

TNO-rapport  
3020053/R203804

## Hoe houden technologische ontwikkelingen een menselijke maat?

Informatiewerk, mentale belasting en organisatorische maat-  
regelen

TNO Arbeid

Polarisavenue 151  
Postbus 718  
2130 AS Hoofddorp

Telefoon 023 554 93 93  
Fax 023 554 93 94

Datum  
20 november 2000

Auteur(s)  
Ellen Cox-Woudstra

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vernenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

2000 TNO Arbeid

TNO Arbeid (voorheen NIA TNO) is een kennisintensieve dienstverlener voor bedrijfsleven en overheid op het gebied van strategische arbeidsvraagstukken.  
Met als uitgangspunt een optimale inzet van mensen, houdt TNO Arbeid zich bezig met de innovatie van arbeid, organisatie en technologie, bevordering van arbeidsparticipatie en versterking van arbeidsomstandighedenbeleid.

Nederlandse Organisatie voor toegepast-  
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO



## Inhoud

1. Inleiding.....	1
2. Verband informatiewerk en mentale belasting.....	3
2.1 Inleiding.....	3
2.2 Werkdruk – belastbaarheid – overbelasting.....	3
2.3 Componenten van werkbelasting.....	4
2.4 Informatiewerk en mentale belasting.....	4
2.5 Menselijke informatieverwerking.....	5
2.5.1 Automatische en gecontroleerde informatieverwerking.....	6
2.5.2 Niveaus van informatieverwerking.....	7
3. Regelkringen.....	9
4. Vermindering mentale belasting.....	13
4.1 Gevaren.....	14
4.1.1 Pas op: OUZO!.....	14
4.1.2 Pas op: uitholling!.....	14
4.1.3 Pas op: capaciteitsgrenzen!.....	15
4.1.4 Pas op: onbalans.....	16
4.2 Mentale belasting, wat is acceptabel?.....	17
5. Maatregelen ter vermindering en voorkoming van mentale belasting.....	19
5.1 Procesmaatregelen.....	19
5.1.1 Vereenvoudiging doelen, processen, organisatie en beleid.....	19
5.1.2 Procesbeheersing.....	19
5.1.3 Standaardiseren werkzaamheden en probleemoplossing.....	19
5.2 Structurele maatregelen.....	20
5.2.1 Externe afhankelijkheden beperken.....	20
5.2.2 Regelvermogen vergroten.....	21
5.3 Coördinatie maatregelen.....	21
5.3.1 Minimum critical specification.....	21
5.3.2 Slack resources inzetten.....	21
5.4 Systemtechnische maatregelen.....	22
5.4.1 Routine matige informatieverwerking overnemen.....	22
5.4.2 Non-routine matige informatieverwerking ondersteunen.....	23
5.5 Kwalificaties personeel.....	23
5.5.1 Internaliseren van informatieverwerking; training vaardigheden.....	23
5.5.2 Vergroten van het probleemoplossend vermogen van medewerkers.....	24
5.6 Bezetting.....	24
5.7 Volgorde maatregelen.....	24
6. Literatuur.....	27



## 1. Inleiding

### *Aanleiding*

Onze wereld kan in toenemende mate gekarakteriseerd worden als informatiemaatschappij. Zowel particulier als zakelijk wordt een toename gesignaleerd van het gebruik van informatie- en communicatietechnologie (CBS, 1999). Dit heeft verstrekkende gevolgen voor de inrichting van processen en dus voor de inrichting van organisaties. Door de nieuwe technologieën is het informatie aanbod sterk gegroeid. Het aantal informatie bronnen is toegenomen, de actualiteit (en daarmee de frequentie waarmee nieuwe of gewijzigde informatie wordt aangeboden) is hoger geworden en bovendien wordt de informatie razendsnel verspreid. Dit heeft tot gevolg dat de hoeveelheid te verwerken informatie binnen organisaties snel is gestegen. Daar staat tegenover dat de nieuwe technologieën tegelijkertijd nieuwe mogelijkheden bieden voor ontvangst, verwerking en opslag van informatie. Desalniettemin is de hoeveelheid informatie die individuele medewerkers moeten verwerken de laatste jaren sterk toegenomen. De kans op mentale (over)belasting neemt hierdoor toe. In dit rapport staat de vraag centraal hoe organisatorische maatregelen er voor kunnen zorgen dat de technologische ontwikkelingen toch een menselijke maat houden. Het gaat hierbij om een theoretische verkenning van maatregelen.

### *Opbouw van het rapport*

In het tweede hoofdstuk staat de relatie tussen informatiewerk en mentale belasting centraal. In dit hoofdstuk komen zaken aan de orde als: Wat is mentale belasting? Op welke manieren hebben technologische ontwikkelingen effect op de mentale belasting? En is mentale belasting altijd problematisch? Om de negatieve effecten van mentale (over)belasting terug te dringen, worden in dit rapport organisatorische maatregelen aangereikt. Hiertoe wordt eerst een koppeling gemaakt met het cybernetisch concept van de regelkring (hoofdstuk 3). Alvorens in te gaan op de concrete maatregelen worden in hoofdstuk 4 een aantal gevaren genoemd bij het aanpakken en bestrijden van mentale (over)belasting en wordt ingegaan op de vraag wanneer mentale belasting niet langer acceptabel is. In hoofdstuk 5 worden de organisatorische maatregelen beschreven die de mentale belasting kunnen terugdringen.

### *Context van het rapport*

Dit rapport is het resultaat van een basisfinancieringsproject uitgevoerd door het team 'Organisatorische Innovatie'. Dit project maakt deel uit van het project 'Mentale belasting en belastbaarheid', welke op haar beurt weer onderdeel is van het programma 'Intensivering van Arbeid'.



## **2. Verband informatiewerk en mentale belasting**

### **2.1 Inleiding**

De eisen waaraan organisaties en de daarin werkzame mensen moeten voldoen worden steeds hoger. Denk hierbij aan eisen op het gebied van kwaliteit, kostenbeheersing, flexibiliteit en innovativiteit (Bolwijn en Kumpe, 1989). Bovendien moeten deze eisen gerealiseerd worden onder voortdurend wijzigende en steeds complexer wordende omstandigheden. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om de toegenomen veranderlijkheid van de werkprocessen door reorganisaties, innovaties of fusies, de flexibilisering van het werk, de demografische ontwikkelingen en de voortschrijdende automatisering.

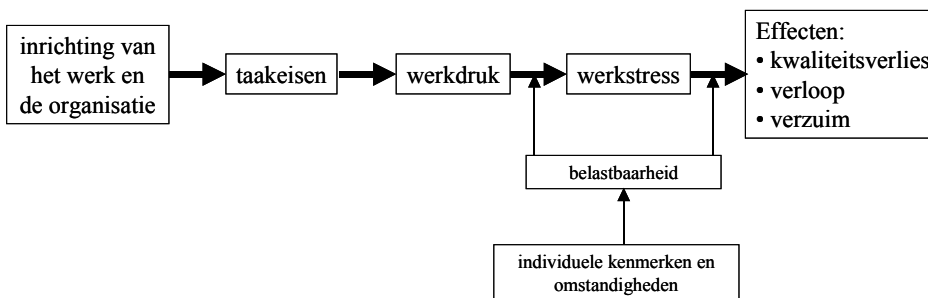
Getuige het groeiend ziekteverzuim en het steeds groter aantal arbeidsongeschikten, lijkt een deel van de beroepsbevolking deze ontwikkelingen niet meer te kunnen bijbenen. Ruim dertig procent van de ziekte- en WAO-gevallen komt voort uit psychische problemen. De werkdruk wordt als de grote boosdoener gezien (Overdijk, 2000).

### **2.2 Werkdruk – belastbaarheid – overbelasting**

Ziekmelding en arbeidsongeschiktheid wijzen op overbelasting van de medewerker. De betreffende persoon kan de aan hem of haar gestelde eisen niet meer aan. De belasting is te groot. Echter, wat voor de ene medewerker leidt tot overbelasting is voor andere medewerkers juist een stimulerende omgeving. Zo wordt de ene medewerker knotsgek van de storende telefoontjes, terwijl de andere medewerker de telefoontjes een leuke onderbreking vindt en zo wordt de ene medewerker moedeloos omdat het tempo niet bijgehouden wordt, terwijl de ander dat fluitend doet. Wat iemand als belastend ervaart is afhankelijk van zijn of haar individuele belastbaarheid. Sommige mensen zijn nu eenmaal meer stressbestendig dan anderen. Overigens kan de belastbaarheid van een persoon sterk beïnvloed worden door persoonlijke omstandigheden en factoren. Iemand die vanuit de privé-situatie al onder druk staat zal op het werk minder kunnen verdragen.

Ook de manier waarop de overbelasting zich uit verschildt van persoon tot persoon. De ene medewerker meldt zich immers sneller ziek dan de andere. De laatste zal misschien eerder op zoek gaan naar een andere baan of (langer) blijven doormodderen en daarmee (meer) kwaliteitsverlies veroorzaken.

De (taak)eisen waaraan een medewerker moet voldoen worden bepaald door de inrichting van het werk en de organisatie. Wanneer de eisen toenemen, kan werkdruk ontstaan. Afhankelijk van de individuele belastbaarheid kan (langdurige) werkdruk leiden tot overbelasting ofwel werkstress. Dit laatste kan zich vervolgens op verschillende manieren uiten: kwaliteitsverlies, verloop, verzuim en/of arbeidsongeschiktheid. Zie figuur 1.



*Figuur 1* werkstress model

### 2.3 Componenten van werkbelasting

De aan een medewerker gestelde eisen leiden tot belasting van de betreffende medewerker. Werk of arbeid kan op drie manieren belastend zijn;

- fysiek;
- mentaal en
- emotioneel.

Iedere soort functie of taak heeft te maken met deze drie belastingscomponenten, het gewicht van elk van deze componenten verschilt echter per functie of taak. Een glazenwasser wordt bijvoorbeeld voornamelijk fysiek belast, bij een procesengineer zal de mentale belasting de grootste rol spelen en bij stervensbegeleiding zal de emotionele component het grootste belang hebben.

### 2.4 Informatiewerk en mentale belasting

Als gevolg van nieuwe technologieën is de fysieke belasting sterk afgenomen. De mens wordt steeds meer ingezet als toezichthouder. Hierdoor is het belang van de informatieverwerkende component in werk sterk toegenomen. Bovendien is de totale en relatieve hoeveelheid te verwerken informatie sterk toegenomen (zie inleiding). Men zou kunnen zeggen dat een groot deel van het hedendaagse werk gekenmerkt kan worden als informatiewerk. Bij dit soort werk speelt vooral de mentale belasting een grote rol.

Van mentale belasting wordt gesproken als de taak een beroep doet op zowel cognitieve als op perceptief-motorische vaardigheden (Gaillard, 1995, p.45). Van deze vaardigheden wordt gebruik gemaakt bij de menselijke informatieverwerking. De mentale belasting betreft de informatieverwerkende capaciteit die nodig is om een taak te kunnen uitvoeren.



## 2.5 Menselijke informatieverwerking

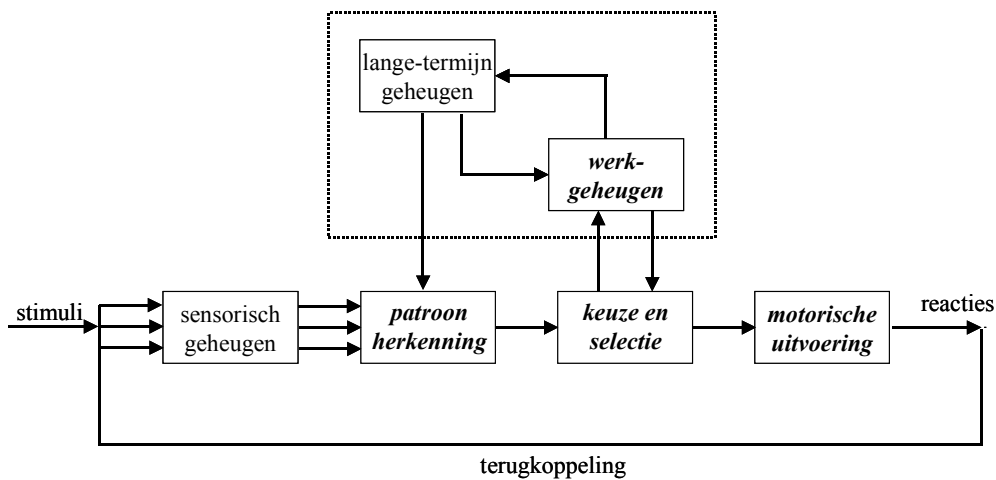
De menselijke informatieverwerking kan weergegeven worden als een stimulusrespons model (Wickens & Flach, 1988). Het model bestaat uit een aaneenschakeling van verwerkingsprocessen waarin motorische handelingen voortkomen uit informatie die men via de zintuigen ontvangt. Elk van de verwerkingsprocessen (van perceptie tot motorische uitvoering) vraagt om informatieverwerking en draagt dus bij aan de mentale belasting.

De informatieverwerking begint bij de waarneming of perceptie van stimuli. De zintuigen (of sensoren) worden continu geprikkeld: Er wordt voortdurend en tegelijkertijd iets gehoord, gezien, geroken, geproefd en gevoeld. In het sensorisch geheugen wordt al deze informatie voor een korte periode vastgelegd. Bij de patroonherkenning wordt de informatie zodanig gecodeerd dat de persoon zich er van bewust wordt. De capaciteit van de patroonherkenning is echter veel kleiner dan van het sensorisch geheugen. Er komt dus veel informatie binnen die uiteindelijk niet gebruikt wordt. Nadat de persoon zich bewust is geworden van de informatie moet een keuze gemaakt worden uit mogelijke acties. Hierbij wordt gebruikt voor het werkgeheugen en het lange termijn geheugen. De capaciteit van het werkgeheugen is beperkt, maar de informatie is snel en eenvoudig beschikbaar. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om het reproduceren van een telefoonnummer dat men net heeft opgezocht. De capaciteit van het lange termijn geheugen is veel groter, maar het kost meer moeite om daaruit informatie te halen. Wat was ook al weer het telefoonnummer van..... Men moet echt in het geheugen 'graven'. Als de actie is geselecteerd moet deze (motorisch) uitgevoerd worden.

Patroonherkenning, opslag en reproductie van informatie uit het werkgeheugen en het lange termijn geheugen, de keuze en selectie en de motorische uitvoering staan onder cognitieve controle. Door middel van de cognitieve controle worden de prestaties geëvalueerd en wordt het gedrag zonnodig bijgestuurd. Ook de cognitieve controle vraagt aandacht en informatieverwerking en draagt dus bij aan de mentale belasting.

Daarnaast wordt de taakverrichting beïnvloed door de energetische toestand van het lichaam. Wanneer men vermoeid is, kost het extra moeite om geconcentreerd een taak uit te voeren. De energetische toestand is het gevolg van allerlei fysiologische en biochemische regelmechanismen die de psychologische toestand en daarmee de taakuitvoering beïnvloeden.

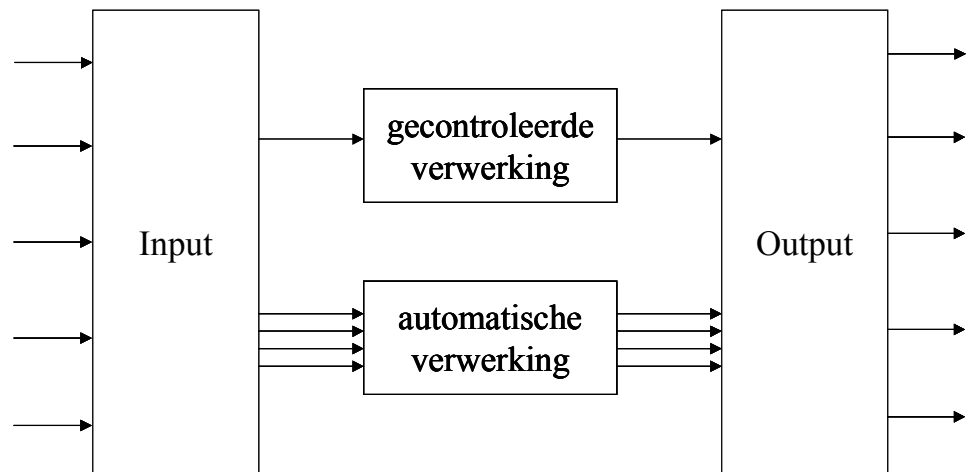
Zie figuur 2 voor een weergave van de menselijke informatieverwerking. De processen die onder cognitieve controle staan zijn vet en cursief weergegeven. De energetische toestand bepaalt alleen de efficiëntie van de informatieverwerking, niet de manier waarop de informatie verwerkt wordt, daarom blijft deze in de figuur buiten beschouwing.



Figuur 2 Model van menselijke informatieverwerking (naar Wickens & Flach, 1988)

### 2.5.1 Automatische en gecontroleerde informatieverwerking

Niet alle informatie hoeft met evenveel aandacht verwerkt te worden. Een droog oog wordt automatisch verholpen door te knipperen, een dreigend evenwichtsverlies wordt zonder bewust nadenken gecorrigeerd en de meeste mensen reageren ‘blindelings’ op een rood stoplicht. Andere informatieverwerking kost meer aandacht en is dus meer (mentaal) belastend. Voor de mate van mentale belasting moet daarom ook onderscheid gemaakt worden tussen de automatische en gecontroleerde informatieverwerking (Shiffrin & Schneider, 1977). Overigens is de voor een taak benodigde aandacht geen constante. Iemand die kan fietsen doet dat min of meer automatisch, iemand die leert fietsen heeft opperste concentratie en aandacht nodig. Belangrijk in het onderscheid tussen automatische en gecontroleerde informatieverwerking is dat er automatisch meerdere handelingen tegelijkertijd gedaan kunnen worden. Tegelijkertijd met de ogen knipperen, lopen, evenwicht bewaren en de jas dicht doen is voor een gemiddelde mens geen opmerkelijk activiteiten patroon. Als er echter bewust ergens aandacht aan besteed moet worden, dan kan dat slechts aan één proces tegelijkertijd. Zie figuur 3.



Figuur 3 Automatische en gecontroleerde informatieverwerking (naar Shiffrin & Schneider, 1977)

### 2.5.2 Niveaus van informatieverwerking

Tot slot onderscheidt Rasmussen (1986) drie verschillende niveaus van informatieverwerking; vaardighedeniveau, het regelniveau en het kennisniveau, zie ook 4.1.2 Cremer (2000).

Op het vaardigheden niveau wordt informatie automatisch verwerkt, de verwerkingwijze is vrijwel niet mentaal inspannend. Er is als het ware een directe verbinding tussen input en output van processen (van perceptie naar motorische uitvoering). Deze informatiestroom wordt min of meer passief gevolgd, slechts sterke indringende prikkels kunnen het proces onderbreken.

De informatieverwerking gebaseerd op regels roept routines op (als ware het procedures) die uitmonden in effectief handelen. Kenmerkend voor deze vorm van informatieverwerking is dat op een bepaald aanbod van informatie (stimuli) een vast patroon van handelingen volgt. Deze soort informatieverwerking bezet met betrekking tot mentale belasting een soort tussenpositie tussen informatieverwerking gebaseerd op vaardigheden en informatieverwerking gebaseerd op kennis.

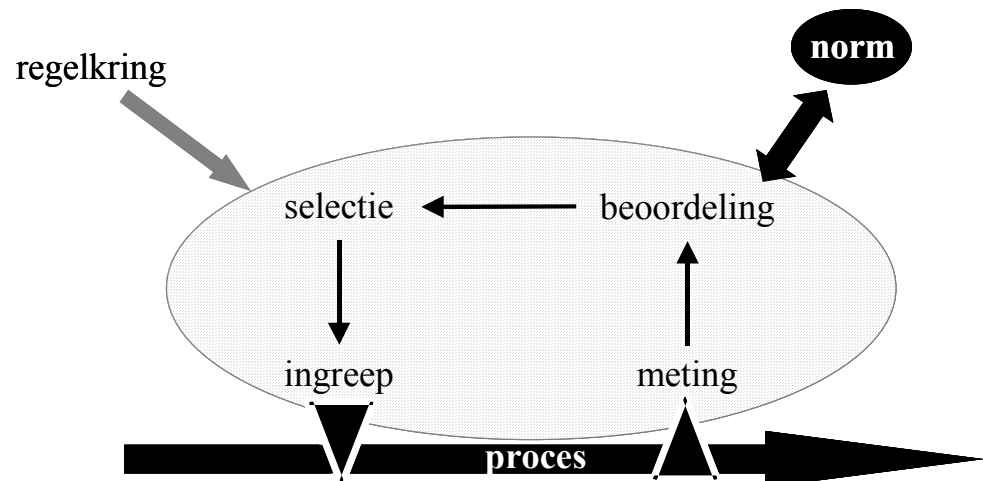
Het sterkst mentaal belastend is informatieverwerking gebaseerd op kennis. Dit heeft betrekking op nieuwe informatie. Deze informatie moet bewust verwerkt worden, bovendien kunnen geen standaard procedures gebruikt worden. Deze informatieverwerking is dan ook relatief sterk belastend. Bij een hoog aanbod van dit soort informatie kan het menselijk informatieverwerkingsysteem overbelast raken. De informatiebelasting is in dat geval te omvangrijk voor het beperkte menselijke werkgeheugen.

In feite komt het vaardigheden niveau overeen met de automatische informatieverwerking. Het regelniveau en het kennisniveau zijn echter een verfijning van de gecontroleerde informatieverwerking. Met dien verstande dat informatieverwerking op het kennisniveau en zwaardere mentale belasting met zich meebrengt dan de informatieverwerking op het regelniveau.



### 3. Regelkringen

De menselijke informatieverwerking vertoont grote overeenkomsten met een regelkring (In 't Veld, 1983). Een regelkring bestaat uit een meting, die wordt beoordeeld aan de hand van een norm, vervolgens moet een ingreep geselecteerd worden en tot slot moet deze ingreep uitgevoerd worden, zie figuur 4. De concepten meting, beoordeling, selectie en ingreep in een regelkring corresponderen met de processen in het sensorisch geheugen, de patroonherkenning, de keuze en selectie en de motorische uitvoering.



Figuur 4 Regelkring (naar In 't Veld, 1983).

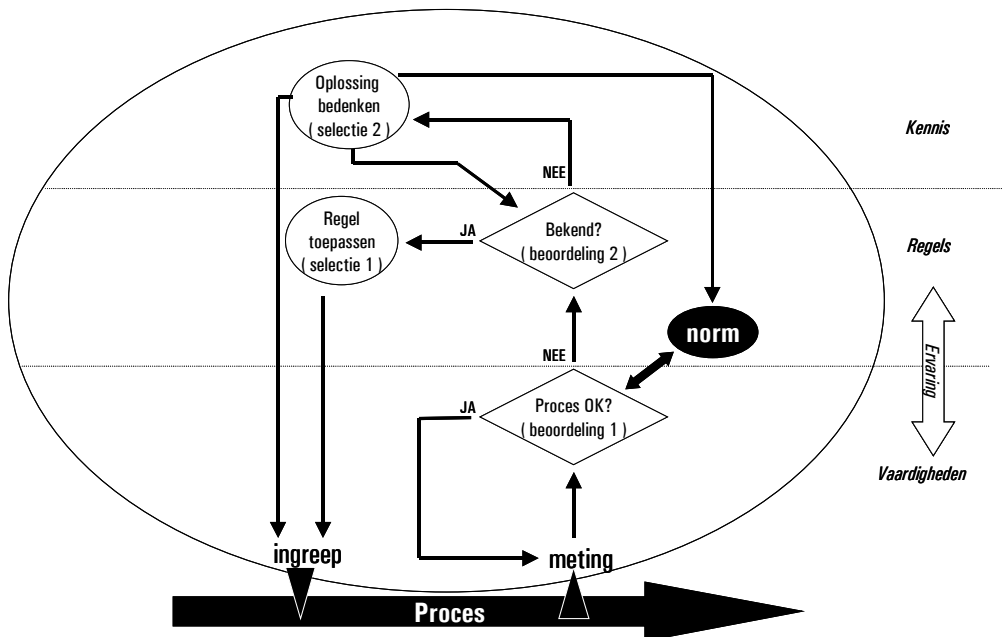
Deze basale benadering van regelkringen kan verfijnd worden (Vervoort & Cox-Woudstra, 2000). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen:

- situaties waarin wel of niet een afwijking van de norm wordt geconstateerd;
- situaties waarin al dan niet een adequate ingreep bekend is gegeven de afwijking en
- situaties waarin de oplossing wordt gezocht in het bedenken van een nieuwe ingreep, dan wel het aanpassen van de norm.

Zie ook figuur 5 voor een schematische weergave van de uitgebreide interpretatie van een regelkring.

Na de meting kan geconstateerd worden dat er geen afwijking bestaat tussen de norm en de gemeten waarde (Proces OK? Ja). In dat geval hoeft er niets te gebeuren en wordt afgewacht tot het volgende meetmoment. Als er echter wel een afwijking wordt geconstateerd tussen de gemeten waarde en de norm (Proces OK? Nee), dan zal er actie ondernomen moeten worden. Er volgt dan een tweede beoordeling die gaat om de vraag of er gegeven de geconstateerde afwijking een bruikbare en afdoende maatregel bekend is. Is er een bruikbare en afdoende maatregelen bekend (Bekend? Ja), dan is het een kwestie van de betreffende maatregel kiezen en uitvoeren.

ren. Is er geen adequate maatregel bekend (Bekend? Nee) dan zal er een oplossing bedacht moeten worden. De oplossing kan twee richtingen uit gaan. Er kan een nieuwe maatregel bedacht worden of de norm wordt aangepast. Ook het toepassen van een oude maatregel in een nieuwe situatie (lees: bij een nieuwe afwijking) wordt gezien als een nieuwe oplossing.



Figuur 5 Uitgebreide regelkring.

Deze uitgebreide regelkring kan gerelateerd worden aan de niveaus van informatieverwerking volgens Rasmussen (1986), zie ook figuur 5. Op het vaardigheden niveau bevinden zich de processen waarbij de informatie min of meer automatisch verwerkt wordt. Bij een ingeleerde medewerker is hiervan sprake bij de normale uitvoering van de processen, de meting en de situaties waarin geen afwijkingen worden geconstateerd tussen de norm en de gemeten waarden.

Wanneer er echter wel een afwijking wordt gesignaleerd, dan zal er iets moeten gebeuren. In eerste instantie zal gekeken worden of er een oplossing beschikbaar is, dit is het regelniveau. Is dit het geval dan blijft de mentale inspanning beperkt tot het selecteren van de juiste maatregel en de uitvoering daarvan. De mentale inspanning die een medewerker moet leveren is afhankelijk van het individuele ervaringsniveau. Een volledig ingeleerde medewerker is wellicht in staat een groot deel van deze selecties automatisch te doen. De mentale inspanning blijft beperkt tot informatieverwerking op het niveau van vaardigheden. Een medewerker die minder ervaren is zal wel degelijk bewust moeten nadenken welke maatregel past bij de geconstateerde afwijking. Er is in dat geval sprake van informatieverwerking op het regelniveau. Is er echter geen geschikte maatregel beschikbaar, dan komt er (nog) meer mentale inspanning bij kijken. Dan moet er door een creatief proces een oplossing bedacht worden. Vaak zal hierbij het lange termijn geheugen geraadpleegd moeten worden,

alle bronnen van kennis worden aangesproken. De informatieverwerking heeft dan ook betrekking op het kennisniveau.

Dit uitgebreide regelkring model maakt zichtbaar dat:

- afwijkingen van normen aanleiding zijn voor informatieverwerking en dus mentale belasting;
- naarmate de situatie minder bekend is meer informatie verwerkt moet worden en dus de mentale belasting hoger is en
- de mentale belasting geringer is naarmate de medewerker meer ervaren is.





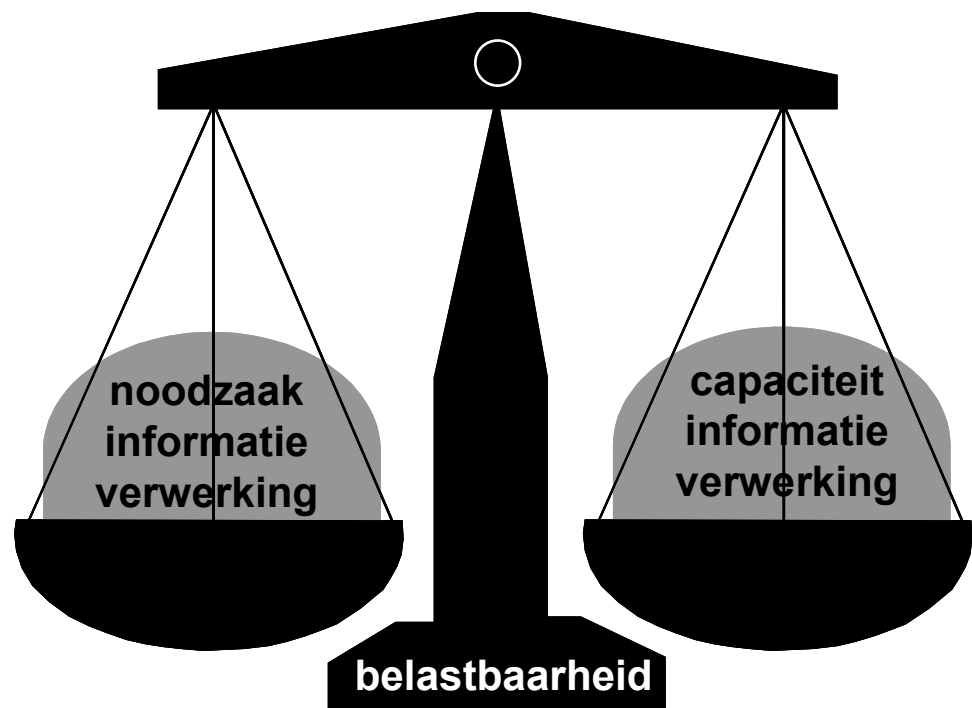
## 4. Vermindering mentale belasting

De uitvoerende werkzaamheden en de eenvoudiger regeltaken worden in toenemende mate overgenomen door technologie. De mens wordt steeds meer ingezet als een toezichthouder en controleur die slechts een rol speelt bij de complexe en diffuse problemen. De eenvoudiger problemen worden immers op technologische wijze opgelost. Voor de medewerker betekent dit dat het relatieve aandeel van complexe informatieverwerking in de totale taak steeds groter wordt. De kans op mentale overbelasting neemt dan ook sterk toe. Een deel van de toename van het verzuim en de arbeidsongeschiktheid zou hierdoor verklaard kunnen worden.

De vraag is hoe een organisatie hier nu zodanig op kan anticiperen dat de mentale belasting niet leidt tot mentale overbelasting.

De effecten van de (mentale) belasting zijn gedeeltelijk het gevolg van persoonsafhankelijke factoren. Voor een deel gaat het hier om factoren die binnen het domein van de organisatie vallen zoals bijvoorbeeld kwalificaties. Een ander deel van de persoonsafhankelijke factoren ligt echter buiten de invloedssfeer van de organisatie. In dit rapport gaat het om de maatregelen die vallen binnen de invloedssfeer van de organisatie. Dit betekent dat de mentale belasting op drie manieren verminderd kan worden (zie figuur 6);

- de noodzaak van informatieverwerking kan verminderd worden;
- de informatieverwerkende capaciteit kan vergroot worden, dan wel,
- de belastbaarheid van medewerkers kan vergroot worden.



*Figuur 6* De precaire balans van de mentale belasting

Vanuit het oogpunt van efficiency en effectiviteit is het zinvol om eerst te kijken welke mogelijkheden er zijn om de noodzaak van informatieverwerking te verminderen, daarna te kijken welke mogelijkheden er zijn om de capaciteit van informatieverwerking te vergroten en tot slot te kijken welke mogelijkheden er zijn om de belastbaarheid van medewerkers te vergroten.

## 4.1 Gevaren

Voordat wordt ingegaan op mogelijke maatregelen ter vermindering van de mentale belasting wordt gewezen op vier potentiële gevaren; OUZO, uitholling, capaciteitsgrenzen en onbalans.

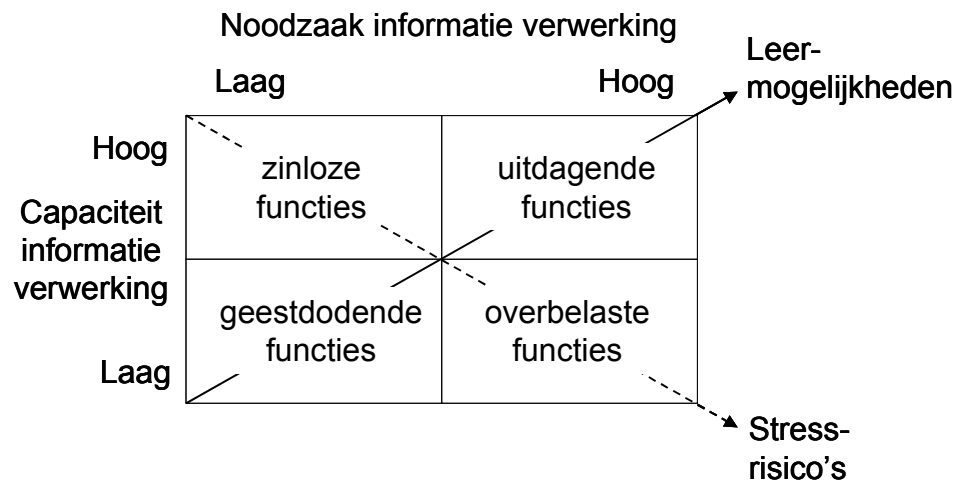
### 4.1.1 Pas op: OUZO!

Het is belangrijk medewerkers te betrekken bij de analyse van problemen en het bedenken, kiezen en invoeren van oplossingen. Draagvlak is vaak noodzakelijk voor de succesvolle invoering van maatregelen. Participatie van medewerkers heeft over het algemeen een positief effect op de betrokkenheid en het benodigde draagvlak. Bovendien kunnen direct betrokkenen goed de ernst van problemen en de voor- en nadelen van verschillende oplossingen beoordelen. Met andere woorden, laat direct betrokkenen meedenken en meedoen bij verbetering van processen en organisatie, anders ontstaat het gevaar van “Over U, Zonder U” (OUZO). Teveel OUZO leidt tot hoofdpijn door suboptimale oplossingen en weerstand tegen verandering.

### 4.1.2 Pas op: uitholling!

Een tweede gevaar dat op de loer ligt bij de vermindering van mentale belasting is het probleem van uitholling van functies. De noodzaak van informatieverwerking en de capaciteit van informatieverwerking moeten wel (enigszins) met elkaar in balans blijven. Voor een toelichting hierop wordt gebruik gemaakt van het balansmodel van taakeisen en regelmogelijkheden van Karasek en Theorell (1990). Wanneer de noodzaak voor informatieverwerking (te) laag is en ook de capaciteit van informatieverwerking (te) laag is, dan is er weliswaar sprake van balans. Maar de informatieverwerkende capaciteit (lees: intellectuele capaciteit) van medewerkers in de betreffende functie wordt niet aangesproken. Slechts weinig medewerkers zullen zich prettig voelen in een dergelijke geestdodende functie. De effecten in termen van verzuim, verloop en kwaliteitsverlies zijn nagenoeg net zo erg als van de overbelaste functie (Mulder, Mulder & Veldman, 1995). Bij een overbelaste functie is ook sprake van geringe informatieverwerkende capaciteit, de noodzaak voor informatieverwerking ligt echter veel hoger. Ergo, er zou wel informatie verwerkt moeten worden voor een goede functie uitoefening, maar het kan en gebeurt niet! Is de informatieverwerkende capaciteit groter, maar is de noodzaak voor informatieverwerking gering, dan is sprake van een zinloze functie. Je kunt veel, maar je hoeft weinig. Bij de uitdagende functies is sprake van een redelijk niveau wat betreft de noodzaak voor informatieverwerking, terwijl tegelijkertijd ook de capaciteit van de in-

formatieverwerking van een redelijk niveau is. Met andere woorden, de noodzaak en de capaciteit van informatieverwerking zijn met elkaar in balans. Zie figuur 7.

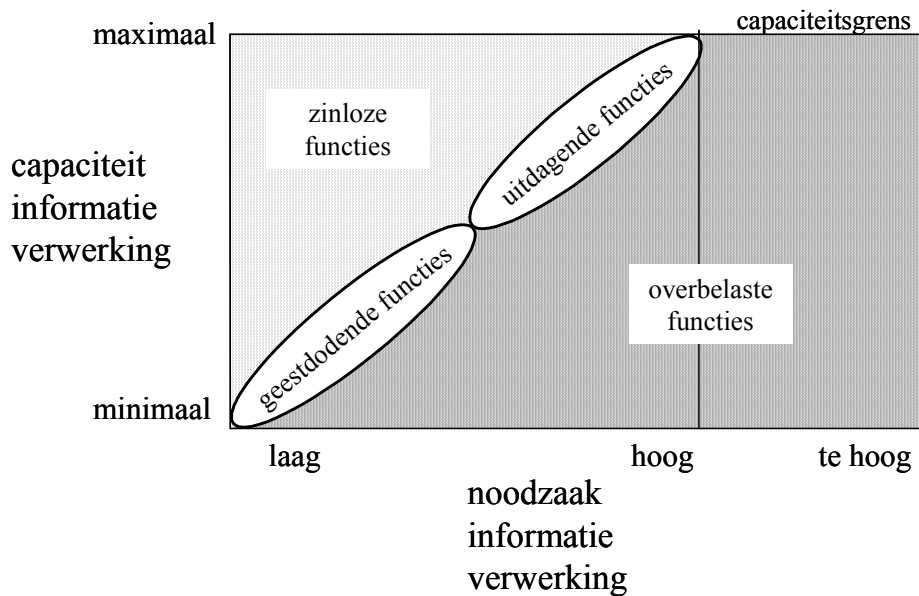


*Figuur 7* Balansmodel noodzaak en capaciteit informatieverwerking (naar Karasek en Theorell, 1990)

Met betrekking tot werkdruk en werkstress zijn de leermogelijkheden en de stressrisico's van belang. Men zou moeten streven naar het maximaliseren van leermogelijkheden en het minimaliseren van stressrisico's.

#### 4.1.3 Pas op: capaciteitsgrenzen!

In het balansmodel van Karasek en Theorell (1990) wordt verondersteld dat meer regelmogelijkheden altijd "beter" is. Deze veronderstelling is niet geheel onbetwist. Het Vitamine model (Warr, 1987) is gebaseerd op de idee dat van sommige zaken teveel ook niet goed is. Voor Vitamine C en E geldt dat overdosering geen negatieve effecten heeft, voor vitamine A en D geldt dat echter niet. Een overdosering van deze laatsten leidt in sommige gevallen tot schadelijke effecten voor de gezondheid. Het model van Karasek en Theorell lijkt uit te gaan van een CE-effect. Een overdosering van regelmogelijkheden kan geen kwaad, zolang er maar sprake is van 'requisite variety' (Ashby, 1969). Dat wil zeggen dat de interne diversiteit van een (zelforganiserend) systeem minstens evenredig moet zijn aan de diversiteit van de omgeving waarop het systeem zich richt (Kuipers & Van Amelsvoort, 1992). Ofwel er moet een balans zijn tussen taakeisen en regelmogelijkheden. In termen van de mentale belasting betekent dit dat er een balans moet zijn tussen de noodzaak van informatieverwerking en de capaciteit van informatieverwerking. Het is maar de vraag of dit wel reëel is. De informatieverwerkende capaciteit van een individu is per definitie begrensd. Een balans tussen capaciteit en noodzaak van informatieverwerking is niet altijd te realiseren. Wanneer de capaciteitsgrens met betrekking tot informatieverwerking is bereikt, dan is bij toenemende noodzaak van informatieverwerking een balans uitgesloten. Zie figuur 8. Het balans model noodzaak en capaciteit informatieverwerking dient wellicht daarop aangepast te worden, zie figuur 9.



Figuur 8 Balans en capaciteitsgrenzen informatieverwerking

		Noodzaak informatie verwerking		
		Laag	Hoog	Te hoog
Capaciteit informatie verwerking	Hoog	zinloze functies	uitdagende functies	
	Laag	geestdodende functies		overbelaste functies

Figuur 9 Aangepast balansmodel informatieverwerking

#### 4.1.4 Pas op: onbalans

Vaak zal de noodzaak om veel informatie op een complexe manier te verwerken samenhangen met moeilijker taken en de noodzaak om relatief weinig informatie op een relatief simpele manier te verwerken samenhangen met de makkelijker taken. Het ligt voor de hand de eenvoudiger taken zoveel mogelijk te automatiseren en de complexere taken over te laten aan medewerkers. Vaak zal voor uitvoering van de complexe taken echter kennis en ervaring nodig zijn van de eenvoudiger taken. Als deze volledig geautomatiseerd zijn, ontbreekt deze kennis en ervaring en daarmee

wellicht de mogelijkheid de complexere taken uit te voeren. Daarom zal er altijd een balans moeten zijn tussen de eenvoudiger taken en de moeilijker taken.

## 4.2 Mentale belasting, wat is acceptabel?

Zoals al eerder aangeven is de mentale belasting de resultante van de noodzaak van informatieverwerking, de informatieverwerkende capaciteit en de individuele belastbaarheid. Niet alleen de belastbaarheid is individueel bepaald, dat geldt ook voor de individuele informatieverwerkende capaciteit. Sommige mensen zijn nu eenmaal slimmer, sneller en creatiever dan anderen, waardoor ze minder vatbaar zijn voor overbelasting. Het is dan ook niet in algemene termen aan te geven wat acceptabel is en wat niet acceptabel is met betrekking tot mentale belasting.

Vastgesteld (Van Veldhoven en Broersen, 1999) is dat de verschillen naar branche en geslacht niet erg groot zijn. Voor leeftijd en het functieniveau zijn wel grotere verschillen aangetroffen. Met een toename van zowel de leeftijd als het functieniveau ervaart men een groter werktempo en een grotere werkhoeveelheid. De gerapporteerde emotionele belasting neemt toe evenals de herstelbehoefte. De hogere werkstress op hogere niveaus komt overigens niet tot uitdrukking in verzuim, de effecten moeten veel meer gezocht worden in de kwaliteit van het geleverde werk en de kwaliteit van het privé-leven.

Om uit te vinden wat acceptabel is lijkt het dan ook zinvol een aantal indicatoren in de gaten te houden. Het ziekteverzuim en het verloop liggen voor de hand. Wanneer het verzuim en/of het verloop stijgt en/of hoger ligt dan in vergelijkbare functies, organisaties of branches dan kan dat een teken zijn dat er iets aan de hand is. Hetzelfde geldt voor ongelukken, het maken van fouten, klachten van klanten en herstelacties. Als dit hoger ligt dan in de bedrijfstak gebruikelijk, dan zou er wat aan de hand kunnen zijn. Tot slot kan de houding van werknemers een indicatie zijn dat er iets niet goed zit, dit kan op verschillende manier tot uitdrukking komen. Dingen om in de gaten te houden zijn:

- Werknemers klagen dat ze het zo druk hebben.
- Er is geen enthousiasme (meer) voor nieuwe of extra taken.
- Het is niet leuk/gezellig op het werk.
- De belangstelling om samen dingen te doen neemt af (bijvoorbeeld personeelsuitje of bedrijfsborrel).
- Er wordt weinig gelachen.
- Men heeft het gevoel alleen te staan: “Ze hebben geen aandacht meer voor ons” of “Ze luisteren niet”, “Ze hebben geen respect voor ons”
- Men gaat op zijn strepen staan.
- Functiebeschrijvingen komen keer op keer ter discussie te staan.
- Voorheen kritische en betrokken mensen kan het allemaal niets meer schelen: “Ze doen maar” en “Ze zoeken het zelf maar uit”.
- Voorheen stille en rustige mensen kunnen behoorlijk uit de slof schieten.

In hoeverre sprake is van werkdruk en in hoeverre deze werkdruk problematisch is, is afhankelijk van de situatie. Het is overigens niet gezegd dat dit altijd samenhangt

met de mentale belasting. Mocht dat wel het geval zijn dan worden in het volgende hoofdstuk maatregelen besproken die dan soelaas zouden kunnen bieden.

## 5. Maatregelen ter vermindering en voorkoming van mentale belasting

Met het oog op het verminderen en voorkomen de mentale belasting zijn maatregelen denkbaar op zes verschillende gebieden:

- Procesmaatregelen;
- Structurele maatregelen;
- Coördinatie maatregelen;
- Systeemtechnische maatregelen;
- Maatregelen met betrekking tot de kwalificaties;
- Maatregelen met betrekking tot de bezetting.

In de opeenvolgende paragrafen komen de verschillende gebieden aan de orde.

### 5.1 Procesmaatregelen

De procesmaatregelen vallen uiteen in drie categorieën:

- Vereenvoudiging doelen, processen, organisatie en beleid;
- Procesbeheersing;
- Standaardiseren werkzaamheden en probleemoplossing.

#### 5.1.1 Vereenvoudiging doelen, processen, organisatie en beleid

Een eerste stap in het beperken van de noodzaak van informatieverwerking is vereenvoudigen van de doelen, processen, organisatie en het beleid. Doel hiervan is te komen tot een grotere doorzichtigheid en begrijpelijkheid van zaken. Hierdoor vermindert de kans op fouten als gevolg van onduidelijkheden.

#### 5.1.2 Procesbeheersing

Het uitgebreide model van een regelkring maakt zichtbaar dat afwijkingen van normen aanleiding zijn voor informatieverwerking, hoe minder bekend en vertrouwd de situatie, des te meer informatie moet verwerkt worden. Een tweede stap bestaat uit het verbeteren van de beheersing van de processen. Hoe beter beheerst de processen, des te minder afwijkingen, des te minder informatie hoeft er (tijdens het verloop van de processen) verwerkt te worden. Denk bij verbetering van de procesbeheersing aan product verbeteringen, machine verbeteringen, aanpassing van procesparameters of een verbetering van de taakverdeling.

#### 5.1.3 Standaardiseren werkzaamheden en probleemoplossing

Hoe beheerst de processen ook zijn, afwijkingen zullen zich altijd blijven voordoen. Daarom is het zaak de afwikkeling van uitvoerende en regelende werkzaamheden zoveel mogelijk te optimaliseren en standaardiseren. Voor terugkerende werkzaamheden als uitvoering, meting en beoordeling kunnen de (geoptimaliseerde) activiteiten gestandaardiseerd worden en beschreven worden in werkvoorschriften. Bij af-

wijkingen kan gebruik gemaakt worden van Out of Control Action Plans (OCAP's). Dit zijn standaard procedures die beschrijven hoe in een bepaalde situatie gehandeld dient te worden. Hiervoor moet wel eerst vastgesteld worden wat bij welke afwijking de meest optimale oplossing biedt en vervolgens moet dit vastgelegd worden in de OCAP's.

## 5.2 Structurele maatregelen

De structurele maatregelen richten zich op het beperken van de externe afhankelijkheid en het vergroten van de zelfredzaamheid op elk niveau van de organisatie. Dit laat zich vertalen in twee regels.

- Bouw de organisatie op uit relatief autonome subsystemen. Dit betekent dat de organisatie wordt opgedeeld in delen die
  - a) zo onafhankelijk mogelijk zijn van elkaar en
  - b) binnen de onderdelen een grote samenhang vertonen.
- Zorg dat de onderdelen een zo groot mogelijk probleemoplossend vermogen hebben.

Dit resulteert in relatief onafhankelijke organisatieonderdelen op verschillende niveaus van de organisatie; op het individuele niveau wordt gestreefd naar volledige taken, op het groepsniveau naar hele taakgroepen en op organisatieniveau naar business units.

### 5.2.1 Externe afhankelijkheden beperken

Omdat het niet mogelijk zal zijn processen volledig te beheersen, zullen er altijd afwijkingen (blijven) ontstaan die problemen en dus informatieverwerking veroorzaken. Nu is het de kunst deze afwijkingen en problemen zoveel mogelijk te isoleren van de rest van de organisatie. Als andere organisatieonderdelen effecten ondervinden van de afwijkingen en problemen dan zal er gecommuniceerd moeten worden (hetzij als waarschuwing, hetzij bij de probleemoplossing, hetzij bij evaluatie achteraf) en communicatie brengt weer informatieverwerking met zich mee.

Door de organisatie zo te structureren dat de onderdelen zo onafhankelijk mogelijk van elkaar zijn, is de kans de organisatieonderdelen 'last' hebben van afwijkingen en problemen die zich voordoen in andere organisatieonderdelen tot een minimum teruggebracht. In termen van informatieverwerking is dit een dubbele besparing: In de eerste plaats worden de onderdelen niet geconfronteerd met afwijkingen in hun processen, in de tweede plaats hoeft er niet met andere onderdelen over gecommuniceerd te worden.

Sommige afwijkingen en problemen zijn echter niet te voorkomen net als sommige effecten. Het is dan ook wijsheid de organisatie zo op te delen dat problemen en daaruit voortkomende effecten zich zoveel mogelijk binnen één organisatieonderdeel voordoen. Gezien het feit dat problemen zich vooral voortplanten in de richting van de procesflow ligt een stroomsgewijze inrichting van de processen en de organisatie voor de hand (De Sitter, 1994). Dit betekent dat taken als voorbereiding, planning, uitvoering, beheersing, besturing, afwerking, onderhoud, controle en reparatie



met betrekking tot één uitvoerend proces zoveel mogelijk worden ondergebracht binnen één relatief zelfstandig organisatieonderdeel.

### **5.2.2 Regelvermogen vergroten**

Het opdelen van de organisatie in zo onafhankelijk mogelijke organisatieonderdelen is een structurele maatregel om de noodzaak voor informatieverwerking te verminderen. Deze maatregel heeft natuurlijk alleen maar zin als de organisatieonderdelen inderdaad in staat zijn de afwijkingen en problemen binnen hun eigen taakdomein op te lossen. Met andere woorden zij moeten over het regelvermogen beschikken om de problemen zelf op te lossen. Het regelvermogen betreft alle kwantitatieve en kwalitatieve vereisten om te regelen en problemen op te lossen. Denk bijvoorbeeld aan concrete gereedschappen en hulpmiddelen, maar ook uit tijd en kwalificaties en niet te vergeten bevoegdheden.

## **5.3 Coördinatie maatregelen**

Doel van de coördinatie maatregelen is beperking van de externe informatieverwerking. In principe zijn hiervoor twee strategieën denkbaar;

- Minimum critical specification;
- Slack resources in zetten.

### **5.3.1 Minimum critical specification**

Minimum critical specification (Herbst, 1974) betekent dat alleen die specificaties worden vastgelegd die kritiek zijn. Hierdoor ontstaat maximaal ruimte om te handelen naar eigen inzicht en ervaring. Er hoeft in deze situatie relatief weinig overlegd te worden, tenzij de kritieke specificaties gevaar lopen of niet gerealiseerd zijn. Een voorbeeld is bijvoorbeeld het maken van resultaatafspraken in plaats van uitvoeringsafspraken.

### **5.3.2 Slack resources inzetten**

De strategie om slack resources in te zetten is afkomstig van Galbraith (1973). Hierdoor wordt de noodzaak tot (externe) informatie uitwisseling en verwerking tot een minimum beperkt. Denk hierbij aan maatregelen als het installeren van tussenvoorraden of buffers maar ook bijvoorbeeld aan het flexibel inzetten van personeel. Er wordt dan bijvoorbeeld gebruik gemaakt van ‘vlinders’ (die aanwezig en overal inzetbaar zijn). Hiervoor is het noodzakelijk dat medewerkers multi-inzetbaar zijn. Soms kan gebruik gemaakt worden van reserve of oproep personeel. Dit personeel is niet altijd aanwezig maar moet opgeroepen worden en is ook niet altijd overal inzetbaar.

## 5.4 Systeemtechnische maatregelen

Behalve structurele maatregelen zijn er ook systeemtechnische maatregelen mogelijk. Een deel van de informatieverwerking wordt overgenomen door de technologie. De hoeveelheid door medewerkers te verwerken informatie neemt hierdoor af, waarmee ook de mentale belasting beperkt wordt. De systeemtechnische maatregelen vallen uiteen in twee categorieën:

- Overnemen;
- Ondersteunen.

De grens tussen overnemen en ondersteunen is niet heel strikt. Sheridan (1988, 1997a, 1997b) heeft een classificatie opgesteld met betrekking tot de taakverdeling tussen mens en machine. De classificatie loopt van de technologie biedt in het geheel geen ondersteuning tot de technologie neemt de informatieverwerking door de mens volledig over, zie tabel 1.

*Tabel 1* Classificatie taakverdeling mens-machine

1	De computer biedt in het geheel geen ondersteuning
2	De computer presenteert een set van alternatieven aan de operator, EN
3	perkt de set in tot een beperkt aantal, OF
4	suggereert één van de alternatieven, EN
5	voert de suggestie uit als de operator instemt, OF
6	staat de operator toe de suggestie af te wijzen, OF
7	informeert de operator na de uitvoering, OF
8	informeert de operator na de uitvoering als die daarom vraagt, OF
9	informeert de operator na de uitvoering als de computer dat zelf nodig vindt.
10	De computer neemt alle beslissingen en voert ze uit, zonder tussenkomst van de operator.

### 5.4.1 Routine matige informatieverwerking overnemen

Verschillende activiteiten in een regelkring kunnen overgenomen worden door technologie. Denk aan metingen en beoordelingen. Vaak zal bij deze activiteiten sprake zijn van standaardprocedures die goed te automatiseren zijn. Apparatuur, hoe geavanceerd ook, is echter nog steeds niet in staat zelfstandig te denken. Het bedenken van nieuwe oplossingen kan dan ook (nog) niet worden overgenomen door de technologie. Alle situaties waarvoor op één of andere wijze een oplossing bekend is, kunnen wel geautomatiseerd worden. Het gaat hierbij feitelijk om het automatiseren van de OCAP's. Wanneer bekend is wat bij welke afwijking dient te gebeuren, dan kan de beslissing over wat er moet gebeuren geautomatiseerd worden. Als de te ondernemen actie ook nog technologisch is op te lossen, dan kan het feitelijk verhelpen van de afwijking ook door een machine worden overgenomen. Het gevaar hiervan is echter dat medewerkers hierdoor te weinig kennis en ervaring opdoen bij het oplossen van de eenvoudiger en bekende problemen, waardoor zij op den duur ook niet meer in staat zullen zijn complexere en onbekende problemen op te lossen. Eerder is reeds gewezen op dit gevaar van onbalans (zie 4.1.4).

#### **5.4.2 Non-routine matige informatieverwerking ondersteunen**

Bij de routine problemen zijn oplossingen voor afwijkingen bekend en zou de besluitvorming theoretisch gesproken volledig door de technologie overgenomen kunnen worden. Wanneer zich een afwijking voordoet waarvoor geen oplossing bekend is, dan kan de afhandeling niet volledig worden overgelaten aan de technologie. Dat betekent niet dat er geen rol weggelegd kan worden voor de technologie. De menselijke besluitvorming kan weliswaar niet overgenomen worden door de technologie, maar wel ondersteund worden. Zo kan de menselijke informatieverwerking bijvoorbeeld ondersteund worden bij het analyseren van de oorzaken en het bedenken en het evalueren van oplossingen. Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van bijvoorbeeld fuzzy logic, hebben tot gevolg dat de technologie niet alleen bekende informatie kan reproduceren, maar ook nieuwe informatie kan produceren die voorgelegd kan worden aan de menselijke beslissers.

### **5.5 Kwalificaties personeel**

Ook op het gebied van kwalificaties zijn maatregelen denkbaar ter voorkoming en vermindering van de mentale belasting. Net als bij de systeemtechnische maatregelen vallen deze uiteen in twee soorten:

- Internaliseren van informatieverwerking;
- Vergroten van het probleemoplossend vermogen van medewerkers.

#### **5.5.1 Internaliseren van informatieverwerking; training vaardigheden**

Het model van Shiffrin en Schneider (1977) maakt duidelijk dat er onderscheid gemaakt moet worden tussen automatische en gecontroleerde verwerking van informatie. Automatische verwerking veroorzaakt minder mentale belasting, omdat de informatie niet bewust verwerkt hoeft te worden. Ter voorkoming en vermindering van mentale belasting lijkt het 'automatiseren' van gedrag dan ook zeer relevant. Het gaat hierbij niet om het inzetten van technische hulpmiddelen, maar om het internaliseren van gedrag. Dat betekent dat het gedrag medewerkers zo 'eigen' wordt, dat ze er niet meer over hoeven na te denken. Deze internalisering vindt plaats door training. Vergelijk dit met fietsen. Wanneer iemand leert fietsen zal zijn aandacht en concentratie volledig in beslag worden genomen door het onder de knie krijgen van het fietsen; evenwicht bewaren, voortbewegen en sturen en dan ook nog op de omgeving letten. Iemand die reeds kan fietsen heeft al de activiteiten die behoren tot het fietsen geïnternaliseerd. De noodzakelijke handelingen worden automatisch uitgevoerd. In dit geval kan tijdens het fietsen ook nog eens nagedacht worden over een de oorzaken en de oplossing voor een moeilijk probleem of een lastige situatie.

In termen van Rasmussen (1986) gaat het er hierbij om terugdringen van het niveau van de informatieverwerking voor activiteiten. De mentale belasting is het geringst bij informatieverwerking op het niveau van de vaardigheden. Hoe groter het deel van het gedragsrepertoire zich op dit niveau afspeelt hoe geringer de totale mentale belasting. Door het aanleren en internaliseren van gestandaardiseerde handelingscy-

cli (OCAP's) wordt het niveau van informatieverwerking steeds verder teruggebracht.

### **5.5.2 Vergroten van het probleemoplossend vermogen van medewerkers**

Niet in alle situaties zijn vaardigheden en standaard handelingscycli voldoende. In dat geval voldoen de bekende oplossingen niet en moeten nieuwe bedacht worden. Hoe groter het probleemoplossend vermogen van medewerkers, des te kleiner de kans dat ze mentaal overbelast raken. Het probleem oplossend vermogen wordt vergroot door uitbreiding van kennis en vaardigheden welke nuttig en noodzakelijk zijn voor complexe informatieverwerking. Hierbij kan men denken aan vakmatige en professionele kennis en vaardigheden waarmee een bijdrage geleverd kan worden aan de inhoudelijke oplossing van het probleem, maar ook aan technieken ten behoeve van probleemanalyse en probleemoplossing en tot slot aan communicatieve en sociale vaardigheden waardoor samenwerking eenvoudiger en effectiever wordt.

## **5.6 Bezetting**

De laatste maatregel met betrekking tot het voorkomen en verminderen van mentale belasting is uitbreiding van de bezetting. Dit betekent dat de hoeveelheid informatieverwerkende capaciteit wordt uitgebreid. Wanneer de totale hoeveelheid te verwerken informatie wordt verdeeld over meer mensen, is mentale belasting per persoon geringer en dus de kans op mentale overbelasting minder groot.

Deze maatregel is echter niet alleen het minst efficiënt, de doelstellingen worden nu immers met meer resources gerealiseerd, de maatregel is zeker niet het meest effectief. Men moet niet vergeten dat meer mensen gepaard gaat met meer communicatie, onder andere over de taakverdelingen en afstemmingen tussendoor. Communicatie gaat echter gepaard met informatieverwerking. Met andere woorden, een verdubbeling van de bezetting leidt wellicht tot een verdubbeling van de informatieverwerkende capaciteit, echter de hoeveelheid te verwerken informatie neemt ook toe!

Wel biedt een uitgebreidere bezetting mogelijkheden om het rooster van medewerkers minder belastend te maken. Zij krijgen hierdoor meer hersteltijd, waardoor de energetische toestand van de betreffende medewerker beter is. Zoals aangegeven betekent dit dat de informatie verwerking efficiënter zal verlopen, waardoor ze relatief meer informatie in de zelfde tijd kunnen verwerken. Het gevolg hiervan is dat de relatieve kans op overbelasting weer afneemt.

## **5.7 Volgorde maatregelen**

Zoals uit de toelichting op de verschillende gebieden al duidelijk is geworden, verdienen sommige maatregelen de voorkeur boven andere. Daarom wordt in de laatste paragraaf van dit rapport aandacht besteedt aan de volgorde waarin maatregelen bij voorkeur toegepast zouden moeten worden.

Zoals eerder is aangegeven moet de aandacht in eerste instantie gericht zijn op het verminderen van de noodzaak voor informatieverwerking. Problemen en afwijkingen zijn aanleiding voor informatieverwerking, het ligt voor de hand deze dus te voorkomen en de dingen in één keer goed te doen. Ergo, de meest effectieve en efficiënte maatregel voor vermindering en voorkoming van mentale belasting is gericht op procesbeheersing en standaardiseren van werkzaamheden en probleemoplossing. Voor een effectieve en efficiënte bestrijding van mentale overbelasting komen vervolgens de structurele maatregelen in beeld. Daarin liggen namelijk belangrijke mogelijkheden om stressrisico's te verminderen; het verminderen van de externe afhankelijkheid en het vergroten van het regelvermogen. Dat neemt niet weg dat er altijd nog enige externe afstemming zal moeten plaatsvinden. De twee strategieën om dit tot een minimum te beperken; minimum critical specification en inzetten slack resources beperken de externe afstemming tot een minimum. Binnen het takenpakket is het vervolgens belangrijk dat er een balans is tussen moeilijke taken die veel informatieverwerking vragen en makkelijke taken die weinig informatieverwerking vragen en welke tegelijkertijd de basis vormen voor de moeilijker taken. De eerste maatregel betreft dan niet systeemtechnische oplossingen voor de vermindering van mentale belasting, maar maatregelen op het gebied van de kwalificaties; werkzaamheden internaliseren en het probleemoplossend vermogen van medewerkers vergroten. Pas daarna komen systeemtechnische oplossingen aan de orde in termen van overnemen (automatiseren) van routinematige werkzaamheden en ondersteunen van non-routine besluitvorming. Tot slot kan dan nog de bezetting uitgebreid worden. Samengevat komt een aanpak ter voorkoming en vermindering van mentale belasting dan uit op het stappenplan dat is weergegeven in tabel 2.

*Tabel 2. Stappenplan ter voorkoming en vermindering van mentale belasting.*

---

1	Procesmaatregelen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vereenvoudiging doelen, organisatie, processen en beleid</li> <li>• Procesbeheersing</li> <li>• Standaardiseren van werkzaamheden en probleemoplossing</li> </ul>
2	Structurele maatregelen; streven naar relatief zelfstandige organisatieonderdelen op alle niveaus in de organisatie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperken externe afhankelijkheden</li> <li>• Vergroten regelvermogen</li> </ul>
3	Coördinatie maatregelen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum critical specification (resultaat afspraken)</li> <li>• Slack resources inzetten (tussenvoorraden, buffers, vlinders)</li> </ul>
4	Maatregelen op het gebied van de kwalificaties van medewerkers <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internaliseren routinematige werkzaamheden</li> <li>• Vergroten van het probleemoplossend vermogen van medewerkers</li> </ul>
5	Systeemtechnische maatregelen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Routinematige activiteiten en besluitvorming overnemen</li> <li>• Non-routinematige besluitvorming ondersteunen</li> </ul>
6	Maatregelen op het gebied van de bezetting <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitbreiding van de bezetting</li> </ul>

---



## 6. Literatuur

Ashby, W.R. (1969). Self-regulation and Requisite Variety. In: F.E. Emery. *Systems thinking*. Harmondsworth: Penguin Books.

Bolwijn, P.T. & T. Kumpe (1989). Wat komt er na flexibiliteit? De industrie in de jaren negentig. In: *M&O*. nr. 2. pag. 91-111.

Cremer, R. (2000). *Werken in de informatiemaatschappij. Nieuwe werkvormen, andere eisen een nieuw terrein voor onderzoek en advies*. Intern rapport TNO Arbeid. Hoofddorp: TNO Arbeid.

Gaillard, A.W.K. (1995). Mentale belasting en werkstress. In: M.J. Schabracq, J.A.M. Winnubst, A.C. Perreijn & J. Gerrichhauzen. *Mentale belasting in het werk*. Utrecht: Uitgeverij Lemma BV. pag. 35-63.

Galbraith, J.R. (1973). *Designing Complex Organizations*. Reading M.: Addison-Wesley.

Herbst, P.G. (1974). *Socio-technical Design: Strategies in Multidisciplinary Research*. London: Tavistock Publications.

Houtman, I. (2000). Stress en RSI te lijf. In: *Gids voor personeelsmanagement*. nr. 5. pag. 64-65.

Karasek, R. & T. Theorell (1990). *Healthy work, Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.

Kleijn, E. de, E. Franck, E. Lourijzen & U. Nuess (2000). *TNO Arbeid Aanpak Werkdruk. Interne Handleiding*. Hoofddorp: TNO Arbeid.

Kuipers, H. & P. van Amelsvoort (1992). *Slagvaardig organiseren. Inleiding in de Sociotechniek als integrale ontwerpleer*. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen.

Lourijzen, E., E. de Kleijn & S. Dhondt (1999). De TNO aanpak werkdruk. In: *Methoden, Technieken en Analyse*. Deventer: Samsom.

Mulder, L.J.M., G. Mulder & J.B.P. Veldman (1995). Werkbelasting en automatisering. In: M.J. Schabracq, J.A.M. Winnubst, A.C. Perreijn & J. Gerrichhauzen. *Mentale belasting in het werk*. Utrecht: Uitgeverij Lemma BV. pag. 321-345.

Overdijk, C. (2000). Meehollen... of stilstaan. In: *PW vakblad voor personeelsmanagement*. nr. 5. pag. 46-51.

- Sheridan, T.B. (1988). Task allocation and supervisory control. In M. Helander (Ed.) *Handbook of Human-Computer Interaction*. pag. 159-173. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V.
- Sheridan, T.B. (1997a). Allocating functions among humans and machines. In D. Beevis, P. Essens & H. Schuffel (Red.) *Improving Function Allocation for Integrated Systems Design*. pag. 7-27. CSERIAC SOAR Series 96-01, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio.
- Sheridan, T.B. (1997b). Function Allocation: Algorithm, Alchemy or Apostacy? In: *Proceedings of the first International Conference on Allocation of Functions*. pag. 307-316.
- Shiffrin, R.M. & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic information processing (II). Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*. 84. pag. 127-190.
- Sitter, L.U. de (1994). *Synergetisch produceren. Human Resources Mobilisation in de produktie: een inleiding in structuurbouw*. Assen: Van Gorcum.
- Veld, J. In 't (1983). *Analyse van organisatie problemen. Een toepassing van het denken in systemen en processen*. Amsterdam/Brussel: Elsevier.
- Veldhoven, M. van & J.P.J. Broersen (1999). *Psychosociale arbeidsbelasting en werkstress in Nederland*. Amsterdam: SKB.
- Vervoort, M. & E. Cox-Woudstra (2000). "*Brandweer wachtte op Poetin.*" *Veiligheid, participatie en zelfregulering*. Intern rapport TNO Arbeid. Hoofddorp: TNO Arbeid.
- Warr, P. (1987). *Work, Unemployment and Mental Health*. Oxford: Clarendon Press.
- Wickens, C.D. & Flach, J.M. (1988). Information Processing. In: E.L. Wiener & D.C. Nagel (eds.) *Human factors in aviation*. New York: Academic Press.