

TomTom voor havenkraan zoekt kortste route naar wal of schip

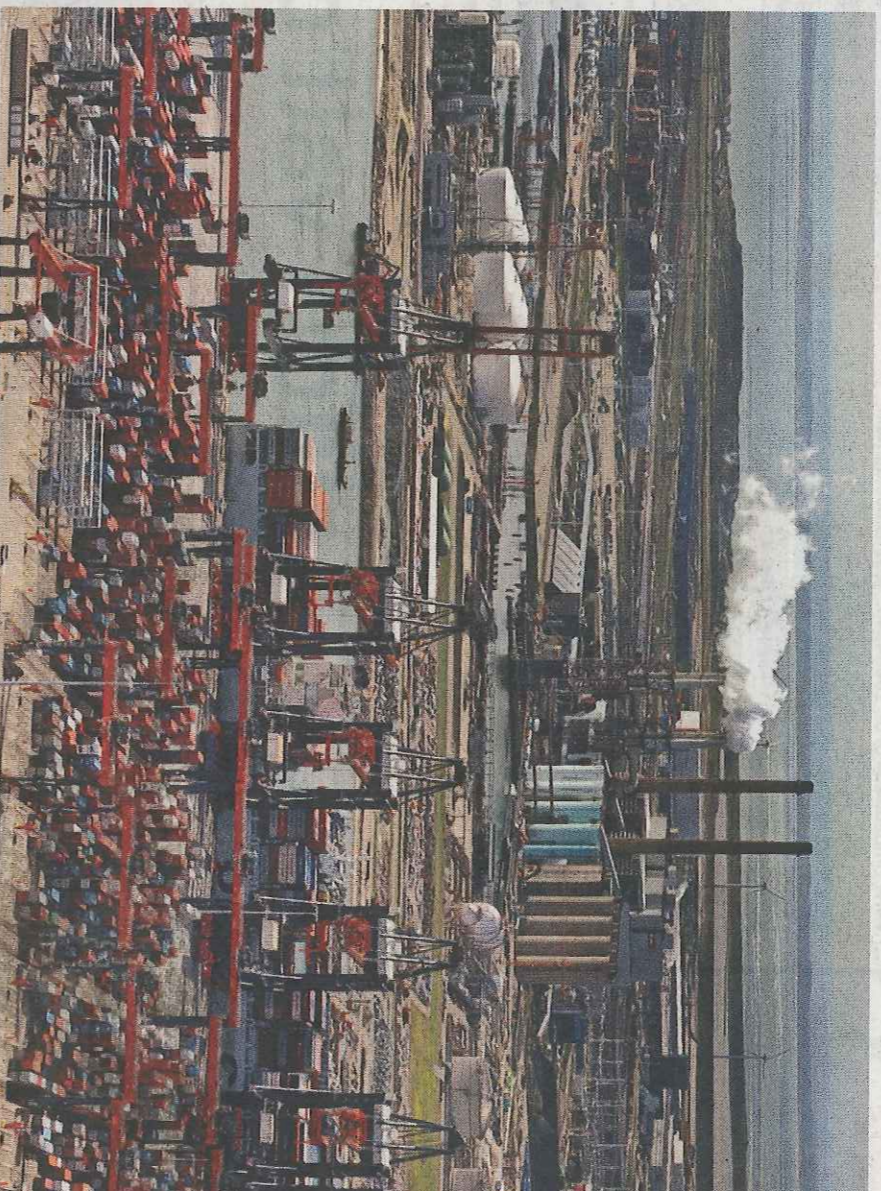
Hoe blijft de Rotterdamse haven concurrerend? Het Havenbedrijf laat wetenschappers wedijveren om het beste idee.

Van onze verslaggever
Bard van de Weijer

AMSTERDAM Het is de vraag die de baas van elke grote overslaghaven bezighoudt: hoe krijgen containers zo efficiënt mogelijk van een schip op de vrachtwagens, treinen en schepen die ze naar het achterland moeten vervoeren? Containers die van zeeschepen komen, worden doorgevoerd op de kade in lange rijen opgestapeld door kranen die over de rij kunnen rijden. Soms staan containers die later verder vervoerd moeten worden in verschillende blokken. Tegelijkertijd worden er vanaf de wal containers aangeleverd die op hun beurt ook tijdelijk in het blok opgeslagen moeten worden. De uitdaging is een ophaalroute te bedenken die zo efficiënt mogelijk is.

Het vraagstuk is te vergelijken met het handelsreizigerdilemma, zegt Amir Gharehgozli van de Erasmus Universiteit, een van de wetenschappers die afgelopen donderdag hun plannen presenteerden in Rotterdam. Het handelsreizigerdilemma is een van de bekendste problemen uit de wiskunde. Het beschrijft het probleem van de handelsreiziger die diverse steden moet bezoeken en de kortste route wil vinden zonder twee keer in dezelfde stad te komen. Met enkele steden is het probleem eenvoudig op te lossen. Maar hoe meer steden er zijn, des te ingewikkelder de kortste route te vinden is - zie hier het probleem aan de kade-wal, waar honderden containers staan. Sommige van deze containers moeten richting de laadplaats van het schip worden verplaatst, andere moeten juist traar het punt waar trucks staan te wachten. Weer andere moeten simpelweg worden verplaatst omdat ze in de weg staan.

In de studie van Gharehgozli is de kraan de handelsreiziger. De containers en de plaatsen waar ze worden opgeslagen staan voor de steden die moeten worden bezocht. Hij ontwikkelde een algoritme dat de kraan tijdens het verplaatsen van containers de snelste route laat afleggen. Complicierende factor is dat in veel havenconfiguraties sprake is van twee kranen per rij containers: een voor het schip en een voor het uitgiftepunt aan de wal kant. Tussen beide kranen is een gebied waar de kranen de containers moeten neerzetten, zodat de ander ze kan oppikken. De kranen mogen uit veiligheidsoverwegingen niet te dicht bij elkaar komen. En dan hebben sommige containers ook



De Rotterdamse haven wil containers sneller kunnen laden en lossen.

Foto Raymond Rutting / de Volkskrant

nog prioriteit boven andere. Gharehgozli's TomTom voor de havenkraan is in drukbezette blokken bijna 7 procent efficiënter dan bestaande heuristische, zegt hij. In minder drukbezette blokken is de winst minder groot. Die 7 procent mag niet veel lijken, maar op een totaal van 11 miljoen containers per jaar kan zijn werkwijze een groot verschil betekenen, aldus de onderzoeker, die vorig jaar op dit onderwerp promoveerde. Gharehgozli komt uit Iran en is van oorsprong bedrijfskundig ingenieur.

In Rotterdam onderlegde hij zich in de wiskunde. Hij kwam naar Nederland met een bevriende student, Nima Zaerpour, die even verderop zijn eigen presentatie houdt. Zaerpour ontwikkelde in opdracht van de haven van Singapore een compleet nieuwe manier voor het opslaan van containers, in enorme torens, waarin diverse kranen de containers efficiënt kunnen wegbergen en ophalen. Zijn versie van een moderne haven gaat zeer efficiënt om met energie en ruimte. Doordat de verplaatsingen

voornamelijk gebeuren met elektrische kranen, in plaats van met kranen die met dieselmotoren worden aangedreven, is de luchtvervuiling ook kleiner, stelt Zaerpour.

Hoewel de kosten van een toren veel hoger zijn, is zijn idee dankzij het lagere grondbeslag goedkoper in gebieden waar het tekort aan beschikbaar land groot is, zoals in Singapore. In Rotterdam zal je zijn torens om die reden vermoedelijk voorlopig niet aantreffen, zegt hij. 'Hoewel, misschien wel als de derde Maasvlakte er ooit komt.'

Gezond

Veroorzaken piepende kattenverjagers gehoorklachten?

De kattenmosquito, een luid piepend apparaatje, jaagt ongewenste gasten zoals poepende katten de tuin uit. Onbedoeld blijken kinderen en sommige volwassenen de pieptoon ook te horen. Leidt dat tot gezondheidsproblemen?

Het principe achter de kattenmosquito is hetzelfde als dat van een hondenfuije: mensen horen het ultrasone geluid niet, maar voor andere beesten is het luid en duidelijk. De pieptoon van de kattenverjager kan echter zo laag afgesteld worden dat ook volwassenen hem horen.

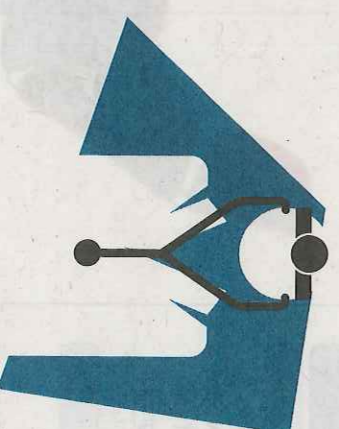
De Nederlandse Voedsel en Warenautoriteit krijgt jaarlijks klachten van bezorgde mensen. Een van hen nam contact op met de *Volkskrant*; hij heeft last van oorsuizen - officieel tinnitus - en vreest dat hij door de kattenmosquito van zijn buurvrouw gehoorschade heeft opgelopen.

Dat zou kunnen, zegt Jan de Laat, klinisch-fysicus en audioloog aan het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC). 'Als

je bijvoorbeeld elke dag opnieuw 80 decibel aanhoort, kan er gehoorschade ontstaan.' Hij heeft het dan over decibel A: 'Dat is gecorrigeerd voor het menselijk gehoor.'

Hoe luid is dat, 80 dB(A)? Een keukenblender, maaimachine of een haardroger. Of de pieptoon van de kattenverjager ook in dat rijtje past is onduidelijk. We testen het apart daarom in het geluidslab van het LUMC. De Laat plaatst de meetapparatuur op een meter afstand. Met een scherpe piep begint de mosquito te loeien, waarna de toonhoogte klimt. De audioloog leest de geluidsmeter af: 'Tussen de 70 en 80 dB(A).'

Dat duidt niet per se op schade. 'Deze waarden gelden enkel op een meter afstand. Hoe verder, hoe meer het geluid afzwakt, juist bij hoge tonen', zegt De Laat. Hij raadt pleegt een collega, die aan het rekenen slaat. Uit die analyse blijkt dat op tien meter afstand van de geluidsterkte nog maar 60 dB(A) overblijft, en op twintig meter afstand slechts 54 dB(A). 'Dat is best hard', zegt de collega. Maar gehoorverlies krijgt je



er niet van, dat weten ze beiden zeker. Het sluit volgens De Laat niet uit dat het ding geen tinnitus veroorzaakt. 'Een luid en irritant geluid dat zich herhaalt, kan bij overgevoelige mensen al voldoende zijn om een blijvende piep in de oren te veroorzaken', zegt hij.

Rilana Cima, tinnitusonderzoeker aan de universiteit van Maastricht, twijfelt of niet-

schadelijke hinder van de kattenmosquito direct leidt tot oorsuizen. Wel denkt ze dat mensen die al lijden aan tinnitus er meer last van krijgen zodra ze gaan opletten welke geluiden ze in de omgeving horen. Geluidshinder van een kattenmosquito kan via psychologische mechanismen tinnitusklaarven veroorzaken als een soort neerwaartse spiraal, legt Cima uit. 'Zodra iemand een geluid hoort en daar een sterke negatieve betekenis aan geeft door reacties als angst of irritatie, wordt de associatie tussen de twee alsnar sterker wanneer het geluid zich herhaalt.'

Van collega's hoort Cima dat tinnituspatiënten inderdaad extra last ervaren door de kattenmosquito. Ook De Laat verwacht nieuwe patiënten: 'Ik denk dat ik maar zo'n apparaat ga bestellen. Vaak willen patiënten van mij weten hoe zo'n ding werkt.'

Ronald Veldhuizen

Ook een vraag voor deze rubriek?
Mail naar gezond@volkskrant.nl