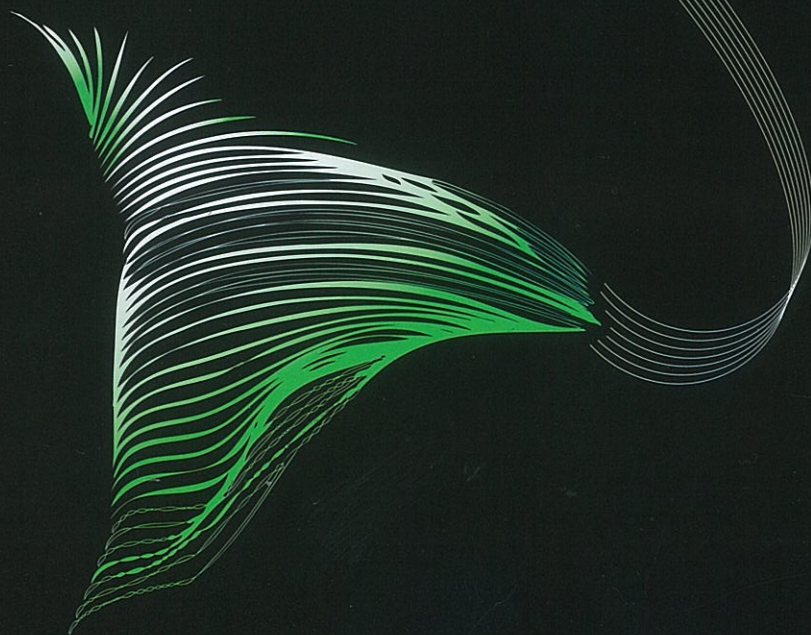




KWADRANTMAGAZINE

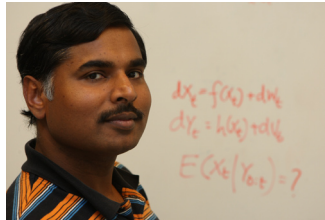
2009/2010

NOVEMBER 2009



UNIVERSITEIT TWENTE.

De mensen Toegepaste Wis



bij skunde



Inhoud

De mensen bij Toegepaste Wiskunde	2
Inhoudsopgave	4
Voorwoord door Jan Willem Polderman	5
40-jarig Lustrumsymposium	
Voorwoord door de dagvoorzitter Frank Twilt	6
Voertuigen in de toekomst door Bart van Arem	7
Kwantitatieve Ondersteuning bij TNT Post door Henk v/d Berg	7
Wiskundig denken als manager door Martin Damsma	8
Plaatjes en partiële differentiaalvergelijkingen door Arjan Kuiper	8
The medium is the message door Maaïke Petit	8
Conjunctuurbewegingen van de afgelopen jaren door Cecile Schut	9
Drie kleine kleutertjes in modeland door Martin Streng	9
Vertrokken maar niet vergeten	
Jeroen van Hoek verlaat BOZ-TW	10
Een goed moment voor een terugblik van Hans Kuerten	11
TW, Baccalaureaat en kopopleiding uitgelegd door Frits van Beckum	12
Met pensioen en toch druk volgens Jan Frankena	15
TW alumni aan het woord	
Theo van Bemmelen	16
Frans Panken	18
Jacqueline Scherpen	19
Twan van Daal	20
Martijntje Vollebregt	21
Puzzel	23
Studenten aan het woord over hun bacheloropdracht	
Sportcompetities gespeeld in rondes van gelijke grootte	24
De optimale bedieningsstrategie	25
Optimale pensioenplanning	26
JET-NET	27
Alumnimedewerking bij JET-NET	
De file te snel af met wiskundige verkeersmodellen (Mariëtte Kraan)	28
Flitsend internet door wiskunde van kleine kansen (Michel Mandjes)	29
Vindingrijke bèta's vinden hun draai in financiële wereld (Harold de Boer)	30
Met wiskunde epidemieën te lijf (Jacco Wallinga)	32
Bouwwerken rondom TW	34
Interview met volle mond	35
Mededelingen	
Daverend succes Twentse Wiskunde Estafette 2009	36
W.S.G. Abacus op LinkedIn	37
Houd je alumnigegevens bij	37

Voorwoord

Het jaar 2009 is het lustrumjaar van Abacus, de studievereniging van TW. TW is als afstudeerrichting in 1968 begonnen, en een jaar later werd de nog immer succesvolle en onmisbare schakel tussen medewerkers en studenten opgericht. Het lustrum is afgelopen november uitbundig gevierd. TW bestond weliswaar 41 jaar, maar een kniesoor die het ons kwalijk neemt dat we het lustrum gewoon samen met Abacus hebben gevierd. Hoogtepunt voor TW vormde de openingsdag met het lustrumsymposium met als goede tweede de TW muziekavond waar medewerkers en studenten de sterke correlatie tussen muzikaliteit en wiskunde andermaal illustreerden door geweldige muziek van velerlei genres ten gehore te brengen. Het lustrumsymposium betekende in hoge mate ook het weerzien met oud medewerkers en studenten. Alumni waren ruim vertegenwoordigd in het publiek en al helemaal bij de sprekers. Het programma bood een fraaie dwarsdoorsnede van TW door de jaren heen. Wat mij ook nu weer opviel was dat alumni waardevol commentaar leveren op de opleiding zoals die nu is. Bewust of onbewust, expliciet of impliciet, van alumni hoor je altijd wel iets waar je in je curriculum iets aan kan hebben. Zo wees de laatste spreker, Martin Streng, ons er fijntjes op dat hij bij het uitvoeren van een project allerlei professionele vaardigheden nodig had gehad die hij tijdens zijn studie niet geleerd had. Nu is TW een academische en geen beroepsopleiding en het spreekt dus helemaal niet vanzelf dat we alles dat gemist wordt in het studieprogramma gaan proppen. Maar de vaardigheden waar Martin het over had raken rechtstreeks aan de academische aspecten en kunnen die zelfs versterken. We zijn dan ook druk bezig hier in ons curriculum, zonder afbreuk te doen aan de academische inhoud, aandacht aan te besteden. Hierbij moet dan gedacht worden aan zaken als mondelinge en schriftelijke presentatievaardigheden, organisatievermogen, leiderschap, besluitvaardigheid en vermogen tot reflectie. In een volgend nummer van Kwadrant Magazine vertel ik er meer over.

Dit nummer van Kwadrant Magazine staat in het teken van alumni, oudmedewerkers en studenten. Om met de oudmedewerkers te beginnen, Jeroen van Hoek, veel alumni zullen hem nog kennen, die ons kortgeleden verliet om elders op de UT erop toe te zien dat de onderwijsprocessen soepel blijven lopen, blikt terug op een TW carrière van ik-weet-niet-hoe-lang. Frits van Beckum TW-er pur sang beschrijft de studie zoals die vele jaren geleden ingericht was. Hans Kuerten die jarenlang in de groep van Professor Zandbergen werkte en nu toch ook al weer een hele tijd bij onze vrienden in Eindhoven werkzaam is bespreekt de UT versus de TU/e. Tot slot van de oudgegenden komt Jan Frankena, jarenlang de rots in de branding van het onderwijs, aan het woord. Hij beschrijft wat vele pensionado's ervaren: het leven na 65 is drukker dan daarvoor. Andere bijdragen zijn van de hand van alumni die vertellen over hun huidige werkring. Met enige trots ontwaren we daartussen alumna Jacqueliën Scherpen die het als één van de weinige vrouwen tot hoogleraar heeft geschopt.

Zonder studenten zouden er nooit alumni kunnen bestaan. Het is dan ook volkomen terecht dat we in dit nummer verslag doen van drie bacheloropdrachten die afgelopen jaar door drie groepjes studenten zijn uitgevoerd.

Steeds weer blijkt dat alumni geïnteresseerd zijn in het wel en wee van TW en de UT. Bezoekers van het lustrumsymposium zal het niet ontgaan zijn dat de campus zo hier en daar wel wat weg heeft van een enorme bouwput. We zitten echter in de laatste fase, het leed is bijna geleden. Een goed moment om u bij te praten over de bouwperikelen op de campus.



U heeft de hele kerstvakantie om dit dikke nummer door te werken. Het zou me echter niet verbazen als u er op tweede kerstdag al ruim doorheen bent. Gelukkig is er dan nog altijd de puzzel van Sid Visser om uw tanden op stuk te bijten. Ik wens u een fijne vakantie een goede jaarwisseling en veel leesplezier.

Jan Willem Polderman
Opleidingsdirecteur Toegepaste Wiskunde

40-jarig lustrum

- 13 november



Voorwoord van de dagvoorzitter

Abacus 40 jaar!

Als dit niet de verjaardag van een studiegenootschap betrof, maar de verjaardag van een gewoon individu, dan zou boven zo'n feest de dreiging hangen van een midlife crisis. Met alle bekende associaties van dien: de eerste tekenen van de naderende ouderdom, groeiende angst voor de toekomst, en vooral een toenemend gebrek aan zelfvertrouwen.

Hoe anders is het gesteld met dit jubileum!

Niks getob of navelstaarderij! Maar gewoon focussen op mogelijkheden om vanuit de wiskunde maatschappelijke en andere problemen aan te pakken. Een zelfvertrouwen dat verfrissend aandoet en dat wordt ondersteund door het gepresenteerde programma. De samenvattingen van de voordrachten tonen een breed scala aan voorbeelden van hoe wiskunde op uiteenlopende gebieden kan functioneren. Een extra aantrekkelijk aspect is wel dat veel van de sprekers hun wiskundige vorming in Twente hebben genoten. Het feit dat deze alumni bereid en in staat waren hun bijdragen te leveren laat zien dat de combinatie TW-Abacus over een verleden beschikt dat als inspiratiebron voor de toekomst kan dienen. Dit is iets wat ik elke 40-jarige zou willen toewensen en waarmee ik Abacus kan feliciteren.

Frank Twilt



m - symposium

ember 2009 -

Voertuigen in de toekomst

Wegvoertuigen worden in de toekomst uitgerust met systemen die rijtaken ondersteunen of zelfs overnemen. Te denken valt aan navigatiesystemen die rekening houden met files en Adaptive Cruise Control systemen die een ingestelde snelheid aanhouden maar ook een minimale afstand tot een eventuele voorligger in acht neemt.

Wiskundige modellen spelen een belangrijke rol in studies waarin het mogelijke effect van deze systemen op het gedrag van bestuurders en verkeersstromen wordt onderzocht. In de lezing werd ingegaan op de systemen, de modellen en resultaten.

Bart van Arem

TW student van 1982-1986 en TW-AIO van 1986-1990 aan de Universiteit Twente

Nu werkzaam aan de Universiteit Twente

Kwantitatieve Ondersteuning bij TNT Post

De afdeling Kwantitatieve Ondersteuning is een intern adviesbureau binnen TNT Post met expertise op het gebied van onder meer netwerken, statistiek en kwaliteit. Met bijna 60.000 werknemers is TNT Post één van de grootste particuliere werkgevers van Nederland.

Kwantitatieve Ondersteuning vervult al jaren een essentiële adviserende rol in het handhaven en uitbouwen van de strategische positie van TNT Post. De ambitie van alle medewerkers is meerwaarde bieden door kwantificering van management issues. Zo is de afdeling in het verleden betrokken geweest bij de overgang van posttrein naar vrachtauto, en bij de grootscheepse automatisering van het sorteerproces van TNT Post. Momenteel wordt aan uiteenlopende projecten gewerkt, variërend van de bestelling in Italië tot de concurrentie in Nederland.

Door de kwaliteit van haar werk - advisering op basis van kwantitatieve modellering en analyse - heeft de afdeling een heel goede naam opgebouwd binnen TNT Post. Inmiddels wordt de afdeling bij de meeste strategische vraagstukken betrokken.

Een enthousiaste club vakmensen blijkt een gewaardeerde partner in business, die een belangrijke bijdrage levert bij de keuzes voor weloverwogen strategie. Dit blijkt ook uit het feit dat de afdeling dit jaar meedoet aan de interne kwaliteitsprijs van TNT: TNT Masters. Er vindt dan een assessment plaats volgens de criteria van de European Foundation for QualityManagement (EFQM).

De lezing begon met een schets van de afdeling met enkele voorbeelden van ondersteuning van strategische beslissingen. Vervolgens werd ingegaan op de factoren die de afdeling tot een succes hebben gemaakt en hoe deze bewaakt worden met performance indicatoren.

Henk van de Brug

TW en EL student van 1965-1973 aan de Universiteit Twente

Nu werkzaam bij TNT Post

Wiskundig denken als manager

Een groot deel van de wiskundigen zal na zijn studie, in het bedrijfsleven, niet of nauwelijks nog met wiskunde te maken krijgen. Dit geldt zeker voor de wiskundigen die in managementfuncties terecht komen. Toch is de wiskunde opleiding zo bepalend voor de manier van denken en werken dat de invloed ervan ver na de studie nog altijd te merken is in de dagelijkse praktijk.

Martin Damsma is er van overtuigd dat deze invloed hem sterk heeft geholpen in zijn loopbaan als manager, en hij heeft in deze voordracht aangegeven hoe dat zit. Het was een voordracht met onderwerpen die soms raken aan echte inhoud (SixSigma, Finance), maar waarin de kern van het verhaal ver staat van formules en harde wiskunde.

Martin Damsma

TW student van 1984-1989 en TW-OIO van 1989-1991 aan de Universiteit Twente

Nu werkzaam als freelance interim manager

Plaatjes en partiële differentiaalvergelijkingen

Digitale afbeeldingen vormen hoe langer hoe meer een vast onderdeel van onze samenleving. Vaak laat de kwaliteit te wensen over: het plaatje bevat ruis, is onscherp, bevat ongewenste structuren, etc. Om de kwaliteit van deze beelden te verbeteren zijn vele modellen geïntroduceerd. In de voordracht van Arjan ging hij in op modellen die gebruik maken van partiële differentiaalvergelijkingen.

De stap van de tot dan toe gebruikelijke filters naar lineaire partiële differentiaalvergelijkingen is in 1984 voorgesteld en is sinds 1990 met het gebruik van niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen enorm succesvol geworden. Naast een historisch overzicht met een knipoog naar de benodigde toegepaste wiskunde toonde Arjan de hedendaagse mogelijkheden.

Arjan Kuiper

TW student van 1989-1995 aan de Universiteit Twente

Nu werkzaam bij Fraunhofer IGD in Darmstadt

The medium is the message

Op het gebied van marketing en communicatie heeft de laatste jaren een verschuiving plaatsgevonden. Waar vroeger voornamelijk werd gestreefd naar zoveel mogelijk consumenten zo vaak mogelijk in contact brengen met een boodschap, via zoveel mogelijk mediumtypen, begint nu het streven te worden een boodschap zo slim mogelijk bij de consument te brengen.

Verschillende media zijn goed in het communiceren van verschillende boodschappen. Zo kun je in magazines of op websites relatief veel productinformatie kwijt en kun je dichtbij een aankoop punt, online of in een winkel, consumenten goed stimuleren voor je merk te kiezen.

Middels modellen kun je in kaart brengen hoe goed een kanaal verschillende typen boodschappen over kan brengen en kun je bepalen welke combinatie van kanalen het beste past bij een samengestelde boodschap.

De ontwikkeling en het gebruik van deze wiskundige modellen en optimalisatie werden toegelicht aan de hand van een case-study over Postbus 51.

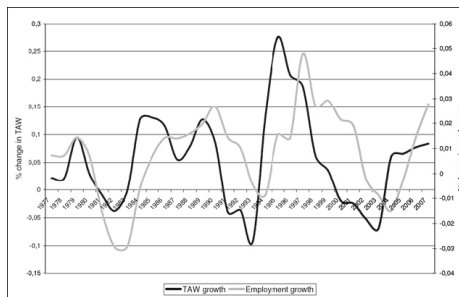
Maaïke Petit

TW Bachelorstudent van 2001-2005 en AM Masterstudent van 2005-2007 aan de Universiteit Twente

Nu werkzaam bij Pointlogic

Conjunctuurbewegingen van de afgelopen jaren

Vanaf de eerste helft van de jaren '20 in de vorige eeuw maakt het CBS statistieken en statistische analyses over conjunctuurbewegingen in Nederland. Deze ontwikkeling was in die jaren nauw verbonden met Tinbergen, die als dienstweigeraar zijn loopbaan bij het CBS is begonnen.



In de loop van de jaren is door het CBS een conjunctuurberichtgeving ontwikkeld die bestaat uit verschillende variabelen, de meeste gekenmerkt doordat ze snel beschikbaar zijn en/of in belangrijke mate een graadmeter vormen voor de "economische stand van het land". Hierbij was sprake van innovatie op verschillende terreinen: de inhoudelijke ontwikkeling van de variabelen, de wijze waarop de variabelen snel kunnen worden gemaakt en de wijze waarop de conjunctuurberichtgeving wordt gepresenteerd.

Voor al deze innovaties geldt dat ze niet hadden kunnen plaatsvinden zonder toepassing van wiskunde.

Naast aandacht voor deze innovaties zal ik ook aandacht besteden aan de uitkomsten van de conjunctuurstatistieken tijdens de kredietcrisis.

Cecile Schut
TW student van 1989-1994 aan de Universiteit Twente
Nu werkzaam bij het Centraal Bureau voor de Statistiek

Drie kleine kleutertjes in modeland

Ongeveer zes jaar geleden begon ik samen met Erik en Maarten Boasson aan de ontwikkeling van een nieuwe generatie modem voor datacommunicatie over het telefonie netwerk. Niet gehinderd door enige voorkennis van zaken hebben we de volledige digitale signaalverwerking (her)uitgevonden, en real-time implementaties gerealiseerd op een aantal verschillende platforms. Het resultaat is een prototype waarvan is aangetoond dat het significant beter is dan de huidige state-of-the-art commerciële ADSL modems.

Ik zal iets vertellen over de wiskunde die aan het ontwerp van de nieuwe digitale signaalverwerking ten grondslag ligt. Bovendien zal ik beargumenteren dat de beschikbaarheid van buitengewone wetenschappelijke en technologische vaardigheden een noodzakelijke, maar niet een voldoende voorwaarde is om een dergelijk ambitieus project succesvol te laten verlopen.

Martin Streng
TW student van 1983-1988 en daarna AIO aan de Universiteit Twente
Nu werkzaam bij zijn eigen bedrijf Bubbling Minds



Vertrokken maar

Jeroen van Hoek verlaat BOZ-TW

En toen was hij ineens weg

Wat zeg je? Jeroen werkt niet meer voor BOZ? Dat kan toch niet, hij hoort toch bij het meubilair?

Het is inderdaad waar. Na meer dan 23 jaar voor BOZ gewerkt te hebben, ben ik op 1 november een andere baan begonnen op de UT. Ik werk nog steeds binnen S&O (de organisatie waar onder andere de BOZ's toe behoren), maar ik werk nu in de Vrijhof bij een nieuwe groep. De groep houdt zich bezig met Informatiemanagement en Functioneel (applicatie) beheer en zo is de naam IMFAB verzonnen. We zijn nu met zijn achten en er zijn mensen met verschillende achtergronden. Zo zijn er 2 mensen die vroeger bij CSA werkten (en eigenlijk toen hetzelfde werk deden als ze nu doen), één komt van ICTS, één van de Onderwijskundige dienst en 2 personen komen uit de automatisering.

Ik ga me vooral bezighouden met OSIRIS (het nieuwe studenteninformatiesysteem), Blackboard (de nieuwe elektronische leeromgeving die Teletop vervangt) en ik zit in de projectgroep die de invoering van de nieuwe roosterprogrammatuur en bijbehorende werkwijze gaat verzorgen. Momenteel ben ik erg druk met het testen van OSIRIS.

Ik zit namelijk al bijna een jaar (als een van de vertegenwoordigers van BOZ) in de werkgroep conversie en aangezien we 13 januari live gaan, is het duidelijk dat de spanning stijgt en er op dit moment veel werk aan de winkel is. Gelukkig heeft de programmeur goed werk gedaan en komen we weinig grote obstakels tegen met het testen.



Mijn nieuwe baan betekent helaas ook dat ik me niet meer met Kwadrant en aanverwante zaken zal bemoeien. Dat vind ik heel jammer, want het is toch een beetje mijn geesteskindje. Zo heb ik als één van mijn taken voor mijn vervangende dienst zo'n 25 jaar geleden mij beziggehouden met het achterhalen van de afgestudeerden. Het bestand was bedroevend en de uitdaging derhalve groot. Over het uiteindelijke resultaat was ik tevreden, we hebben een hoop afgestudeerden kunnen achterhalen.

Ik hoop dat er binnenkort spontaan een paar mensen opstaan die Kwadrant een nieuw leven in willen blazen. Wij zijn nu de enige opleiding op de UT die geen bloeiende alumnivereniging heeft. Dat kunnen we toch niet zo laten? Sta op en meld je bij Diana!

Mocht je geïnteresseerd zijn in mijn belevenissen, je kunt mij terugvinden op LinkedIn.

Het ga jullie goed!

Jeroen van Hoek

ar niet vergeten

Een goed moment voor een terugblik

Aan het eind van dit jaar ben ik precies even lang weg van de UT als dat ik er gewerkt heb, namelijk elf jaar en twee maanden. Het is dus een goed moment om terug te kijken op de afgelopen periode. Toen ik laatst weer eens in het nieuwe gebouw van TW was zag ik dat daar ook heel wat veranderd is. Van alle medewerkers op het smoelenbord kende ik hooguit de helft nog.

Van TW ben ik naar de faculteit Werktuigbouwkunde van de TU Eindhoven gegaan. Ik wil hier vooral ingaan op de meest opvallende verschillen tussen die twee faculteiten en de consequenties daarvan voor een medewerker met een meer wiskundige achtergrond zoals ik. Het eerste wat opvalt, is dat in een grote faculteit zoals deze het aantal studenten dat instroomt niet een constante bron van zorg is. Zolang ik hier werk is het aantal eerstejaars zo ongeveer constant rond de 170. Dit studentenaantal zorgt ervoor dat onze faculteit een mooie middenpositie inneemt tussen de meer op onderwijs gerichte faculteiten zoals Bouwkunde en de meer op onderwijs gerichte faculteiten zoals Technische Natuurkunde. Het grote voordeel van zo'n middenpositie is dat een verschuiving van de financiële middelen niet veel consequenties heeft.

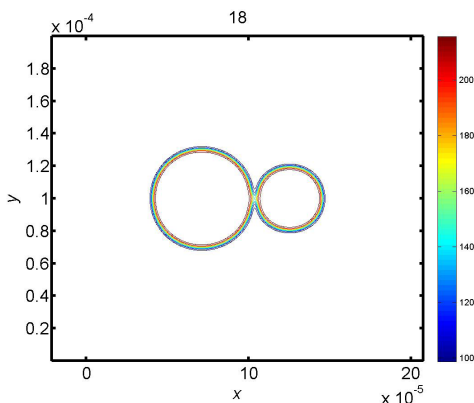
Een tweede verschil is dat ik nu aan de andere kant sta wat toegeleverd onderwijs betreft. Een groot deel van het onderwijs dat TW verzorgt, is voor studenten van andere faculteiten zoals werktuigbouwkunde. Ik weet nog dat Frank Twilt in het verleden veel tijd besteedde aan het overtuigen van de staf van de andere faculteiten dat het beter is dat TW docenten het wiskunde-onderwijs verzorgen. Er werd ook veel tijd besteed aan het op maat maken van die vakken. Toen ik in Eindhoven begon, werden nog maar een paar wiskundevakken van het werktuigbouwkunde curriculum door wiskundecenten gegeven. Veel van de wiskundige kennis die nodig is, is in de werktuigbouwkundevakken verwerkt. Ik ben nog steeds van mening dat dat geen goede zaak is, want het gaat altijd ten koste van het inzicht in de bredere toepasbaarheid van de wiskundige kennis.



Ik heb sinds kort ook weer te maken met het toeliveren van onderwijs, want ik geef nu een werktuigbouwkundevak aan eerstejaars studenten van de faculteit Technische Innovatiewetenschappen en mede dankzij mijn Twentse ervaring doe ik moeite het vak beter te laten aansluiten bij die faculteit.

Het belangrijkste verschil tussen beide faculteiten waarin ik gewerkt heb zit in het onderzoek dat uitgevoerd wordt. Hoewel het soort werk dat ik doe niet veel verschilt van wat ik in Twente deed, is de context anders. In onze faculteit is de toepasbaarheid van het onderzoek dat je verricht een belangrijk criterium. Maar dat betekent niet dat je geen fundamenteel onderzoek kunt doen. Ik ben in onze groep mede-aanvrager van nogal wat projecten die gefinancierd worden door STW en die zetten we altijd op als duo-projecten. Een van de AIO's houdt zich vooral bezig met de toepassing, terwijl de tweede AIO (die dan door mij begeleid wordt) de meer fundamentele aspecten bekijkt. In een dergelijk onderzoeksvoorstel moet dan natuurlijk wel duidelijk gemaakt worden dat dit fundamenteelere onderzoek nodig is om de toepassing mogelijk te maken.

Een voorbeeld van zo'n project is een onderzoek naar de productie van lekkere houdbare melk. Melk wordt gesteriliseerd door hem te verhitten door er stoom in te spuiten. Dit gebeurt nu met niet zo hete stoom en dan moet de verhitting zo lang duren, dat alle bacteriën dood gaan. Maar omdat de stoom niet zo heet is, moet de verhitting tamelijk lang duren, waardoor ook een deel van de eiwitmoleculen die de smaak bepalen kapot gaat. Het is bekend uit experimenten op kleine schaal, dat kortere verhitting op hogere temperatuur wel de bacteriën doodt, maar de eiwitmoleculen heel laat. De zuivelindustrie wil dit graag uitbreiden naar productieschaal en daarvoor moeten simulatiemodellen ontwikkeld worden die kunnen voorspellen hoe de temperatuurverdeling eruit ziet. In het kader van dit project werken we aan de ontwikkeling van een nieuwe methode voor het simuleren van tweefasenstroming met fase-overgangen. Deze is gebaseerd op een model waarin de interface tussen de twee fasen niet scherp is, maar eigenschappen zoals massadichtheid, viscositeit en dergelijke continue functies van de plaatscoördinaten zijn. De interface tussen de twee fasen heeft dan een kleine, maar eindige, dikte die bepaald wordt door het evenwicht tussen moleculaire krachten en druk. Het voordeel van deze aanpak is dat topologische veranderingen in de interface, die optreden bij het opbreken of samensmelten van twee druppels of dampbellen, automatisch gaan. De ontwikkeling van een goede numerieke methode voor dit model was niet triviaal, omdat het model een gedeeltelijk hyperbolisch en elliptisch karakter heeft. Samen met experimenten aan stoominjectie die in ons laboratorium plaats vinden moeten de met dit model bereikte numerieke resultaten inzicht geven in de verschijnselen die optreden bij stoominjectie, waardoor betere modellen daarvoor opgesteld kunnen worden.



Figuur: Twee druppels tijdens samensmelting

Hans Kuerten
Nu werkzaam aan de TU/e

TW, baccalaureaat en kopopleiding

Vorige maand, vrijdag 13 november, was ik op TW bij het symposium ter viering van het 40-jarig bestaan van de opleiding. Zeven uiterst boeiende voordrachten waarin alumni vertelden over de stappen in hun loopbaan tot nu toe, in het bijzonder over de projecten waar zij op dit moment bij betrokken zijn, en soms ook over de relaties tussen hun werk en hun opleiding bij TW. Een dag met voorbeelden van de voortdurende groei van wiskundige toepassingen, een dag ook met vele herinneringen aan deze veertig mooie jaren.

De opleiding is begonnen in 1968. Daar ging veel werk aan vooraf van vooral de hoogleraren Van Spiegel en Zandbergen -anderen niet te na gesproken- en ook veel weerwerk uit wiskundig Nederland (moet dan nou? weer een wiskundeopleiding, na Delft 1956, Eindhoven en Nijmegen 1960?). De brief uit Den Haag, waarbij Twente bevoegd werd verklaard academische diploma's in de wiskunde uit te reiken, dateert van eind augustus 1968. Ik was toen 24 jaar, en zou dus 40 jaar TW hebben kunnen meemaken als ik tot mijn 65ste in dienst had kunnen blijven. Maar toen tien jaar geleden een bezuinigingsoperatie in TW nodig werd, hebben circa vijftien medewerkers van boven de 55 beloofd om op hun 61ste te vetrekken. Voor mij werd dat oktober 2004. Sindsdien blijf ik de ontwikkelingen op de UT volgen op afstand, namelijk uit het UT-Nieuws dat ik wekelijks krijg, en inmiddels woon ik in het midden van het land, in Ede. Maar ik ga nog graag terug naar de UT, in het bijzonder voor feestelijke gelegenheden zoals promoties en afscheidsrecepties.

In het 40-jarig bestaan van TW is er bijna voortdurend aan het onderwijsprogramma gesleuteld. Natuurlijk aan de inhoud van een vak: je moet de student brengen tot aan moderne toepassingen van het vak, terwijl op de wat klassiekere stokpaardjes wel gekort kan worden. Maar ook aan de indeling van het studiejaar: semesters, trimesters, kwartielen, wat natuurlijk liefst UT-breed ter hand genomen wordt (wat niet latijd gelukt is). En aan de studievorm: veel contacturen (intensivering), of meer aan de zelfwerkzaamheid van de student overlaten (extensivering). Maar daar moet dan terugkoppeling bij via tussentoetsen of huiswerk. Voor zover ik heb kunnen zien heeft de afdeling TW zich altijd ingespannen om ook de studenten zelf te betrekken bij het overleg over de inrichting van de opleiding. En als je dan veertig jaar lang in de krant leest dat het universitair onderwijs beter moet, te massaal is, niet efficiënt gebeurt, te veel uitval heeft, de staf niet gemotiveerd is, etc., dan denk ik altijd: op welke universiteiten en afdelingen is die journalist dan gaan kijken? In ieder geval niet op TW.

Na allerlei experimenten in het onderwijs hebben we nu dan de bachelor-master structuur. Weer iets nieuws? Nee hoor, veertig jaar geleden bestond het al in Twente! Als enige plek in Nederland. De opzet van Twente, die in 1964 haar eerste studenten ontving, droeg onder andere de volgende kenmerken. Ten eerste betreffende de campus:

- de instelling is gevestigd op een campus, een terrein met veel groen, buiten de stad;
- de studenten vinden op de campus niet alleen de onderwijsgebouwen, ze wonen ook op de campus, en hebben er faciliteiten zoals mensa, sport, cultuur, verenigingsleven, artsen, pastoraat, etc.
- integratie tussen studenten en staf wordt expliciet gestimuleerd: de campus heeft ook een flink aantal woningen voor de staf, en de staf (ook staf die buiten de campus woont) kan deelnemen aan alle campus-faciliteiten.

Een campus –naar Angelsaksisch voorbeeld– was nieuw in Nederland. De klassieke universiteiten waren tot dan toe gevestigd in panden in de binnensteden. Delft was uitgebouwd naar het zuiden, Eindhoven (1957) was gestart op een fraai centraal in de stad vrijgehouden terrein. Later (na Twente) zagen we universiteiten –gedwongen door de grote aanwas eind jaren zestig– zich uitbouwen of zich vrijwel geheel verplaatsen naar buiten: Nijmegen naar het zuiden, Groningen naar het noorden, Utrecht naar het oosten, Leiden naar het westen. Men is dat hier en daar een campus gaan noemen, maar een echte campus met bewoning door studenten en met de integratiefilosofie, daar is Twente nog altijd uniek in.

Dan wat betreft de *inrichting van de opleiding*

- eerste studiefase is een baccalaureaat van 3 ½ jaar, voornamelijk gericht op breedte, waarin een afsluitende opdracht van 3 maanden;
- met het baccalaureaat kan de student een functie in de maatschappij aannemen; in het bijzonder in de industrie zal de baccalaureus een waardevolle bijdrage kunnen leveren;
- de baccalaureus kan ook doorgaan naar een doctoraal van twee jaar, gericht op diepte, waarin een afsluitende opdracht van een jaar;
- er is een gemeenschappelijk eerste jaar (de zgn. Algemene Propaedeuse): wat inhoudt dat alle studenten –toen alleen techniek– precies hetzelfde programma volgen; de keuze van een studierichting hoeft pas na dat eerste jaar gemaakt te worden.
- in alle studiefasen is er aandacht voor wijsbegeerte en maatschappijwetenschappen, minstens 10 procent van de studie, zodat de aankomende ingenieur leert reflecteren op de maatschappelijke impact van zijn technisch handelen;
- zo is er na het eerste jaar ook een verplichte sociale stage: een verblijf in een bedrijf, voornamelijk gericht op observatie van de menselijke kant van het bedrijfsproces.

Je ziet dat deze opzet bijzonder veel lijkt op de huidige bachelor-master-structuur, waartoe in 2000 besloten is, op Europese schaal. Een van de bedoelingen was daarbij dat studenten na hun bachelor's kunnen overstappen naar een master's in een andere discipline, eventueel in een ander land, zonder bijkomende eisen. Ik weet niet of hiervan in de praktijk veel gebruik wordt gemaakt, maar in de tijd van het Twentse baccalaureaat kwam deze geknikte opleiding binnen Twente veel voor. Op basis van ieder baccalaureaat kon men toen namelijk de studie voortzetten met een doctoraal (zgn. kopopleiding) in Toegepaste

Wiskunde of in Bedrijfskunde. De afdeling TW was dus op dit scharnierpunt zowel ontvanger van studenten als leverancier (aan BK), en is zodoende vele studenten behulpzaam geweest bij hun keuze voor een passend studiepad.

Natuurlijk was er discussie of een wiskundig ingenieur van de kopopleiding wel met voldoende wiskundig niveau de deur uitgaat. De technisch baccalaureus had immers een minder pakket aan wiskunde dan de TW baccalaureus en hoefde dit bij overstap lang niet allemaal bij te spijkeren. Het antwoord is: ja, de kopopleiding leidt tot doctoraal niveau, zij het op een deelgebied van de wiskunde (specialisatie), wat trouwens ook voor de ingenieur van eigen kweek geldt. Laatstgenoemde heeft echter meer breedte, maar dat is op lager niveau, waar de kopopleide een breedte in de eigen discipline tegenover kan stellen. En deze is voor de praktijk minstens even waardevol. Een wiskundig ingenieur opereert namelijk op de brug tussen wiskunde en een andere discipline (techniek, economie, bedrijfskunde, etc), en op die brug is behoefte zowel aan wiskundigen met diepere wiskunde-achtergrond als aan wiskundigen met meer kennis in die specifieke discipline. Beide noemen we wiskundig ingenieur. En beide werden in Twente opgeleid.

Overigens moest de student van de kopopleiding wel degelijk enige fundamentele wiskunde inhalen, buiten pakket, circa 200 uur. Daartegenover stond dat in de gekozen specialisatie wel enige vakken van baccalaureaatsniveau opgenomen mochten worden, want ja, anders kun je niet verder bouwen. Maar over het geheel bekeken waren de kopopleide ingenieurs zeker niet de slechtste studenten! Dat komt omdat ze gedreven waren, sterk geïnteresseerd in de wiskunde. Zij maakten de overstap uit positieve motivatie. Dus niet: "Elektrotechniek snap ik niet, ik ga maar wiskunde doen", maar: "Elektrotechniek is leuk, maar ik wil er meer van snappen".

Zo gezien was Twente met haar opleidingsstructuur de tijd veertig jaar vooruit. Destijds was de Nederlandse maatschappij er echter nog niet rijp voor: het bedrijfsleven wist niet wat ze met een baccalaureus aan moest; je zag nooit advertenties voor een baccalaureus. De ingenieur was bekend, maar de Twentse baccalaureus nog niet. Er gingen er ook niet veel de arbeidsmarkt op, dus dat beeld kon ook niet makkelijk ontstaan. Na tien jaren werd dit mooie initiatief afgesloten en ging Twente over op de toen algemeen bestaande indeling van de universitaire studie met een kandidaats halverwege. Het kandidaats had nooit de pretentie van opleiding tot een maatschappelijke functie, en het voorland was gewoon doorgaan naar het doctoraal.

Frits van Beckum

A close-up portrait of a middle-aged man with grey hair and a friendly smile. He is wearing a dark grey blazer over a patterned shirt. The background is black. There are several green graphic elements: a cluster of small dots on the left side of his head, a series of curved lines on the right side, and a dashed line on the far left edge.

**DE UT
INSPIREERT MIJ!
EN JOU?**

TON MOUTHAN
DECAAN EWI
FACULTEIT EWI

UNIVERSITEIT TWENTE

Met pensioen en toch druk

Al bijna negen jaar geleden (op 1 januari 2001) nam ik afscheid van de (toen nog) faculteit TW. Ik had me, geloof ik, niet erg veel voorgenoemen. Misschien werd ik daarvoor wel overrompeld door veel en diverse activiteiten en kreeg ik na verloop van tijd soms het gevoel dat ik maar beter gewoon had kunnen blijven werken. Maar dat was indertijd geen optie. Overigens werd mijn tijd gevuld met allerlei zelfgekozen activiteiten zoals clubs, koor, viool- en altvioolspel, tuinieren, klussen in en om het huis; kortom: alles wat ik voor mijn vertrek bij TW ook al deed, maar nu wat intensiever. Na enige tijd kwamen daar nog enkele zaken bij: pianoles en later zangles.

Dat zat zo. Onze piano was een Oostduits exemplaar met een nogal stugge aanslag. Wij zagen een fraaie antieke piano met wortelnoten front een kaarsenstandaards, die we wel wilden hebben. Dus oude eruit en veel oudere (eind 19e eeuw) erin. Hij was echter zo oud, dat het mechaniek nog van het bovendempertype was, hetgeen na een poosje niet meer beviel. Ingeruild voor een iets nieuwere piano, die er ook erg nostalgisch uitziet. Inmiddels was ik pianoles gaan nemen, hetgeen voor het eerst in mijn leven was. Na een jaar of anderhalf bleek echter mijn stem bij de koorrepetities "vast" te zitten en vond ik het nodig om zangles te nemen. Aangezien die lessen aanzienlijk meer rendement bleken te hebben dan de pianolessen besloot ik me op het zingen te concentreren. Dat zingen zit trouwens duidelijk in de familie.

Koorzingen doe ik samen met Henny, mijn echtgenote, en hetzelfde geldt voor diverse andere hobbies. Zo maken wij samen muziek (zij op de hobo, ik op de viool of altviool), we tuinieren graag samen en maken samen gebruik van onze vrij-reizenkaarten van de NS om onze (klein-) kinderen en musea te bezoeken (dit laatste overigens ook samen met een bevriend echtpaar). En wij wassen samen af, waarbij vaak interessante gesprekken ontstaan. Een aanrader!



Zomer 2009, Amsterdam, terras Openbare Bibliotheek (foto F. Twilt)

Uit dit alles zou kunnen blijken dat ik mijn vak geheel vergeten ben. Gelukkig is dat niet zo, al heb ik mijn belangstelling iets verlegd naar de natuurkunde, in het bijzonder quantummechanica en relativiteitstheorie, cosmologie en allerlei daarmee samenhangende zaken. En af en toe komt er een wiskundig probleempje voorbij.

Het afgelopen weekend was er de vraag van onze oudste dochter en haar net 11-jarige dochter, of de doorsnijding van een omwentelingskegel en een plat vlak (onder een geschikte hoek, uiteraard) nou een ellips of toch echt wel een "ei" zou zijn. Zij zagen het meest in de laatste optie en leg nou maar eens zonder bewijs, maar aan de hand van alleen plaatjes, uit dat je daar anders over moet denken (ik ontleen zelf mijn zekerheid in dit geval toch maar aan het bewijs, met formules, jawe!). Een fraaie animatie op <http://140.128.17.88/s9621035/cabri/Any%20Plane%20Cutting%20Two%20Cones%20to%20Show%20Conic%20Section.html> vond ik nog het meest overtuigend.

Al mijn activiteiten zijn nu "amateuristisch" in de meest letterlijke zin, en dat maakt ze aantrekkelijk voor mijzelf. Een ander daarin laten delen verhoogt de pret alleen nog maar!



December 2009. Werkplek thuis. Mooie kegelsneden-animaties voor de kleindochter

Hoe ervaar ik mijn pensionering? Over het algemeen heb ik met veel plezier bij TW gewerkt, maar ik vond het prima om in een geheel nieuwe situatie te komen. De (pre-)pensionering heeft me helemaal niet teleurgesteld. Omdat ik (binnen zekere grenzen) in principe kan doen wat ik wil is er doorgaans meer wat ik wil, dan wat ik kan doen. Het tijdgebrek van de gepensioneerde! Er zijn meer die daar aan lijden. Naast de al eerder genoemde activiteiten is er de laatste tijd ook nog de fitness, twee keer per week. Een (overigens snel hartoplossen) hartprobleem vestigde namelijk mijn aandacht op een veel te slechte conditie en die wordt nu opgevoerd. Dat kon er ook nog wel bij!

Een specifiek probleem van gepensioneerden is de afstemming met de partner. Omdat Henny en ik daarvoor geen cursus hebben gevolgd kostte het wel enige tijd voor dat in een evenwichtssituatie was gekomen. Al met al vinden wij dat we nu toch in de beste fase van ons leven verkeren. Daar heeft mijn "werkzame leven" bij de THT/UT en bij TW in het bijzonder mede de basis voor gelegd.

Jan Frankena

Theo van Bemmelen

- afgestudeerd in 1989 -

Mij is gevraagd iets te vertellen over mijn werkervaringen na mijn wiskunde opleiding aan de Universiteit Twente. Voor alle duidelijkheid vermeld ik dat deze werkervaringen vooral in de ICT als software engineer liggen. Mijn naam is Theo van Bemmelen en ik begon in 1984 aan de opleiding. In maart 1989 studeerde ik cum laude af aan de vakgroep ADAM, wat -als ik het me goed herinner- stond voor Analyse, Discrete wiskunde, Algebra en Meetkunde. Direct aansluitend ben ik als OIO begonnen aan mijn promotie aan dezelfde faculteit. OIO staat voor Onderzoeker In Opleiding, dit in tegenstelling tot de AIO, Assistent In Opleiding. Een AIO is in dienst van de universiteit, terwijl een OIO in dienst is van een 3e strooms onderzoeksinstelling, in mijn geval het CWI, het Centrum voor Wiskunde en Informatica. Het grote voordeel, en eigenlijk voor mij enige merkbare verschil met de AIO's, was dat ik niet verplicht was ook nog onderwijs te moeten geven. In juni 1993 ben ik gepromoveerd op het proefschrift met als titel 'Symmetry Computations with Total Derivative Operators'. Hierbij werden een-parameterige invarianten berekend van een niet-lineaire differentiaalvergelijking. Of, (te?) simpel verwoord, een-parameterige transformaties die oplossingen van de differentiaalvergelijking op oplossingen afbeelden. Aansluitend was ik verplicht de dienstplicht te vervullen, in mijn geval vervangend. Als gewetensbezwaarde heb ik aan de Vrije Universiteit wiskundecolleges aan niet-wiskundigen gegeven, dat was in het studiejaar '94/'95.

Na afloop daarvan zat ik zonder werk, en vond ik het ook moeilijk werk te vinden. In die periode zag ik wel vaak vacatures voor een C-programmeur. En omdat ik programmeren altijd wel leuk gevonden heb, heb ik mezelf een beetje C bijgebracht. Maar echt geleerd heb ik het pas in de praktijk. April '96 begon ik bij Telematica International te Nederweert, later Weert. Telematica International was een klein groeiend erg dynamisch bedrijf. In het twee jaar dat ik er zat groeide het van tien naar vijftig software ontwikkelaars. In het begin werd ik wegwijs gemaakt in ACL, een schil om C heen om geheugenbeheer te vereenvoudigen. Aansluitend heb ik schermen gemaakt en de functionaliteit erachter voor een VideoTex applicatie, een soort interactieve TeleText. VideoTex werd al snel vervangen door internet. Bijspijkeren gebeurde in een middag. En ook werden FO's (Functioneel Ontwerp) en TO's (Technische Ontwerp) ingevoerd. Op zich allemaal goede ontwikkelingen, maar toch verliepen de projecten vaak moeizaam. De klant wilde het toch vaak weer anders en alles moest gisteren al af zijn. Al met al waren het toch twee waardevolle jaren. Zo heb ik geleerd hoe tegen pointers van pointers van chars aan te kijken, iets wat ik blijkbaar niet doorzag ten tijde van het vak Voortgezet Programmeren. En ook heb ik geleerd hoe om te gaan met moeizame projecten, wat die met je doen. En in het laatste half jaar heb ik zelfs nog in C++ geprogrammeerd, en een interne cursus over object georiënteerd programmeren met goed gevolg afgelegd.

April '98 maakte ik de overstap naar Sagantec te Eindhoven. Hier werkten zo'n veertig mensen waarvan zo'n vijftig software ontwikkelaars aan het verbeteren van de tekeningen (maskers) die gebruikt worden voor het maken van (computer)chips. Het was erg leuk wegwijs (gemaakt) te worden in het gebruikte model en de algoritmes, en een aardige uitdaging om ook het overzicht te verkrijgen en behouden in de bestaande software. Simpel gezegd bestond het model uit layers van polygonen met constraints tussen de edges. En het compacteer-algoritme maakte het model zo smal mogelijk met eerbiediging van de constraints. Dit door de edges in een ingenieuze volgorde één voor één zo dicht mogelijk tegen een (ver weg gelegen) denkbeeldige edge aan te duwen. En door het model te spiegelen in de lijn $y=x$, kon hetzelfde oplosalgoritme het model ook verticaal compacteren. Een ander algoritme werd vervolgens gebruikt om de kosten van de oppervlaktes van de polygonen te minimaliseren. Iedere layer had daarbij zijn eigen gewicht. Natuurlijk moest het model daarbij even breed blijven. Los daarvan moesten er natuurlijk nog allerlei features ingebouwd en eerbiedigd worden.

an het woord

Eén daarvan was het toestaan van 45-graden edges. Interessant hierbij is dat de software experts hadden gedacht dit wel in een week of zes te klaren, maar het werden er wel zo'n honderd. Een ander allesbehalve eenvoudig feature was dat er naast polygonen ook paden moesten kunnen worden gecompacteerd. Een pad stelt een polygon voor maar wordt gespecificeerd door de middellijn en de (pad)breedte. Interessant was ook de ontwikkeling met betrekking tot de kwaliteit van het hele software ontwikkelproces. Toen ik begon werden problemen gewoon zonder verdere toestanden in de software gerepareerd. Later moesten we eerst het probleem verwoorden in termen van de gebruiker, de zogeheten user requirements. Gevolgd door beschrijvingen van het ontwerp, de implementatie, de planning en de testen te doen. En bovendien moesten we voordat we veranderingen in de software wilden veiligstellen, eerst een behoorlijk uitgebreide set van testen uitvoeren, gelukkig wel volledig geautomatiseerd. Saillant en intrigerend detail daarbij is dat er soms totaal onverwachte testverschillen opdoken.

Juli 2005 wisselde ik weer van werkgever. Nu ging ik bij IGCN te Houten werken als Delphi Applicatie Engineer. Dit omdat ik was gaan samenwonen in Culemborg, en het heen en weer reizen naar Eindhoven me te zwaar viel. Bij IGCN was er maar één software ontwikkelaar, en wel één van de twee directeuren. Deze had het te druk met het ontwikkelen en onderhouden van e-Devop, een applicatie voor fysiotherapeuten om elektronisch te kunnen declareren, en Soas-R, een applicatie gebruikt in zorginstellingen om agressie-incidenten te kunnen registreren. De andere vijftien werknemers bij IGCN werkten voornamelijk aan het opzetten en ondersteunen van computersystemen. Met Delphi keerde ik weer terug naar de Pascal van tijdens mijn studie, zij het object georiënteerd en in een mooie IDE, Delphi is een Integrated Development Environment. Ik kreeg de applicatie Soas-R onder mijn hoede en breidde deze uit voor ook andere incidenten, zoals val of brand. Een moeilijkheid van de applicatie was dat het in meerdere talen beschikbaar moest zijn.

Na ruim anderhalf jaar maakte ik, 1 maart 2007, de overstap naar Magistro te Culemborg als Java Web Applicatie Engineer. Dit om zo meer tijd te hebben voor mijn prille gezinnetje: Tessa werd 11 april 2006 en Yara 1 juli 2008 geboren. Los daarvan zag ik het programmeren in Java ook wel als een verrijking voor mijn carrière. Ik werd de eerste (echte) werknemer bij Magistro, de rest bestond uit twee directeuren en drie nul-urencontract studenten. Een jaar terug werd één van de studenten de tweede werknemer, maar daar is het vooralsnog bij gebleven. Magistro doet projecten in de gezondheidszorg zoals het elektronisch declareren van verrichtingen van huisartsen, het vertalen van berichten in de gezondheidszorg of het (helpen) analyseren van medische gegevens. Ik verkeerde me echter wel een beetje op Java, want van C naar Delphi was zo makkelijk gegaan. Maar ik werd dan ook niet echt ingewerkt in Rwd, Java, Eclipse (een IDE) en web applicaties. Rwd is de Magistro applicatie die van een hogere -data en schermen- beschrijving van de web-applicatie de Java code voor de web applicatie genereert. Los daarvan is er nog steeds de mogelijkheid losse java modules (software) toe te voegen, voor als dit niet door Rwd gegenereerd kan worden. Toch heb ik me uiteindelijk zelfs weten te certifieren als Sun Certified Java Programmer. En nu ligt de uitdaging weer meer in het doorgronden van hoe de klant het nou het liefst zou willen hebben.

Wat ik altijd fijn heb gevonden tijdens mijn studie is het analyseren van stelling bewijs. En het prettige is dat ik dat terug vind in mijn werkzaamheden als software engineer. Natuurlijk helemaal als er zich problemen voordoen, maar ook doordat de klant niet altijd duidelijk is.



Frans Panken

- afgestudeerd in 1992 -



Tijdens het 8-ste lustrum van Abacus, vertelde Martin Damsma dat hij in zijn huidige werk niet veel meer met zijn bekwaamheid in wiskunde doet. Als hij echter voor een moeilijke opgave staat, dan put hij ondermeer de kracht om de diepte in te gaan uit het feit dat hij ooit het vak Functionaal analyse II heeft gehaald. Heel mooi en nuttig als een studie heeft gezorgd voor het vergroten van je zelfvertrouwen.

Tijdens mijn studie vond ik vooral het toegepaste karakter van de wiskunde leuk. Dit was destijds voor mij samen met de locatie de reden om in Twente te gaan studeren. Ik zie de wiskunde voornamelijk als een grote gereedschapskoffer met daarin bruikbare instrumenten om uitdagingen in de praktijk te kwantificeren. Binnen de wiskunde trokken de stochastische processen en dan met name de wachttijdtheorie mij het meest aan. De telecommunicatie bleek een vruchtbaar toepassingsgebied van deze theorieën. Spraak, video en andere applicaties moeten immers gedigitaliseerd worden om vervolgens in kleine porties aan het netwerk aangeboden te kunnen worden.

Het transport loopt dan via switches en andere apparatuur. Omdat de resources in die apparatuur (bijv. processoren, interfaces, interne communicatiebussen) beperkt zijn, moeten pakketten tijdelijk worden opgeslagen. Bij het kwantificeren van de wachttijd die pakketten dan ondergaan, is de wiskundige bagage onontbeerlijk. Doordat het aanbod van digitale informatie iedere milliseconde weer anders is, varieert de tijd die pakketten in een buffer doorbrengen. Hierdoor ontstaat variabiliteit tussen opeenvolgende pakketten die afkomstig zijn van dezelfde applicatie. Die variatie in de vertraging om door het netwerk te reizen, zorgt voor degradatie van de kwaliteit die door de gebruikers (de mensen) wordt ervaren.

Ik heb me lang bezig gehouden met het voorspellen en het beperken van de variabiliteit tussen opeenvolgende pakketten die afkomstig zijn van dezelfde applicatie. Tijdens mijn promotieonderzoek was het de uitdaging een protocol te ontwerpen dat de toegang reguleert in een passief optisch toegangsnetwerk. Leuk dergelijke protocollen met diverse technische randvoorwaarden te ontwerpen en dan vervolgens de tijd te krijgen ze grondig te kwantificeren. Dit leidt tot puzzels die van te voren heel complex en onoplosbaar lijken maar waar gaandeweg toch meer inzicht wordt verkregen om in een later stadium volledig ontrafeld te worden. Daar moest de bestaande kennis van de wachttijdtheorie iets voor worden uitgebreid. Door de kansverdeling van vertrektijdstoppen in een specifiek wachtmodel op te lossen, kon de invloed van een protocol worden berekend.

Na mijn promotieonderzoek in Nijmegen heb ik soortgelijke en andere werkzaamheden verricht bij Bell-Labs, het onderzoekslaboratorium van Alcatel-Lucent. Daar heb ik 11 jaar met plezier gewerkt. Het wiskunde niveau dat nodig was dat werk goed uit te voeren, was over het algemeen niet erg hoogstaand; het kunnen schatten van een kansverdeling volstond over het algemeen. De fusie tussen het Amerikaanse Lucent en het Franse Alcatel zorgde er mede voor dat de kleine onderzoeksgroep in Nederland overbodig werd. Uiteindelijk werd duidelijk dat het nieuwe bedrijf geen vestiging van Bell-Labs in Nederland meer wilde onderhouden en werd ik samen met mijn collega's ontslagen. Hierdoor belandde ik op een kruispunt in mijn carrière. Wat te doen? Doorgaan in het vervolg van het ingeslagen pad en werk zoeken dat in het verlengde ligt? Wellicht terugvallen op de wiskunde, of meer richting projectmanagement waar ik bij Alcatel-Lucent vaak mee had te maken? Uiteindelijk heb ik besloten een hele andere richting in te slaan.

In mijn huidige baan als programmacoördinator doe ik niet veel meer wat concreet terug te voeren valt naar de wiskundekennis die ik op de UT en daarna heb opgedaan. Momenteel werk ik namelijk met veel plezier bij ICTRegie, het nationale regieorgaan voor ICT-onderzoek en -innovatie. Met een kleine en gemotiveerde groep mensen proberen we de innovatiekracht in Nederland te vergroten door de inzet van ICT en ICT-onderzoek te verbeteren. Ten opzichte van andere landen blijkt namelijk dat Nederland het hoge rendement van ICT voor het oplossen van maatschappelijke uitdagingen en het inzetten voor een duurzame vooruitgang minder goed benut. Het optimaal inzetten van de mogelijkheden die ICT biedt, vergt een visie, een plan en intensieve samenwerking van uiteenlopende groeperingen om dat plan uit te voeren. Daar maak ik me nu sterk voor. Voor het goed uitvoeren van deze functie hoeft de koffer met wiskundige gereedschappen niet meer open. Sterker nog: het lijkt zo'n koffer te worden die op zolder staat en bij iedere verhuizing weer op een andere zolder belandt. Als ik voor een nieuwe uitdaging sta die ondoorgrondelijk lijkt te zijn, dan neem ik me voor die koffer even voor de geest te halen en stil te staan bij het succesvol afronden van het vak Complexe functietheorie. Want als je dat haalt, dan kun je alles.

Jacqueline Scherpen

- afgestudeerd in 1990 -

Een academische carrière met TW als basis.

Op de middelbare school kon ik kiezen uit veel vakken, maar wiskunde stak er net bovenuit. Echter, toen ik bij mijn decaan om advies vroeg, of een wiskundevak of Duits, was het antwoord zonder motivatie: Duits. Tja, zo'n ongemotiveerd advies vraagt om een duidelijke tegenreactie dacht ik, en dus zei ik tot mijn eigen verbazing "misschien wil ik wel wiskunde studeren...." Ik heb zijn antwoord niet meer afgewacht en heb uiteraard voor het wiskundevak gekozen. Vele voorlichtingsdagen van allerlei studies in Groningen en Twente verder en een Twentse TW opleiding met een aantrekkelijk beroepsperspectief deed de rest. Met deze wiskundige ingenieurs opleiding kon je naar mijn idee nog veel dingen worden, dat moest ik hebben. Ik had toen in mijn hoofd dat ik wel bij een bank terecht wilde komen. Ik dacht dus dat ik waarschijnlijk na een jaar wel zou kiezen voor de toenmalige Economische Wiskunde Variant. In de loop van mijn eerste jaar (1984/1985) werd dat beeld bijgesteld. Eerst kijken of ik het kon, ja, het lukte prima zelfs. En, dat ene economische vak, dat was het nou niet echt. De rest was leuker. Al met al ben ik uiteindelijk afgestudeerd bij de wiskundige systeemtheorie. Mijn afstudeeropdracht legde wel een link met de grafentheorie, omdat ik in de loop van mijn studie er achter was gekomen dat de 2 onderdelen van de grafentheorie en systeemtheorie boven aan mijn lijstje stonden van "leuke" vakken. Ik draaide tijdens mij afstuderen warm voor onderzoek, dat was leuk, soms zelfs moeilijk los te laten met leuke ideeën op vreemde momenten! En, als je dan afstudeert, weet je nog zo weinig. Gesprekken op bedrijvendagen vond ik uiteindelijk niet interessant meer en ik kwam tot de conclusie om de keuze "bedrijfsleven of wetenschap" nog maar even uit te stellen en te proberen een promotieplek te bemachtigen. Twee mogelijkheden kwamen langs, maar uiteindelijk leek mij het verdiepen in de wiskundige systeemtheorie het interessantste. Na 4 jaar een hele leuke tijd, met de eerste 2 jaar twijfel of het wel zou lukken, viel het onderzoek op z'n plaats en was mijn proefschrift af. Maar toen? Weer een keuzemoment. De arbeidsmarkt was moeizaam in die tijd (1994), in de industrie was het lastig, en de universiteiten zaten op slot wat betreft vaste posities. Het knagende gevoel dat het onderzoek nog niet "af" was af de doorslag en deed mij besluiten toch voor een universitaire volgende stap te gaan: ik wilde wel voor een tijdelijke post-doc positie gaan. Ik woonde inmiddels samen, wilde wel naar het buitenland, maar dat was wat lastig met een relatie en had geregeld dat ik eerst nog een paar maand aan de slag kon als medewerker onderwijs bij TW. In die periode kwam er een advertentie langs uit Delft, elektrotechniek, met een open post-doc positie van een jaar. Mijn vriend was ondertussen in Utrecht/Rotterdam aan de slag, dus, dat was zo gek nog niet. Toen ik daar werd aangenomen was ik in eerste instantie wat weifelend over de overstap naar Elektrotechniek. Maar goed, ik kwam wel terecht bij een regeltechniek groep, en de systeemtheorie en regeltechniek groepen waren net bezig met het opstarten van een gezamenlijke landelijke onderzoeksschool. Mijn begeleider in Delft was ook juist op zoek naar iemand die theoretisch sterk was en dat pakte dus goed uit. Toen ik daar zat, kwam een interne vacature voor een universitair docent positie vrij, waar ik op solliciteerde. Aangenomen, en van daaruit een aantal periodes (bestaande uit maanden) in het buitenland gezeten, en een internationaal netwerk opgezet. Veel vrijheid om mijn eigen onderzoekslijn uit te zetten, interessant werk op mijn vakgebied met studenten, eerst elektrotechniek, later werktuigbouwkunde en ook M.Sc. studenten Systems and Control, met interessante samenwerkingen met collegae. In het voorjaar van 2006 kreeg ik vervolgens een telefoontje uit Groningen of ik geïnteresseerd zou zijn in een hoogleraarpositie aldaar, met grote vrijheid het zelf in te vullen, maar wel werkend met ingenieursstudenten, dus vakken als Regeltechniek e.d. moesten verzorgd worden. Dat leek me wel wat, net als mijn gezin dat ondertussen uit 4 personen bestond, we waren er aan toe om uit de Randstad te vertrekken! Ik werk nu met veel plezier in Groningen, geef ondertussen ook in samenwerking met een Groningse en een Delftse wiskundige een vak bij de landelijke M.Sc. opleiding Wiskunde en heb ondertussen een leuke groep mensen om mee te werken, een mix van wiskunde en ingenieursonderzoek. Een voor mij goede mix van zelf wat dingen op papier uitwerken, discussie met promovendi en studenten, de kick als je iets nieuws bedacht hebt, de internationale contacten, vriendschappen en netwerken, maken dat ik blij ben met mijn vak, met als basis mijn studie Toegepaste Wiskunde.



Twan van Daal

- afgestudeerd in 2006 -

Wiskunde in praktijk: één model dat voor alle klanten werkt

Rabobank is een van de grootste Nederlandse banken, voornamelijk bekend vanwege haar grote aandeel in de nationale hypotheekmarkt. Tegelijkertijd heeft de bank ook een aanzienlijk belang in het zakelijke segment. Voor iedere euro die de bank verstrekt dient zij kapitaal aan te houden. Deze hoeveelheid kapitaal wordt bepaald door een mix van interne modellen en externe regelgeving. Een belangrijk component binnen dit raamwerk is de inschatting van het zogenaamde loss given default (LgD). Op een moment dat een klant niet aan zijn verplichtingen kan voldoen dient een inschatting gemaakt te worden voor de waarde van de zekerheden bij uitwinning. Voor kleinere klanten (zowel particulier als zakelijk) gebeurt dit met een retailbenadering. Hierin worden veel klanten en leningdelen met identieke risicokenmerken samen genomen en wordt gezamenlijk de LgD bepaald. Hierin wordt typisch veel statistiek gebruikt en minder business kennis. Voor de grootzakelijke (corporate) klanten bestaat de wens om op klantniveau een juiste inschatting te geven van het LgD. Dit model dient vervolgens bij iedere financieringsaanvraag door de accountmanager bij de lokale bank te worden ingevuld. Op basis van het LgD wordt de risico opslag bepaald dat wordt verwerkt in het tarief. Het spreekt voor zich dat hier een groter beroep wordt gedaan op de business kennis dan in het retailraamwerk.

Grote uitdaging hierbij is om te beginnen de diversiteit aan corporate klanten, hun financieringsproducten, zekerheden en juridische aspecten die meespelen bij uitwinning hiervan. Een financiering blijkt al snel een stuk complexer dan deze wiskundige aanvankelijk dacht. Een oplossing dient weliswaar zo algemeen mogelijk te worden gespecificeerd, maar tegelijkertijd blijken er keer op keer nieuwe stukjes van een puzzel aanwezig die nog moeten worden gelegd. Als dan het ultieme model na maandenlang onderzoek klaar is, blijkt dit vervolgens te moeilijk om te implementeren en word je vriendelijk doch dringend verzocht met iets anders te komen. Na veel touwtrekken lijkt ondertussen het uiteindelijke model vorm te gaan krijgen. Opvallend is hierbij dat de complexiteit flink minder is en dit juist wordt gecompenseerd door veel vrijheidsgraden toe te voegen. Het mooie aan de totstandkoming van een dergelijk model is vooral het proces waarin veel afstemmingsmomenten zitten en het benaderen van de juiste personen een absolute must is om draagvlak te creëren. Natuurlijk is het af en toe frustrerend teruggestuurd te worden naar de tekentafel, maar wetend dat uiteindelijk de juiste tarieven worden bepaald met behulp van jouw model houdt de moed erin!



Martijntje Vollebregt

- afgestudeerd in 1999 -

Met wiskunde werken aan gezondere voeding

Wat is de meest geschikte verpakking voor witlof? Wat is het effect van een nieuwe logistieke inrichting op de kwaliteit van groente en fruit? Met welke klimaatinstellingen arriveren avocado's rijp na transport? Waar in distributieketens is monitoring noodzakelijk? Wat is het effect van nieuwe voedselverwerkings- en bereidingstechnieken op de kwaliteit van het voedsel? Welke procesinstellingen voorkomen vervuiling in filtratie van vloeistoffen? Dit is een greep uit de grote diversiteit van vragen die ik onderzoek.

Het instituut Food & Biobased Research is onderdeel van Wageningen University and Research. Het instituut doet onderzoek naar voeding, gezondheid en gedrag. In het instituut werken ongeveer 200 mensen, binnen heel Wageningen UR zo'n 5000. Binnen een aantal jaren zullen alle Wageningse instituten en leerstoelgroepen van de universiteit gehuisvest zijn op de campus van Wageningen.



Geen lerares

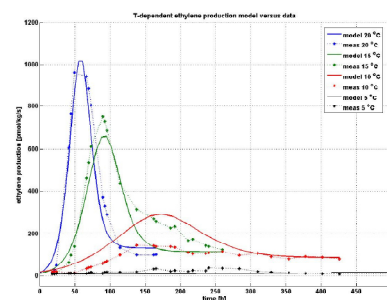
Eén van de opmerkingen die ik het meeste hoorde van mijn familie als ik vertelde dat ik Wiskunde studeerde was: "Dan wordt je zeker lerares." Dat trok mij niet zo, maar wat het dan wel zou worden wist ik nog niet. Na TW heb ik de opleiding Wiskunde voor de Industrie van het Stan Ackermans Instituut aan de TU/e gevolgd. Daarin lag de focus op ontwikkeling en analyse van fysieke modellen. De diverse projecten en verbredende vakken gaven me meer inzicht in de toepasbaarheid van mijn kennis. Met mijn afstudeerproject bij (toen nog) ATO in Wageningen wist ik het zeker: je kunt meer met wiskunde dan ik dacht!

Kwaliteit van groente en fruit

Na pluk of oogst van groente en fruit start de afstervingsfase: het product rijpt eventueel nog door en neemt af in kwaliteit. Het wordt rimpelig en verliest stevigheid door verlies van vocht, het verkleurt door enzymatische activiteit en oxidaties, het gaat rotten door celdegradatie en door invloed van bacteriën en schimmels. Voor diverse producten zijn in ons instituut modellen ontwikkeld die de invloed van klimaatcondities op deze processen en de bijbehorende kwaliteitsaspecten beschrijven. Deze klimaatcondities zijn zowel de temperatuur als de relatieve luchtvochtigheid. Met dergelijke modellen kan het effect van veranderingen in de omstandigheden in de distributieketens bepaald worden. In combinatie met een model wat de ademhaling van de producten beschrijft en een model voor de gasdoorlaatbaarheid van folies kunnen we berekenen welk type verpakkingsfolie geschikt is om bijvoorbeeld witlof in te pakken.

De instellingen van de klimaatomstandigheden tijdens de distributie zijn vaak bekend. Echter, de voorspelbaarheid van de productkwaliteit wordt beperkt door verschillende factoren. Zo is er vaak sprake van seizoenseffecten en verschillen tussen cultivars. De voorspelbaarheid is te vergroten door gebruik te maken van metingen van de omstandigheden en meer geavanceerde rijpingsmodellen. Met deze strategie hebben we een model voor avocado ontwikkeld waarmee we de temperatuur tijdens het transport zo instellen dat de avocado's de gewenste rijpheid hebben als ze arriveren op basis met temperatuur- en ethyleenmetingen en de transportduur.

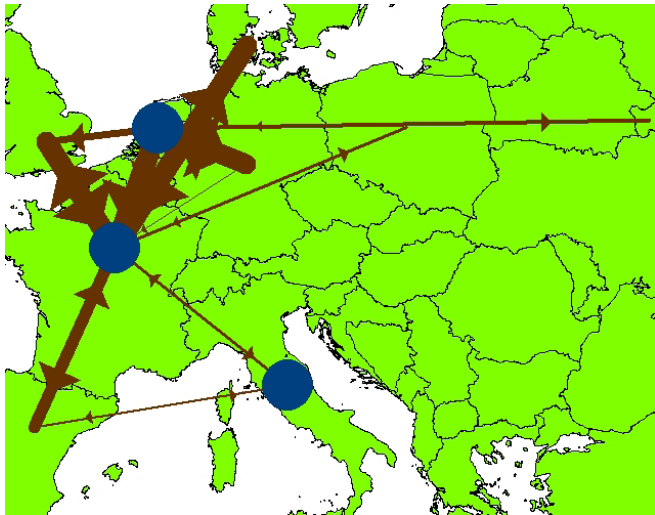
Ethyleenproductie van avocado bij verschillende temperaturen: metingen en model.



Logistieke strategieën

In distributieketens zijn de omstandigheden vaak niet optimaal: bij gemengde ladingen wordt niet voor alle producten de optimale temperatuur gebruikt, de doorlooptijd van de keten is niet altijd gelijk, etc. Toch kunnen producten vaak meer aan dan verwacht: in bepaalde periodes van het jaar is bijvoorbeeld zeetransport van tomaten en paprika's een goed alternatief voor luchttransport en ons onderzoek heeft laten zien dat diverse typen snijbloemen ook met zeevracht naar de USA te transporteren zijn. En met een slimme regeling voor gekoelde zeecontainers is het gelukt het energieverbruik voor diverse producten met 50% te verminderen zonder kwaliteitsverlies.

Op meer strategisch niveau doen we onderzoek naar de impact van veranderingen in de logistieke inrichting. In één van de projecten is bijvoorbeeld gekeken naar het effect op logistieke kosten, responsiviteit en doorlooptijden en CO2 uitstoot van een grotere samenwerking in collectie van productie en van distributie van potplanten en van het ontwikkelen van een Europees netwerk van hubs waar verschillende typen potplanten gecombineerd kunnen worden of andere waardedoelende activiteiten plaats kunnen vinden. Verschillende toekomstscenario's, denk bijvoorbeeld aan een opkomende markt in Oost Europa en toenemende productie in Zuid Europa, zijn geanalyseerd. De modelberekeningen geven inzicht in de impact van de veranderingen en helpen zo bij het ontwikkelen van de strategie voor de toekomst.



Volume aan potplanten in Europa: geproduceerd en geconsumeerd binnen 1 land (stippen) en export-import tussen landen (pijlen), gesommeerd over de regio's binnen de landen en de typen potplanten.

De diepte in

De diversiteit in de projecten vind ik één van de leukste aspecten van mijn werk. Toch miste ik de mogelijkheid om een onderwerp eens echt goed te doorgronden. Die mogelijkheid deed zich voor in een project waarin ik onderzoek doe naar het reduceren van vervuiling in membraanfiltratie. Het opstellen en gebruiken van een model waarin de complexiteit van voedings-suspensies beschreven wordt is een mooie uitdaging! En ik hoop dat onderzoek af te sluiten met een proefschrift.



Puzzel

- Sid Visser, alumnus sinds 2007 -

Ijspret

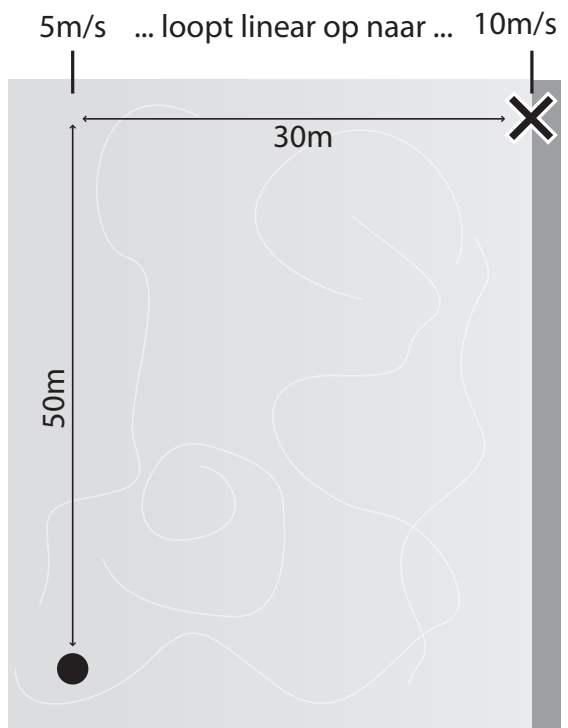
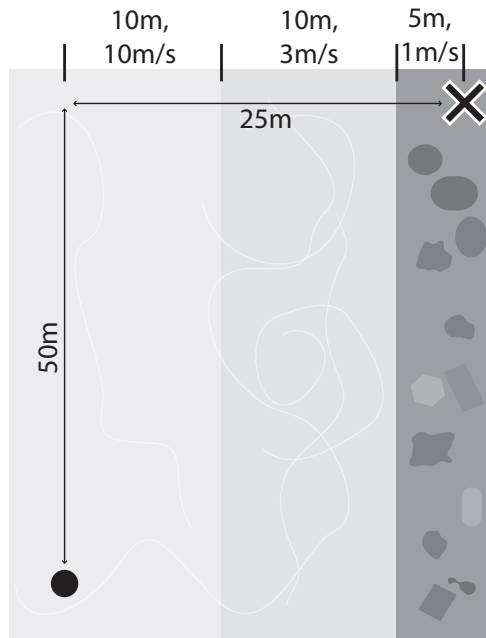
De winter is al begonnen en daarmee ook het wachten op ijspret. Als het ijs dik genoeg is, de schaatsen geslepen zijn en de chocomel opgewarmd is kan de lol pas echt beginnen. Tot die tijd kun je maar beter binnen blijven en je tegoede doen met het lezen dit blad. Om het wachten wat te verzachten staat er zowaar ook nog een puzzel in!

Als ik aan het schaatsen ben neem ik dikwijls een pannetje met lauwe soep mee, welke ik dan op de kade achterlaat bij mijn andere eigendommen. Aangezien ik tijdens het schaatsen een slechte notie heb van de tijd overkomt het me regelmatig dat ik mijn snert vergeet en hij al enigszins koud wordt. Op die momenten snel ik me naar de kade om zo snel mogelijk te kunnen genieten van mijn (nog net niet) koude soep. Als ik mij vervolgens warm met de laatste warmte uit de snert vraag ik me soms af of ik wel de snelste weg heb gekozen...

Tot nog toe ben ik twee situaties tegengekomen waarbij ik het antwoord niet meteen kon vinden en ik mezelf 's avonds met pen en papier op de bank vond. Deze curieuze problemen zou ik graag met de wereld delen opdat eenieder voortaan kan genieten van een warmere kop soep tijdens het schaatsen.

Het eerste probleem deed zich op een heldere zondagmiddag toen het een grote drukte was op de bevroren plas. Ik bevond me op 20m vanaf de kade en enkele tientallen meters bij mijn snert vandaan (zie afbeelding 1). Door de grote hoeveelheid recreanten kon ik mijn spullen pas 5m verder kwijt op de kade waardoor ik het laatste stuk van mijn sprint dus moest skeuvelen (met een snelheid van 1m/s). Eveneens waren er ook veel kinderen op het ijs, maar deze bleven voornamelijk binnen 10m van de kade. Zij beperkten mijn snelheid, waardoor ik daar maar met 3m/s kon schaatsen in plaats van de 8m/s die op de wat rustigere stukken van het ijs kon halen.

Een andere keer, toen ik genoeg had van alle drukte, schaatste ik tijdens een lichte motregen op slecht (maar nog wel stevig) ijs. In het midden van de plas was het ijs behoorlijk slecht maar het werd geleidelijk beter naarmate ik dichterbij de kade kwam. Zo kon ik op 30m bij de kade vandaan maar 5m/s schaatsen en langs de kade wel 10m/s. Ik vermoedde dat mijn snelheid linear zou toenemen met mijn afstand tot de kade. Wat zou nu mijn snelste weg zijn naar mijn lauwe soep?



Studenten aan het woo

Sportcompetities gespeeld in rondes van gelijke grootte

In Nederland zijn balsporten als voetbal, hockey & korfbal erg populair. Deze sporten hebben in Nederland dan ook grote bonden die allerlei organisatorische taken op zich neemt zoals het maken van een wedstrijdplanning (= leuke wiskundige toepassing). Hier hebben ze standaardmodellen voor liggen of ze laten de Universiteit van Barcelona er één maken. Bonden van kleinere sporten hebben het niet zo gemakkelijk. Een voorbeeld hiervan is de inline-skaterhockeybond (Inline-Skaterhockey Nederland). Hierbij maakt de competitieleider (samen met zijn vrouw) handmatig de wedstrijdplanning. Deze competitieleider vond dat het teveel tijd kostte en klopte bij de UT aan of dit niet geautomatiseerd kon worden. Dit werd uiteindelijk één van de bacheloropdrachten. Toen Dirk, Bregje en (Er)ijk deze opdracht zagen, waren we meteen verkocht. Het idee dat we iemand heel erg blij zouden maken in combinatie met de voltooiing van de bacheloropdracht raakte ons diep. Het was dan ook geen toeval dat wij drieën aan deze opdracht gingen werken. En zo geschiedde het.

Onze opdracht bestond uit twee delen. Ten eerste wilden we natuurlijk het geautomatiseerde programma maken. Dit programma zou in Delphi geschreven worden. Ten tweede zouden we wat wiskundig onderzoek gaan doen naar de wedstrijdschema's. Het bijzondere aan wedstrijdplanningen van de Inline-Skaterhockey Nederland is dat teams bij voorkeur meerdere wedstrijden op een dag spelen. Voor één wedstrijd hebben ze weinig trek om te reizen en dit hebben ze dan ook liever niet ingeroosterd. Deze competities hebben daarom bijzondere wedstrijdschema's nodig. We kijken daarom naar schema's met de volgende parameters: (n-g-m). Deze parameters staan voor:

- n = Het aantal teams die aan de competitie deelnemen.
- g = Het aantal teams die deelneemt aan een speelronde.
- m = Het aantal wedstrijden dat elk deelnemend team speelt tijdens één speelronde.

Hierbij wordt ook onderscheid gemaakt tussen halve competities (iedereen speelt eenmaal tegen ieder ander team) en hele competities (iedereen speelt tweemaal tegen ieder ander team). Dit hebben we aangegeven als SRR (Single Round Robin) voor halve competities en DRR (Double Round Robin) voor hele competities. Een voorbeeld van een (4-3-2)-DRR is:

Ronde 1	Ronde 2	Ronde 3	Ronde 4
A-B	B-C	C-D	D-A
B-C	C-D	D-A	A-B
C-A	D-B	A-C	B-D

Hierbij zijn de vier teams aangeduid als A, B, C & D.

Voor (n-g-m)-schema's zijn er een drietal noodzakelijke voorwaarden om het bestaan niet meteen uit te sluiten. Dat zijn de volgende:

- Heeft elke ronde een geheel aantal wedstrijden? Oftewel, $2|gm$
- Heeft elke ronde evenveel wedstrijden? Oftewel, $gm|n(n-1)$ voor de SRR en $gm|2n(n-1)$ voor de DRR
- Speelt elk team in een geheel aantal rondes zijn wedstrijden? Oftewel, $m|n-1$ voor de SRR en $m|2(n-1)$

Vervolgens hebben we twee tabellen opgesteld voor alle combinaties van parameters, waarbij $n \leq 20$ die aan deze voorwaarden voldoen. Eén voor alle SRR's en één voor de DRR's. Hierbij moet opgemerkt worden dat een (n-g-m)-DRR sowieso voldoet als het (n-g-m)-SRR al voldoet. Van al deze combinaties van parameters hebben we vervolgens op diverse manieren geprobeerd om het bestaan aan te tonen of te bewijzen dat bij deze parameters geen schema bestaat. Zo blijken de (9-6-4)-SRR en de (16-6-5)-SRR niet te bestaan (relatief eenvoudig aan te tonen) en is het bestaan van de (19-6-3)-SRR nog onduidelijk (vermoedelijk bestaat deze niet). Bij alle andere onderzochte combinaties blijkt wel een schema te bestaan. Het aantonen hiervan wil ik voor dit artikel achterwege laten.

Dan nu terug naar het programma. Vanwege een gebrek aan ervaring met Delphi ging het schrijven van het programma in het begin best wel moeizaam. Gelukkig kregen Dirk en Bregje op een gegeven moment de smaak te pakken, waarvoor ik mijn waardering nog wil uitspreken. Zij maakten uiteindelijk een programma waarmee redelijk snel een wedstrijdplanning gemaakt kon worden. In het programma konden de data aangegeven worden waarop bepaalde teams niet konden. Vervolgens werd met behulp van simulated annealing in korte tijd een geschikte wedstrijdplanning bepaald. Het algoritme van simulated annealing werd ongeveer als volgt: Het begint met een bepaalde startoplossing en vergelijkt vervolgens een "buuroplossing" met deze startoplossing. Voor elke oplossing worden zogenaamde "kosten" berekend, waarbij ongewenste oplossingen (bijvoorbeeld als een team ingeroosterd staat op een datum dat het niet wil spelen) voor hoge kosten zorgen. Het algoritme kiest de buuroplossing indien het lagere kosten heeft en gaat die oplossing wederom met een buuroplossing vergelijken. Het kan voorkomen dat er lokale minima zijn die absoluut geen globale minima zijn. Daarom laten we het algoritme met een kleine kans een slechtere buuroplossing toch accepteren om uit dit lokale minima te kunnen raken. De beste oplossing wordt echter altijd onthouden. Het algoritme stopt als er een oplossing is met 0 kosten of als er een bepaald aantal stappen zijn gedaan en vervolgens wordt er een oplossing gegeven.

Dit programma bleek uiteindelijk erg in de smaak te vallen bij de competitieleider. Hij was er zeer blij mee en heeft het zelfs doorgestuurd naar een collega die wedstrijdplanningen maakt voor rolstoelhockey. Kortom, onze missie is geslaagd!

Erik Holland, Bregje Buiteveld en Dirk Smit

rd: Bacheloropdrachten

De Optimale Bedienings-strategie

Afgelopen jaar heb ik samen met Koen Dijkstra de bacheloropdracht Operating a Multi-Speed Production Facility gedaan. Deze opdracht gaat over het optimaliseren van een wachtrijstelsysteem waarbij één server op meerdere snelheden kan werken.

Het probleem is ons als volgt voorgelegd: In een fabriek staat een productielijn van twee machines, denk bijvoorbeeld aan de eerste machine die producten in elkaar zet en de tweede machine die ze vervolgens verpakt. Tussen deze twee machines bevindt zich een opslagruimte. Als deze opslagruimte vol raakt kan de eerste machine niet meer verder werken, als hij leeg raakt kan de tweede machine niet verder werken (geen producttoevoer).

Nu wordt de eerste machine vervangen door een nieuwere machine die op verschillende snelheden kan werken. Onze opdracht is het om, afhankelijk van verschillende kostenstructuren, te bepalen wanneer het nuttig is deze geavanceerde machine aan te schaffen, en hoe deze dan bedient moet worden.

Dit probleem hebben wij gemodelleerd als een wachtrijstelsysteem van twee servers in serie.



Klanten of producten komen het systeem binnen met een bepaalde intensiteit λ . Vervolgens worden ze behandeld door de eerste server, die kan werken op twee mogelijke snelheden α_1 en α_2 . Hierna komen ze terecht in de tussenliggende wachtrij, die een maximale capaciteit M heeft. Als er ook daadwerkelijk M producten in deze wachtrij staan, dan zal de eerste server moeten worden stilgezet (en later weer opgestart) wat extra kosten brengt, dit effect heet blocking. Als deze wachtruimte leeg komt te staan zal de tweede server moeten worden stilgezet, dit heet starving. Als de producten de tweede wachtrij door zijn worden ze behandeld door de tweede server met intensiteit β , waarna de producten het systeem verlaten.

De snelheid waarop de eerste server werkt, wordt bepaald door het aantal producten in de tweede wachtrij. Als dit aantal de slowdown threshold k bereikt ($k < M$) en de eerste server op hoge snelheid α_1 werkt, dan wisselt de server naar de lagere snelheid α_2 . Als dit aantal vervolgens weer daalt tot de speedup threshold s ($s < k$), dan wisselt de server weer terug naar de hogere snelheid α_1 . Daarnaast moet nog de restart threshold r bepaald worden. Dit is het aantal producten bij de tweede server wat moet worden bereikt voor de eerste server weer opstart (na blocking dus).

Je kan hier eenvoudig zeggen $r=M-1$, ofwel meteen weer starten zo gauw er één plekje vrij is. Dan kan echter de wachtruimte meteen weer vol raken en moet de machine weer uitgezet worden.

Het bepalen van een optimale bedieningsstrategie is nu dus vertaald naar het kiezen van waarden voor k , s en r . Hierin zullen serieuze afwegingen gemaakt moeten worden. Als je kiest voor een (relatief) hoge waarde voor de slowdown threshold k , zal er dus later op de lage snelheid over worden gegaan en is de kans groter dat de wachtruimte vol raakt en er blocking optreedt. Hetzelfde is te zeggen voor een te hoge waarde van de speedup threshold s , dan wordt er al heel snel weer terug gewisseld naar de hoge snelheid.

Als k en s juist lager worden gekozen zal de machine eerder overgaan op de lage snelheid (en daar langer op blijven) en dan zal er relatief minder blocking optreden. Dit kan er echter voor zorgen dat er niet snel genoeg producten bij de tweede server komen en dat er dus starving optreedt.

Naast blocking en starving kosten moeten ook de running en holding kosten worden meegenomen. Omdat de eerste machine harder werkt op hogere snelheid, mag er aangenomen worden dat dit ook duurder is. Ook kost het geld om producten op te slaan in het systeem.

Deze vier aspecten (met bijbehorende coëfficiënten) vormen de totale kostenfunctie. Deze is nu te optimaliseren door gewoonweg in een systeem alle mogelijke keuzes voor k, s en r te beschouwen en de waarde van de kostenfunctie te bepalen.

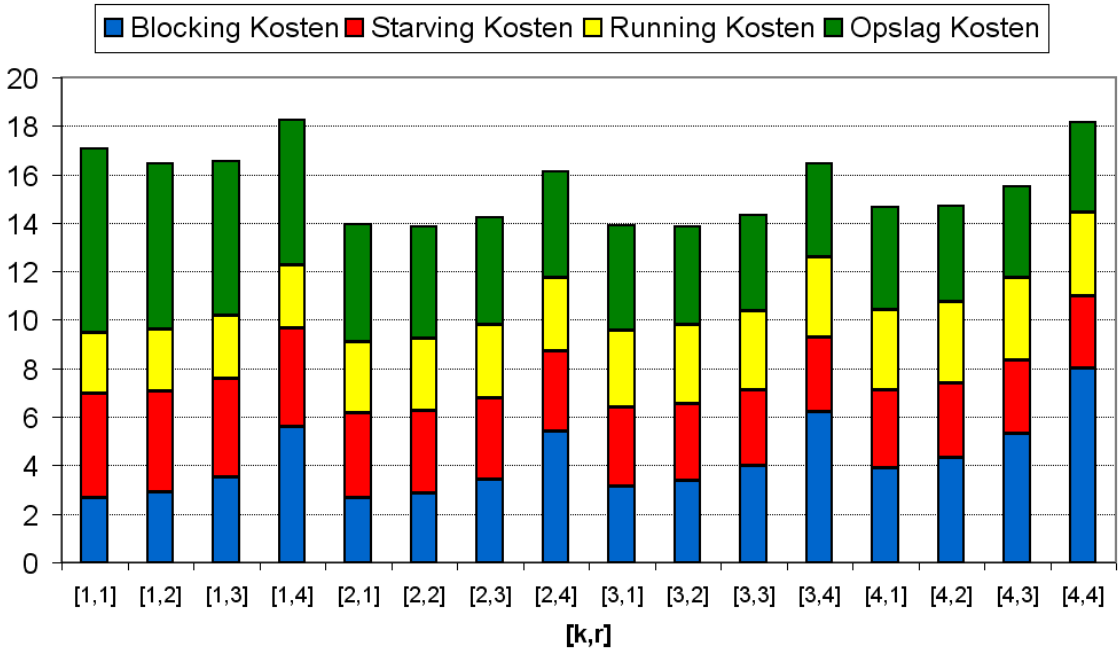
Hiervoor moet het systeem grondig geanalyseerd worden, dit hebben wij gedaan zowel aan de hand van een simulatiestudie als d.m.v. een analytisch bepaalde oplossing. Na vele weken programmeren gaven deze twee nog hetzelfde resultaat ook, dat is altijd mooi meegenomen.

Een voorbeeld van onze resultaten is de grafiek hieronder. In dit voorbeeld is de maximale capaciteit (M) gelijk aan 5 en is s altijd gelijk gekozen aan $k-1$, gewoonweg om het aantal mogelijke parameterkeuzes wat beperkter (en de grafiek overzichtelijker) te houden.

De waarde op de y-as geeft de totale gemiddelde kosten per tijdseenheid. Wat hier bijvoorbeeld te zien in is dat de gevallen met $r=4$ sowieso altijd hogere kosten geven, omdat de (blauwe) blocking kosten daar een stuk hoger zijn. Dit komt omdat het heel snel weer herstarten tot gevolg heeft dat de wachtruimte meteen weer vol kan raken en er dus meteen weer blocking optreedt.

Ook zie je heel duidelijk dat een lage waarde van de slowdown threshold k ervoor zorgt dat de opslag kosten zeer hoog worden. Als er namelijk vaker op lage snelheid wordt gewerkt zal het aantal producten in het systeem groter worden.

Totale Kosten



Dit zijn slechts enkele voorbeelden van de resultaten die we hebben gevonden, ik hoop dat ik wat interesse heb gewekt!

Sjoerd van Willigen en Koen Dijkstra

Optimale pensioenplanning

Afgelopen collegejaar heb ik samen met vijf studiegenoten de bacheloropdracht van Financial Engineering gedaan. Deze opdracht ging om de vraag hoe een betalings-schema van een pensioen geoptimaliseerd kon worden. Dit is natuurlijk een heel actueel onderwerp, omdat veel pensioenfondsen hun reserves hebben zien opdrogen. Ook werd er een voorstel gedaan dat iedere werknemer tot zijn/haar 67ste moest werken, zodat er meer pensioen opgebouwd kon worden.

Bij ons onderzoek konden we verschillende onderzoeksvragen stellen. Bijvoorbeeld: op welke leeftijd is het het best om veel te investeren en op welke leeftijd wil je minder investeren? Maar eigenlijk was het belangrijker om te definiëren wat we eigenlijk onder optimaal verstaan. Wil je met 100% zekerheid je - van te voren bepaalde - pensioentje ontvangen? Dan zul je meer moeten betalen in je carrière! Als je als werknemer zo min mogelijk geld in wil leggen, zul je tevreden moeten zijn met een lager pensioen en/of meer risico dat je lager uitkomt. Over deze en andere vraagstukken rond pensioenen hebben we ons een half jaar gebogen.

We hebben niet alleen veel geleerd over pensioenen en pensioenplanning, maar ook geleerd in grote(re) groepen samen te werken. Dit laatste bleek al een behoorlijk groot probleem! De eerste tijd werkten we niet zo efficiënt, maar gelukkig ging dat na verloop van tijd steeds beter. Kortom: heel leerzaam, leuk en gezellig!

Maartje v/d Vrugt, Yulia Bondarouk, Eva Vis, Viache Babic, Alexander v/d Bent en Tom Konjer



Jet-Net brengt technologie tot leven!

Jet-Net, het Jongeren en Technologie Netwerk Nederland, is een samenwerking tussen bedrijven, onderwijs en overheid. Doel is havo/vwo-leerlingen een reëel beeld te geven van bèta en technologie en hen te interesseren voor een bètatechnische vervolgopleiding. Aan Jet-Net zijn 39 bedrijven en 167 scholen verbonden.

Doelstelling Jet-Net

Nederland wil een vooraanstaande plaats innemen in de kenniseconomie. Dat lukt alleen met voldoende hoogopgeleide technologen. Het probleem is dat te weinig jongeren kiezen voor een exacte opleiding. Jongeren hebben vaak een stereotiep beeld van de beroepsmogelijkheden en carrièreperspectieven met een hogere bèta of technische opleiding. Bovendien komen ze in het huidige onderwijs te weinig in aanraking met de praktijk en sluiten de exacte vakken onvoldoende aan op de belevingswereld van jongeren.

Jet-Net wil het tij keren. Jet-Net maakt het mogelijk dat havo/vwo-scholen en bedrijven samen contextrijke leeromgevingen ontwikkelen; uitdagende activiteiten op het snijvlak van onderwijs en bedrijfsleven. Zo ervaren leerlingen dat technologie uitdagend, zinvol en maatschappelijk relevant is. En zien ze met eigen ogen dat je in de technologie een goede en interessante baan kunt vinden.

Contact opnemen met het Landelijk Coördinatiepunt Jet-Net ?

Meer informatie over de aanpak, opzet en de activiteiten van Jet-net is te vinden op: www.jet-net.nl/home
Wil je publicaties of lessen aanvragen of je je aanmelden voor de nieuwsbrief, dan kan dat via het e-mail-adres: info@jet-net.nl

Wisactueel is een digitale uitgave van Jet-Net, het Jongeren en Technologie Netwerk Nederland. In Jet-Net werken 30 Nederlandse technologische bedrijven samen met bijna 150 havo/vwo-scholen met het doel de scholieren beter zicht te bieden op de praktijk en op de beroepsmogelijkheden in industrie en technologie. Jet-Net wil hiermee meer scholieren interesseren voor een bètatechnische vervolgopleiding.

Wisactueel richt zich op wiskundedocenten in het voortgezet onderwijs en is bedoeld om een relatie te leggen tussen de lesstof en de toepassing van wiskunde in het bedrijfsleven. Wisactueel geeft illustraties van wiskundetoepassingen in bedrijven en van Jet-Net activiteiten waarbij leerlingen in contact komen met wiskundigen. Daarnaast biedt Wisactueel opdrachten aan die bij een van de artikelen hoort.

Nieuwsbrief

Een volledige Wisactueel bestaat uit 2 interviews, 1 activiteitsbeschrijving en 1 opdracht. Deze verschijnt tweemaal per jaar. Daarnaast komen er geregeld afzonderlijke Wisactueelartikelen op de website. Abonneer u op de nieuwsbrief als u meteen wilt weten wanneer een nieuwe Wisactueel of een artikel verschijnt. U krijgt een melding in uw inbox met daarin een korte omschrijving van elk artikel.

Meer informatie

Wisactueel is op internet te vinden onder het adres: www.wisactueel.nl. Hier zijn vele interviews, activiteiten en opdrachten te vinden die op allerlei manieren met techniek te maken hebben.

Alumnimedewerker

- interviews uit JET M

De file te snel af met wiskundige verkeersmodellen

Iedereen maakt dagelijks gebruik van een stuk(je) infrastructuur. Op de fiets naar school, met de auto naar je werk of op pad met de trein als je wat verder moet. Hoe je dit zo veilig mogelijk en met zo min mogelijk oponthoud kunt doen, onderzoekt Mariëtte Kraan, adviseur verkeer- en vervoersmodellen bij de afdeling Mobiliteit van Grontmij.

Grontmij is een advies- en ingenieursbedrijf op het gebied van milieu, water, energie, bouw, industrie en infrastructuur. De hoofdvesting is gevestigd op het schitterende landgoed Houderinge in De Bilt. Tussen de rododendrons en majestueuze loofbomen staat 'De Oranjerie', een grotendeels uit glas opgetrokken gebouw dat de afdeling Infrastructuur en Milieu huisvest. Dit is de thuisbasis van Mariëtte Kraan.

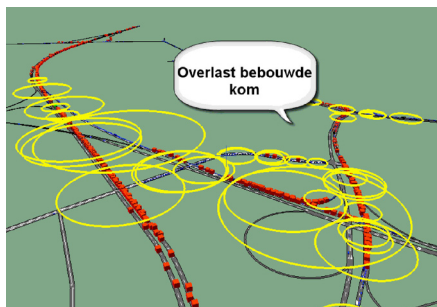
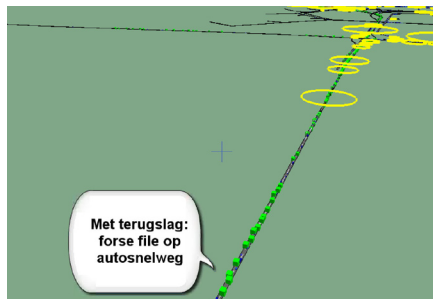


Tellen is de basis

"Grontmij heeft kantoren door heel Nederland, Noordwest-Europa en ontwikkelt nieuwe kantoren in Oost-Europa", vertelt Mariëtte. "De medewerkers in onze regionale vestigingen hebben een grondige kennis van de lokale situatie. Voor een aantal zaken werken zij samen met centrale afdelingen, bijvoorbeeld voor het doorrekenen van situaties. De specialistische kennis die hiervoor nodig is, is gebundeld in onze vestiging in De Bilt." Mariëtte en haar collega's onderzoeken onder andere hoe je files en andere verkeersknelpunten kunt voorkomen, oplossen en managen. Samen met overheden en bouwbedrijven, ontwikkelen zij scenario's voor de verkeersontwikkelingen in 2020/2030: waar wonen en werken mensen dan, hoe willen ze zich verplaatsen, waar willen ze naartoe, ...? "Wiskunde speelt in ons vak een grote rol", aldus Mariëtte. "Eigenlijk zie je dat overal in terug. Van gewoon tellen tot statistiek en het ontwikkelen van modellen." Tellen is de basis voor allerlei verkeersstudies. In de buurt van verkeerssignaleringsystemen (die vierkante lichtborden boven de weg) liggen elke 500 meter meetpunten in de weg die het aantal auto's en hun snelheid registreren. Aan de hand hiervan wordt bepaald of de signalering aan moet of niet. De meetgegevens worden bovendien gebruikt voor studies: wat gebeurt er bijvoorbeeld als je met tekstberichten een alternatieve route aanbeveelt? De metingen laten zien dat dit voor een betere doorstroming zorgt. Uit enquêtes blijkt overigens dat dit niet zozeer komt doordat mensen een alternatieve route nemen, maar dat ze door de informatie de situatie beter accepteren en rustiger gaan rijden waardoor een betere doorstroming ontstaat.

Een rotonde aanleggen of niet?

De modellen die Grontmij ontwikkelt zijn hét gereedschap voor verkeersdeskundigen. Mariëtte: "We maken prognoses voor de toekomst aan de hand van wiskundige modellen. Daarin zitten gegevens over de locaties waar mensen wonen, werken, winkelen; hoe ze zich verplaatsen, bijvoorbeeld met de auto, trein, bus of fiets, en via welke routes. Daaruit kunnen we dan onderzoeken waar knelpunten zullen ontstaan." Dit gebeurt vaak met statische modellen, dit zijn modellen die langere perioden doorrekenen. Met behulp van de ingevoerde gegevens berekenen dit soort modellen de evenwichtssituatie die uiteindelijk ontstaat. Lokale verkeerssituaties worden met dynamische, tijdsafhankelijke modellen onderzocht. "We noemen dit microsimulaties", aldus Mariëtte, "omdat je hiermee per auto kunt zien wat er gebeurt. Deze modellen lijken wel wat op een computergame waarin je met de auto door een wegennetwerk rijdt en alles ziet gebeuren. Verkeerslichten springen op rood en op groen, je ziet het overige verkeer, je ziet files ontstaan, enzovoort. Daarmee onderzoeken we hoe het verkeer zich af ontwikkelt en of bijvoorbeeld de aanleg van een rotonde helpt om files te voorkomen."

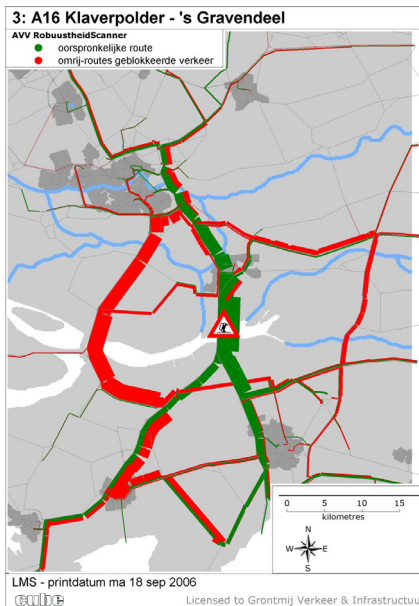


Voorbeelden van uitvoer uit een microsimulatiemodel

king bij JET NET

NET nieuwsbrieven -

Een recente ontwikkeling op modelgebied is de robuustheidsscanner. Dit project bouwt voort op bestaande modellen en brengt kwetsbare plekken in het wegennetwerk aan het licht. Mariëtte: "Met de scanner kun je onderzoeken wat er gebeurt als een wegdeelte afgesloten wordt. Hoe gaan auto's omrijden? Bij sommige weggedelen, zoals de Moerdijkbrug of de A1 bij Muiden, moeten auto's heel ver omrijden om hun route te kunnen vervolgen. Tot voor kort werd er vooral gekeken naar wat je moet doen om files te voorkomen. Tegenwoordig wordt ook steeds vaker gekeken of een wegennetwerk robuust genoeg is – of er dus voldoende alternatieve routes beschikbaar zijn – en of daar iets aan moet worden gedaan."



Meer dan cijfers

Het komt wel eens voor dat verschillende modellen voor hetzelfde gebied verschillende uitkomsten geven. Dan moet je goed begrijpen wat er in die modellen gebeurt en met welke aannames ze werken. "We hebben te maken met veel cijfermateriaal," vertelt Mariëtte, "maar het belangrijkste is om al die cijfers goed te kunnen interpreteren. Op dit moment doen mijn collega's veel van het cijferwerk en is het mijn taak om daar taart van te bakken. Het is dan belangrijk om het overzicht te houden. De wiskundige in mij is geneigd om in de cijfers te duiken, maar ik moet nu vooral van een afstand naar de materie kijken." Dit doet Mariëtte overigens niet alleen. In haar projecten werkt ze samen met mensen uit allerlei disciplines van verkeerskunde en civiele techniek tot psychologie en sociale geografie. Een veelzijdig werkveld dus.

Het resultaat van een robuustheidscan. De groene weggedelen geven de oorspronkelijke route aan, de rode weggedelen de routes waarmee je het geblokkeerde deel kunt vermijden. Bij deze stremming moeten automobilisten flink omrijden.

Bron: WISACTUEEL interview juni 2009 - JET NET

Flitsend internet door wiskunde van kleine kansen

"E-mail is de zegening en plaag van deze tijd.", aldus Michel Mandjes in zijn intreerede op 2 februari j.l. Als hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam en als deelnemer in vele projecten verkent hij de mogelijkheden van de toegepaste kansrekening. Door de zegeningen van e-mail kan hij intensief samenwerken met mensen over de hele wereld. De plaag van e-mail en internet, zoals lange wachttijden en de overbelasting van netwerken, is daarbij onderwerp van onderzoek. (red. Michel was geen TW-Alumnus, maar is wel oud-medewerker)

Mooie eigenschappen

Al op de middelbare school had Michel Mandjes oog voor de mooie kanten van wiskunde. "Vooral het abstracte van wiskunde sprak mij aan. Soms zagen dingen er enorm moeilijk uit. Door ze te abstraheren, bleken ze ineens een stuk makkelijker te zijn. Vooral het fundamentele sprak mij aan: mooie symmetrieën, elegante oplossingen. Later kreeg ik ook meer oog voor de toepassingsmogelijkheden van wiskunde."

Een vak met perspectief

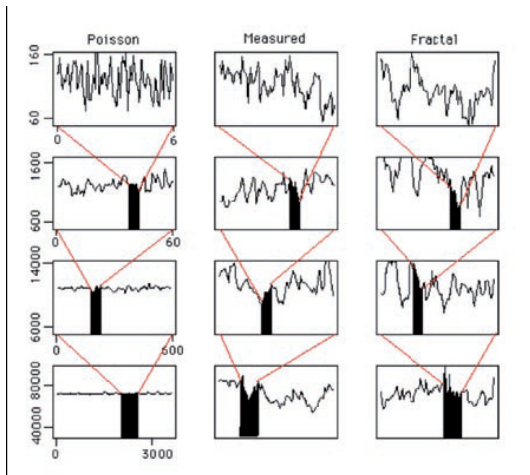
"Toen ik in 1988 mijn middelbare school afrondde, werd me sterk aangeraden een studie te kiezen met goede perspectieven op de arbeidsmarkt. Van wiskunde had ik de indruk dat het vooral fundamenteel geïntendeerd was en je dus niet voorbeide op een interessante baan. Mijn keuze viel toen op econometrie, een studie met veel wiskunde, maar ook toepassingen.



Na één jaar ben ik naast econometrie ook wiskunde gaan studeren. Dat kon vrij makkelijk omdat er veel overlap tussen de twee studies bleek te zijn. Mijn specialisatie in de toegepaste kansrekening en besliskunde, ligt op het grensvlak van de econometrie en de wiskunde. Typische besliskundige problemen gaan over de optimalisering van de inzet van schaarse middelen, zoals voorraadmanagement, roostering en routing.”

Wachttijden op het internet

“Tijdens mijn promotie heb ik me verdiept in toepassingen van kansrekening rondom het afhandelen van dataverkeer in telecommunicatienetwerken. Bij zulke netwerken bepalen uitzonderingen (calamiteiten) vaak de kwaliteit van een systeem. Internetten tijdens piekuren, bijvoorbeeld, kan heel frustrerend zijn. Het is dus van belang dat je je netwerk optimaal inricht. En dat vraagt er om dat je de waarschijnlijkheid van extreme wachttijden in kaart brengt. Ook komt er steeds meer inzicht in het grillige verloop van dataverkeer. Oorspronkelijk werd er veel gebruik gemaakt van traditionele modellen, zoals het model dat ervan uitgaat dat datastromen lijken op zogenaamde ‘Poissonstromen’. Inmiddels hebben uitgebreide meetstudies uitgewezen dat zo’n model veel te simplistisch is, en dat een meer geavanceerde beschrijving gebruikt moet worden. Daarbij is het heel interessant dat die beschrijving een fractale structuur heeft.



De figuur hiernaast laat zien hoe een Poissonstroom (linkerkolom) bij een steeds grotere tijdsinterval in een steeds gladder verkeerspatroon resulteert. De gemeten verkeersstroom is echter veel grilliger (midden). Het maakt niet uit in welke tijdsschaal je een fragment bekijkt, het patroon blijft er hetzelfde uitzien. Deze self-similarity zie je ook bij fractale modellen (rechts). De prachtige plaatjes die je met fractale modellen kunt maken, laten ook iets van de ‘kunstzinnigheid’ van wiskunde zien.”

Een gevarieerd bestaan

“Mijn activiteiten sinds mijn studie tonen aan hoe misplaatst de opvattingen waren over de perspectieven, of het gebrek daaraan, na een wiskundestudie. Het is zelfs een zeer gevarieerd bestaan. Tijdens mijn promotieonderzoek bij KPN Research was internet een hype en het was enorm leuk te onderzoeken hoe de benodigde infrastructuur kon worden geoptimaliseerd.

Na mijn promotie heb ik twee jaar in Amerika gewerkt. Daar heb ik bij Bell Labs met een aantal groten der aarde onderzoek gedaan aan praktische, maar ook fundamentele problemen. Terug in Nederland kon ik aan de slag bij het Centrum voor Wiskunde en Informatica en tegelijkertijd als deeltijdhoogleraar bij de UT in Enschede. Via allerlei projecten heb ik samengewerkt met bedrijven als TNO, KPN, Lucent en Philips en sinds 2004 ben ik hoogleraar toegepaste kansrekening aan de Universiteit van Amsterdam. Ik zoek steeds nieuwe uitdagingen. Momenteel onderzoek ik of de kansrekening die ik heb gebruikt voor toepassingen in de telecommunicatie, ook toegepast kan worden op problemen in de financiële wereld of uit de biomedische hoek. Wiskunde is een veelzijdig vak: je bouwt een soort algemene gereedschapskist op, die je kunt gebruiken voor allerlei doeleinden.”

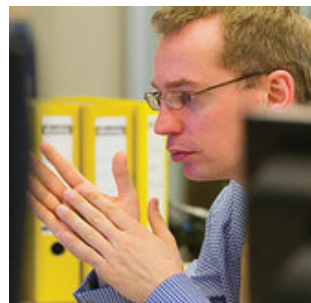
Wiskundig talent

“Ik zie nu al een aantal jaren wiskundestudenten voorbijkomen, en het lijkt te kloppen dat hun gemiddelde niveau afneemt. Toch zitten er elk jaar weer een aantal getalenteerde studenten bij. Dat is niet veranderd ten opzichte van vorige jaren. Wel is duidelijk dat wiskunde - en andere exacte vakken - minder populair zijn bij scholieren en we hebben dus te weinig eerstejaars. Heel jammer, denk ik, want ik ben ervan overtuigd dat dat vooral voortkomt uit onbekendheid met het vak en de studie. Het kan leerlingen aanspreken als je laat zien waar je wiskunde zoal voor kunt gebruiken. Toch is een verdere popularisering van wiskunde-onderwijs niet alleen zaligmakend. Er zijn ook veel studenten die de schoonheid en het systematische van wiskunde waarderen. Een betere aansluiting bij de toepassing is dus prima, maar blijf ook aandacht houden voor leerlingen die zich interesseren voor de generieke aanpak van abstracte vraagstukken.”

Vindingrijke bèta's vinden hun draai in financiële wereld

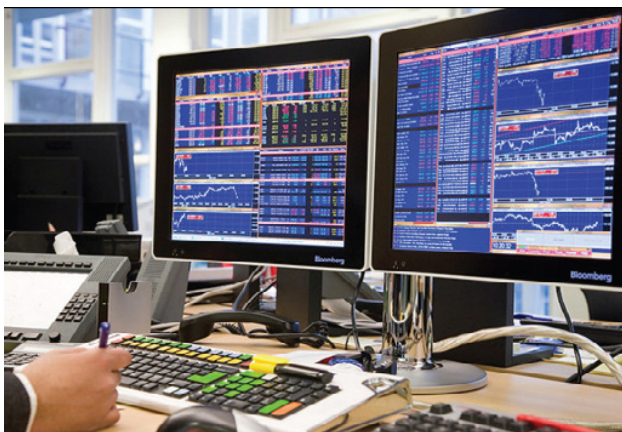
Eigenwijs zijn loont. Dat bewijst Transtrend, een vermogensbeheerder die voor zijn klanten belegt op termijnmarkten. Geen economen of bedrijfskundigen, maar wis- en natuurkundigen staan aan de basis van dit succesvolle bedrijf. Naziema Joeman, researchmedewerkster, en Harold de Boer, directielid en hoofd van de researchafdeling, leggen uit waarom dat zo goed werkt.

In het kantoor van Transtrend op de vijfde verdieping van het Groot Handelsbouw in Rotterdam, voeren licht en ruimte de boventoon. We zitten aan een lange eiken tafel in het hart van het kantoor. Ontvangstruimte, vergaderruimte en ontmoetingspunt voor de vijftig medewerkers die het bedrijf op dit moment telt. Ongeveer de helft daarvan houdt zich bezig met research en ontwikkeling, de troefkaart die Transtrend zo anders maakt dan de meeste van zijn concurrenten.



Je hoeft niet véél te weten

Veel vermogensbeheerders gebruiken software en financiële modellen. Als wiskundige doorziet Harold de Boer de mogelijkheden en vooral de valkuilen daarvan: "Wij zien dat bedrijven in de financiële wereld massaal dezelfde programma's en modellen gebruiken. Vanuit een streven naar volledigheid zijn die modellen soms enorm complex, met als gevolg dat de gebruiker niet meer weet waar hij eigenlijk mee bezig is. Veel te ingewikkeld vinden wij. Daarom ontwikkelen we onze eigen software en modellen. Met een beperkt aantal factoren, maar wel factoren die er toe doen. In principe hoef je niet véél te weten, als je maar weet wát je precies weet en de goede basisveronderstellingen gebruikt."



Het ontwikkelen van software en modellen is dagelijks kost voor bètawetenschappers. De research en development groep van Transtrend bestaat dan ook grotendeels uit wis- en natuurkundigen. Naziema Joeman is een van hen. "Ik heb altijd een brede interesse gehad. Na mijn studie technische natuurkunde wilde ik iets anders dan de bekende mogelijkheden. Toen ik een advertentie zag waarin 'vindingrijke beta's' werden gevraagd, was mijn nieuwsgierigheid gewekt. Het intrigeerde me wat je als technisch natuurkundige bij een vermogensbeheerder kunt doen."

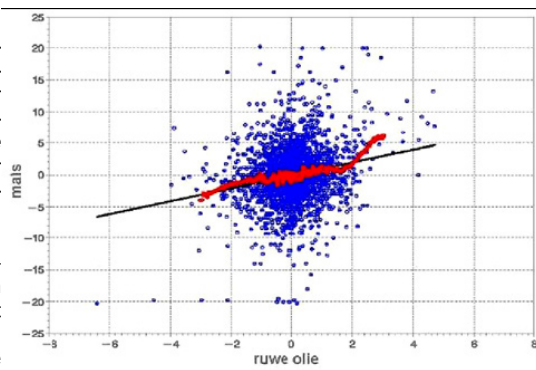
Op hun schermen kunnen de handelaren direct zien wat er waar dan ook in de wereld op een termijnmarkt gebeurt.

De vrije hand

Transtrend opereert voornamelijk op termijnbeurzen. Daar worden afspraken gemaakt over de prijs die een kopende partij op een afgesproken datum zal gaan betalen aan de verkopende partij voor de levering op die datum van een gestandaardiseerd product, bijvoorbeeld '1000 vaten ruwe olie'. Om inzicht te krijgen in deze beurzen verzamelt Transtrend van over de hele wereld zoveel mogelijk transactiegegevens zoals prijzen. Dat levert een enorm pak data op. De opdracht aan het researchteam is om daar iets zinnigs mee te doen. Om te beginnen zitten er veel fouten in de informatie - bijvoorbeeld door tikfouten van handelaren - die er met slimme algoritmes uit moeten worden gevist. Kleine foutjes, maar ook grovere fouten. Het maakt nogal uit of een handelaar intypt dat hij 10 items wil verkopen voor een minimum prijs van 10.000 of 10.000 items voor een prijs van 10. Veel systemen slaan bij dit soort fouten op hol, terwijl er op de onderliggende markt niets aan de hand is. Je hebt dus ook algoritmes nodig die onregelmatigheden opsporen en de gegevens hiervoor corrigeren.

De opgeschoonde gegevens zijn de input voor beslissingen. Moet je kopen, verkopen of even niets doen? Dit wordt bepaald door systematische beslissingsregels. Harold: "De basisgedachte is: kopen als een markt gaat stijgen, verkopen als hij gaat dalen. Het is vooral belangrijk om te erkennen dat je dit vaak niet weet en dat je dan gewoon niet in die markt moet zitten." Het researchteam ontwikkelt regels voor kopen en verkopen, het bepalen van risico's en ga maar door.

In de grafiek hierboven zijn de dagelijkse prijsveranderingen van maïs en ruwe olie tegen elkaar uitgezet. De zwarte lijn veronderstelt lineaire afhankelijkheid tussen beide, waarbij de richtingscoëfficiënt de correlatie is. De rode kromme is een locale schatter van de afhankelijkheid. De grotere waarden van de richtingscoëfficiënt in de uiteinden, laten zien dat de correlatie tussen beide markten bij grote bewegingen groter is dan verondersteld onder lineaire afhankelijkheid. Deze informatie is van belang voor de berekening van het risico bij extreme prijsveranderingen.



De onderzoekers krijgen de vrije hand en kunnen problemen vanuit allerlei, creatieve invalshoeken benaderen. Het probleem in het blauwe kader, kan op talloze manieren worden opgelost. Met 35 contracten, 5 klanten en 6 verschillende prijzen is het aantal mogelijke verdelingen nog beperkt. In de praktijk echter zijn deze getallen veel groter en is het zelfs voor een computer te tijdrovend om alle mogelijkheden door te rekenen. Het is dus de uitdaging om met slimme methoden de best mogelijke oplossing te zoeken. "Dit is precies waarvoor ik ben opgeleid", vertelt Naziema Joeman. "Tijdens je studie leer je om voortdurend kritisch te zijn en overal vraagtekens bij te plaatsen. Is dit de beste oplossing? Kan het ook anders? Bij dit soort problemen kan ik mijn reactiviteit helemaal kwijt. Het is bovendien erg leuk om dat met een team gelijkgestemden te doen." Om deze minder bekende kant van wiskunde bij scholieren onder de aandacht te brengen, heeft Transtrend via Jet-Net een school 'geadopteerd'. Als een van de drie vrouwen in het researchteam geeft Naviema Joeman daar voorlichting over wat zij doet. Wat haar betreft mogen meisjes best wat vaker aangemoedigd worden om te kiezen voor bèta(techniek): "Je kunt met een bètaopleiding op veel verschillende plaatsen terecht. De vele bètawetenschappers in de financiële sector zijn daar een mooi voorbeeld van."

Een verdelingsprobleem

Stel onze traders krijgen de opdracht om 35 termijncontracten te kopen voor rekening van 5 verschillende klanten:

- 5 contracten voor klant A,
- 2 contracten voor klant B,
- 15 contracten voor klant C,
- 3 contracten voor klant D en
- 10 contracten voor klant E.

De traders proberen dit zo goedkoop mogelijk te doen, maar betalen uiteenlopende prijzen.

- Ze kopen 1 contract voor 650,0,
- 2 contracten voor 650,1 per contract,
- 7 contracten voor 650,2,
- 10 contracten voor 650,3,
- 14 contracten voor 650,4 en
- 1 contract voor 651,0.

Elk contract moet nu aan een klant worden toegewezen. Hoe kun je dit zo eerlijk mogelijk doen?

Er is niet één juiste oplossing voor dit probleem. Goede oplossingen volgen doorgaans een van de volgende gedachtegangen:

- De individuele contracten die gekocht zijn op een prijs die het verst afwijkt van de gemiddelde prijs zijn het meest verstorend voor een eerlijke verdeling. Hoe eerder deze contracten worden toegewezen aan een klant, hoe ruimer de mogelijkheid dit nog te compenseren met andere contracten.
- Voor klanten waarvoor het kleinste aantal contracten gekocht is, is het het moeilijkst combinaties van aankooprijzen te vinden die resulteren in een gemiddelde aankooprijzen dichtbij het gemiddelde van de gehele transactie.

Kortom, slimme algoritmes beginnen met het toewijzen van de meest afwijkende prijzen, of met het toewijzen aan de 'kleinste' klanten. De eerste route blijkt vaker succesvol dan de tweede.

Bron: WISACTUEEL interview september 2009 - JET NET
De foto's in dit artikel zijn gemaakt door Arjo van der Graaff.

Met wiskunde epidemieën te lijf

Als je de mazelen hebt of griep, staat je hoofd niet naar wiskunde. Toch speelt wiskunde een grote rol bij het bestuderen van infectieziekten. Hoe gaat een ziekte zich verspreiden? Kun je polio of mazelen de wereld uit helpen? Moet iedereen zich laten inenten bij een naderende griep-epidemie? Vragen waar Jacco Wallinga zich dagelijks mee bezighoudt. (red. Jacco Wallinga is geen alumnus van TW, maar het artikel vond ik wel de moeite waard om toch aan jullie te tonen.)



Jacco Wallinga verdeelt zijn tijd tussen het Julius Centrum – dit is het epidemiologisch onderzoekscentrum van het Universitair Medisch Centrum Utrecht – en het RIVM, het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Op het RIVM is hij hoofd van een projectteam dat wiskundige modellen voor infectieziekten maakt. “Met behulp van wiskunde”, vertelt Wallinga, “brengen we zoveel mogelijk aspecten van een infectieziekte in kaart. Wat gebeurt er bij een epidemie, in hoeverre beïnvloeden contactpatronen de verspreiding van een ziekte, welke maatregelen kun je nemen en hoe effectief kunnen die zijn? Ook de economische aspecten van een ziekte spelen een steeds grotere rol.”

Twee belangrijke kengetallen

Sinds de uitbraak van de Mexicaanse griep staat de telefoon – en de mailbox – van Wallinga niet stil. Instellingen uit Amerika, Engeland en andere landen nemen contact op om gegevens uit te wisselen. Het Ministerie van Volksgezondheid wil weten welke maatregelen ze moeten nemen en op welke schaal – moet er voor iedereen vaccin komen of alleen voor ouderen, jongeren of andere kwetsbare groepen? De wiskundige modellen worden verder aangescherpt en aan de hand van simulaties wordt ingeschat hoe de epidemie zich zal ontwikkelen. “Het onderzoek aan een epidemie als deze loopt al een aantal jaar”, licht Wallinga toe. “Sinds 2001 verdiepen we ons in het gedrag van een griep-epidemie. Hoe zal de ziekte zich verspreiden en wat kun je verwachten van antivirale middelen of een vaccin?” Er zijn twee belangrijke kengetallen voor het beschrijven van een infectieziekte. Het eerste kengetal beschrijft hoeveel besmettingen er worden veroorzaakt door één geïnfecteerd persoon. Dit wordt het reproductiegetal genoemd. Het tweede kengetal beschrijft de tijdsduur tussen het moment dat iemand is geïnfecteerd (dit is de eerste generatie van infectie) en het tijdstip dat diegene op zijn beurt weer iemand anders besmet (de tweede generatie van infectie). Dit heet het generatie-interval. Hoe groter het reproductiegetal, hoe besmettelijker de ziekte en hoe kleiner het generatie-interval hoe sneller een ziekte zich verspreidt. Kengetallen kunnen per ziekte enorm verschillen. Het generatieinterval voor mazelen bijvoorbeeld is 12 dagen, voor tuberculose is dat meer dan een jaar. Het reproductiegetal voor mazelen is 15 en voor een gewone griep 2. Wallinga: “Met de gegevens uit Amerika en Engeland hebben we de kengetallen voor de Mexicaanse griep vastgesteld. Het reproductiegetal is, zonder bestrijdingsmaatregelen, ongeveer 1,5 tot 2 en het generatieinterval is 2,5 tot 3 dagen. Dit geeft een indicatie hoe intensief bestrijdingsmaatregelen moeten zijn om enig resultaat te verwachten.”

De mazelen in de ban

De verspreiding van een ziekte wordt beschreven in een transmissiemodel. In 1927 is een eerste transmissiemodel geformuleerd. In een iets versimpelde vorm ziet het model er als volgt uit:

$$\frac{dS(t)}{dt} = -\beta S(t)I(t) / N \qquad \frac{dI(t)}{dt} = \beta S(t)I(t) / N - \gamma I(t)$$

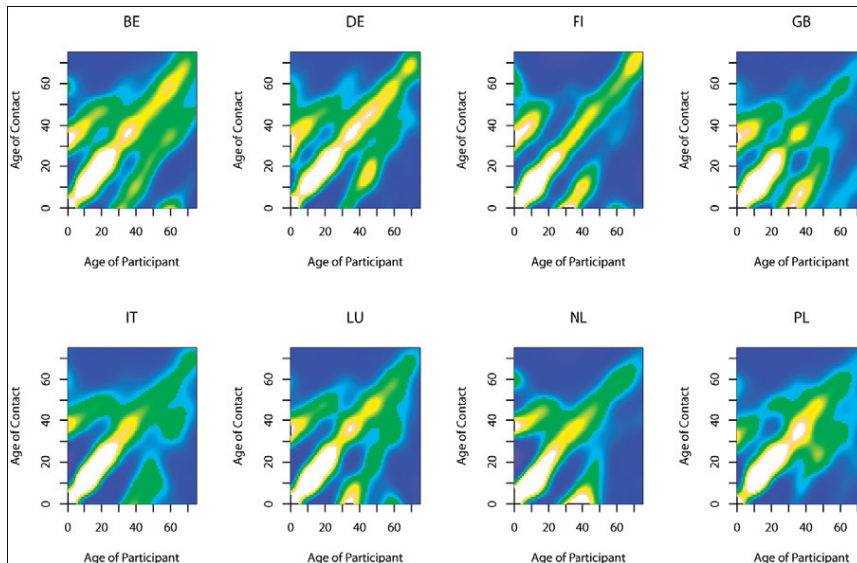
- Met: t = tijd,
- S = het aantal vatbaren in de bevolking,
- I = het aantal besmettelijken in de bevolking,
- N = de totale omvang van de bevolking,
- β = het aantal contacten per tijdseenheid per persoon,
- γ = de fractie van besmettelijken per tijdseenheid die immuun wordt.

Met deze differentiaalvergelijkingen kun je de verandering in het aantal vatbaren en de verandering in het aantal besmettelijken aan elkaar koppelen. Omdat het model een niet-lineair systeem is, is het een echte uitdaging voor wiskundigen. Het vormt bovendien de basis voor modernere, veel ingewikkelder modellen, waarin ook variabelen als leeftijd en seizoensinvloeden worden verwerkt. Deze variabelen maken het dynamische gedrag van zo'n model zeer complex. Ook eenvoudige formules bewijzen hun nut.

Met de formule $p_c = 1 - 1/R_0$ kun je bepalen hoeveel mensen je moet vaccineren om ervoor te zorgen dat een ziekte wordt geëlimineerd. Hierin is p_c de vaccinatiegraad die nodig is om eliminatie te bereiken en R_0 het reproductiegetal dat aangeeft hoeveel nieuwe infecties worden veroorzaakt door een geïnfecteerde als iedereen daaromheen nog vatbaar is – dus nog niet ziek of al immuun. Het is voldoende om 50% van de bevolking te vaccineren om een griepedemie met een reproductiegetal van 2 te beteugelen. "Voor mazelen ligt dit percentage veel hoger", licht Wallinga toe: "De Wereldgezondheidsorganisatie heeft het uitbannen van mazelen in de wereld hoog op de agenda staan. Mazelen is, in tegenstelling tot wat sommigen soms denken, geen onschuldige ziekte, en in ontwikkelingslanden is het nog steeds een belangrijke oorzaak van kindersterfte. Met de formule kun je zien dat je bij een reproductiegetal van 15 bijna 95% van de bevolking moet inenten om mazelen te kunnen elimineren." Er moet wereldwijd dus nog heel veel werk worden verzet.

Met allerlei mensen om de tafel

Wallinga's belangstelling voor wiskunde ontstond tijdens zijn studie biologie: "Tijdens mijn studie raakte ik gefascineerd door epidemiologische verschijnselen. Het is boeiend te zien hoe kleine veranderingen grote gevolgen kunnen hebben in het gedrag van een systeem." Om daaraan te kunnen rekenen koos hij wiskunde als afstudeervak. Biologie en wiskunde zijn geen vreemden voor elkaar. Ook bij onderwerpen als populatiegenetica, bio-statistiek en bio-informatica komt veel wiskunde kijken. In zijn werk heeft Wallinga met zeer uiteenlopende werelden te maken. Soms heel wiskundig, soms heel medisch en soms met beleidsmakers die op een weer heel ander niveau bezig zijn. "Je moet met allerlei verschillende mensen om de tafel kunnen zitten en in begrijpelijke taal uit kunnen leggen wat bijvoorbeeld de betekenis is van een computersimulatie. Het mooie aan dit vak vind ik dat het er echt toe doet. Dat we inzichtelijk kunnen maken hoe infectieziektes werken en zo bij kunnen dragen aan de beleidsvorming daaromheen."



Contactpatronen tussen verschillende leeftijden, weergegeven voor verschillende landen. De figuur betreft contacten met fysiek contact. Van blauw tot wit neemt het aantal contacten toe. Goed is te zien dat jongeren intensief contacten met leeftijdgenoten onderhouden (het witte gedeelte op de hoofd diagonaal). Ook ouders en kinderen hebben veel contact (de twee kleinere diagonalen aan weerszijden van de hoofd diagonaal). Verschillende Europese landen hebben een vergelijkbaar contactenpatroon. Het analyseren van deze patronen draagt bij aan het begrijpen van de verspreiding van epidemieën. (Deze afbeelding komt uit J. Mossong et al, Social Contacts and Mixing Patterns Relevant to the Spread of Infectious Diseases, <http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.0050074>, geraadpleegd augustus 2009)

Bouwwerken rondom TW

TW omringd door hijskranen, hekwerken en modderplassen

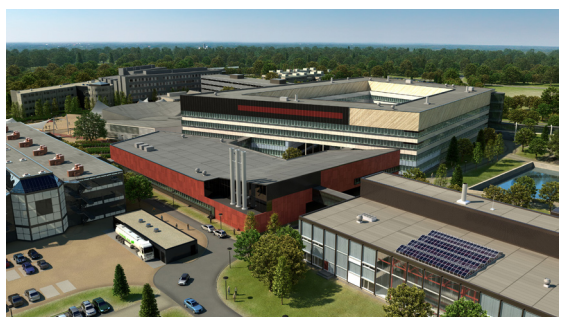
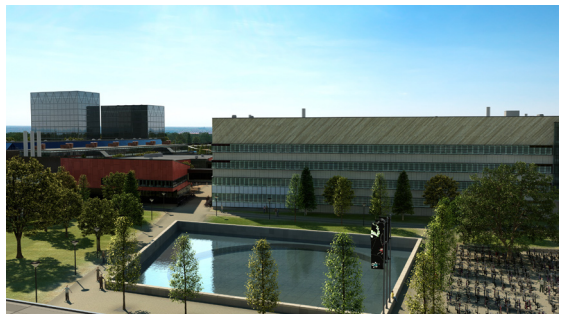
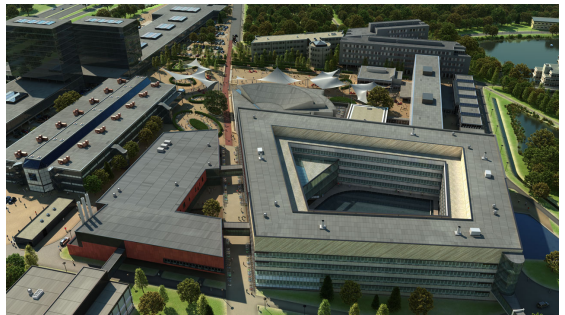
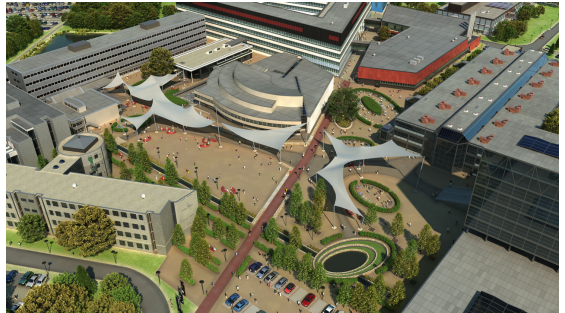
De TW-ers werken tegenwoordig in het gebouw Citadel. Van vloer 1 t/m 3 zijn de TW-ers te vinden, terwijl op vloer 4 nog een aantal Gedragswetenschappers te vinden zijn. Het is goed toeven in Citadel, behalve... de enorme puinhoop rondom het gebouw. Maar het ziet er naar uit dat er toch een eind aan deze bouwketens gaat komen. Het zal nog enige maanden duren voordat echt alles klaar is, maar wellicht is het leuk om jullie iets over deze nieuwe bouwwerken op de campus te vertellen?

De toekomst van het O&O centrum

Aan het O&O centrum wordt al een tijdje gebouwd en als laatste fase wordt er volgend jaar gestart met de ontwikkeling van het buitengebied. Via een 3d presentatie wil Vastgoed groep Drienerlo het toekomstige O&O centrum laten zien. Deze 3d presentatie is gemaakt door Nymus3d een spinn-off bedrijfje van de UT. Deze presentatie is te bekijken via Vastgoed in beeld: www.universiteitwente.nl/3d-campus.

De meeste projecten zitten in de laatste fase, zoals de Waaier die in januari in gebruik wordt genomen en Carre en Nanolab die halverwege volgend jaar in gebruik zullen worden genomen en die van Ravelijn zal daarna volgen. Als laatste factor wordt begin volgend jaar begonnen met de herontwikkeling van het buitengebied van het O&O centrum. Daarbij wordt als bindende factor in het midden het O&O plein ontwikkeld. Het wordt een centrale ontmoetingsplaats. Het plein wordt deels overkapt, dit zorgt voor een verbinding van de gebouwen en ook voor een droge overkomst bij regen. Over het plein heen verspreid staan diverse zitjes. Aan de randen van het plein worden ook diverse fietsenstallingen geplaatst, die makkelijk bereikbaar zijn vanuit de gebouwen in totaal komen er zo'n 1550 plekken bij. Ook is aan de rand van het plein de laatste plannen van kennispark voor het gebouw Langezijds te zien.

In het masterplan 2003 is een parkeerconcept ontwikkeld waarbij het Onderwijs en Onderzoeks centrum autoluw wordt gehouden. De parkeerplaatsen bevinden zich dan ook vooral aan buitenkant van het centrum, maar door de doorgangswegen zijn de verschillende panden makkelijk bereikbaar. Voor de minder valide mensen worden speciale parkeerplaatsen gemaakt, die zich vlakbij de hoofdingangen bevinden. Een nieuwe parkeerplaats wordt naast het Pinetum geplaatst, de boomsoorten die op het Pinetum voorkomen worden ook gebruikt bij de parkeerplaatsen, waarbij het lijkt alsof het Pinetum doorloopt in de parkeerplaats. Deze parkeerplaats zal ongeveer 220 extra plaatsen opleveren.



Interview met volle mond

We zitten in de Stek (StudentenEetcafé) even bij te kletsen. Michel Vellekoop zal door mij geïnterviewd worden omdat hij toch al weer een tijdje geleden vertrokken is van de UT naar de UvA. We hebben onze maaltijd al besteld, de vragen liggen klaar, dus we gaan van start!

Je hebt TW gestudeerd van 1989 tot 1994. Bij welke hoogleraar ben je toendertijd afgestudeerd?
Michel steekt van wal: "Mijn begeleider was Arun Bagchi, maar mijn afstudeerhoogleraar was Huib Kwakernaak". Michel heeft een combinatie van 2 leerstoelen gekozen. De samenwerking binnen deze twee leerstoelen was toendertijd heel sterk, hetgeen eigenlijk nog steeds zo is tussen de leerstoelen SST en MSCT.

Waarom heb je toen voor die afgestudeerrichting gekozen?

"Omdat ik nog niet zo goed kon kiezen heb ik voor deze combinatie gekozen", vertelt Michel. "Maar de enthousiasme kwam door het vak Capita Selecta van Arun Bagchi en Jan Willem Polderman over Adaptive Control & Optimal Shopping", vervolgt hij zijn verhaal. Professor Bagchi heeft Michel vervolgens binnengehaald binnen zijn leerstoel en het uiteindelijke resultaat is bekend (of zal dit nog worden na het lezen van dit artikel). "De mengeling van toepassingen en theorie is bij Systeemtheorie precies goed", voegt Michel er nog aan toe.

Na je afstuderen ben je al snel naar Londen vertrokken om daar te gaan promoveren (van 1994 tot 1998). Kun je iets vertellen waar je promotieonderzoek toendertijd over ging?

Matin Clark en Mark Davis waren de begeleiders van Michel tijdens zijn Engelse promotie. Michel werkte aan theorie van stochastische processen waarbij hij iedereen die het maar horen wilde vertelde niets met Finance te maken te willen hebben. Hoe verrassend kan het leven lopen....

Wat heeft je doen besluiten om na je promotie terug te gaan naar Twente en wel naar TW aan de UT?

"Ik heb altijd contact gehouden met Arun Bagchi en hij had het plan om Financiële Wiskunde op te gaan zetten. In het laatste jaar op het Imperial College in Londen had ik een post-graduate course gedaan over stochastische integratie. Daarbij kwam ik erachter hoe interessant juist de Financiële Wiskunde kan zijn als toepassing van dat vakgebied. En die liefde is eigenlijk nooit overgegaan." legt Michel uit. En net zoals toendertijd toen Michel een leerstoel moest kiezen, ook nu overtuigde Arun Bagchi Michel van zijn terugkomst naar TW.

Hoe kijk je op de begintijd van Financial Engineering terug?

"Het is ongelooflijk uitdagend en leuk in een hele nieuwe baan meteen gevraagd te worden om iets nieuws te bouwen. En ik ben heel blij dat dat gelukt is, ook omdat Arun en ik daarbij veel enthousiaste medewerking kregen en we uiteindelijk ook de twijelaars konden overtuigen. Dat deze nieuwe richting ook bij studenten snel aansloeg hielp natuurlijk enorm en maakt je dubbel zo enthousiast in die spannende begintijd", aldus Michel.

Na 11 jaar bij TW gewerkt te hebben heb je besloten voor een nieuwe uitdaging in je leven en die werd je aangeboden door de UvA. Wat zul je het meest missen uit Twente?

"Inderdaad, na 11 jaar ga ik zeker de medewerkers missen. Zowel de mensen binnen de leerstoelen waarmee ik het meest te maken had, maar zeker ook de mensen daarbuiten zoals de mensen van voorlichting, international office, BOZ, oud-medewerkers en ga zo maar door. Studenten daar moet je sowieso na een paar jaar afscheid van nemen, maar met collega's is dat natuurlijk veel moeilijker. Het zal nog wel een tijd duren voordat ik daar echt aan gewend ben." geeft Michel aan.

De UvA heeft je een nieuwe positie aangeboden. Staat er al een oratie gepland aangezien je de positie van hoogleraar bekleedt?

Er is nog geen datum voor de oratie gepland. Het opmeten van zijn toga staat wel voor de deur. "Dat moet tenslotte ook eerst gebeuren" zegt Michel met een brede lach op zijn gezicht.

Wat houdt je nieuwe werk nu in?

"Ik ben aangesteld als hoogleraar bij de sectie Actuarial, verzekeringswiskunde dus. Dat betekent dat ik me nog steeds bezig zal houden met het modelleren van financiële producten en financiële markten, maar nu krijg ik ook 'gelukkig meer verstand van verzekeringen'", legt Michel uit.

Je bent al weer 3 maanden werkzaam aan de UvA. Wat zijn de grootste verschillen tussen de UvA en de UT?

Michel: "Op de UT zijn dingen strakker georganiseerd, maar daardoor ook wat minder flexibel. Op de UvA moet je veel meer zelf regelen, maar dat geeft je wel een grotere vrijheid. Dat verschil is echt groter dan ik dacht."

De vragen zijn gesteld, het diner is in de tussentijd ook opgepeuzeld en het is tijd om - weer - afscheid te nemen.

Diana Dalenoord



Mededelingen

Daverend succes Twentse Wiskunde Estafette 2009

Op woensdag 4 november jl. vond de Twentse Wiskunde Estafette van de afdeling Toegepaste Wiskunde plaats op de UT. Ton Mouthaan, decaan van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica, sprak de aanwezige 134 vwo-leerlingen en hun leraren toe met een gezellig welkomstwoord. Hij sprak zijn bewondering uit voor de leerlingen uit Grootebroek (West-Friesland) dat zij wel heel vroeg hun bed uit hadden gemoeten i.v.m. hun lange reistijd. Deze school had zich aangemeld met 5 teams. Ook werd er nog even melding gemaakt van de vele TW-studenten die in de zaal aanwezig waren om deze dag mee te helpen. Zonder hen zou deze estafette niet kunnen uitgroeien tot het daverende succes wat het uiteindelijk wel weer is geworden.

De leerlingen van 4 en 5 vwo namen in de ochtend deel aan een puzzelronde. De puzzels die ze op moesten lossen bestonden uit o.a. de Torens van Hanoi, Somakubus, knip een gat in een vierkant blaadje van 10x10 cm en kruip hier doorheen, etc. Echt gezellig denkwerk dus. Ook was aan deze puzzelronde een 'rodedraadspel' gekoppeld: 'maak een zo lang mogelijk woord waar maar 1 soort klinker in voor mag komen'. Hierna was er tijd om een broodje te nuttigen en na de lunch vond de daadwerkelijke estafette plaats met een mogelijkheid tot het oplossen van 18 vragen verdeeld over 3 categorieën. Eén van de vragen was bijvoorbeeld: In een groep van zeven mensen zijn er drie mensen met precies drie vrienden binnen de groep. Niemand heeft meer dan vier vrienden binnen de groep. Er zijn X mensen met precies één vriend binnen de groep. Geef alle mogelijke waarden van X.



Omdat de leerlingen een hele dag bezig waren met allerlei wiskundig denkwerk was het natuurlijk niet meer dan fair om ook de leraren een docentenprogramma aan te bieden. Marijn ten Thij (4e jaars TW student) heeft hen geïnformeerd over de Educatieve Bachelor die binnen de opleiding Technische Wiskunde aangeboden wordt. Wat zou een onderwerp kunnen zijn van een bacheloropdracht – in dit geval ging het over 'Optimale Pensioenplanning' – door Maartje v/d Vrugt (4e jaars TW studente). Ook het wetenschappelijk onderzoek kwam aan bod: Werner Scheinhardt – docent TW – sprak over 'Wachtrijtheorie'. Uiteraard werd het wiskundig denkvermogen van de leraren hierbij wel even uitgetest.



Uiteindelijk kunnen we zeggen dat het weer een succesvolle dag geweest is met de volgende winnaars:

- Puzzelronde: Team Kovalevskaya van het Martinuscollege uit Grootebroek
- Rodedraadspel: Team Bolzano van het Isendoorncollege uit Warnsveld
- Estafette 1e prijs: Team Euler van het Bonhoeffercollege, locatie v/d Waalslaan uit Enschede
- Estafette 2e prijs: Team Fourier van het Martinuscollege uit Grootebroek
- Estafette 3e prijs: Team Cauchy van de Scholengemeenschap Twickel uit Hengelo

En geen enkele Twentse Wiskunde Estafette kan zonder onze TW-studenten een succes worden. En ook dit jaar hebben zij er weer voor gezorgd dat dit is gebeurd :-)



Het scorebord kun je vinden op: www.bachelor.utwente.nl/tw/twe/2009_scorebord.jpg

En de foto's op: www.ewi.utwente.nl/fotoarchief/twe2009/

Diana Dalenoord

W.S.G. als groep op LinkedIn

Ben je benieuwd om te weten waar je oud-studiegenoten terecht zijn gekomen na de studie? Wil je weten waar je EWI-collega of oud docent momenteel werkzaam is? Wil je iets interessants over wiskunde kwijt aan andere wiskundigen? Dit kan je allemaal opzoeken op de eigen LinkedIn groep van Abacus.

De Abacusgroep op LinkedIn sluit aan op de twee doelstellingen van W.S.G. Abacus:

- * Ten eerste is dat het promoten van de wiskunde en
- * ten tweede het verbeteren van contacten tussen wiskundigen, bijvoorbeeld studenten en docenten, maar ook wiskundigen van buiten Twente.


Abacus op LinkedIn bestaat momenteel al uit 91 leden. Deze leden variëren van de grondleggers tot de huidige leden van Abacus.

Hoe vind je de Abacusgroep op LinkedIn?

Kies op LinkedIn voor "Search groups" met als zoekterm "Abacus".



Peter de Haan

 W.S.G. Abacus Purpose of this group is for (old) W.S.G. Abacus members to keep in touch. W.S.G. Abacus is connected to the study Applied Mathematics of the University of Twente, The Netherlands. Owner: Peter de Haan 91 members Share	Already a member	Search Groups <input type="text" value="abacus"/> Alumni Group ▾ All languages ▾
---	-------------------------	--

Houd je alumnigegevens bij

Om ervoor te kunnen zorgen dat we je altijd kunnen 'vinden', is het handig dat je regelmatig even je gegevens op de alumnisite bekijkt en eventueel aanpast. Vooral blijkt dat emailadressen nogal eens vergeten worden om bij te werken. Het adres waar je dit kunt bekijken is: www.alumnus.utwente.nl.

We hebben binnen TW graag onze zaakjes op orde, en dus ook onze alumnigegevens :-)

Dit bevordert natuurlijk ons contact met jullie. Zo kunnen we jullie blijven contacten over leuke zaken binnen TW, de Universiteit Twente, en natuurlijk niet te vergeten W.S.G. Abacus.

Mocht je zin hebben om eens iets voor ons te komen doen, bijvoorbeeld een lunchvoordracht geven voor Abacusleden, een TW-colloquium voor de TW-populatie, een presentatie geven tijdens een Alumnimiddag voor B3-studenten die nog op zoek zijn naar een leuke Master (lieftst natuurlijk binnen TW), of het schrijven van een artikel voor dit blad.

Mail me vooral! Dat kan op: d.dalenoord@utwente.nl

Diana Dalenoord

