

# 20 PAGINA'S SPORTWERELD Russen rekenen op Guus Hiddink



www.AD.nl

Plus **Sportwereld**

SPORTWERELD

**Van Basten**  
wordt strenger



ENTERTAINMENT



**Lost**

Op elkaars lip op een eiland



**En de winnaar is...**

Links en rechts strijden over armoede

Pagina 2 & 3

vrijdag  
3 maart 2006

Prijs: €1,00

## KERING

## Doet ie het of doet

► **Niet 1 op de 1000** maar als het meezit 1 op de 50. Zo groot is de kans dat de Maeslantkering niet sluit bij gevaarlijk hoogwater.

► Sinds de oplevering van de waterkering in 1997 is er al voor 21 miljoen euro versleuteld aan de kwetsbare 'schouders' en software van beide 'armen'.

► De software voor de onmisbare computers van de kering mocht niets kosten en moest onfeilbaar zijn, wat onmogelijk is.

## 'Schoudergewrichten' van de Maeslantkering kampen al bij de oplevering met RSI

JEROEN DE VREEDE  
HOEK VAN HOLLAND

**J**ullie techniek en kennis is een standaard van hoe het zou moeten. Dit is het beste van de wereld," jubelt Johnny Bradberry, vervoersminister van Louisiana, in januari van dit jaar bij een bezoek aan de Maeslantkering.

Staatssecretaris Melanie Schultz van Haegen zit er naast, glimlacht en weet wel beter. De kering mag er indrukwekkend uitzien, of de deuren ook sluiten bij storm is niet zo zeker. Het kunstwerk van 660 miljoen euro, dat 1,3 miljoen mensen beschermt tegen hoog water, voldoet niet aan de eisen.

Schultz Van Haegen hoort vier jaar eerder van de problemen. Tijdens een informeel werkbezoek op 9 september 2002 wordt ze bijgepraat: de kering sluit één op veertien keer niet. Het had volgens de opgestelde eisen eens in de duizend keer mogen zijn. Rijkswaterstaters verzekeren haar dat met een investering van 21 miljoen euro de kering weer aan de eisen zal voldoen.

Helaas. Vier jaar lang verrichten ze aanpassingen aan de apparatuur, machines en software, maar echt beter wordt het niet. De kans op falen ligt nu op eens in de 25 tot 50 keer. Nogal een verschil met de eens in de duizend keer, die bij het ontwerp was gesteld.

De problemen zijn talloos, blijkt uit een vertrouwelijke analyse op 12 augustus 2003. „De Maeslantkering voldoet niet aan de gestelde eisen,” luidt de harde conclusie. Problemen zijn er met de bolscharnieren, de motoren, het droogdok, de software, de energievoorziening, ballast-systemen en de aanlevering van informatie.

Voor 10 miljoen euro worden de twee reusachtige bol-

### Tot nu toe

- De dijken blijken in 1986 te laag voor Rotterdam en Dordrecht. Dijkverhoging zou 820 miljoen euro kosten en veel ruimte opeisen.
- In 1987 valt het besluit om een waterkering te bouwen, kosten 660 miljoen euro. In 1991 begint de bouw van de twee grote armen in de Nieuwe Waterweg, in 1997 opent koningin Beatrix de kering.
- De ontwerpers oordelen dat de mens niet betrouwbaar genoeg is om te bepalen wanneer de kering dicht moet. Het wordt overgelaten aan een computer.
- Al snel na de ingebruikname zijn er grote problemen: de software blijft niet feilloos. Ook ontwerp- en bouwfouten maken de kering onbetrouwbaar.

scharnieren, de 'schoudergewrichten' van de beweegbare dam, aangepast. Die hadden bij wijze van spreken al RSI bij de oplevering.

Om bij het computerwerk te blijven: Een groot probleem is de onbetrouwbaarheid van de software. De kans op fatale fouten in de programmatuur van 450.000 regels lijkt allerm minst verwaarloosbaar, terwijl dat wel de bedoeling was. „Iedereen die met computers te maken heeft, weet dat ze het gegarandeerd eens laten afweten. Dat is meestal niet omdat ze oud of versleten zijn, maar vrijwel altijd omdat niemand helemaal foutloos kan programmeren,” stelt Chris Verhoef, hoogleraar informatica aan de Vrije Universiteit Amsterdam.

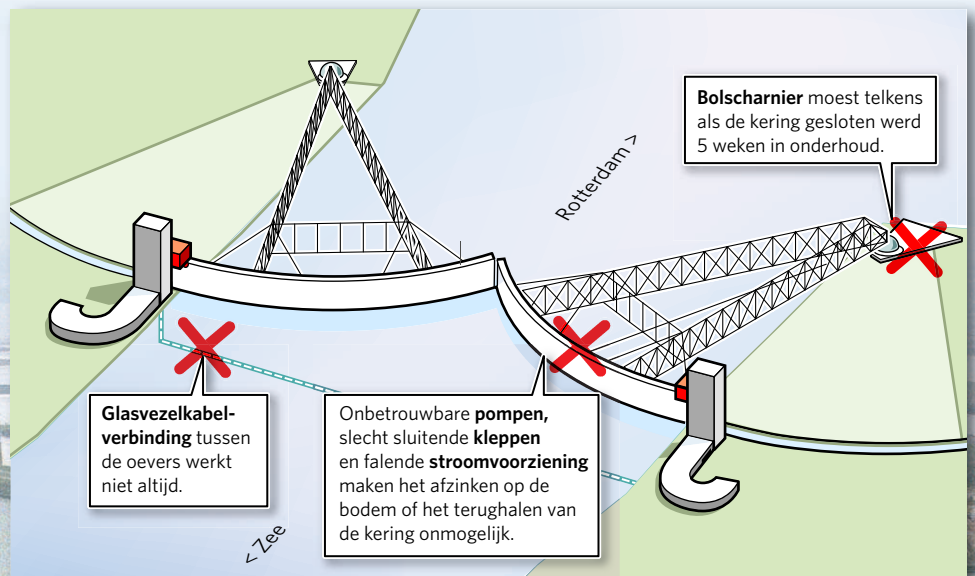
Het contract met computerbedrijf CMG van 7 december 1994 eist dat de software niet vaker dan eens in de vijfduizend keer mag haperen. Het blijkt onhaalbaar. Nota bene twee projectleiders van CMG schrijven in november 1999 mee aan een artikel in een vakblad. Ze stellen dat ze er alles aan hebben gedaan de software betrouwbaar te maken, maar ze garanderen geen foutloos systeem. „Geen van de toegepaste technieken kan de vereiste veiligheid, betrouwbaarheid en correctheid garanderen.”

Hoogleraar Han Vrijling van de TU Delft stelt dat hij in 1997, het jaar van de ingebruikname, al heeft gewaarschuwd voor problemen.

Om te redden wat er te redden valt, worden tussen 2000 en 2003 de belangrij-

## Problemen Maeslantkering

Sinds de opening in 1997 kwamen diverse technische problemen aan het licht. Enkele zijn opgelost, wat 21 miljoen euro heeft gekost. De software blijft echter haperen. Wat bleek er nog meer mis?



AD © 020306 | BD, LW | BRON: MINVENW | FOTO: YOUR CAPTAIN LUCHTFOTOGRAFIE

ste aanpassingen aan de software verricht. Bovendien wordt afgestapt van de computer als alleenheerser. Als de computer overduidelijk verkeerde beslissingen neemt, kan een medewerker na overleg het gezond ver-

stand laten spreken en ingrijpen, zegt het ministerie.

Al met al kan zo de kans dat de kering niet sluit worden teruggebracht tot eens in de honderd keer. Voor dit resultaat is sinds 2001 10 miljoen euro uitgegeven aan ver-

betering van de bolscharnieren van de kering en 11 miljoen aan verbetering van de software en de besluitvorming. Of het echt werkt, weet niemand. De zeven jaarlijkse testsluitingen bij rustig weer zijn altijd goed verlopen.

### Inzicht

- Software is als een recept uit een kookboek: regel na regel staan er instructies die bepalen wat er moet gebeuren om te zorgen dat de computer goed werkt - of de appeltaart lekker wordt. Bekende recepten en bestaande software leunen op ervaring: de maker weet wát er moet gebeuren om een goed resultaat te krijgen.
- Bij nieuwe software en gewaagde recepten geldt dat niet. Maar terwijl chefs experimenteren en misbak-sels weggooien, moest de software voor de Maeslantkering in één keer goed zijn: aanpassingen doen nadat de kering heeft gefaald bij een

storm is onacceptabel. De software-ontwerpers moesten daarom, in tegenstelling tot de oorspronkelijke eis, uitgaan van software die 'zo goed als mogelijk' was, zonder garanties te kunnen geven. Strakke protocollen en veel wiskunde verlagen wel de kans op fouten, maar foutloos zou de software nooit worden.

● Het 'recept' van de Maeslantkering telt 450.000 regels. Daarvan is niet in één oogopslag te zien of en waar een fout zit. In een appeltaart-recept is evenmin duidelijk of twee theelepels zout te veel is, totdat het eindresultaat niet te eten blijkt.

● Hoogleraar Verhoef kan grofweg schatten hoeveel fouten er in software zitten. Voor de 450.000 regels in de gebruikte programmeertaal is het mogelijk om in het beste geval 98 procent van alle mogelijke defecten op te sporen, maar dan resteren er nog altijd ongeveer 800 verborgen fouten, groot en klein.

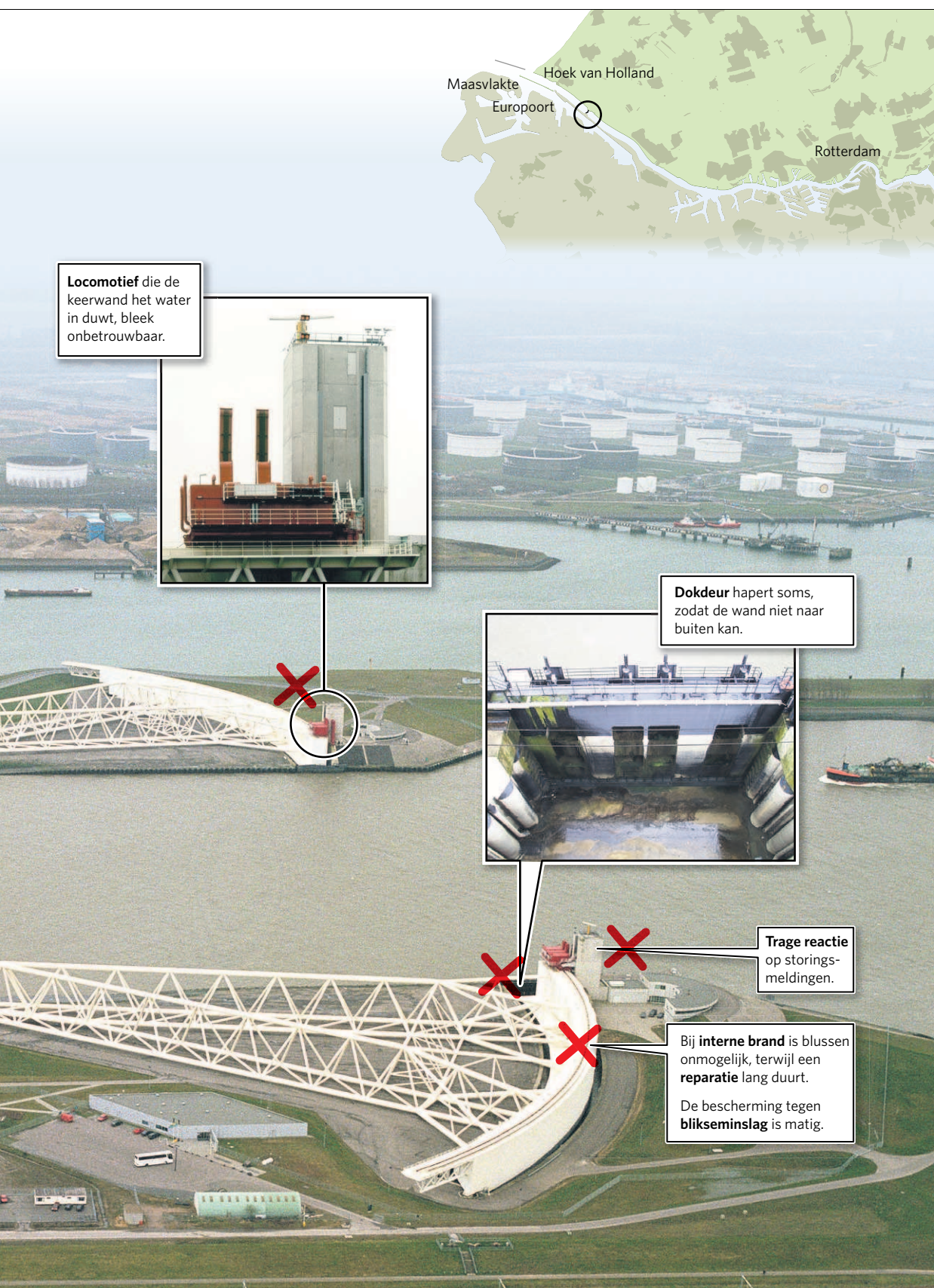
● Volgens Verhoefs schatting kunnen ongeveer honderd van deze fouten zo ernstig zijn dat ze het systeem laten stilvallen. Zolang deze fouten in de software van de Maeslantkering blijven zitten is een computer net als een mens: feilbaar.



4 De afgelopen jaren is alweer een prominente rol voor de mens ingevoerd bij de besturing van de kering.

Staatssecretaris  
Melanie Schultz van Haegen

# ie het niet?



## Hoogleraren informatica

## Wat volgt

### 'De software mocht niks kosten'

Het probleem met de Maeslantkering toont aan dat Nederland informatica-onderwijs veel serieuzer moet nemen, stellen **Chris Verhoef en Jan-Friso Groote, hoogleraren informatica in Amsterdam en Eindhoven.**

„Computers zijn een essentieel deel van ons leven geworden. Maar computers doen niet altijd gegarandeerd de goede dingen. Soms leidt dit tot overlast, zoals treinen die door een computerstoring tot stilstand komen. Soms leidt dit tot miljoenschade. Wereldwijd gaat 290 miljard dollar per jaar op aan falende softwareprojecten. Dat is meer dan de jaarlijkse schade door natuurrampen. In het algemeen slaagt slechts 20 procent van de softwareprojecten, eindigt 30 procent in een totale mislukking en de rest voldoet niet aan de verwachting. De wetenschappelijke en technologische cultuur in Nederland vindt software nog steeds een bijzaak. De uitgaven aan bijvoorbeeld natuurkun-

dig onderzoek liggen vele malen hoger dan die voor informatica-onderzoek. Maar de bijdrage van de informatica aan de Nederlandse economie is een veelvoud van die van natuurkunde. Zo groeit de ICT-markt (informatie- en communicatietechnologie) momenteel dubbel zo sterk ten opzichte van de Nederlandse economie. Ook bij de Maeslantkering mocht de software niets kosten. Minder dan 1 procent van de aanneemsom. En da's gek als het zo cruciaal is voor onze veiligheid. De Maeslantkering is het probleem niet. Het echte probleem is dat we in Nederland nauwelijks professioneel met software, software-onderzoek en -onderwijs omgaan. De Maeslantkering was dan wel het sluitstuk van het Deltaplan, maar of hij echt sluit hangt af van veilige software, want daarmee kunnen we pas echt genieten van onze veiligheid. Daarom is het de hoogste tijd voor een software-Deltaplan.”

Verder onderzoek om te zien of hogere dijken nodig zijn

- Staatssecretaris Schultz van Haegen heeft beloofd dat ze voortaan sneller provincies en waterschappen zal waarschuwen als er problemen zijn met de kustverdediging.
- Schultz zei vorige week in de Tweede Kamer dat er ondanks de haperende Maeslantkering geen acuut gevaar is voor de veiligheid. Een heftige storm zou zich slechts eens in de zeventig jaar voordoen.
- Het ministerie onderzoekt wel of de dijken achter de kering voor de zekerheid hoger moeten. Die studie is in het najaar klaar.