

Achterlandvervoer wiskundig ontleed: 'Transportsector communiceert niet goed'

PROEFSCHRIFT Minutiek rekenwerk leidt in theorie tot efficiëntere binnenvaart

PAUL JUMELET

Bernard Zweers van het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) promoveerde onlangs aan de Vrije Universiteit Amsterdam cum laude tot doctor met zijn proefschrift 'Optimization of hinterland container transportation and terminal operations'. Zijn lijvige studie, 250 pagina's schoon aan de haak, is bedoeld om de binnenvaart te laten zien dat het vrachtwagens de pas af kan snijden, maar geeft ook de transportsector als geheel een draai om de oren.

Met veel X-en, Y-en, cijfertjes en sigma-teken (Σ , oftewel 'optellen') gaat Bernard Zweers in zijn proefschrift de gebreken in het Europese achterlandvervoer van containers op wiskundige wijze te lijf, met een Schwung die in de ogen van de argeleze leek misschien Albert Einstein zelfs even met de ogen had kunnen doen knippen. Maar in zijn eindconclusies stroopt de kersverse doctor Zweers de mouwen op en spreekt hij een taal die iedereen in het vrachtvervoer kan verstaan: 'De meeste van de problemen die in dit proefschrift zijn bestudeerd, bestaan door een gebrek aan informatie-uitwisseling tussen de verschillende partners.'

Een deel van de algoritmes die aan Zweers' brein zijn ontsproten, zijn volgens hem zelfs helemaal niet nodig als bedrijven in de transportketen elkaar maar beter op de hoogte zouden stellen van het aantal containers dat ze aanstonds willen laten laden of lossen.

Als binnenvaartschepen stevast op een optimale wijze beladen zouden worden, zou dat volgens Zweers kostenbesparingen opleveren van zeker 20% tot wel 50%. De doctor ziet zijn proefschrift 'als een stap richting het realiseren van een modal shift naar vrachtwagens en treinen'. Zweers streeft daarmee naar de heilige graal van het Europese

transportbeleid van de afgelopen decennia en geeft een wetenschappelijke 'cold shoulder' aan de recente waarschuwingen voor een mogelijke 'omgekeerde modal shift'. Het Haagse onderzoeksinstituut TNO stelde onlangs dat de digitalisering en de innovatie in het vrachtwagenwereldje de laatste tijd zo snel gaan, dat de andere modaliteiten daarmee lijken te worden ingehaald. Zweers springt met zijn proefschrift als een Zorro in de bres voor de binnenvaart, al moet het treinvervoer

het voorlopig zonder zijn bescherming doen. Achterlandvervoer per spoor is in zijn studie niet tegen het licht gehouden, al is het volgens hem wel een voor de hand liggend thema dat in een eventueel vervolgonderzoek aan bod kan komen.

Zweers werkte ten behoeve van zijn wiskundige onderzoek samen met een containerterminal in de hoofdstad, CTVrede Steinweg Amsterdam. De wetenschapper constateerde daar, dat ervaren planners hun transportplanningen normaliter handmatig maken. 'Gebaseerd op interviews met de praktijkmensen hebben we een algoritme ontwikkeld dat het gedrag van de planners nabootst.'

Karush-Kuhn-Tucker

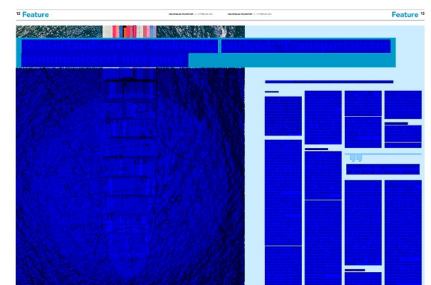
In verschillende hoofdstukken probeert Zweers in zijn proefschrift problemen in het achterlandvervoer op wiskundige wijze voetje te lichten, daarbij zinnen bezigend als 'we kunnen de Karush-Kuhn-Tucker-voorwaarden gebruiken om het optimale aantal exportcontainers op een binnenvaartschip te berekenen'. Zweers probeert daarmee de ideeën van de gerenommeerde, alle drie inmiddels overleden Amerikaanse wiskundigen William Karush, Harold W. Kuhn en Albert W. Tucker de Europese binnenwateren binnen te loodsen.

In een eerste algoritme dat Zweers

in zijn studie presenteert, wordt gestreefd naar een zo vol mogelijk beladen binnenvaartschip met bezoeken aan zo min mogelijk terminals, omdat elk bezoek aan een terminal immers tijd kost en dus geld. Tijd is voor de binnenvaart een probleem, constateert Zweers in zijn volgende hoofdstuk, want de schaalvergroting in de wereldwijde containervaart zet de operaties in diepzeehavens volgens hem onder grote druk. Doordat de grote containerschepen van de internationale rederijen vaak vertraagd in de zeehaven arriveren, liggen ook de binnenvaartschippers daar steeds langduriger duimen te draaien. De dienstverlening is volgens Zweers 'nogal onbetrouwbaar' geworden. 'In de haven van Rotterdam zijn wachttijden van acht uur bijvoorbeeld niet ongebruikelijk geworden. Op dit moment besteden barges 30 à 40% van hun tijd in de haven van Rotterdam wachtend om te worden bediend op containerterminals.'

Zweers probeert aan dit probleem een mouw te passen door in zijn berekeningen drie verschillende ter-

minaal-typen mee te wegen: 'voorspelbare', 'onvoorspelbare' en 'open-dicht' terminals, waarbij de 'voorspelbare' terminals de meest constante overslagcijfers boeken. Via wiskundige modellen kan zo per type terminal een scheepsbelading worden gemaakt die zo dicht mogelijk bij de ideale situatie komt.



In een ander hoofdstuk houdt Zweers rekening met containers met hoge prioriteit, laadboxen dus die zonder meer meemoeten met de barge, en 'low priority containers' die gebruikt kunnen worden om overblijvende posities op het schip op te vullen.

De Nederlandse wiskundige houdt in een volgend hoofdstuk de opslagterreinen op inland containertermi-

nals onder de loep. Ook daar ziet hij een dagelijkse praktijk die op het gebied van efficiëntie nog te wensen overlaat. De containers worden er, om ruimte te besparen, in stapels op elkaar geplaatst, veelal zonder dat al bekend is wanneer de containers precies doorgevoerd zullen worden. Daardoor kan het gebeuren dat de container die als eerste blijkt te moeten worden doorgevoerd, ergens onderin een stapel staat, wat veel extra werk betekent voor de kraanmachinist. Diezelfde kraan heeft op een inland terminal veel vaker stille periodes waarin niets te doen valt dan op een diepzee terminal het geval is. Die tijd kan benut worden om 'pre-processing moves' te doen en containers op de terminal zo gunstig mogelijk te herpositioneren, aldus Zweers. Voor dat Stochastic Container Relocation Problem with Pre-Processing (SCRPPP) heeft de gepromoveerde wiskundige ook weer specifieke algoritmes in petto, evenals voor de nog veeleisendere containerverplaatsingen onder tijdsdruk: de SCRPCPP.

Grotere aantallen

Voor de rekenmodellen van Zweers geldt dat ze voor kleine hoeveelheden containers een zowat ideale logistieke situatie kunnen bepalen, maar dat ze – om het maar op zijn

janboerenfluitjes te stellen – voor ontploffende computers zorgen als ze op grotere aantallen containers worden toegepast. Op grotere aantallen containers kan je volgens de gepromoveerde wetenschapper algoritmes loslaten die weliswaar geen optimale logistiek bewerkstelligen, maar die zo'n ideale toestand wel zo dicht mogelijk benaderen.

Moeilijkere gevallen

Een reden dat problemen in het achterlandvervoer van containers tot nu toe niet ter discussie zijn gesteld, zo zegt Zweers, 'zou kunnen zijn dat er weinig samenwerking is geweest tussen academische onder-

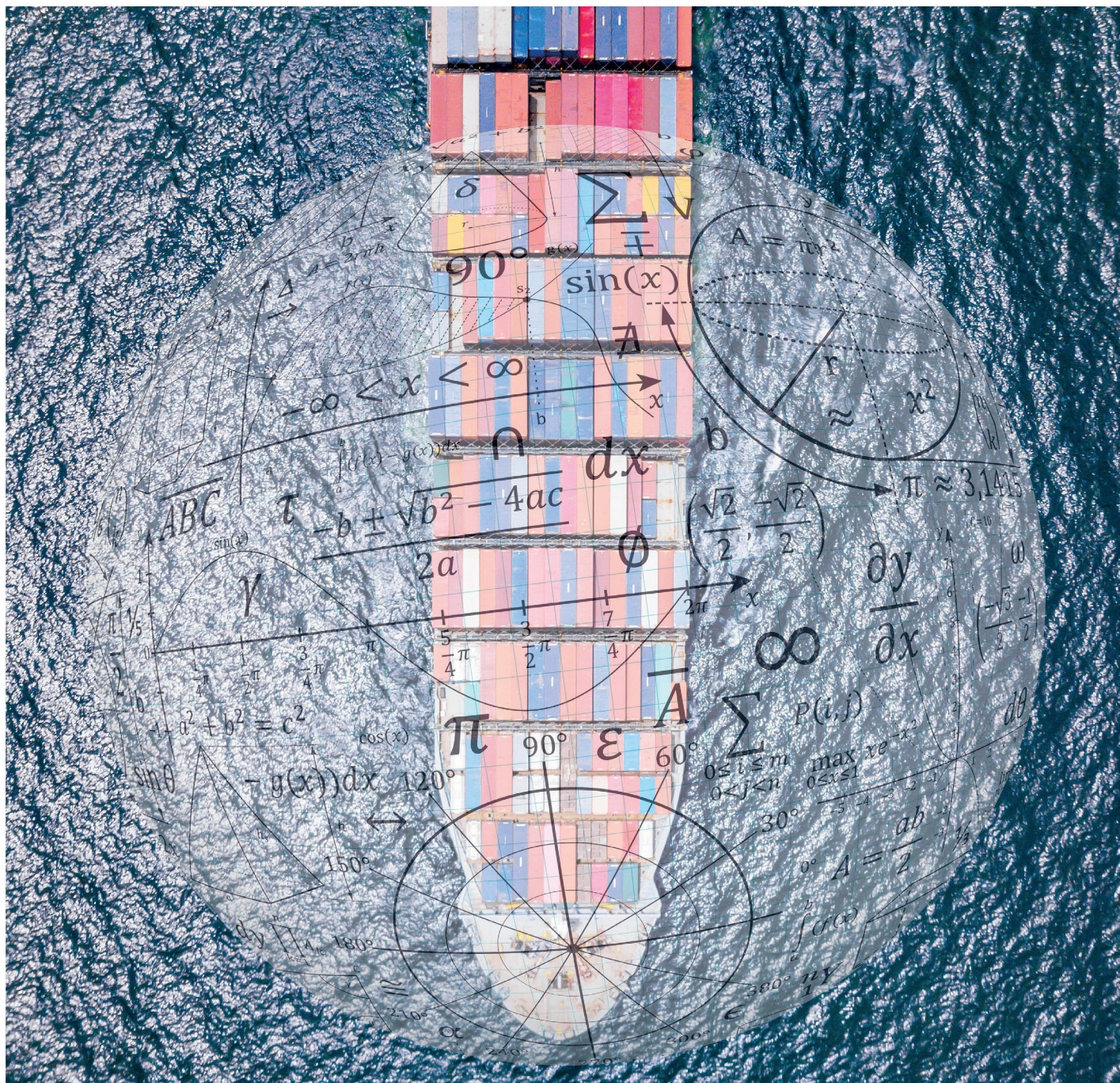
zoekers en inland containerterminals'. De cum laude promovendus

kan met zijn proefschrift in elk geval zeggen dat hij wat dat betreft nu een handreiking heeft gedaan.

Als partijen in de logistieke keten beter zouden communiceren over het aantal containers dat geladen en gelost moet worden, zou volgens hem gebruik van het eenvoudigste algoritme uit zijn 250 pagina's tellende document voldoende moeten zijn om een gezonde toekomst voor het achterlandvervoer te waarborgen. Laten de partijen die goede communicatie na, dan moeten alle rekenmodellen uit de kast worden getrokken. Al beaamt Zweers dat de logistieke keten nooit 100% perfectie kan bereiken, want als je zoveel informatie met elkaar uitwisselt dat containertransporten volledig kunnen worden ingepland, gaat dat weer ten koste van de flexibiliteit en het vermogen om de planning op korte termijn aan te passen. Maar een betere balans tussen voorspelbaarheid en flexibiliteit moet volgens de nieuwbakken doctor beslist te vinden zijn.

Als het gebruik van algoritmes zorgt voor lagere transportkosten en betrouwbaardere en snellere transportplanningen, heeft de planner van vlees en bloed straks de handen meer vrij om zich op de moeilijkere gevallen te focussen en alternatieve scenario's door te denken, zo voorziet Zweers.

We hebben een algoritme ontwikkeld dat het gedrag van planners nabootst.



Containerschepen van overzee die op z'n elfendertigst in de haven arriveren: ze laten het Europese achterlandvervoer al bij voorbaat in het honderd lopen.

Foto: Shutterstock