

Technostress de baas

Automatisering kan een nadelig effect hebben op gedrag. De beoogde doelstellingen voor efficiëntere en effectievere processen worden dan niet gehaald of er ontstaan zelfs nieuwe risico's. Met voortschrijdende techniek is meer aandacht nodig voor de menselijke kant van automatiseringsvraagstukken.

tekst Kirsten Schreibers

Technologische ontwikkelingen volgen elkaar snel op. Er ontstaan gegevensverzamelingen die we maar al te graag benutten voor het verder automatiseren en optimaliseren van bedrijfsprocessen. De groei in hoeveelheid en complexiteit van informatie gaat sneller dan de ontwikkeling van de mens om met deze informatie om te gaan. Parallel hieraan heeft de Inspectie SZW zich in 2015 voorgenomen om te hoge werkbelasting en werkstress structureel aan te pakken (Inspectie SZW, 2015). Werkbelasting is het resultaat van de taakvereisten (hoeveelheid werk, moeilijkheidsgraad, benodigde snelheid), de werkomgeving en de omstandigheden waaronder de werkzaamheden worden uitgevoerd (ondersteuning, regelmogelijkheden, werkplek, procedures) en de werkbeleving (competenties, stress coping), zie figuur 1. Voor een goede mentale werkbelasting is niet alleen aandacht nodig voor de wijze waarop informatie wordt gepresenteerd, zoals bekend is uit bijvoor-



beeld NEN-EN-ISO 9241 Ergonomie van mens-computer interactie. Met de voortschrijdende techniek is ook meer aandacht nodig voor de menselijke kant van automatiseringsvraagstukken, zoals de vraag of automatisering wel nodig is en zo ja, hoe dan. Met name in veiligheidskritische omgevingen, zoals in de industrie, security, gezondheidszorg of het transport is dat relevant omdat de risico's daar groot zijn. De gebruiker kan immers ondanks zijn IT-systeem te weinig inzicht hebben in de actuele situatie, waardoor te veel tijd nodig is voor correcties. Ook kan het gebeuren dat men onterecht vertrouwt op de informatie en daardoor onjuist handelt. Automatisering kan menselijk gedrag dus nadelig beïnvloeden. De beoogde automatiseringsdoelstellingen voor efficiëntere en effectievere processen worden dan niet gehaald, of er ontstaan zelfs nieuwe risico's.

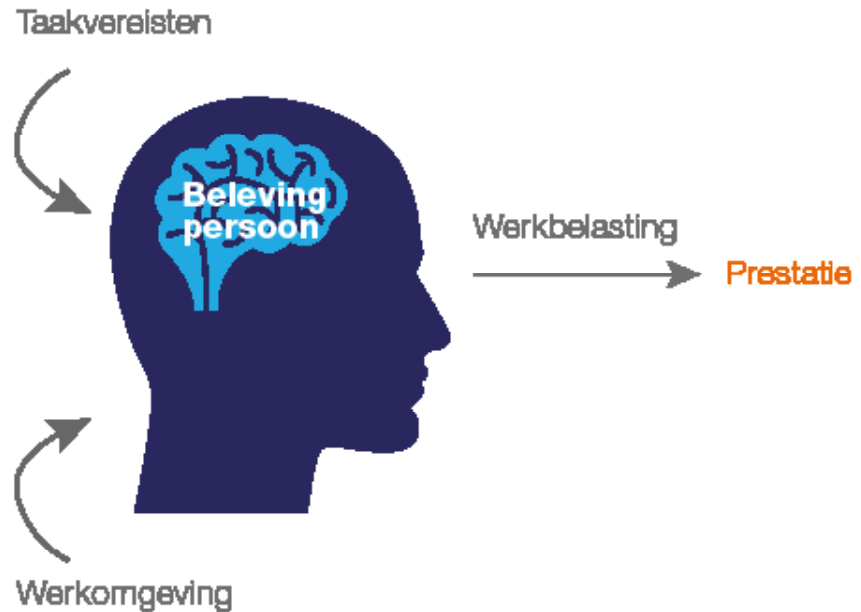
Problemen

Hoe zorgen we ervoor dat er in automatiseringstrajecten aandacht is voor een goede verdeling van taken tussen mens en informatietechnologie (IT)? Niet altijd gaat het om menselijke fouten met ingrijpende gevolgen, soms gaat het 'slechts' om een ongunstige mentale werkbelasting. Hoe is die te voorkomen? Human factors gaat over een zorgvuldige verdeling van taken en werkzaamheden over mens en machine, rekening houdend met de context van het werk (werkomgeving). Zo ontstaat een goede systeemprestatie in combinatie met een hoog welzijn van de gebruiker. Dat vraagt om een goede afstemming van de automatisering op menselijke kenmerken en capaciteiten.

Informatieverwerking

De menselijke informatieverwerking verloopt in vier stappen:

1. informatie verzamelen en sensorisch verwerken;
2. informatieanalyse;



Figuur 1: SEQ Figuur * ARABIC 1, model werkbelasting (NEN-EN-ISO 10075)

3. besluitvorming over benodigde actie;
 4. actie daadwerkelijk uitvoeren.
- Parallel hebben Sheridan & Verplanck in 1978 al een basisindeling gemaakt van de mate waarin automatisering de mens kan ondersteunen. Dit loopt uiteen van helemaal geen ondersteuning (level 1), via voorselectie van alternatieven, automatische uitvoering met informatie van de gebruiker, tot zelfs geheel autonome uitvoering (level 10). Bij elk van de vier stappen van informatieverwerking kan het beste automatiseringsniveau variëren. Het uiteindelijke doel van automatisering is de gebruiker ondersteuning bieden, terwijl hij ook 'in the loop' blijft en altijd weet hoe te handelen, binnen een tijdspanne die passend is in het werkproces.

Mentale inspanning

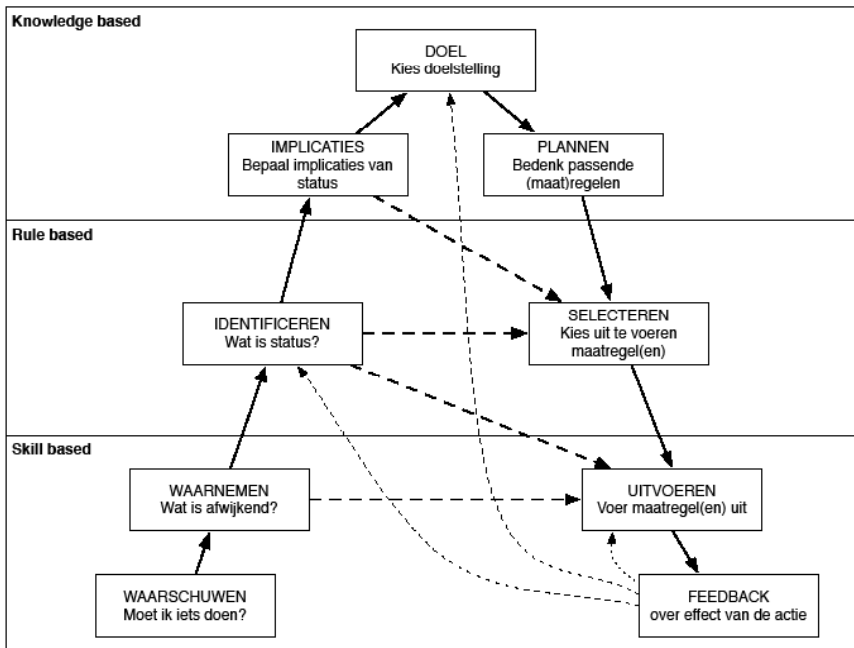
Rasmussen ontwikkelde een model waarin drie verschillende niveaus van mentale inspanning zijn onderscheiden. Van nature streeft de mens naar een zo laag mogelijk niveau. Elk niveau heeft volgens Reason kenmerkende menselij-

ke oorzaken voor verlaagde prestaties (zie tabel 1). Pas als het lagere aandacht-niveau niet meer voldoet, volgt opschakeling naar een hoger niveau (zie figuur 2). Automatisering kan hier ondersteunen in de vorm van gevraagd of onge-vraagd advies, een waarschuwing of ondersteuning bij de uitvoering of zelfs overname van de hele uitvoering.

Menselijk gedrag

Geautomatiseerde systemen kunnen gevolgen hebben voor het gedrag van de gebruiker in twee dimensies: *compliance* en *reliance*. Compliance verwijst naar de manier waarop de gebruiker reageert op instructies/signalerings van het systeem. Een gebrekkige compliance leidt tot het negeren van signaleringen en daarmee tot niet-gebruik van het systeem. Een bovenmatige compliance leidt tot het klakkeloos opvolgen van een signalering. Reliance verwijst naar wat de gebruiker doet als het systeem stil is, ofwel hoezeer hij rekent/vertrouwt op signaleringen. Bij een matige reliance ontstaat proactief gedrag waarbij de gebruiker meer aandacht besteedt aan het controleren van andere informatiebronnen dan waar het IT-systeem voor bedoeld was. Een bovenmatige reliance leidt tot een blind vertrouwen in het systeem, waardoor de gebruiker niet meer vasthoudt aan zijn eigen waarneming en diagnosevaardigheden en dus ook niet handelt bij wanprestatie van het IT-systeem. Afhankelijk van de technische betrouwbaarheid van een IT-systeem, »

Automatisering kan menselijk gedrag nadelig beïnvloeden, zodat nieuwe risico's ontstaan



Figuur 2: Relaties tussen en dynamiek van de aandachtsniveaus volgens Rasmussen (1983)

zijn de gevolgen van het menselijke gedrag veelal ingrijpender.

Oplossing?

Een zorgvuldige taakanalyse van de bestaande of nieuwe werksituatie geeft inzicht in de werkprocessen, overige werkzaamheden en de context waarin wordt gewerkt. Taakanalyses vinden plaats in het veld. Dit kan door middel van observaties van de werkzaamheden, semi-structureerde interviews met relevante eindgebruikers voor betrouwbare resultaten en/of workshops met *cognitive walkthrough* of hiërarchische taakanalyse. Zo worden de echte werkprocessen

en taakvereisten voor de verschillende stadia in bedrijfsvoering vastgelegd. Dit is te combineren met bijvoorbeeld onderzoek naar de ervaren werkbelasting en de werkomgeving. Vervolgens kan men voor dat deel van het werkproces waarvoor automatisering wordt overwogen of al bestaat, nagaan welke stappen in de informatieverwerking ondersteuning behoeven en welk niveau van automatisering daarvoor passend is. Het resultaat is dat het IT-systeem daadwerkelijk past bij de werkzaamheden en kan bijdragen aan de effectiviteit en efficiency. Daardoor begrijpen gebruikers het systeem beter, vinden ze het prettig

om ermee te werken en is er minder aandacht nodig voor training en ondersteuning. <<

Literatuur

Inspectie SZW (2015). Meerjarenplan 2015-'18.

NEN-EN-ISO 6385 (2004). Ergonomische beginselen bij het ontwerpen van werksystemen.

NEN-EN-ISO 9241-210 (2010). Ergonomie van de mens gericht ontwerp voor interactieve systemen. NEN-EN-ISO 10075 (2000-2004). Ergonomische principes gerelateerd aan mentale werkbelasting.

Rasmussen J. (1981). Models of mental strategies in process control. In: Rasmussen J. & Rouse W. (Eds). Human detection and diagnosis of systems failures. New York: Plenum press.

Rasmussen, J. (1983). Skills, rules, knowledge; signals, signs, and symbols, and other distinctions in human performance models. IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics, 13, 257-266.

Reason, J.T. (1990). Human Error. New York: Cambridge University Press.

Save L., Feuerberg B. (2012). Designing human-automation interaction: a new level of automation taxonomy. In: De Waard D., Brookhuis K., Dehais F., Weikert C., Röttger S., Manzey D., Biede S., Reuzeau F., Terrier P. (Eds)(2012). Human factors: A view from an integrative perspective. Proceedings HFES Europe Chapter Conference Toulouse.

Sheridan T.B. & Verplanck W. (1978). Human and computer control of undersea teleoperators. Cambridge, MA: Man-Machine Systems Laboratory Department of Mechanical Engineering, MIT.

www.werkbelasting.nl, www.humanerror.nl

Kirsten Schreibers Eur.Erg. is registerergo- noom bij Intergo human factors & ergonomie (www.intergo.nl) en is lid van Human Factors NL, vereniging voor ergonomie, www.humanfactors.nl.

Niveau van mentale inspanning		Veelvoorkomende menselijke fouten
Skill based	Automatische, routinematige uitvoering van taken, zonder bewuste aandacht voor of controle van de uitvoering.	<ul style="list-style-type: none"> · Onbewust vergissen in de uitvoering, met wel de goede intentie. · Uitvoering vergeten, ondanks goede intentie. · Onvoldoende informatie verzameld door bijv. verminderde aandacht of ander verwachtingspatroon.
Rule based	Toepassing van bekende regels en procedures om in een bekende situatie een reeks handelingen uit te voeren voor een gewenst doel. Die regels kunnen product zijn van training en/of ervaring. Na zeer frequente en regelmatige toepassing volgt na verloop van tijd uitvoering op skill based-niveau.	<ul style="list-style-type: none"> · Vergissing bijv. door misinterpretatie, onvoldoende zoeken naar (aanvullende) informatie of onvoldoende rekening houden met afwijkende omstandigheden.
Knowledge based	In onbekende situaties of omstandigheden moeten juiste handelingen nog worden bedacht. Doelgericht op hoog niveau beredenerend, gericht op probleemoplossing; veelal voor nieuwe situaties/locaties. Vergt veel aandacht en inspanning. Is een nieuwe strategie effectief en komt de situatie vaker voor, dan volgt mentale opslag van nieuwe regels/procedures en toepassing op rule based-niveau.	<ul style="list-style-type: none"> · Vergissing bijv. door onoplettendheid of onvoldoende kennis. · Overtreding doordat toepassing van een regel niet gepast is. <p>Kenmerken van de situatie kunnen over het hoofd gezien of onbewust genegeerd om de situatie te vereenvoudigen.</p>

Tabel 1: Niveaus van mentale inspanning volgens Rasmussen (1983) en mogelijke bijbehorende fouten (Reason 1990)