

# Macht en onmacht der gewoonte

Mensen zijn gewoontedieren: onze hersenen zijn erop ingericht om patronen in onze omgeving te herkennen. Dit biedt ons veel voordelen: als we na enige ervaring die patronen hebben opgeslagen in ons geheugen, kunnen we snel, onbewust en automatisch taken uitvoeren. Mensen worden echter ook met enige regelmaat geconfronteerd met nieuwe situaties, waarin oude gewoontes niet functioneel zijn. Dan treedt een ander hersensysteem in werking, dat we meer 'analytisch' zouden kunnen noemen. Als mensen geen sterke signalen krijgen vanuit hun omgeving dat hun favoriete patronen niet meer geldig zijn, vertrouwen ze ten onrechte op hun intuïtie. Gewoonte leidt dan tot een vorm van onmacht. Sommige ongevallen kunnen vanuit dit gegeven verklaard worden. De uitdaging is om omgevingen zodanig vorm te geven dat mensen tijdig zien dat die omgeving veranderd is en dat zij hulp moeten inroepen van anderen of van hun eigen analytisch systeem.

**Jan Maarten Schraagen**

Correspondentieadres:  
Prof. dr. J.M.C. Schraagen  
TNO Human Factors  
Postbus 23  
3769 ZG Soesterberg  
Tel: 0346-356396  
E-mail: jan\_maarten.schraagen@tno.nl

**D**e functieleer wordt vanouds op verschillende terreinen toegepast. Laat ik u een voorbeeld uit mijn eigen onderzoek geven. Enige jaren geleden vroeg de Rijksdienst voor het Wegverkeer TNO om advies over een nieuwe serie kentekens. De oude serie met de bekende groepjes van twee letters en twee cijfers zou binnen een paar jaar door zijn natuurlijke reeks combinaties heen zijn en men zocht naar alternatieven die goed onthoudbaar zouden zijn. Onthoudbaarheid is een belangrijk criterium omdat mensen in bijzondere situaties een kenteken moeten kunnen rapporteren aan de politie. Het gaat er dus niet om of u uw eigen kenteken weet, maar of u het kenteken van een andere auto die u slechts kort hebt gezien enige tijd kunt onthouden. Binnen de functieleer spreken we van het 'kortetermijngeheugen.' Mijn collega Kees van Dongen en ik hebben een experiment gedaan waarin we een groot aantal verschillende letter-cijfer combinaties hebben vergeleken op onthoudbaarheid (Schraagen & Van Dongen, 2005). Daaruit is het huidige kenteken, sinds vorig jaar mei in gebruik genomen voor personenauto's (zie figuur 1), naar voren gekomen als het best onthoudbare, zelfs nog een fractie beter dan de oude serie. Dit is een klassiek voorbeeld van



**Figuur 1: Kentekencombinaties in Nederland (Bron: Rijksdienst voor het Wegverkeer)**

toegepaste functieleer: we hebben ons gericht op de geheugenfunctie en gaan er vanuit dat de resultaten geldig zijn voor de gehele Nederlandse populatie.

De maatschappelijke impact van human factors als discipline kan men onder andere afmeten aan de mate waarin zij erin slaagt technologie aan te passen aan de behoeftes van de gebruiker (zie b.v. Vicente, 2003). Iedereen die wel eens een tv-programma met een DVD-recorder heeft willen opnemen weet dat de bediening van een dergelijk relatief eenvoudig apparaat geen sinecure is. Alle apparatuur waarmee we ons omringen en die ons het leven gemakkelijker moet maken, maakt ons leven vaak alleen maar moeilijker. De introductie van Vista leidde bij veel mensen tot verminderde productiviteit en sinds ik digitale televisie heb kan ik geen programma's meer opnemen op mijn DVD-recorder terwijl ik inmiddels wel vier afstandsbedieningen heb, ieder met een eigen functie.

In veel beroepen moeten mensen geavanceerde technologie gebruiken om hun werk uit te kunnen voeren. Soms wordt die technologie zonder veel uitleg op de werkplek geïntroduceerd en moet men zich maar zien te redden (IGZ, 2008). Steeds vaker

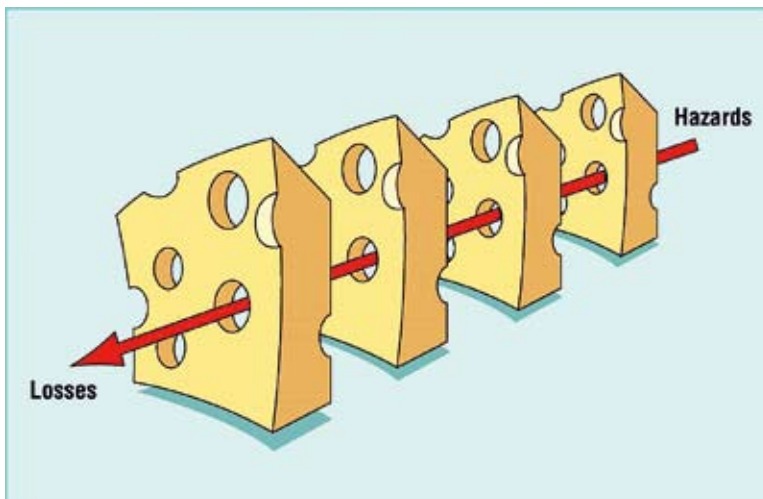
neemt de technologie allerlei taken over en verliezen mensen vaardigheden die ze vroeger nog wel hadden (Bainbridge, 1983), of verrast de technologie hen (Woods & Sarter, 2000). In de meeste gevallen leren mensen zich aan te passen aan de technologie. En wanneer dat niet gebeurt, en er een ongeval plaatsvindt, is de reactie meestal om de betreffende professionals de schuld te geven, en ze naar een training te sturen of ze te ontslaan. Als verpleegkundigen rekenfouten maken met infuuspompen, moeten ze leren hoofdrekken. Niemand vraagt zich af of die infuuspompen wel goed ontworpen zijn.

Het zou echter een grote fout zijn om het begrip 'technologie' te beperken tot fysieke spullen als computers, recorders of pompen (Vicente, 2003). Die spullen werken (of werken niet) binnen een veel bredere context. We kunnen infuuspompen zo gebruiksvriendelijk maken als we willen, als verpleegkundigen oververmoeid hun diensten moeten draaien of te maken krijgen met overdrachtsproblemen als gevolg van personeelstekort, blijft het risico op zogenaamd 'menselijk falen' bestaan. Ik zeg met nadruk 'zogenaamd menselijk falen', omdat er sprake is van systeemfalen (zie b.v. Reason, 1997), niet van menselijk

falen. Technologie heeft dus te maken met werk- en rustschema's, informatie, bemensing, verdeling van verantwoordelijkheid tussen mens en machine, wet- en regelgeving, cultuur, onderhoud van systemen, training en opleiding en ook nog een beetje met de interactie tussen mens en machine.

Binnen deze context worden goedwillende mensen vaak geconfronteerd met onderbezetting, overwerk, gebrek aan informatie, een cultuur van produktie draaien, gebrekkig onderhoud aan systemen en weinig training. Deze structurele factoren, of latente condities, zijn voortdurend op de achtergrond aanwezig en mensen proberen zich zo goed en zo kwaad als het kan aan deze factoren aan te passen. In combinatie met een uitdagende omgeving ontstaat er zo nu en dan een dodelijke cocktail, waarbij goedwillende mensen zich tijdelijk niet aan de structurele factoren hebben kunnen aanpassen. Deze mensen, piloten, verpleegkundigen, automobilisten, vormen de laatste verdedigingslinie in een keten waar latente condities al langer aanwezig waren. Als plakken ronddraaiende emmentaler gatenkaas komen de gaten soms op één lijn te staan en loopt een serie gebeurtenissen ongehinderd door de gaten heen om schade te berokkenen. Dit wordt het Zwitserse-kaasmodel van ongevallen genoemd (figuur 2).

Dat er "zo nu en dan" een dodelijke cocktail ontstaat hangt overigens van ieders perceptie af: als er zo om de dag, 180 keer per jaar, een groot verkeersvliegtuig neerstort, jaar in jaar uit, zonder overlevenden, dan krijgt het gezegde "waar gehakt wordt vallen spaanders" wel een heel cynische bijklank. Toch vormen al die 180 vliegtuigen bij elkaar het jaarlijkse aantal vermijdbare doden in Amerikaanse ziekenhuizen (Brennan e.a., 1991; Leape e.a., 1991).



Om echter goed te kunnen begrijpen hoe goedwillende mensen zich voortdurend proberen aan te passen aan alle eisen die aan hen gesteld worden, moet u ook iets weten over hoe het menselijk brein werkt. Daar zal ik dan ook mee beginnen.

### Twee systemen

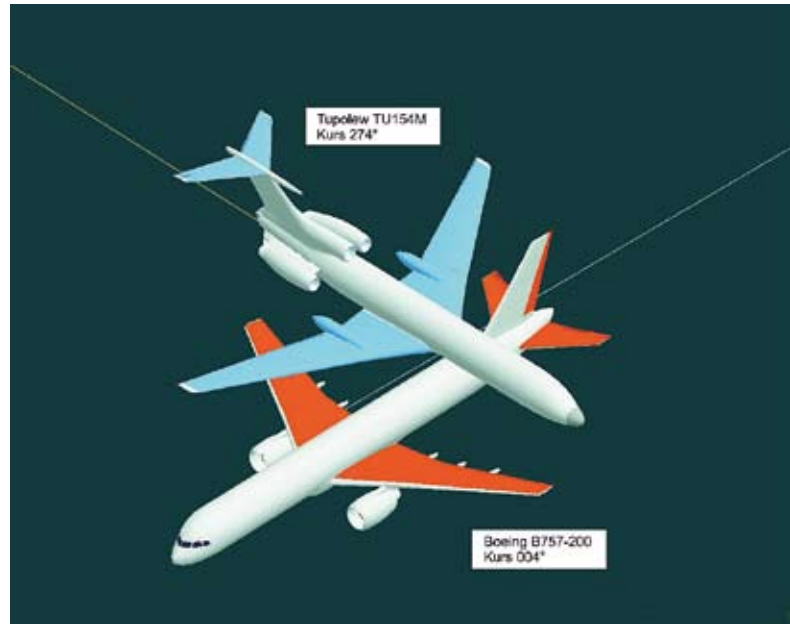
Een populaire samenvatting van veel onderzoek naar de menselijke cognitie is het onderscheid tussen twee hersensystemen: een analytisch systeem en een intuïtief systeem (zie b.v. Evans, 2008). Het analytisch systeem is langzaam, bewust, gecontroleerd, terwijl het intuïtieve systeem snel, onbewust en automatisch is. Patroonherkenning is een kenmerk van het intuïtieve systeem; alles wat met de beperkingen van ons denkvermogen te maken heeft, is een kenmerk van het analytische systeem. Het intuïtieve systeem is gewoonte-gedreven, associatief en daarom moeilijk te veranderen. Het analytische systeem is regel-gedreven en relatief flexibel. De beperkingen van ons denkvermogen komen goed tot uiting in ons onvermogen om ingewikkelde berekeningen in ons hoofd uit te voeren. Probeer vanavond in bed met uw ogen dicht maar eens 1568 te vermenigvuldigen met 1648, de begin- en eindjaren van de Tachtigjarige Oorlog. Dat geeft wel ongeveer de beperkingen van ons denkvermogen aan.

De beide systemen staan echter niet los van elkaar. U merkt dat zelf goed als u naar een woord op zoek bent en dan met een woord opkomt dat net niet helemaal goed is. Het goede woord ligt op het puntje van uw tong, zoals dat heet. We weten dat het gevonden woord fout is, we weten vaak wel de beginletter of het aantal lettergrepen van het gezochte woord, maar we kunnen er maar niet op komen. Ons intuïtieve systeem komt vaak met iets op dat lijkt op hetgeen we zoeken; ons analytisch systeem kan dan beoordelen of het al dan niet klopt.

Neem nu het volgende voorbeeld (Frederick, 2005): pen en papier kosten samen euro 1.10. De pen kost 1 euro meer dan het papier. Hoeveel kost het papier? De kans is groot dat u antwoordt: 10 cent.

**Figuur 2. "Swiss cheese model" van ongevallen (Bron: Reason, 1997. *Managing the risks of organizational accidents*. Aldershot: Ashgate).**

**Figuur 3. Computerreconstructie van het ongeval boven Überlingen (bron: Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung)**



Maar dan zou de pen euro 1.10 kosten en de pen en papier samen euro 1.20. Hier is uw intuïtieve systeem aan het werk dat heel snel 1.10 opdeelt in de twee bekende patronen 1 euro en 10 cent. Het is echter ook mogelijk dat u in eerste instantie 10 cent antwoordde, maar onmiddellijk daarna uw eigen fout inzag. In dat geval is uw analytisch systeem aan het werk gegaan met de output van uw intuïtief systeem. Uw eerste, intuïtieve, antwoord van 10 cent wordt meteen daarna gecontroleerd door uw analytisch systeem en als 'fout' beoordeeld. Ons intuïtieve systeem komt dus soms spontaan op met antwoorden die onjuist zijn. En mensen zijn niet altijd gewend om hard na te denken en zijn vaak tevreden met een plausibel antwoord dat snel 'opkomt'. Ons analytisch systeem is als een slimme maar luie tiener: in staat tot grootse dingen, als hij maar uit z'n bed zou komen (Gardner, 2009).

Nog een voorbeeld: als het vijf machines vijf minuten kost om vijf mallen te maken, hoeveel minuten kost het dan 100 machines om 100 mallen te maken? Nu u geattendeerd bent op dit soort problemen, zult u waarschijnlijk niet zo snel meer de fout maken om 100 minuten te antwoorden. Mensen zijn dus in staat om de uitkomsten van hun intuïtieve systeem te controleren en desgewenst terzijde te zetten. Sterker nog: het analytische systeem monitort voortdurend de voorlopige oordelen en intenties van het intuïtieve systeem. Dit kost echter aandacht en omdat onze aandacht beperkt is, en beïnvloed kan worden door bijvoorbeeld slaapgebrek, het gelijktijdig bezig zijn met een tweede taak of tijdsdruk, kunnen we terugvallen op routines als we moe zijn of anderszins onvoldoende aandacht kunnen besteden aan de taak (Kahneman, 2003).

### **Cognitie in het wild**

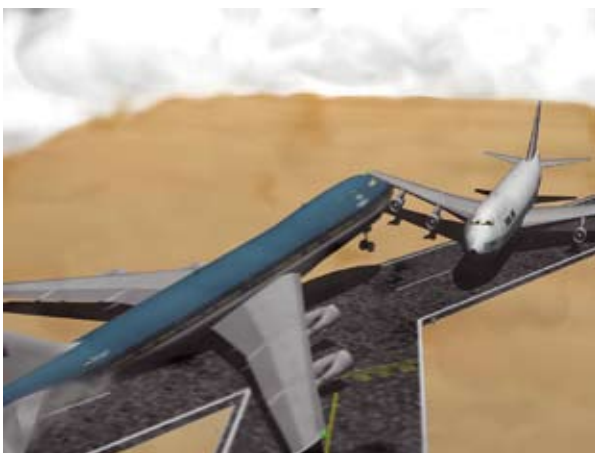
Laten we eens een serie bekende ongevallen kort beschouwen door de bril van de twee systemen en het omgaan met onbekende situaties. Ik kies hier voor de botsing tussen twee vliegtuigen boven Überlingen (Brooker, 2008; Lee, 2004; Nunes & Laursen, 2004), de botsing op de grond tussen twee vliegtuigen in

Tenerife (b.v. Weick, 1990), en de ramp met de space shuttle Challenger (Vaughan, 1996).

In het geval van de ramp boven het Zuidoost-Duitse Überlingen in 2002 verkeerde de luchtverkeersleider, Peter Nielsen, in de veronderstelling dat hij wel gewaarschuwd zou worden als twee vliegtuigen elkaar te dicht zouden naderen. Toevallig waren er die avond onderhoudswerkzaamheden gaande aan het radarsysteem, waardoor de visuele waarschuwing op het radarscherm afwezig was. Niets op het radarscherm lichtte op toen de twee vliegtuigen op botskoers lagen, iets wat zonder het onderhoud wel gebeurd zou zijn en waar Nielsen op vertrouwde. Nielsen's analytische systeem was overbelast door een onverwacht derde vliegtuig dat hij in zijn eenzame moest afhandelen omdat zijn collega was gaan slapen. De technologie waar hij normaliter een perfecte eenheid mee vormde, was deze avond de grote afwezige: als gevolg van het onderhoud deed de telefoon het niet meer, hij kreeg geen feedback over zijn instructies, omdat de radarschermen met vertraging verversen, en de twee vliegtuigen die hij dacht van elkaar gescheiden te hebben vlogen in een vrijwel leeg luchtruim op elkaar (figuur 3). Nielsen deed niets verkeerd: hij was de laatste schakel in een serie structurele tekortkomingen: eenmansbezetting 's nachts (formeel niet toegestaan, maar gedoogd), onvoldoende briefing over de gevolgen van het onderhoud, en afwezige instructies aan piloten over hoe om te gaan met het systeem dat vliegtuigen automatisch van elkaar moet scheiden als ze elkaar te dicht naderen (de Russen volgden de instructies van het systeem niet op, de Britse piloot

wel). Nielsen had zijn kennis ongetwijfeld goed geordend en werkte zeer aandachtig. Hij was potentieel zeer adaptief. Alleen gaf de omgeving geen duidelijk signaal af dat er iets veranderd was. Hierdoor verleide de omgeving hem tot het vertrouwen op zijn gewoonte. Nielsen was adaptief aan een andere omgeving dan hij had moeten zijn.

In het geval van de ramp op Tenerife in 1977 vertrok de gezagvoerder van de Nederlandse KLM, Veldhuyzen van Zanten, in een tijdelijke dichte mist, terwijl de Amerikaanse Pan Am nog op de startbaan reed (figuur 4). Het analytische systeem van Veldhuyzen van Zanten stond onder grote druk: de gezagvoerder wilde per se vertrekken omdat hij anders niet meer kon doorvliegen naar Schiphol. De mist verhinderde dat signalen over de aanwezigheid van de Pan Am op de startbaan de bemanning van de KLM bereikte. Ook de toren kon niets zien wegens de afwezigheid van een grondradar. Communicatieproblemen en berichten die elkaar stoorden leidden bij Veldhuyzen van Zanten tot de aanname dat hij toestemming had om te vertrekken en dat de Pan Am van de baan was, hetgeen niet het geval was. Veldhuyzen van Zanten was alom gerespecteerd en werd beschouwd als één van de beste piloten van de KLM. Zijn kennis van zaken moet uitmuntend geweest zijn. Hij onderschatte echter de gevaren van de mist en negeerde signalen van zijn boordwerktuigkundige die zich afvroeg of de Pan Am wel van de startbaan was. Zijn intuïtieve systeem had het schema voor 'vertrek' al klaargezet en zonder duidelijk bewijs voor het tegendeel werd dit schema uiteindelijk geactiveerd, met de bekende fatale afloop. De macht der gewoonte werd



**Figuur 4. Computer-gegenereerd beeld vlak voor de botsing van de PanAm en de KLM-Boeings 747 op Tenerife (bron: GNU Free Documentation License)**



**Figuur 5. Space Shuttle Challenger explodeert kort na lancering op 28 januari 1986 (bron: NASA)**

onvoldoende weersproken door duidelijke signalen uit de omgeving.

In het geval van de Challenger (figuur 5) was er een geschiedenis van enkele jaren voorafgaand aan het ongeval in 1986 waarin evidentie dat de O-ringen door konden branden na een start bij een lage buitentemperatuur als normaal en acceptabel werd gezien. Omdat technologie rommelig en onzeker is, verwachtten ingenieurs afwijkingen. Iedere keer dat er een technische afwijking optrad, werd dit gezien als bevestiging van een normale gang van zaken. Signalen waren bovendien gemengd en zwak en verdwenen soms weer een paar jaar. Dit bevestigde het vermoeden dat alles goed ging. Iedere keer dat een shuttle heelhuids terugkwam, was een verdere versterking van het geloof in de werking van redundantie als veiligheidssysteem. De belangrijkste strategie om met de complexiteit van de shuttle om te gaan was het herkennen van patronen in de voorafgaande 25 vluchten. Temperatuur kon hierbij echter niet als discriminerende factor worden aangemerkt, daarvoor waren de signalen te zwak en te variabel. Deze normalisering van afwijkingen is een zeer krachtig cognitief fenomeen waarbij juist afwijkende informatie als bevestiging wordt gezien van bestaande theorieën en veronderstellingen. De macht der gewoonte wordt niet doorbroken door zwakke en variabele signalen dat er iets mis is.

Alle besproken ongevallen hebben gemeen dat professionals zichzelf in de weg stonden omdat ze geen sterke signalen kregen dat hun favoriete patronen niet meer geldig waren. Willen we adaptief zijn aan

nieuwe situaties, dan zullen we dus naar middelen moeten zoeken om die signalen te versterken.

### **Weerbaarheid**

Hoe kunnen wij nu signalen versterken dat de situatie veranderd is en er een nieuwe interpretatie van de werkelijkheid nodig is? Ik geef hier slechts enkele aanzetten omdat hier grote onderzoeksuitdagingen liggen voor de toekomst.

Individueen zouden kunnen leren een situatie anders te 'lezen', bijvoorbeeld door een training in kritisch denken (Cohen e.a., 1998). De functie van kritisch denken kan ook door een systeem worden vervuld. Belangrijk is daarbij om de schema's of hypothesen die het intuïtieve systeem voorstelt te expliciteren en aan te geven welke informatie al dan niet ondersteunend is aan deze hypothesen.

Vaak komen individuen niet zelf op een andere lezing van de situatie en moeten zij hier door anderen op worden gewezen. Een open cultuur waarin teamleden elkaar kunnen corrigeren is dan van essentieel belang. Geen wonder dat na Tenerife de crew resource management trainingen in de luchtvaart zijn ingevoerd en dat de trainingen steeds vaker ook in de scheepvaart en in de operatiekamer worden gehanteerd (Salas e.a. 2006).

Een andere strategie is die van de 'cross checks' (Patterson e.a., 2007). Hierbij geeft een persoon of groep feedback over de haalbaarheid van de plannen, besluiten of activiteiten van een ander. Cross checking wordt b.v. regelmatig uitgevoerd door leden van operatiekamerteams die kleine incidenten tijdig corrigeren. Hierdoor wordt voorkomen dat deze kleine incidenten zich ongecorrigeerd voortzetten en uitgroeien tot grote incidenten. Deze strategieën hebben tot gevolg dat de weerbaarheid van een team of organisatie toeneemt.

We zien dus dat individuen bewust gemaakt moeten worden van hun beperkingen en moeten leren tijdig hulp in te roepen en hulp te geven. Ons analytisch systeem moet versterkt worden om ons intuïtieve systeem te kunnen blijven controleren. Hiervoor zijn transparantie en feedback nodig, zowel van de systemen waarmee we werken als van de collega's met wie we werken.

Samenvattend: routinematige expertise leunt sterk op de macht der gewoonte, ons krachtige intuïtieve systeem. Adaptieve expertise is het vermogen om te

zien wanneer de macht der gewoonte om dreigt te slaan in de onmacht der gewoonte. Dit is het geval als de omgeving dusdanig is veranderd dat onze routines niet langer effectief zijn. Hoewel signalen uit de omgeving ons er vaak op wijzen dat er iets veranderd is, zijn we geneigd die signalen te negeren, vooral als ons beperkte analytische systeem overbelast is. In hoog-technologische omgevingen, met ingewikkelde systemen die wij niet volledig doorgronden, kan dit desastreuze gevolgen hebben. De grote uitdaging voor de toekomst is de omgeving zodanig vorm te geven dat mensen de grenzen leren zien van hun bekende routines en tijdig omschakelen naar alternatieve gedragsrepertoires. In eenvoudige, goed-gestructureerde omgevingen kunnen intelligente systemen mensen soms wijzen op hun grenzen. Maar meestal moeten mensen toch door andere mensen op hun grenzen worden gewezen.

### **Tot besluit**

We hebben gezien hoe weldenkende mensen in omstandigheden terecht kunnen komen waarin ze fouten kunnen maken met grote gevolgen. Maar als mensen alert zijn op signalen uit hun omgeving en hun analytisch systeem gebruiken om hun routines in toom te houden, zijn zij juist in staat om ongevallen te voorkomen. De tijd dat we eenzijdig de kracht van het intuïtieve systeem bejubelden, is voorbij. Daarvoor zet dit systeem ons iets te vaak op het verkeerde been, juist in nieuwe situaties. De tijd dat we eenzijdig de schuld voor ongevallen bij ofwel individuen legden, ofwel bij zo iets abstracts als 'het systeem' is ook voorbij (Reason, 2008). We kunnen mensen leren de situatie te lezen zodat ze tijdig gevaar kunnen onderkennen en daarnaar kunnen handelen. De toegepaste cognitieve psychologie draagt bij aan het ontwerp van veilige omgevingen zodat mensen in staat worden gesteld de juiste beslissingen te nemen. Cognitief-psychologen zijn keuze-architecten (Thaler & Sunstein, 2009).

### **Referenties**

- Bainbridge L. Ironies of automation. *Automatica* 1983; 19(6):775-779.
- Brennan TA. e.a. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: Results of the Harvard Medical Practice Study I. *New England Journal of Medicine* 1991; 324: 370-376.
- Brooker P. (2008). The Uberlingen accident: Macro-level safety lessons. *Safety Science* 2008; 46: 1483-1508.
- Cohen MS, Freeman JT, & Thompson B. (1998) Critical thinking skills in tactical decision making: A model and a training strategy, In: JA Cannon-Bowers & E Salas (Eds.). *Making decisions under stress: Implications for individual and team training*. Washington, DC: American Psychological Association.155-189.

Evans JStBT. Dual-processing accounts of reasoning, judgment, and social cognition. *Annual Review of Psychology* 2008; 59: 255-278.

Frederick S. Cognitive reflection and decision making. *Journal of Economic Perspectives* 2005; 19(4): 24-42.

Gardner D. The science of fear: How the culture of fear manipulates your brain. New York: Plume. 2009.

IGZ (Inspectie voor de Gezondheidszorg). Staat van de Gezondheidszorg 2008, Risico's van medische technologie onderschat. Den Haag: oktober 2008.

Kahneman D. A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality. *American Psychologist* 2003; 58(9): 697-720.

Leape LL e.a. The nature of adverse events in hospitalized patients: Results of the Harvard Medical Practice Study II. *New England Journal of Medicine* 1991; 324: 377-384.

Lee R. Mid-air collision. *Flight Safety Australia* 2004; July-August: 22-29.

Nunes A & Laursen T. Identifying the factors that contributed to the Ueberlingen midair collision: implications for overall system safety. Proceedings of the 48th Annual Chapter Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, September 20-24, 2004, New Orleans, LA, USA.

Patterson ES, Woods DD, Cook RI & Render ML. Collaborative cross-checking to enhance resilience. *Cognition, Technology & Work* 2007; 9(3): 155-162.

Reason JT. Managing the risks of organizational accidents. Aldershot, UK: Ashgate Publishing Limited. 1997.

Reason JT. The human contribution: Unsafe acts, accidents, and heroic recoveries. Farnham: Ashgate Publishing Limited. 2008.

Salas E, Wilson KA, Burke CS, & Wightman DC. Does crew resource management training work? An update, an extension, and some critical needs. *Human Factors* 2006; 48(2): 392-412.

Schraagen JM & Van Dongen K. Designing a licence plate for memorability. *Ergonomics* 2005; 48(7): 796-806.

Thaler RH & Sunstein CR. *Nudge: Improving decisions about health, wealth and happiness*. London: Penguin Books. 2009.

Vaughan D. *The Challenger launch decision: Risky technology, culture, and deviance at NASA*. Chicago: The University of Chicago Press. 1996.

Vicente K. *The human factor: Revolutionizing the way people live with technology*. New York: Routledge. 2003.

Weick KE. The vulnerable system: An analysis of the Tenerife air disaster. *Journal of Management* 1990; 16(3): 571-593.

Woods DD & Sarter NB 2000 Learning from automation surprises and going sour accidents, In: N Sarter & R Amalberti (Eds.), *Cognitive engineering in the aviation domain*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 327-353.

### Abstract

Humans are creatures of habit: our brains are equipped to recognize patterns in our environment. This offers many advantages: if we have stored these patterns in our memories after some practice, we are able to carry out tasks quickly, unconsciously and automatically, in other words: intuitively. Humans are also confronted every now and then with novel situations, in which old habits are no longer functional. In those cases, a different brain system takes over, a system we might call 'analytic'. If people don't receive strong signals from their environment that their favorite patterns no longer apply, they will wrongly trust their intuition. Habit then leads to a form of powerlessness. Some accidents may be explained by this phenomenon. We face the challenge of designing our environments in such a way that people notice in a timely fashion that the environment has changed and that they need to call assistance.

Dit artikel is een verkorte versie van de oratie die de auteur heeft uitgesproken op 17 september 2009 bij het aanvaarden van het ambt van bijzonder hoogleraar in de Toegepaste Functieleer met bijzondere aandacht voor de cognitieve aspecten van mens-machine interactie aan de Universiteit Twente. Voor de volledige versie kunt u contact opnemen met de auteur.

