



Prof.dr.ir. B.M. Geerken

'Waterwereld'

Intreerede 15 november 2013

Faculteit Civiele Techniek
en Geowetenschappen

Waterwereld

Intreerede

Uitgesproken op 15 november 2013
ter gelegenheid van de aanvaarding van
het ambt van Hoogleraar
aan de Faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen
van de Technische Universiteit Delft

door

Prof.dr.ir. B.M. Geerken

Foto voorzijde: De zandmotor, Rijkswaterstaat/Joop van Houdt

Mijnheer de Rector Magnificus, leden van het College van Bestuur, collegae hoogleraren en andere leden van de universitaire gemeenschap (in het bijzonder natuurlijk: onze studenten), dames en heren genodigden, fijn dat u hier vanmiddag bent.



Op wereldschaal is water in tal van opzichten van het grootste belang. Je kunt er plotseling teveel van hebben: overstromingen na overvloedige regenval op land, of hevige stormen op zee - tyfoon Haiyan van afgelopen week was heftig - dan wel een tsunami na een aardbeving vanwege de tektoniek van aardplaten. Je kunt er ook te weinig van hebben: er zijn grote gebieden op aarde met extreme droogte, mogelijk meer-en-meer vanwege klimaatveranderingen. Vooral de groei van de bevolking, misschien wel 11 miljard mensen aan het eind van de eeuw, verscherpt de waterproblematiek. Al die wereldbewoners willen veilig wonen, maar zoeken steeds meer onderdak in de kwetsbare verstedelijkte delta's van grote rivieren. Al die mensen moeten gevoed en landbouw is de grootste verbruiker van zoet water, zo'n 70%. Dit moet anders, met beperking van watergebruik en hergebruik van zoet water als eerste stappen, toegroeïend naar een circulaire economie.

Hier is voorlopig volop werk te doen voor Delftse ingenieurs.

Van wereldschaal terug naar eigen land, waar water al zo lang een cruciale rol speelt. Niet voor niets kent onze taal veel woorden die met water verbonden zijn. In NRC Handelsblad trof ik het volgende lijstje aan. Er is hoop voor onze studenten: in Delft is gemeentepils van prima kwaliteit. (Glück Auf! Geen gepiep, storten!)

| Ontzettend veel woorden voor water | | |
|--|------------------|------------|
| Eskimo's blijken niet oneindig veel maar slechts twee woorden voor sneeuw te hebben. Dat kunnen wij Nederlanders wel beter. (RS) | | |
| Water | half | rijn |
| aa | ijs | rip |
| arm | ijbloeman | rivier |
| baai | inham | singel |
| baren | kanaal | sloot |
| basin | kreek | smeltwater |
| beek | kaval | sneeuw |
| binnenwater | lagune | sop |
| binnenzee | lee | spa |
| branding | majem | straat |
| broek | meer | straat |
| bron | mooier | stroom |
| condens | mist | vaart |
| damp | monding | ven |
| dasuw | motregen | vliet |
| deining | nat | vlok |
| diep | nauw | vocht |
| druppel | nevel | wassert |
| ee | oceaan | watervat |
| fontein | oppervlaktewater | wel |
| gemeentepila | plas | wetening |
| giet | plomp | wiel |
| golf | rak | zee |
| gracht | ree | zeesarm |
| grondwater | regen | zog |

Wij Nederlanders hebben wat met water, dat is wel duidelijk. Overigens is dat een zekere haat-liefde verhouding. Gerrit Komrij zegt het zo:

Hetzelfde water - Gerrit Komrij

Hetzelfde water dat met stormgejoel
 En helse vlagen komt en wordt gevreesd,
 Is ook het water dat, sereen en koel
 De mensen van hun kwellingen geneest.

Ons lage land aan zee is een groot lijf
 Met aderen, aorta's, bloedkanalen
 En al wat zich vertakt - een druk bedrijf
 Dat regelt dat we pijnloos ademhalen.

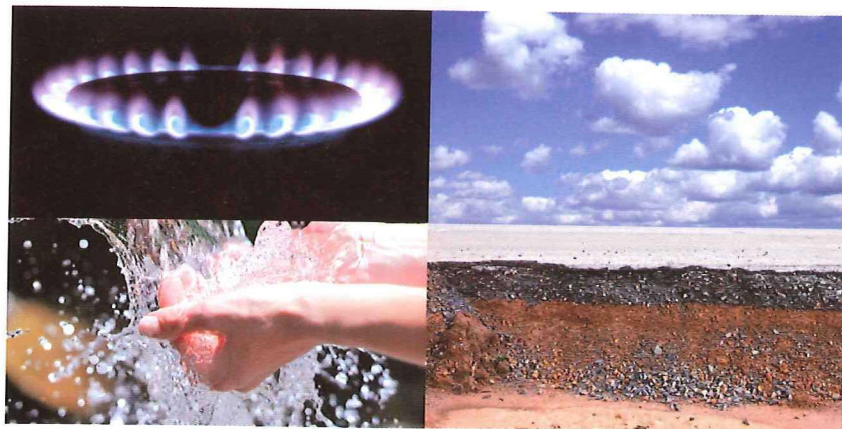
Geen netwerk dat je ongestraft verbouwt.
 Het overstroomt bij elke prop meteen.
 Wordt het in één arterie te benauwd,
 Dan spatten duizend haarvaten uiteen.

"Hetzelfde water dat met stormgejoel en helse vlagen komt en wordt gevreesd, is ook het water dat sereen en koel de mensen van hun kwellingen geneest." In de religie heeft water belangrijke rituele waarden zoals helend in fysieke zin. Lourdes is een voorbeeld. Ook Bethesda in Israël - mijn vrouw Anneke en ik waren daar nog dit voorjaar - stond voor genezing: je moest na een rimpeling van het water het bad als eerste zien te bereiken. En het is reinigend in morele zin. De grootste bijeenkomst van deze aard, waar tientallen miljoenen hindoeïsten op af komen, is het Kruikenfeest, waar Ganges en Yamuna samenvloeien.



Het kruikenfeest

De antieke Grieken wisten ook dat water wezenlijk is voor ons bestaan. Dingen ontstaan door het combineren van de elementen aarde, water, lucht en vuur. Die elementen zien we meer dan tweeduizend jaar later alle vier terug bij onze faculteit, want we werken aan thema's als materialen en infrastructuur, water, klimaat en energie.



Overzicht van de thema's

Niet alleen water wordt zowel gevreesd als geprezen; dat geldt ook voor vuur. Vuur kan verwoesten en vuur kan lijf en leden verwarmen. Je kunt er voedsel

mee bereiden, of er ertsen mee omsmelten tot bruikbare metalen. Ik ga op het vuur even verder in omdat dat zo prominent symbool staat voor de TU Delft, uitgebeeld in de vlam op de T van technisch.



Volgens de Grieken heeft Prometheus het vuur aan de mensheid gegeven. Vuur is een gift met een verhaal. Prometheus heeft oppergod Zeus namelijk bij de neus genomen. Hij liet hem kiezen tussen twee geschenken: ofwel een mals stuk vlees verpakt in een ossenmaag - dus een waardevolle inhoud met een afstotelijke buitenkant - dan wel enkele afgekloven botten verpakt in een aantrekkelijk glinsterend laagje vet. Zeus koos impulsief voor het laatste en ontdekte zijn miskleun te laat. De mensen offerden hem sindsdien afgekloven botten. Zeus, woedend, haalt het goddelijke vuur daarop weg bij de mensen, maar Prometheus steelt het vuur weer terug. Het verhaal gaat nog even door, Pandora duikt nog op, maar ik laat het even hierbij, behalve dat ik er een moraal voor hier en nu uit wil halen. Geachte collegeleden op onze Delftse Olympus, mogelijk manifesteren de technuten van onze faculteit - de "hard core" weg-, water- en mijnbouwers - zich in uw ogen wel eens ruw. Zie dat als buitenkant en herinner u, uw klassieken. Weet dat de binnenkant een mals stukje vlees kan zijn. Dat malse vlees staat, op de faculteit betrokken, bijvoorbeeld voor onze laboratoria. Die hebben we hard nodig voor onze science, engineering en design. Laat ons die niet behoeven te offeren, ook al bent u door overheidsbezuinigingen getergd! Dan beloven wij u onderwijs en onderzoek van hoge kwaliteit en niet afgekloven botten. De QS ranking die de Civiele Technologie van de TU Delft wereldwijd op plaats vier zette, is onze referentie.

Want wie zou - buiten u - onze Prometheus moeten zijn die goed geëquipeerde laboratorium-voorzieningen mogelijk maakt? Niet de bedrijven en instellingen in de steuncampagne Civiele Technologie, hoe welkom hun bijdrage ook.

Deze bedrijven en instellingen zien hun tijdelijke steun als overgang naar een fase van zelfvoorzienend worden en zullen onze labs niet structureel overeind houden, al zetten we vanuit de faculteit - in de vorm van investeringsprogramma's - graag in op vervolgcactiviteiten met deze stakeholders.

Tot zo ver dit vurig pleidooi.



Steuncampagne CITG

What's new?

De vormende delen van de faculteit Civiele Techniek en Geowetenschappen (CITG) anno 2013 hebben een lange en roemrijke historie. Civiel ingenieurs werden van meet af aan opgeleid aan deze 171 jaar oude instelling, terwijl een zelfstandige mijnbouwkundige ingenieursopleiding - afgesplitst uit "Scheikundige Technologie en Mijnbouwkunde"- ruim 100 jaar geleden een herstart maakte bij deze faculteit. Geodesie, landmeetkunde, inmiddels vallend onder het bredere Geoscience & Remote Sensing, is sinds kort terug van weggeweest.

Deze faculteit heeft een indrukwekkende geschiedenis.

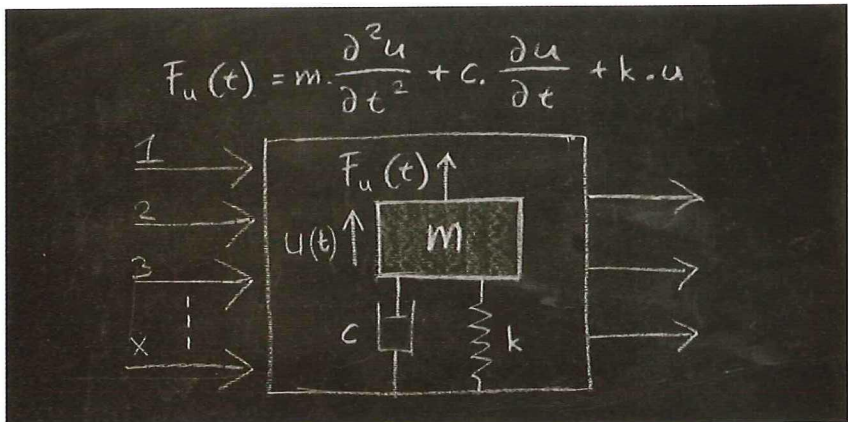
Niet alleen geschiedenis gelukkig, de faculteit heeft ook een uitdagende toekomst. Inspelend op de maatschappelijke uitdagingen van deze tijd kunnen onze wetenschappers innovatieve bijdragen blijven leveren. En vooral ook: professionals opleiden voor bedrijven en instellingen die aan die thema's werken en bijdragen aan de innovatieve en commerciële kracht van het bedrijfsleven.

Welke ontwikkelingen zijn in de toekomst aan de orde? Ik verwacht in ieder geval meer systeemintegratie: inhoudelijk op basis van multifunctionaliteit en qua werkwijze en schaal sterker nog ingebed in internationale netwerken en in publiek-private combinaties. Samenwerken kunnen we in huis oefenen en een basis geven, om uit te bouwen met partners. Onder de titel "connectivity" probeer ik dat als decaan te bevorderen. Daarvoor vormen de clusters Water, Geo en Infrastructuur & Transport de peilers.

Op duurzaamheid gebaseerde ontwerp- en beheerregels zijn naar verwachting meer nog dan nu belangrijke drijvende krachten. Een gesloten cyclus nastreven, materiaal besparen en energieneutraal opereren, dat alles vraagt om een integrale life-cycle aanpak.

Een andere belangrijke trend is die van de digitalisering; ook die zal in onze vakgebieden nog flinke ontwikkelingen doormaken. Monitoring van processen is voor onze faculteit een wingebied, en soms al een sterkte. Nauw verwant daarmee is virtualisatie en modellering. Het aardige van civiele techniek en geo-technologie vind ik evenwel dat de materiële kant van het vak zo'n belangrijke rol blijft spelen, want er wordt iets gemaakt, bewerkt en in de praktijk uitgeteerd.

We zullen zien wat de toekomst brengt! Bij onze faculteit past een open oog voor de omgeving en voor de toekomst, al behouden we ook graag het beproefde. Ingenieurs opleiden in een complexe, met onzekerheden omgeven en veranderende wereld, is onze hoofdtaak. Nieuwe kennis ontwikkelen, vakmanschap overdragen, een innovatieve aanpak kiezen, een ondernemende instelling bevorderen, ingenieurs opleiden die goed communiceren en interacteren en hun verantwoordelijkheid nemen: dat zijn de essenties.



Gedempt massa-veersysteem

Ook decanen hebben voorgangers. Waar stonden twee van hen ruim 10 jaar geleden? De intrede van Louis de Quelerij (in 2003) en de Diederik van Henk Jan Overbeek (in 2001) lezend, bekwam me even de schrik dat de uitdagingen en oplossingsrichtingen nog steeds hetzelfde zijn en dat er van voortgang

nauwelijks sprake is geweest. De Quelierij vergeleek in zijn rede de faculteit met een gedempt massa-veersysteem, waarop een tiental dynamische belastingen werken waarop het systeem, de faculteit dus, moet en gaat reageren.

Zijn nummers 1, 2 en 3 aan belastingen waren: economische recessie, bezuinigingen van de overheid en een stagnerend kennisbeleid. What's new? Nummer 4 in zijn lijstje - "Gevolgen van de Parlementaire Enquête" naar aanleiding van de Bouwfraude - is een dynamische belasting die we in dit land inmiddels achter ons laten. Hoewel: ik begreep dat de sector ook nu nog terughoudend is om samen te werken vanwege vrees voor het verwijt van samenspanning. Het in de gouden driehoek - bouwbranche, overheden en kennisinstellingen - komen tot een gezamenlijk innovatieprogramma was bij het afscheid van De Quelierij (december 2011) zijn belangrijke oproep. Mogelijk kan de Bouwcampus Delft, die nog in ontwikkeling is onder zijn leiding, dit proces faciliteren.

De in 2003 besproken responsen van de faculteit op de externe factoren roepen eveneens herkenning op. Voor het onderwijs gaat dat om:

- het werven van Bachelor studenten. Thans ligt het accent vooral op de opleiding Technische Aardwetenschappen, binnenkort zelfs internationaal. Ah, dat is wel nieuw!;
- werving van meisjes; nog steeds een onderbenut potentieel. Gaan we mee door;
- aandacht voor HBO-zij-instroom en uit het buitenland in de Masters opleidingen. Ongoing;
- vernieuwing van het onderwijsprogramma. Is permanent aan de orde, op inhoud en nu ook de ontwikkeling naar online vormen. En dit is echt nieuw; De dit najaar begonnen Massive Open Online Course "Introduction to Water Treatment" - met z'n duizenden deelnemers - is een groot succes!
- als laatste: de Graduate School! Kennelijk speelde het verbeteren van de begeleiding van promotiestudenten 10 jaar geleden al. Nu pas pakken we als TU Delft er echt mee door.

Een les hieruit: zet niet teveel prioriteiten en positioneer die stevig gedurende geruime tijd, om effect te oogsten en lessen te leren. Voor ons nu vooral: online onderwijs.

Ook uit de Dies-rede van Overbeek zou je kunnen concluderen dat de nieuwste wijn die we bij de faculteit schenken uit oude zakken komt. Misschien is dat ook gewoon realiteit, de problematiek is complex. Ik doel bijvoorbeeld op "Urbanising

delta's", een vorig jaar gekozen thema om constructief samenspel - onderling en met de buitenwereld - aan te jagen. Het recent tot stand gekomen Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions - onlangs won de TU Delft met partners als MIT daarvoor de competitie - duidt er eveneens op dat er volop werk te doen is in stedelijke agglomeraties. Overbeek beschreef in 2001 in zijn rede al de overvolle stadstaat die steeds ingewikkelder technische oplossingen moet bieden, mede rekening houdend met de risico's van wateroverlast door klimaatwijziging.

Uit deze Dies-rede kwam de "what's new?" vraag ook in me op bij het volgende. Onze prof. Marcel Stive, dit voorjaar gelauwerd tot Ridder in de orde van de Nederlandse Leeuw, is onze kampioen "Building with Nature". En dan denk ik aan de Zandmotor, voor de kust van Kijkduin, als indrukwekkende manifestatie daarvan. Ik kom daar nog op terug. In 2001, 12 jaar geleden, stond hij kennelijk nog in de coulissen want bij Overbeek lees ik: "Er wordt ingezet op een nieuw beleidsconcept gebaseerd op zandsuppleties langs de kust en op de vooroevers. Deze nieuwe filosofie - bedacht door ingenieur Svasek, onderzocht bij het Waterloopkundig Lab (inmiddels opgegaan in Deltares, BG) en verkondigd door Ronald Waterman - wordt algemeen aangeduid met "bouwen met de natuur."

Dit is nu een mooi voorbeeld van vernieuwing. Het bouwt voort op een traditie van ingenieurs-wetenschappen om tot oplossingen te komen voor complexe maatschappelijke vraagstellingen. En dit is niet alleen een technische opgave. Dingen hebben tijd nodig en uithoudingsvermogen.

Vernieuwing, de kern van een academisch bedrijf, zal van onze wetenschappers moeten komen. Sinds mijn aantreden - bijna twee jaar geleden - zijn tal van nieuwe hoogleraren in de faculteit benoemd, zowel nieuw van buiten als uit eigen wetenschappelijke stallen voortgekomen.

Van deze hoogleraren verwacht ik de komende jaren veel vernieuwing in onderwijs en onderzoek, gekoppeld aan fondsenwerving. Met zo'n rijkdom aan nieuwe krachten, zonder de bestaande staf - ook in de ondersteuning - tekort te willen doen, staat de faculteit er prima voor. U gaat nog veel van ons horen.

Water, daar kom ik weer op terug. U snapt dat ik keuzes heb moeten maken en niet alles aan bod kan komen; de faculteit is nu eenmaal breed.

Waterveiligheid, waterkwaliteit, watermanagement, daarvan kent men de TU Delft en onze faculteit wereldwijd. "Bring in the Dutch" was een gevlugelde term na de overstroming in New Orleans. Dàt te bezingen deden al velen.

| 2012 | Leerstoel |
|--------------------|--|
| H.E.J.G. Schlangen | Experimental Micromechanics |
| T.J. Heimoaara | Geo-environmental Engineering |
| Z.B. Wang | Morphodynamics of Lagoons and Estuaries |
| S.N. Jonkman | Integral Hydraulic Engineering |
| M. Kok | Flood Risk |
| D.A. Hordijk | Concrete structures |
| P.C. Rem | Resources and Recycling |
| R.P.B.J. Dollevoet | Railway Engineering |
| M.J.C.M. Hertogh | Int. Design, Maintain and Operate of Civil Infrastructures |
| C. Jommi | Dikes and Embankments |
| M. McClain | Ecohydrology |
| R. Nijse | Structural and Building Engineering |

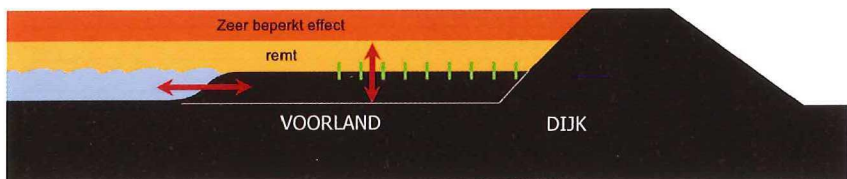
| 2013 | Leerstoel |
|------------------|------------------------------------|
| J.W.C. van Lint | Traffic Simulation & Computing |
| A. Scarpas | Road Engineering |
| A.J.H.M. Reniers | Free Surface Waves |
| D.F. Bruhn | Geothermal Engineering |
| A.R.M. Wolfert | Engineering Asset Management |
| E. de Romph | Regional Transport Planning Models |
| S.M.J.G. Erkens | Applied Road Engineering |



Nieuwe hoogleraren 2012/2013 CITG

Zo hadden we natuurlijk dit voorjaar die prachtige gelegenheid waarbij coryfee Han Vrijling afscheid nam en de nieuwe sterren Bas Jonkman en Matthijs Kok hun intreedende hielden. Echt een manifestatie van het belang van onze ingenieurs-traditie met water. Met het Flood Risk Centre geven we dat smoel. In het nieuwe NWO-programma Building with Nature, verbonden aan de Topsector Water, haalde Bas Jonkman zojuist zijn eerste miljoen binnen met het project BE-SAFE.

Van de recent aan de faculteit toegevoegde remote sensing groep gaan we op watergebied ook heel wat horen. De dit jaar succesvolle Vidi laureaat Ricardo Riva gaat bijvoorbeeld reconstructies doen die kunnen leiden tot modellen en voorspellingen voor lokale zeespiegelstijging, op een tijdschaal van jaren. Daar komen verschillende fenomenen samen zoals globale klimaatfactoren (waaraan ons Klimaat instituut onder leiding van Herman Russchenberg kan bijdragen), regionale hydrologische processen en bewegingen van de aardkorst.



Nieuw NWO project "BE-SAFE"

Ons Watercluster en ons Geocluster versterken elkaar en bieden ons internationaal een unieke positie. Ook op de overgang van de waterwereld naar andere disciplines is onze faculteit actief. Ik denk aan de problematiek van havens, aan ontruimingsscenario's in geval van overstroming, aan ondergronds bouwen en aan offshore activiteiten. Daar ligt aansluiting bij bouw&infra en transport, waarop we ook actief zijn. Transport en Planning is voor onderzoek overigens een van onze sterkste afdelingen! Trouwens, de Afdeling Bouw & Infra vierde vorige week de ERC Consolidator Grant van twee miljoen voor Angelo Simone, voorwaar een prestatie van betekenis!

Een natuurkundige misstaat het niet zich over waterveiligheid te buigen. Na de watersnoodramp van 1916 is Hendrik Anton Lorentz, de grote theoretisch natuurkundige, ingeschakeld om de regering te adviseren over het Zuiderzeeproject. Hij vond het maar bar ingewikkeld en miste in zijn beleving de nodige gegevens voor de opdracht, die hij overigens prima heeft uitgevoerd.

Het is niet mijn illusie in de voetsporen van Lorentz te treden. Allereerst ben ik Lorentz niet, dat mocht ik willen! Maar we zijn ook honderd jaar verder qua kennis en methoden. Het kost jaren om je de waterbouwkundige specialisatie eigen te maken. Een poging tot bijdrage van mijn kant zou water naar de zee dragen zijn, om in de sfeer te blijven. Gelukkig hebben we tal van specialisten in huis, partners in Delft (Deltares, Unesco-IHE en Hoogheemraadschap Delfland) en verder nationaal en internationaal, bijvoorbeeld in Singapore waarmee we een zogenaamde "double degree" delen.

I. SAMENSTELLING EN OPDRACHT DER STAATSCOMMISSIE.

Bij Koninklijk Besluit van 4 Juli 1918 n^o. 30 werd een Staatscommissie benoemd, die was samengesteld als volgt:

Lid en voorzitter:

Professor Dr. H. A. LORENTZ, buitengewoon hoogleraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden ¹⁾.

Leden en ondervoorzitters:

Ir. H. WORTMAN, inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat in de 1ste Inspectie ²⁾:

Water fascineert, breder dan in de setting van de civiele techniek en de geowetenschappen alleen. Als eerste vraag je je af: "Waar komt al dat water op aarde eigenlijk vandaan?"

Hier is de laatste jaren veel meer over bekend geworden, vooral via de Herschel ruimtetelescoop met een instrument voor infra-rood licht van Nederlandse makelij. Cruciaal waren onderzoekingen van de Leidse hoogleraar Ewine van Dishoeck. Een Hollands feestje waar we trots op mogen zijn! In de interstellaire ruimte zijn eerst waterstof- en zuurstofatomen neergeslagen op stofwolken, om vervolgens watermoleculen te vormen. Zwaartekrachtwerking verdicht dat stof tot proto-planetaire schijven en zo verder.

Bevroren waterdeeltjes zijn naar verwachting eveneens massaal via kometen op aarde neergeslagen. De verhouding waterstof en deuterium (zwaar water) in oceaanwater komt namelijk aardig overeen met die van kometen.

Water vormt de basis voor leven op aarde. Dat komt door het samenspel tussen de juiste afstand van de aarde tot de zon (waardoor water in elk

der aggregatietoestanden - ijs, water en damp - kan voorkomen), èn de karakteristieken van water zelf. Water kent de anomalie dat het tussen 0 en 4 graden Celsius een hogere dichtheid heeft dan ijs. Meestal neemt de dichtheid van stoffen in de overgang naar vaste fase namelijk toe.

Nádeel daarvan is dat Elfstedentochten - om het weer in nationale context te plaatsen - zeldzaam zijn: het water onder de net gevormde ijslaag is 0 tot 4 graden warmer, terwijl verdere ijsaangroei inmiddels traag verloopt nu de warmteafgifte naar de lucht door het ijs beperkt wordt.



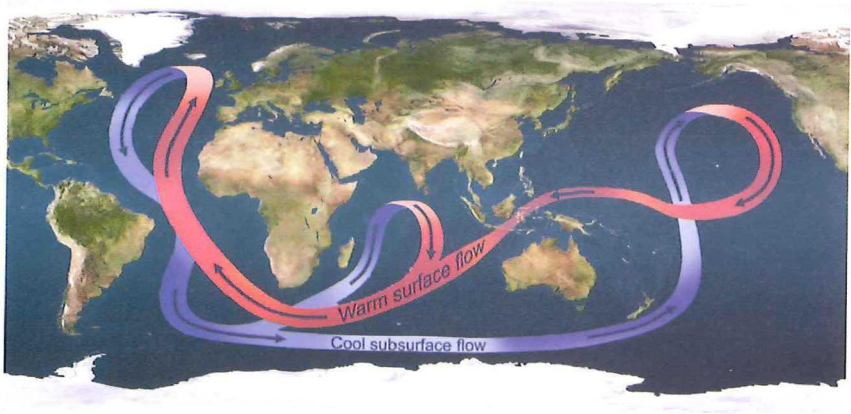
Voor de elfstedentocht moet het ijs 15 cm dik zijn

Vóórdeel van genoemde anomalie is overigens weer de afscherming van water door ijs voor externe invloeden zoals kosmische straling, die bij de miljarden jaren geleden nog beperkt ontwikkelde dampkring nieuwe levensvormen bedreigde. Onder dikke ijslagen kan dus water voorkomen en kunnen bacterieel en hoger ontwikkelde levensvormen zich handhaven. Recent onderzoek op Antarctica geeft aanleiding tot een dergelijk mechanisme.

Ook het bestaan van waterstofbruggen, die watermoleculen verbinden tot een vloeistof met een bepaalde structuur, is bijzonder. Uit deze eigenschap komt de oppervlaktespanning van water voort en ook de capillaire werking, waar planten dankbaar gebruik van maken.

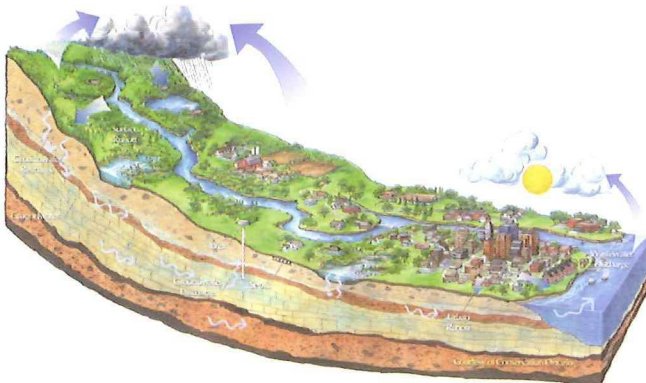
Het leven op aarde, door de gegroeide bevolking meer dan ooit afhankelijk van water, kent verschillende kringlopen:

- op wereldschaal hebben we het dan over het aanvriezen en ontdooien van de ijskappen en een mondiale transportband: de golfstroom door oceanen die een herverdeling van warmte en voedsel geeft. Deze heeft een cyclus van 1000 jaar;



De mondiale golfstroom

- in stroomgebieden van rivieren is er de bekende hydrologische cyclus;



De hydrologische cyclus

- en op lokale schaal speelt de kwestie van regenbuien, die door klimaatontwikkelingen steeds heftiger kunnen worden. Hierop kom ik nog terug.

Ingenieurs in de civiele techniek en geowetenschappen werken overal! Ze hebben een zekere hang naar maakbaarheid. Nu is dat begrip maatschappelijk in onbruik geraakt en zelfs verdacht geworden. De inrichting van Nederland als uitwerking van de schema's van de planbureaus krijgt dezer dagen minder applaus dan in de zestiger jaren. Maatschappelijke processen zijn nu eenmaal complex, de politiek wispelturig en we leven in een veranderende wereld vol onzekerheden en risico's, ofwel: "shit happens". Toch zou ik het niet willen opgeven. Laten we vanuit de technologie, in goed samenspel met andere deskundigen en belanghebbenden, de maakbaarheid terugbrengen. Niet de arrogantie van de eendimensionale technicus, maar de gedegen vakman die in teams kan werken en in staat is vernieuwing te creëren in complexe settings. Een mooi voorbeeld van maakbaarheid, met open oog voor verrassingen is de Zandmotor.

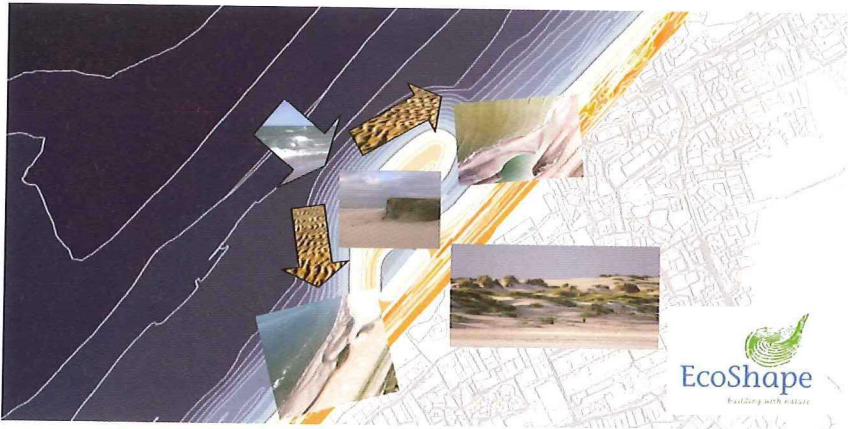


Zandmotor tussen Den Haag en Hoek van Holland

Dit voorjaar nam ik deel aan een congres dat zich richt op kustonderzoek. Een boeiende uitwisseling van bijdragen van wetenschappers met een civieltechnische achtergrond met anderen, bijvoorbeeld ecologen uit Wageningen en beleidsmedewerkers. De openings-voordracht was van Sarah Marx, opgeleid als mariene bioloog, nu verbonden aan de Waterdienst van Rijkswaterstaat en vanuit de overheid nauw bij dit project betrokken. (Het aardige voor mij was dat Sarah vorig jaar in de echt is verbonden aan onze zoon Jos.)

Met dank aan Jaap van Thiel de Vries voor zijn hulp ga ik nader op De ZandMotor in. Het is een megasuppletie van 21 miljoen kubieke meter zand, in 2011 net ten zuiden van Kijkduin aangebracht en qua volume een orde groter dan reguliere

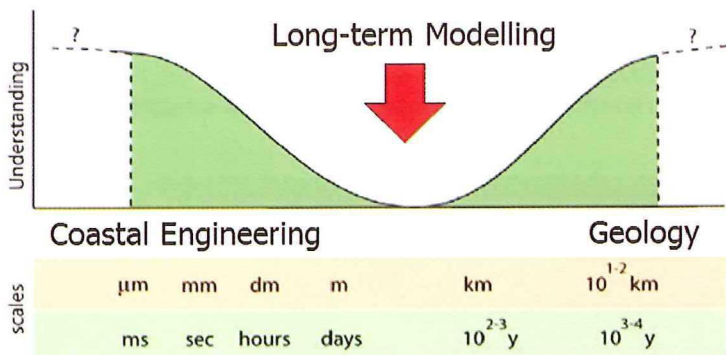
suppleties langs de Nederlandse kust. De doelen van dit project zijn niet alleen extra veiligheid creëren, maar ook nieuwe ruimte voor natuur en voor recreatie en het ontwikkelen van innovaties. De lagune leegt en vult zich bij eb en vloed en heeft een kraamkamerfunctie voor vis, schaal- en schelpdieren.



Werkingsprincipe van een zandmotor

De dynamische processen die in dit gebied plaatsvinden worden gedurende vele jaren gemonitord en geanalyseerd met als doel te bezien of dit concept elders ter wereld toepasbaar is. Voor wat de TU Delft betreft zijn twee flinke onderzoekprogramma's hieraan gekoppeld, namelijk NEMO en Nature Coast. Omdat in deze projecten overheden, kennis-instellingen en bedrijven nauw samenwerken, vormt het project op macro-niveau een modelsysteem voor het topsectorenbeleid en biedt het op micro-niveau een dynamisch speelveld voor individuele professionals uit de verschillende circuits om te leren van elkaar en teamsgewijze tot prestaties te komen.

De abiotische condities op basis van zeewaterstromen, golven en wind doen gedurende zo'n 20 jaar hun invloed gelden op de materiaal-verspreiding, terwijl de natuur vrij spel krijgt. Door het geleidelijke karakter van dit proces kan het mariene en het terrestrische eco-systeem zich hier geleidelijk en goed op aanpassen, zo is de veronderstelling. Een mooie mix van maakbaarheid en ruimte voor onvoorspelbare ontwikkelingen op termijn, interessant om vanuit een interdisciplinaire insteek nader te bestuderen.



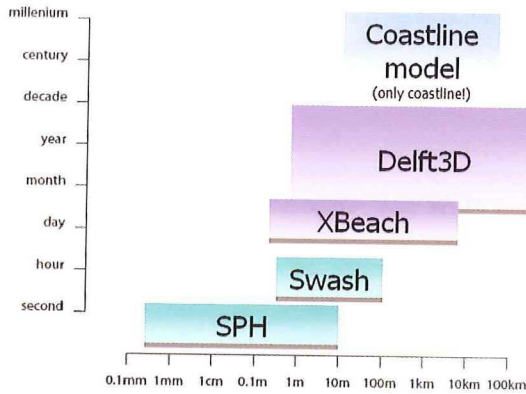
Wetenschap op tijdschaal

Op de langere duur bezien zou dit project ook kunnen bijdragen aan kennis over ruimte- en tijdschalen gelegen tussen die van de coastal engineering, links in de figuur, op de schalen van centimeter en uur. En die van de geologie, rechts in de figuur, met 100 kilometer en 10.000 jaar als karakteristieken. Het betreft de tijdschaal van decennia, waarop ook klimaatveranderingen spelen.




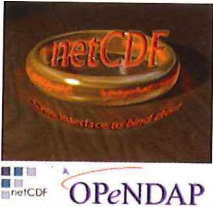

Intensieve monitoring campagne

Een intensieve monitoring campagne "ter land, ter zee en vanuit de lucht" brengt tal van veranderingsprocessen in kaart. Metingen worden gedaan met opnames in het infrarood, met zichtbaar licht en via radar. Daarnaast kan bijvoorbeeld de gradiënt van zoutgehalte een koppeling maken tussen de ZandMotor en uitstrooppatronen van de Rijn.



Overzicht van numerieke modellen

Deze monitoring vraagt om nadere analyse en vergelijk met een reeks van numerieke modellen die in de loop der jaren ontwikkeld zijn in het Delftse, voor de uiteenlopende ruimteschalen, horizontaal, van millimeters naar 100 kilometer en tijdschalen, verticaal, van seconde naar 1000 jaar. Velen hebben hieraan bijgedragen, zeker ook van Deltares, zoals Huib de Vriend en noem ik van TU-zijde Wim Uijttewaal en de zojuist gepensioneerde Guus Stelling.

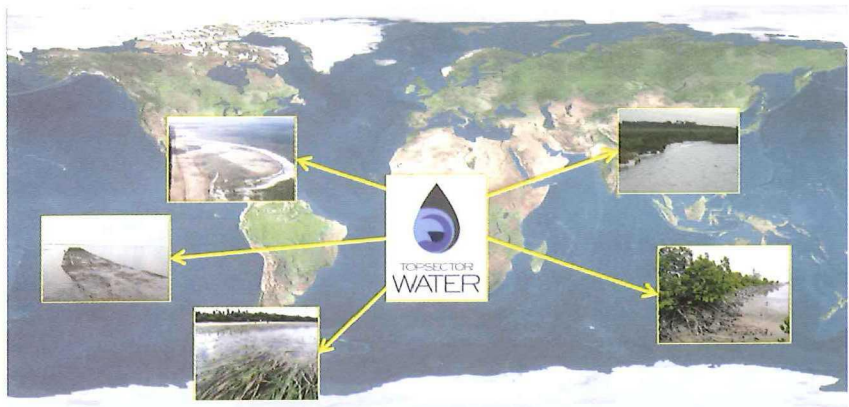
| | | |
|---|---|---|
| <p>① Version control and backup</p> | <p>② Web access to datasets</p> | <p>③ Straightforward visualisation</p> |
| <p>tools data & scripts</p> | <p>from pluriform to standard format!</p> | <p>open source software</p> |
|  |  |  |

Data management

De samenwerking tussen partijen krijgt ondersteuning van een datamanagement systeem conform de OpenEarth filosofie, gehost bij het 3TU datacentrum.

Nadat ieders primaire bijdrage uniek is vastgelegd, vindt vertaling naar mondiale standaarden plaats en inpassing in een gebruiksvriendelijk datamanagement systeem.

Indachtig het topsectorenbeleid zou de Building with Nature benadering er toe kunnen gaan bijdragen onze kennis te vermarkten naar plaatsen op aarde met andere omstandigheden. Denk aan erosie van zandige kusten, wetlands en mangroves, in de regel in samenspel met lokale stakeholders.



Topsectorenbeleid

Kortom, een mer à boire voor wetenschappers, ingenieurs, beleidsmakers en ondernemers.

Een tweede voorbeeld van interdisciplinair samenspel: het RainGain project, met dank aan Marie-Claire ten Veldhuis

Dit project gaat over de bescherming van steden tegen wateroverlast door plotselinge intense plaatselijke regenval. Wereldwijd hebben overstromingen ingrijpende gevolgen voor miljoenen mensen en lokale economieën. Toenemende urbanisatie en extreem weer als gevolg van klimaatverandering doen de risico's nog toenemen. Op 13 oktober jongstleden was het in Delft raak en een stuk van de TU-campus kwam onder water te staan.

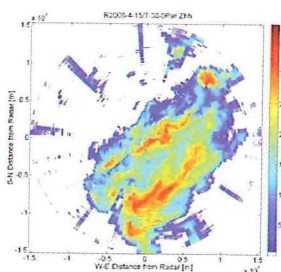
Wat we nodig hebben om dergelijke schade te voorkomen is exacte informatie over regenval en overstromingspatronen. Die is lastig te verkrijgen, speciaal in steden met hun sterk variërende stedelijke vormen. Neerslag kan in pieken

op specifieke plaatsen neerkomen, bijv. in samenhang met sterk toegenomen hoogbouw en wordt afgevoerd via systemen die in andere tijden zijn ontworpen en gebouwd. Per saldo geeft dat soms niet voorspelde patronen. En vooral snog stroomt het meeste zoet water af naar zee.

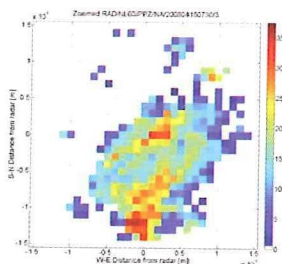


Heftige regenbui boven Rotterdam

Door RainGain worden in vier steden - Leuven, Londen, Parijs en Rotterdam - gespecialiseerde regen-radars geïnstalleerd. In Rotterdam komt eind dit jaar de laatste generatie X-band radar te staan die neerslagpatronen 10 - 100 keer nauwkeuriger meet dan de radar van het KNMI.



*dual-polarimetric X-band radar
(Example Cabauw)*

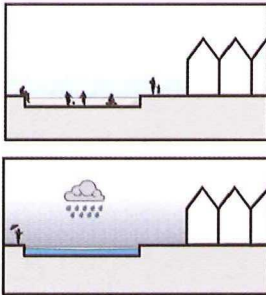


*KNMI radar De Bilt
(Courtesy KNMI)*

Neerslagpatronen van X-band radar

Om het stedelijke watersysteem zo te managen dat het overstromen van straten, tunnels en gebouwen kan worden voorkómen, hebben de Rotterdamse

watermanagers deze gedetailleerde neerslagpatronen nodig. Dan kunnen zij de juiste kleppen tijdig openen en een waterplein op het juiste moment vullen, om overstromingen voor te zijn.



Werkingsprincipe van een waterplein



Waterplein in Rotterdam

Het boeiende van dit internationale project is ook dat oplossingsrichtingen verschillen. In Nederland kennen we een traditie van intensieve aandacht van overheden voor infrastructuur. In andere landen moeten bedrijven en burgers zelf maatregelen nemen om risico's en gevolgen van overstroming op te vangen. De focus ligt op tijdige waarschuwing voor extreme neerslag, waar mogelijk te combineren met intelligente aansturing van afvoersystemen en flexibele opslag-bassins, zoals in Rotterdam nadrukkelijk speelt.

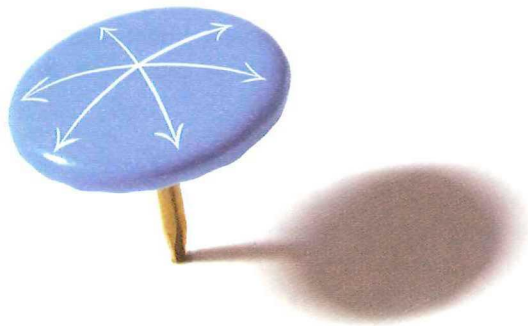
Het project start met regenradars op gebouwen maar zal worden gecompleteerd met opties op grondniveau via burgermeldingen en smartphone apps, om informatie te verzamelen over regen, wateroverlast en waterkwaliteit. Dit in samenspel met ICT-onderzoekers van de faculteit EWI. De informatie wordt geschikt gemaakt voor burgers, verkeersregelaars en watermanagers.

In deze twee projecten, Zandmotor en RainGain, zie ik de contouren terug voor ingenieurs anno 2013 en noem vijf invalshoeken:

- goed zijn in de eigen wetenschappelijk discipline en in staat tot integratie van verschillende technische disciplines door professioneel samenspel in teams;
- "out of the box" kunnen denken: paden betreden buiten traditionele oplossingen, ontwerpregels en voorschriften, maar met reeds bewezen technieken in het achterhoofd;

- de opkomst benutten van de digitale en virtuele wereld. In het nieuwe bachelor curriculum is dan ook meer ruimte opgenomen voor programmeren en modelleren;
- technologische aspecten afwegen tegen ecologische en economische, waarbij de gehele levenscyclus duurzaam is;
- opereren in een complex maatschappelijk speelveld van belangen en gevoeligheden.

Waar onze prof. Marcel Hertogh in zijn recente intreerede sprak over de T-shaped professional, met diepgang en breedte en prof. Rolf Dollevoet kort daarna trouwens ook sprak voor de railtechnologie, wil ik dat beeld letterlijk aanscherpen tot de punaise-metafoor, dus met een scherpe punt om in nieuw terrein door te kunnen dringen en met horizontale verbindingen in meerdere richtingen. Kortom: een stevige basis in de technologie, weet van andere disciplines, communicabel, met oog & oor voor belangen in de omgeving.



We gaan het maken! Met onze wetenschappers en alle andere medewerkers en zeker ook de nieuwe studenten ieder jaar weer. Civiele Techniek en Geowetenschappen heeft een prachtige toekomst voor zich!



Slotwoord

Laat me beginnen mijn vrouw te bedanken. Anneke, we zijn sinds mijn aantreden in Delft in een halve LAT-relatie beland omdat ik er tegenop zag elke dag van en naar onze woonplaats te reizen. Gelukkig steun je me - in de regel - bij mijn avonturen en zelfs meen je dat de universitaire wereld me beter nog past dan sommige eerdere werkgevers, als bijvoorbeeld de Nederlandse Spoorwegen en Museum Naturalis. Een anekdote die je recent opbracht betreft die van onze vakantieovernachting destijds in Oostenrijk, waar ik het idee had opgevat om dochter Irene in contact te brengen met een groepje Hollandse mannelijke studenten. Eind van het liedje was dat Irene bij jou in de caravan zat en ik met de studenten in de kantine een kaartje aan het leggen was. Het is allemaal goed gekomen, binnenkort hoopt ze met Dito te trouwen.

Wat zo leuk is aan jonge mensen, onze drie kinderen en hun partners - Marsha en Bart noemde ik nog niet - en ook de meeste studenten hier, is hun ondernemende instelling en het kunnen genieten van wat het leven te bieden heeft. Natuurlijk moeten studenten er behoorlijk tegenaan, anders kom je nooit op diepte en verliezen we internationaal de concurrentie, maar je breder oriënteren en dingen doen waar je enthousiast over bent, zal hun punaisegehalte ten goede gaan komen.

Mijn promotor, Ronald Griessen, bedank ik voor de spirit die hij me meegaf voor de wetenschap, al liep het met mij misschien anders dan hij destijds bedoelde. De leden van het College van Bestuur en de collega-decanen bedank ik zeer voor het prettige samenspel. De decanenreis van deze zomer gaf inzicht in de afwegingen die bestuurders te maken hebben in een academisch bedrijf en droeg bij aan de saamhorigheid onder decanen. En het College van Bestuur weet een sfeer te creëren waarin debat kansen krijgt en er tevens duidelijkheid blijft over de koers van de instelling.

Aan de werkzaamheden van de faculteit dragen velen bij. En regelmatig loop ik nog iemand tegen het lijf die dingen onderneemt waar ik tot dan toe nog geen notie van had. Het nauwe samenspel in het Management Team waardeer ik zeer, met een eervolle vermelding voor faculteitssecretaris Stijn van Boxmeer en secretaresse Karin Verkaik, als mijn nabije vazallen bij de dagelijkse besognes van de faculteit.

Maar er zijn er zoveel meer die aan het succes van onze faculteit bijdragen: de vele tientallen hoogleraren, de overige academische staf (en een flink aantal van hen is tevens verbonden aan een externe partij), het technisch en het ondersteunend personeel.

De meeste effort hiervan komt ten goede aan onze studenten: de bachelors, de masterstudenten en de promovendi. Dit jaar weer ruim 500 eerstejaars! Als decaan kom ik bij tal van gelegenheden studenten tegen, maar het meest intensief als bestuurders van het Gezelschap Practische Studie, dat dit jaar 120 jaar bestaat en een boeiend lustrumjaar doormaakt, de Mijnbouwkundige Vereniging (nèt even ouder) en de leden van de Facultaire Studentenraad. Vorig jaar mocht ik een bescheiden rol spelen in het begeleiden van groepjes studenten. Volgend voorjaar ben ik voornemens het college Elektriciteit en Magnetisme te geven. Dat wordt nog spannend. De studie-adviseur van Technische Aardwetenschappen heeft al aangegeven met een nazorgteam klaar te zullen staan als de schade uit de hand loopt. Ik heb er in ieder geval zin in.

En voor nu: ik heb gezegd.

**Faculteit Civiele Techniek
en Geowetenschappen**

Stevinweg 1
2628 CN Delft

Tel: +31 (0)15 27 89802

www.tudelft.nl