed bereikbaar met openbaar vervoer en er zijn winkels en restaurants op zeer korte afstand. Helaas zullen we hier niet lang meer van kunnen genieten. De verhuurder van het pand heeft besloten om alle kantoorruimte om te bouwen tot appartementen. De lopende huurcontracten worden dan ook niet meer verlengd. Hoewel we met pijn in het hart afscheid nemen, biedt de verhuizing ook kansen om een beter pand te vinden en ruimte te maken voor verdere groei. Voorlopig willen we wel in Delft blijven: we verbinden ons graag met de hightech uitstraling van de stad. Op moment zijn we in gesprek met verhuurders van een aantal panden in Delft.



VORtech heeft zich al kort na haar oprichting gevestigd in de Torenhove in Delft. Daar deelden we aanvankelijk de helft van de 17^{de} etage met het bedrijf TOPdesk. Toen zowel TOPdesk als VORtech begonnen te groeien, week VORtech uit naar een grotere ruimte op de 20^{ste} verdieping. In 2010 ontstond er behoefte aan nog meer ruimte en hebben we een halve verdieping op de 19^{de} verdieping betrokken, die we in 2013 hebben uitgebreid tot vrijwel de hele verdieping. Dat we zo flexibel konden groeien was steeds een groot voordeel. Nog een reden waarom we graag nog heel veel jaren in de Torenhove hadden willen blijven.

Thea Kik-Vuik



Thea Kik-Vuik is op 1 november 2016 bij VORtech in dienst

getreden. Ze heeft technische wetkunde gestudeerd in Delft en is daar vervolgens ook gaan promoveren. In haar promotie heeft ze onderzocht hoe je in voorspelmodellen kunt omgaan met schokgolven en plotselinge veranderingen. Zo'n schokgolf of verandering maakt het vaak heel lastig om een model door te rekenen. Thea heeft methoden bedacht om automatisch te bepalen waar en wanneer er een schokgolf optreedt. Op die plek kan de rekenmethode dan speciale voorzieningen treffen om het doorrekenen te vergemakkelijken.

Niels van der Wekken



Niels van der Wekken heeft het afstu-

deeronderzoek voor zijn wiskundestudie vorig jaar uitgevoerd bij VORtech. Dat beviel over en weer zo goed dat hij per 1 februari bij VORtech in dienst getreden is. Hij houdt zich met name bezig met werkzaamheden aan de CONTACT software waarmee bijvoorbeeld de mechanische krachten tussen treinwielen en rails berekend worden (zie elders in deze nieuwsbrief). Niels is ook de aanjager van de deelname van een VORtech-team aan het jaarlijkse Golden10 hardloopevenement in Delft.

Matteo Giani



Matteo Giani is op 1 mei begonnen bij VORtech. Mat-

teo is van origine Italiaan maar kan zich al aardig redden in het Nederlands. Hij heeft het vaste voornemen om zich onze taal nu snel helemaal eigen te maken. Matteo heeft zijn promotiewerk in Enschede gedaan, waar hij heeft gewerkt aan wiskundige methoden om de aggregatie van eiwitten te beschrijven. Daarnaast heeft hij zich tijdens zijn promotie bezig gehouden met de rekeninfrastructuur van zijn groep. Dit alles getuigt van een belangstelling waarmee hij zich bij VORtech flink zal kunnen ontwikkelen.