

KENNISMAKING MET HET WERKTERREIN VAN  
DE BEDRIJFSARTS

# BEDRIJFS GEZONDHEIDSZORG

H.J.J. DOCTER









*Bedrijfsgezondheidszorg*



# BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG

Kennismaking met het werkteerein van de bedrijfsarts

H.J. Docter

3e, herziene druk  
Amsterdam, augustus 1992

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN NIA

Uitgave van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA

Derde, herziene druk, augustus 1992

Foto: Chris Pennarts

**CIP-GEGEVENS, KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK DEN HAAG**

Docter, H.J.

Bedrijfsgezondheidszorg : kennismaking met het werkterrein van de bedrijfsarts / H.J. Docter - Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA - Ill. - Met lit. opg. - 1e dr.: 1988.

ISBN 90-6365-062-0 geb.

Trefw.: bedrijfsgeneeskunde

Te bestellen bij:

NIA, afdeling Verkoop

Postbus 75665

1070 AR Amsterdam

Tel. (020) 54 98 404/465

Copyright © 1992 NIA

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever, het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, die daartoe door de auteursrechthebbende met uitsluiting van ieder ander is gemachtigd.



# VOORWOORD

De Commissie Onderwijs en Opleiding van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB) beveelt dit boek graag aan voor het onderwijs in de bedrijfsgezondheidszorg in de Faculteiten der Geneeskunde. Iedere arts zal, zowel tijdens zijn voortgezette beroepsopleiding als daarna, regelmatig op enigerlei wijze in aanraking komen met arbeidsgebonden aspecten van ziekten en het voorkomen daarvan.

De commissie acht het daarom van belang dat alle medische studenten en aanstaande basisartsen ook onderwijs ontvangen over bedrijfsgezondheidszorg en over de verbanden tussen arbeid en gezondheid (of ziekte). Dit onderwijs zou ten minste de in deze uitgave behandelde stof moeten omvatten.

De Commissie Onderwijs en Opleiding van de NVAB  
Amsterdam, augustus 1992

# INHOUD

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Ten geleide                                                           | 9  |
| <br>                                                                  |    |
| HOOFDSTUK 1: ARBEID EN GEZONDHEID                                     | 11 |
| 1.1    Inleiding                                                      | 11 |
| 1.2    Sociaal beleid                                                 | 12 |
| 1.3    Preventie                                                      | 15 |
| 1.4    Plaats BGZ in de totale gezondheidszorg                        | 16 |
| Literatuur                                                            | 20 |
| <br>                                                                  |    |
| HOOFDSTUK 2: BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG                                  | 21 |
| 2.1    Inleiding                                                      | 21 |
| 2.2    Verschil bedrijfsgezondheidskundige en curatieve<br>benadering | 23 |
| 2.3    Taken en werkwijze van de BGD                                  | 25 |
| 2.3.1    Aanstellingskeuringen                                        | 26 |
| 2.3.2    Bedrijfsgeneeskundig spreekuur                               | 31 |
| 2.3.3    Gezondheidsbewaking                                          | 34 |
| 2.3.4    Sociaal-medisch team                                         | 40 |
| 2.3.5    Begeleiding bij ziekteverzuim en<br>arbeidsongeschiktheid    | 41 |
| 2.3.6    Gezondheidsvoorlichting en<br>-opvoeding (GVO)               | 49 |
| 2.3.7    EHBO in het bedrijf                                          | 52 |
| 2.3.8    Advisering en overleg                                        | 53 |
| 2.3.9    Melden van beroepsziekten                                    | 55 |
| 2.4    Positie binnen de onderneming                                  | 56 |
| Literatuur                                                            | 57 |
| <br>                                                                  |    |
| HOOFDSTUK 3: ORGANISATIE VAN DE BGZ; WETGEVING                        | 59 |
| 3.1    Arbowet                                                        | 59 |
| 3.2    Organisatie van de BGZ                                         | 62 |
| 3.3    Opleiding tot bedrijfsarts                                     | 63 |
| Literatuur                                                            | 65 |
| <br>                                                                  |    |
| HOOFDSTUK 4: BELASTENDE FACTOREN IN DE ARBEIDSSITUATIE                | 67 |
| 4.1    Inleiding                                                      | 67 |
| 4.2    De taakhoud                                                    | 70 |
| 4.2.1    Fysieke activiteit                                           | 70 |

|                        |                                                          |     |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
|                        | 4.2.2 Perceptief/mentale activiteit                      | 75  |
| 4.3                    | De arbeidsomgeving                                       | 78  |
|                        | 4.3.1 Klimaat als omgevingsfactor                        | 78  |
|                        | 4.3.2 Lawaai als omgevingsfactor                         | 81  |
|                        | 4.3.3 Trillen en schokken als omgevingsfactoren          | 89  |
|                        | 4.3.4 Chemische omgevingsfactoren/<br>arbeidstoxicologie | 92  |
|                        | 4.3.5 Biologische omgevingsfactoren                      | 110 |
| 4.4                    | De arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden             | 113 |
|                        | 4.4.1 Psychosociale problematiek                         | 113 |
|                        | 4.4.2 Arbeidstijden                                      | 122 |
|                        | 4.4.3 Werken in ploegendienst                            | 122 |
| Literatuur             |                                                          | 129 |
| HOOFDSTUK 5: ERGONOMIE |                                                          | 131 |
| 5.1                    | Inleiding                                                | 131 |
| 5.2                    | Ten aanzien van arbeidsomstandigheden                    | 134 |
| 5.3                    | Ten aanzien van de arbeidstaak                           | 136 |
| 5.4                    | Pathologie van het bewegingsapparaat                     | 137 |
| Literatuur             |                                                          | 140 |
| BIJLAGE:               | ANTWOORDEN BIJ DE VRAGEN                                 | 143 |

## TEN GELEIDE

In 1983 werd door Zielhuis en medewerkers in opdracht van de Stichting ter Bevordering van Onderwijs in de Bedrijfsgezondheidszorg (SBOB) een inventarisatie gemaakt van het onderwijs in de acht Nederlandse Faculteiten der Geneeskunde ten aanzien van de verbanden tussen arbeid en gezondheid en - meer in het bijzonder - ten aanzien van bedrijfsgezondheidszorg. Daarna werd in 1984 dit inventariserende onderzoek uitgebreid tot onderwijsprogramma's die elementen van bedrijfsgezondheidszorg omvatten in andere opleidingen dan die tot basisarts.

Mede op basis van aanbevelingen die uit deze inventarisaties naar voren kwamen, ontwikkelde de SBOB in oktober 1985 een project, dat de bedoeling had knelpunten met betrekking tot het bovengenoemde onderwijs te onderzoeken en leermiddelen samen te stellen die konden worden aangeboden aan de onderwijsinstellingen. In 1988 is dit project overgenomen door het Coördinatiepunt Bedrijfsgezondheidszorg binnen het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA.

Dit boek werd in het kader van bovengenoemd project in eerste instantie geschreven voor het onderwijs aan medische studenten en aanstaande basisartsen. Maar ook voor de opleidingen voor bedrijfsartsen en bedrijfsverpleegkundigen bleek de inhoud zijn nut te bewijzen.

Op een aantal plaatsen in deze uitgave zijn casussen opgenomen, die de behandelde stof illustreren en verduidelijken. Hier en daar zijn tussen de tekst vragen en opdrachten geplaatst. Het is de bedoeling dat studenten proberen deze vragen te beantwoorden, waarna docenten deze met hen bespreken. Achterin deze dit boek zijn de antwoorden op de vragen en opdrachten opgenomen. Deze derde druk is op een aantal plaatsen herzien en geactualiseerd.

Naast deze uitgave is er ook een werkboek voor co-assistenten in bedrijfsgezondheidsdiensten. Een aantal van de vragen en opdrachten uit dit boek is ook heel geschikt om tijdens deze co-assistenten te worden uitgewerkt en behandeld. De boeken en tijdschriftartikelen die worden genoemd in de literatuurlijsten zijn in de meeste bedrijfsgezondheidsdiensten aanwezig.

Behalve de leden van de Commissie Onderwijs en Opleiding van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB) hebben vele bij het onderwijs betrokken bedrijfsartsen en andere docenten waardevolle opmerkingen gemaakt, waardoor de tekst van deze uitgave kon worden verbeterd. Een aantal vragen en opdrachten is afkomstig van



prof. dr. R.L. Zielhuis. Allen die op één of andere manier een bijdrage hebben geleverd aan de totstandkoming van dit boek wil ik graag bedanken.

Overal waar in de tekst bedrijfsartsen, werknemers of anderen als mannen worden aangeduid, is uiteraard bedoeld dat dit evengoed vrouwen kunnen zijn. In verband met de leesbaarheid is steeds slechts de mannelijke vorm gebruikt.

H.J. Docter  
Amsterdam, augustus 1992

# 1 ARBEID EN GEZONDHEID

## 1.1 Inleiding

De invloed van het werk op het ontstaan of het verloop van ziekten wordt vaak nog te weinig onderkend. Hoewel in Nederland de gezondheidszorg op een hoog peil staat en ook de arbeidsomstandigheden in vergelijking met andere Westeuropese landen zeker niet ongunstig afsteken, is het aantal arbeidsongeschikten schrikbarend hoog. Het aantal werknemers dat op een gemiddelde werkdag wegens ziekteverzuim niet aan het werk is, bedraagt steeds zo'n 400.000. Bovendien zijn er inmiddels aanzienlijk meer dan 900.000 mensen met een uitkering krachtens de Wet op de Arbeidsongeschiktheidsverzekering (WAO), of de Algemene Arbeidsongeschiktheidswet (AAW). Als we hier de ex-ambtenaren, ex-NS-ers en oud-militairen met een invaliditeitspensioen van het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds (ABP) en dergelijke pensioenfonds bij optellen, komen we op ongeveer één miljoen arbeidsongeschikten. Meer dan de helft heeft een uitkering van 80 tot 100%. Een belangrijke groep in deze WAO/AAW- of ABP-populatie wordt gevormd door mensen bij wie de arbeidsongeschiktheid zeer waarschijnlijk op een of andere wijze samenhangt met de beroepsarbeid.

*Het verband tussen beroep en ziekte kan op twee manieren worden gelegd:*

1. *In het werk of in de arbeidsomstandigheden zijn factoren aanwezig die van invloed (kunnen) zijn op het ontstaan of op het verloop van een ziekte of aandoening.*
2. *Een verslechtering van de gezondheid of een verminderd vermogen om allerlei belastende factoren het hoofd te bieden, kunnen consequenties hebben voor de beroepsuitoefening.*

In het eerste geval doet de vraag zich voor of er sprake is van een beroepsziekte. Hieronder verstaan we ziekten of aandoeningen, die (mede) het gevolg zijn van arbeid of arbeidsomstandigheden, of ziekten of aandoeningen waarbij arbeid één van de oorzakelijke of verergerende factoren is. Vaak wordt nog een onderscheid gemaakt tussen beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen. Waarbij dan onder de (klassieke) *beroepsziekten*, zoals asbestose of silicose, ziekten worden gerekend waarvan een groot deel is te voorkomen door één schadelijke factor op het werk weg te nemen. *Arbeidsgebonden aandoeningen* zijn ziekten of aandoeningen waarvan maar een beperkt deel is te voorkomen door één factor op het werk weg te nemen. Dit als gevolg van de bijdrage van meerdere factoren, op het werk én in de privé-omstandigheden. In een aantal landen wordt ten aanzien van beroepsziekten nog de beperking aangebracht dat de ziekte moet voorkomen op een (limitatieve) lijst van beroepsziekten.

Sinds in 1967 de WAO in werking is getreden, is het voor de toekenning van een arbeidsongeschiktheidsuitkering als gevolg van ziekte of ongeval in Nederland niet meer beslissend *hoe* iemand arbeidsongeschikt is geworden, maar uitsluitend *dát* hij het is. Het onderkennen (én melden en registreren) van beroepsziekten blijft voor het preventiebeleid natuurlijk wél van groot belang. En daar schort nog wel het een en ander aan.

De *incidentie*, het aantal nieuwe gevallen, bedraagt naar schatting tussen de één en vijf per duizend werknemers per jaar (Willems, 1985). Voor Nederland zijn de juiste cijfers niet bekend, maar de bovengenoemde geschatte incidentie zou wel eens een sterke onderschatting kunnen zijn. Met name lawaaidooft (zodanig dat men er door sociaal gehandicapt is) en aandoeningen van het houdings- en bewegingsapparaat (vooral rugaandoeningen) komen veel voor. Daarnaast vertonen zich onder meer veel huidaandoeningen, psychosociale problemen, infecties en ziekten van de luchtwegen en longen (voornamelijk CARA).

Het is duidelijk dat er op dit ogenblik te weinig beroepsziekten worden geregistreerd. Door het Directoraat-Generaal van de Arbeid is een studie verricht naar de manier waarop de tot voor kort gangbare - heel onbevredigend werkende - meldingsprocedure van beroepsziekten kan worden verbeterd. Zeker moeten bedrijfsartsen hierbij een centrale positie innemen.

Sinds 1 januari 1988 is artikel 9 van de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) van kracht. Dit artikel verplicht de werkgevers ongevallen en beroepsziekten te melden en te registreren. Afgezien van de melding aan de Arbeidsinspectie, zou iedere bedrijfsarts toch in ieder geval voor het door hem verzorgde bedrijf de (vermoede) beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen moeten registreren.

In het tweede geval, de mogelijkheid van een verband tussen ziekte en beroep, komt de vraag naar voren of werkaanpassing, revalidatie of zelfs omscholing nodig zal zijn. Arbeidsongeschiktheid voorkomen, is een belangrijke vorm van preventieve gezondheidszorg. In dit geval kan arbeidsongeschiktheid worden voorkomen door tijdig het werk aan te passen aan de resterende capaciteit of door met gezamenlijke inspanning een beter passende functie te vinden. Ook hier vervullen bedrijfsartsen naast verzekeringsgeneeskundigen een belangrijke rol.

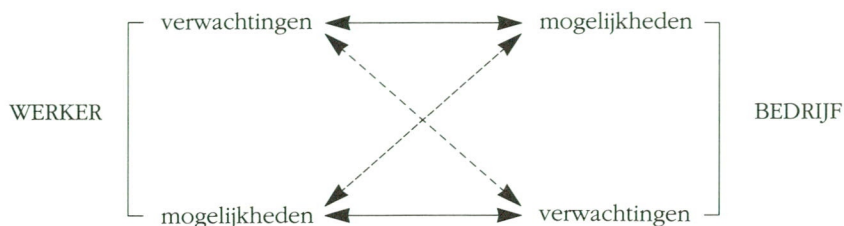
## 1.2 Sociaal beleid

Het merendeel van de volwassenen heeft de behoefte deel te nemen aan de arbeidsprocessen die nodig zijn om onze samenleving in stand te houden en te laten functioneren. Door de ontwikkeling van wetenschap en techniek veranderen deze arbeidsprocessen snel. Niet iedereen is in staat om deze veranderingen goed te volgen en zich aan te passen.

Elke onderneming of instelling is geneigd om van haar medewerkers een bijdrage te verwachten zoals die mag worden verwacht van een gemiddeld mens en liefst iets méér. Van zijn kant verwacht de werknemer dat hij door uitvoering van zijn taak in de gelegenheid wordt gesteld zijn welvaart en welzijn te vergroten. Maar daarnaast verwacht hij dat zijn taak aansluit bij



zijn behoeften en mogelijkheden én dat hij zijn werk op zodanige wijze kan uitvoeren dat hij geen gevaar loopt voor schade aan zijn gezondheid.



---

Figuur 1: *Verwachtingen en mogelijkheden van bedrijf en werknemer optimaal op elkaar afstemmen (naar Burger e.a., 1974)*

In deze wederkerige verwachtingen tussen bedrijf en individu liggen veel mogelijkheden tot wrijving en tot teleurstellingen. Deze kunnen aanleiding geven tot latente of manifeste moeilijkheden. Het kan in de praktijk heel anders gaan dan men van beide zijden verwachtte. In zo'n situatie zal elke zichzelf respecterende onderneming maatregelen nemen die tot doel hebben deze conflictsituaties te voorkomen. Of, als ze toch ontstaan, ze op een goede manier op te lossen.

Uit deze maatregelen moet een *sociaal beleid* ontstaan dat enerzijds zijn morele grond vindt in een groeiend verantwoordelijkheidsbesef van de onderneming voor de gezondheid en het welzijn van haar medewerkers, maar dat anderzijds zijn beperkingen vindt in de zakelijke doelstellingen en de mogelijkheden van de onderneming. De onderneming zal - mede op basis van de Arbowet - ook een goed *arbeidsomstandighedenbeleid* (arbo-beleid) ontwikkelen.

*In deze context moeten de positie en de taak van de bedrijfsarts worden gezien. Hij kan zijn taak alleen op bevredigende wijze uitvoeren, wanneer de onderneming bereid is een goed sociaal beleid en een goed arbo-beleid te voeren en de consequenties daarvan te aanvaarden.*

Binnen dat sociaal beleid en het arbo-beleid is het de taak van de bedrijfsarts gezondheidsproblemen van de werknemers die een relatie hebben met het werk en de werkomstandigheden, te voorkomen en/of te helpen oplossen.

Dit arbeidsterrein is heel breed en is opgesplitst in vele gebieden. In de verschillende hoofdstukken van dit boek is daarover meer te vinden. Het arbeidsterrein van de bedrijfsgezondheidszorg vindt zijn (vage) begrenzing daar, waar de problemen niet meer duidelijk een relatie hebben met ge-



zondheid of met het werk en daar, waar de bedrijfsgezondheidskundige kennis tekortschiet.

De ervaring leert dat - welke doeltreffende ergonomische of arbeidshygiënische maatregelen men ook in de werkomstandigheden aanbrengt - hiermee alléén lang niet altijd een duidelijke grotere bevrediging in de arbeid is te bereiken. Deze bevrediging hangt over het algemeen af van veel meer en ook andersoortige factoren. Met klachten van werknemers over slechte werkomstandigheden worden zelfs vaak heel andere problemen gemaskeerd. Bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige moeten zich dit goed realiseren en zich hierdoor niet laten teleurstellen. Veranderende productiewijzen en organisatiestructuren zijn in het algemeen niet gericht op behoeften tot zelfontplooiing en participatie. Behoeften, overigens, die meer en meer als essentiële menselijke behoeften in de arbeid worden herkend en erkend. Integendeel, veel veranderingen in de arbeidsprocessen - veelal nodig geworden door technologische ontwikkelingen - leiden helaas vaak tot een proces dat men *vervreemding* noemt.

Een in de jaren zeventig naar voren gekomen ontwikkeling die hierop inspeelt, is de zogenoemde *humanisering van de arbeid*. Deze is erop gericht taken en werkzaamheden zodanig te structureren en te verdelen, dat de mens de reële gelegenheid krijgt deze taken met optimale - dit is met niet te grote, maar ook niet te kleine - inspanning te vervullen en waarbij hij in staat is zich zoveel mogelijk te ontplooien. Mensen willen graag interessant werk hebben, en werk waarin ze zélf beslissingen kunnen nemen en waarmee ze iets betekenen in de maatschappij. Het streven naar humanisering van de arbeid komt ook tot uitdrukking in de Arbowet. Hoewel inmiddels duidelijk is geworden dat een dergelijke ontwikkeling tijd vraagt en geld kost, zal het sociaal beleid in toenemende mate toch gericht moeten zijn op dit streven.

In deze gebieden, die de grenzen van de bedrijfsgezondheidszorg overschrijden, zal de bedrijfsarts intensief met andere deskundigen in de onderneming moeten samenwerken. Misschien zal hij in veel gevallen zelfs ook de aanpak van het probleem aan hen moeten overlaten. Overleg in teamverband is herhaaldelijk noodzakelijk. De bedrijfsarts zal dikwijls een beroep doen op niet-medische disciplines: arbeidshygiëne, ergonomie, veiligheidskunde, bedrijfsmaatschappelijk werk, (arbeids- en organisatie)psychologie.

Dit geldt voor de problemen binnen het bedrijf. Maar dezelfde mens beleeft zijn gezondheidsproblemen ook buiten de 'fabriekspoort' en daar zoekt hij veelal de medische behandeling. Toch willen medewerkers van een bedrijf (van hoog tot laag) hun medische problemen ook nogal eens voorleggen aan de bedrijfsarts of -verpleegkundige. De bedrijfsarts zal daarvoor dan regelmatig contact zoeken met al die instanties, die hiermee te maken hebben. In de eerste plaats moet daarbij worden gedacht aan de behandelende artsen. Van hen mag worden verwacht dat zij - zich bewust van hun beperkingen in kennis en mogelijkheden - eveneens zullen streven naar een tweerichtingsverkeer in de communicatie met de bedrijfsarts.

## 1.3 Preventie

In het voorgaande hebben wij het volgende geconstateerd:

*In de verhouding van mensen tot hun werk en de werkomstandigheden, heeft de bedrijfsarts de taak de gestoorde verhouding te helpen verbeteren en - liever nog - storingen te voorkomen. Een eerste probleem hierbij is de manier waarop hij in een zo vroeg mogelijk stadium deze stoornissen kan opsporen.*

De bedrijfsarts past hiervoor verschillende middelen toe:

- analyse van de redenen van het bezoeken van het bedrijfsgeneeskundig spreekuur;
- analyse van het ziekteverzuim;
- directe observaties en analyses op de werkplek;
- al dan niet op bepaalde klachten of op bepaalde arbeidsomstandigheden gericht periodiek bedrijfsgezondheidskundig onderzoek;
- doelbewust epidemiologisch opgezet onderzoek;
- voorlichting en onderricht met betrekking tot gezondheidsrisico's in het werk en de mogelijkheden deze te verminderen.

Daarnaast zijn er uiteraard nog andere methoden om signalen waar te nemen die aanduiden waar stoornissen dreigen in de gezondheid van groepen of individuen. Bovendien kan de bedrijfsarts ook veel informatie ontleenen aan de vele overlegsituaties met bedrijfsfunctionarissen.

Het in een zo vroeg mogelijk stadium waarnemen en evalueren van signalen die kunnen wijzen op stoornissen in de relatie van mens en arbeid, is één van de belangrijkste richtingen van het (toegepast) wetenschappelijk onderzoek in de arbeids- en bedrijfsgeneeskunde.

Hierbij moet de bedrijfsgezondheidszorg als ideaal voor ogen houden om met gebruikmaking van de reeds genoemde of andere opsporingsmogelijkheden *primaire preventie* te bedrijven. Dat wil zeggen: de omstandigheden zó te verbeteren dat hierin geen bedreigingen voor de gezondheid meer voorkomen en dat optimale werkomstandigheden van de gezonde mens zijn gerealiseerd. Misschien is dat te hoog gegrepen, gegeven aan de ene kant de steeds in de tijd veranderende mens en aan de andere kant de steeds veranderende arbeid en arbeidsomstandigheden, die daardoor in hun verhoudingen altijd in een wisselend evenwicht verkeren. In de praktijk speelt dan ook *secundaire preventie* een belangrijke rol. Hieronder vat men al die activiteiten samen, die kunnen worden ondernomen om in een zo vroeg mogelijk stadium stoornissen in de gezondheid op te sporen en door passende maatregelen erger te voorkomen, of ziekteprocessen op te sporen in een zo vroeg stadium dat goede genezingskansen aanwezig zijn. Onder secundaire preventie vallen verschillende vormen van (al dan niet gericht) periodiek bedrijfsgezondheidskundig onderzoek.

Men onderscheidt ook nog *tertiaire preventie*. Daaronder vallen al die maatregelen die ertoe moeten leiden dat bij een reeds geconstateerde (en veelal ook behandelde) aandoening verdere schade aan de gezondheid



wordt voorkomen. Een voorbeeld hiervan is de overplaatsing naar een functie zonder blootstelling aan stof of prikkelende dampen van een patiënt met chronische bronchitis, die na medische behandeling weer in staat is het werk te hervatten.

Het zal duidelijk zijn dat de grenzen tussen deze drie vormen van preventie niet scherp zijn te trekken.

Wanneer men de taak van de bedrijfsarts en zijn medewerkers wil zien in de zin zoals hiervoor aangeduid, is het begrijpelijk dat we beter kunnen spreken van bedrijfsgezondheidszorg (BGZ) dan van bedrijfsgeneeskunde.

## 1.4 Plaats BGZ in totale gezondheidszorg

De BGZ is onderdeel van de gezondheidszorg. Het is van belang dat binnen de totale gezondheidszorg een goed inzicht bestaat in de verbanden tussen arbeid en gezondheid (of ziekte). Het voorkomen van ziekte en van het hiermee samenhangende leed voor de betrokkenen staat voorop. Maar ook de hoge kosten van de gezondheidszorg in ons land en de bijna even hoge kosten die samenhangen met ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid, nopen tot een sterkere nadruk op preventie, tot ingrijpen in de situatie zelf die in feite de hoofdoorzaak is van de gezondheidsschade óf medebepalend is voor het niet kunnen werken (*situationele zorg*).

Het is goed ons hierbij te realiseren dat de totale kosten van de gezondheidszorg in Nederland zo'n 45-50 miljard gulden per jaar bedragen. De sociale gezondheidszorg (*preventie*) maakt daarvan nog geen 2% uit. Aan BGZ wordt per jaar zo'n 350 miljoen gulden uitgegeven.

In de gezondheidszorg zoals deze zich in Nederland heeft ontwikkeld, staat de huisarts centraal. Daarnaast werken er vele klinische specialisten en sociaal geneeskundigen. Overschrijdingen van de gebiedsgrenzen waarvoor elk van deze disciplines verantwoordelijk is, kunnen gemakkelijk voorkomen. Daar komt nog bij dat de communicatie in veel gevallen door allerlei oorzaken moeizaam verloopt.

De wetgever in Nederland heeft in 1959\* de grenzen tussen het werkterein van huisarts en bedrijfsarts als volgt aangegeven: "Een bedrijfsgeneeskundige dienst geeft bij het uitoefenen van zijn bedrijfsgeneeskundige taken geen adviezen en past geen behandelingen toe, welke treden in de verhouding van de patiënt tot zijn huisarts en onthoudt zich na het constateren van een ziekte of afwijking van verrichtingen, welke behoren tot het terrein waarop consultatiebureaus en dergelijke instellingen van gezondheidszorg werkzaam plegen te zijn".

In een later besluit worden nog wel beperkte mogelijkheden gegeven om met toestemming van de patiënt over te gaan tot behandeling van bedrijfsongevallen, maar uitgangspunt blijft dat de huisarts ook door de wetgever

\*) *Wet op de bedrijfsgeneeskundige diensten, onderdeel van de Veiligheidswet, deze wet is inmiddels vervangen door de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet).*

wordt beschouwd als de centrale figuur in de (curatieve) gezondheidszorg. Deze bepaling is als zodanig niet meer in de Arbowet opgenomen, maar aangenomen mag worden dat de bedoeling die erachter stak, nog steeds geldt.

Aan de andere kant vraagt ook de bedrijfsarts erkenning voor zijn specifieke kennis op het door hem te bewerken terrein, waarvoor hij verantwoordelijk wordt gesteld. Met een van beide zijden erkennen van de verschillende werkterreinen, die elkaar niettemin voortdurend raken en zelfs overlappen, is het noodzakelijk een goede communicatie te onderhouden in een overlegsfeer, die is gebaseerd op wederzijds respect en vertrouwen. Dit is in het belang van de (werkende) mens, met wie zowel de bedrijfsarts als de behandelende arts te maken hebben en voor wiens welzijn zij hebben te waken. De mens, al dan niet als patiënt, is toch voor beiden het middelpunt van hun zorg.

Uit hetgeen in deze uitgave wordt beschreven over de taken en de werkwijze van de BGZ zal duidelijk worden dat het werk van de bedrijfsgezondheidsdienst (BGD) complex van aard is. Enerzijds heeft de BGZ kenmerken van de eerstelijnsgezondheidszorg. Zij is rechtstreeks toegankelijk voor cliënten en verleent vaak op het individu gerichte hulp. In dit geval echter wel met een sterk accent op situationele zorg. Daarnaast heeft zij vooral kenmerken van de basisgezondheidszorg: een overwegend preventieve taak en doelstelling, primair gericht op collectieven die mogelijk een verhoogd risico hebben voor goed te omschrijven (subklinische of klinische) aandoeningen, en zich kenmerkend door een actief en anticiperend bezig zijn (in plaats van reagerend en afwachtend zoals in de curatieve zorg). De combinatie van op collectieven gerichte activiteit met die van advisering van directie en ondernemingsraad, zonder het belang en de problemen van de individuele werknemer uit het oog te verliezen, maakt de rol van de bedrijfsarts moeilijk en soms onduidelijk (Plomp, 1985).

Om nog eens de nadruk te leggen op het belang van een goede kennis van arbeidsgebonden ziekten voor iedere arts en om de noodzaak van onderlinge contacten en een goede samenwerking tussen met name huisarts en bedrijfsarts te verduidelijken, volgen nu twee casussen.

---

### Casus 1

*Een 35-jarige man werd 's avonds enige uren na thuiskomst van zijn werk acuut ziek. Hij kreeg koorts, voelde zich beroerd, had hoofdpijn, was kortademig en ook wat misselijk. Het beeld deed sterk denken aan een acute 'griep'. Aspirines hielpen niet. Omdat hij steeds zieker werd, belde zijn vrouw de huisarts. Deze had het gezin nog maar kort in de praktijk en kende hen nog niet. Hij vond bij zijn bezoek een rusteloze patiënt, profuus zwetend, wat hoestend, de keel was rood en droog, ook de tong was erg droog en beslagen. De temperatuur was 39,8°C. Bij auscultatie waren links midden achter wat rhonchi te horen. De huisarts*



schreef aspirine en penicilline voor. De volgende ochtend waren de verschijnselen vrijwel verdwenen en de man voelde zich als herboren. Auscultatie van de longen gaf geen bijzonderheden meer te horen. Een voor de zekerheid gemaakte longfoto was normaal.

Dit acute beeld met een zó snel herstel deed de huisarts denken aan metaaldampkoorts. Dit had hij al eerder bij een werknemer van hetzelfde bedrijf meegemaakt. Bij navraag bleek de patiënt lasser te zijn. Op de dag dat hij 's avonds ziek werd had hij, zonder goede adembescherming, langer dan gewoonlijk laswerk verricht met een metaal van andere samenstelling dan meestal werd gebruikt.

Het inademen van 'dampen' (hele kleine deeltjes) van sterk verhitte metalen, bijvoorbeeld bij het lassen, kan - vooral wanneer het metaal zink bevat of met zink is gegalvaniseerd - leiden tot beschadiging van de alveoli en het vrijkomen van endogene pyrogenen. Het gaat waarschijnlijk om een immunologische reactie. Ook andere metalen dan zink kunnen dit ziektebeeld veroorzaken. Meestal treden de verschijnselen binnen enkele uren na de blootstelling op, met een volledig herstel binnen 24-48 uur.

---

## Casus 2

Twee bedieningslieden in een chemische fabriek bleven thuis met klachten over benauwdheid en hoesten, vooral 's nachts. Beiden meenden kou te hebben gehad bij hun werk dat regelmatige afwisseling tussen taken binnenshuis en buiten (in een koude wind) met zich meebrengt. Twee dagen later meldden zich vier andere werknemers van dezelfde fabriek op het spreekuur van de bedrijfsarts. Zij klaagden over kortademigheid en vooral 's nachts hoesten en benauwdheid.

Bij alle vier waren vochtige rhonchi waarneembaar over beide longen. Het spirogram liet zowel een vermindering van de FVC als  $FEV_1$  zien en ook het quotiënt  $FEV_1/FVC$  was laag. De bedrijfsarts liet metingen doen van de werkatmosfeer in de afdeling waar deze mannen werken. Hier werken ook de twee eerder genoemde mannen.

In eerste instantie werd gedacht aan een te hoge concentratie zoutzuurdamp. Inderdaad werden verhoogde waarden gevonden. Maar deze kwamen niet uit boven de maximaal aanvaarde concentratie. Het ziektebeeld van deze werknemers, acute bronchitis en waarschijnlijk een beginnend longoedeem, wees wel in de richting van een bepaalde chemische stof in het proces dat in deze fabrieksafdeling plaatsvindt: fosforoxychloride ( $POCl_3$ ). Dit is een sterk op ogen en luchtwegen prikkelend agens, dat bij inademing longoedeem kan veroorzaken. Om die reden circuleert deze stof dan ook in een volledig gesloten systeem.  $POCl_3$  wordt in de lucht snel ontleed in  $HCl$  en  $H_3PO_4$ . Dit zou het ver-

*hoogde zoutzuurgehalte kunnen verklaren. Bij minutieus onderzoek bleek een lekke flens in het gesloten systeem  $\text{POCl}_3$ , dat ook specifiek aantoonbaar was, door te laten.*

---

Bij de vier bedieningslieden was intussen in overleg met hun huisartsen een behandeling met prednison en antibiotica ingezet. Zij genazen snel. Contact met de huisartsen van de beide al eerder thuisgebleven werknemers leerde dat behandeling met expectorantia en penicilline geen verbetering gaf. Na informatie over de juiste oorzaak van het ziektebeeld werd ook aan hen prednison toegediend. Snel herstel volgde. Alle spirogrammen waren na een week normaal.

In de eerste casus kon de huisarts het met zijn eigen kennis van arbeidsgebonden ziekten wel af. Zulke kennis moet dan natuurlijk wel aanwezig zijn. Overigens zou een goed arbeidshygiënisch onderzoek en een advies voor passende preventieve maatregelen hier wel op zijn plaats zijn geweest om herhaling te voorkomen.

In de tweede casus waren de specifieke kennis van de bedrijfsarts over het productieproces en diens mogelijkheden voor nader onderzoek in de werksituatie van belang voor een goede diagnosestelling en behandeling. Het miskennen van de oorzaak door de betrokkenen zelf leidt vaak tot een (aanvankelijk) verkeerde diagnose van de behandelende arts.

## LITERATUUR

Burger, G.D.E. (red.) (e.a.).

Arbeids- en bedrijfsgeneeskunde. Hoofdstuk 'Psychologie van de mens in het bedrijf'; M.H.K. van der Graaf. Leiden: Stenfert Kroese, 1974.

Plomp, H.N.

Werknemers en bedrijfsgezondheidsdiensten : een studie naar de afstemming van vraag en aanbod in de bedrijfsgezondheidszorg. Amsterdam: VU Uitgeverij, 1985.

Willems, J.H.B.M.

Beroepsziekten in het licht van de officiële cijfers : over de onderregistratie van beroepsziekten in Nederland. Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg 63 (1985) p. 402-409.



## 2 BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG

### 2.1 Inleiding

Gezondheidskunde als zodanig is de wetenschap die zich richt op het bestuderen van het gezonde bestaan. De gezondheidskunde houdt zich bezig met:

1. Het formuleren van voorwaarden die begunstigend zijn voor de gezondheid.
2. Het onderkennen van gedragsvormen en omstandigheden die bedreigend zijn voor de gezondheid.
3. Het aangeven van wegen om de onder 1. genoemde voorwaarden te realiseren en/of de onder 2. genoemde bedreigende factoren tegen te gaan.
4. Het optimaliseren van het zorgsysteem (van de preventieve én de curatieve gezondheidszorg).

*Arbeids- en bedrijfsgezondheidskunde* betreft gezondheidskunde in de werksituatie. Deze aanpak staat centraal in de *bedrijfsgezondheidszorg (BGZ)*. Over het algemeen wordt de term *bedrijfsgezondheidszorg* gehanteerd, hoewel het merendeel van de in dit boek besproken problemen en activiteiten niet alleen geldt voor industriële bedrijven, maar ook voor bijvoorbeeld kantoren, universiteiten, instellingen voor gezondheidszorg en laboratoria.

*Het doel van BGZ is het bevorderen en beschermen van de gezondheid van allen die beroepsarbeid verrichten, voorzover het problemen betreft die samenhangen met de relatie van de mens tot zijn beroepsarbeid.*

Hieruit kan dus worden opgemaakt dat BGZ zoveel mogelijk is gericht op de *preventie* van (beroeps)ziekten en ongevallen. Maar ook op het *schep-  
pen van optimale omstandigheden* voor de gezonde én de minder-valide mens. Hier kan nog het bevorderen van reïntegratie van zieke of arbeidsongeschikte werknemers aan worden toegevoegd.

#### **Belasting-belastbaarheidsmodel**

De BGZ maakt onder andere gebruik van het *belasting-belastbaarheidsmodel*, tegenwoordig ook wel het *model arbeidsbelasting* genoemd (Van Dijk e.a., 1991). Dit is een denkmodel voor de relatie tussen de eisen die de arbeid en de arbeidsomstandigheden stellen (de belasting) enerzijds en de lichamelijke en geestelijke vermogens van de werkende mens (zijn belastbaarheid of verwerkingsvermogen) anderzijds. Tussen beide bestaat een wisselwerking, een in principe niet-statisch evenwicht.

De mens zélf zal, bij zijn streven naar een voor hem zinvol bestaan, activiteiten ondernemen om dit evenwicht steeds goed in te stellen. Als hem dit

lukt, kunnen we spreken van een situatie van gezond zijn, van *welzijn*. Als het niet lukt, kunnen we signalen van disfunctioneren waarnemen.

De BGZ is erop uit signalen op te sporen die wijzen op een verstoorde relatie tussen belasting en belastbaarheid. Het is belangrijk dat de bedrijfsarts ervaringen uitwisselt met anderen die werkzaam zijn in de BGZ en dat hij literatuuronderzoek verricht. Het wetenschappelijk arbeidsgeneeskundig- en arbeidshygiënisch onderzoek richt zich onder andere op het ontwikkelen van gevoelige methoden om belasting en belastbaarheid vast te stellen.

---

### **Vraag 1**

*Noem enkele methoden om signalen van een verstoorde relatie tussen belasting en belastbaarheid vroegtijdig op te sporen.*

---

Enkele voorbeelden van veranderingen die kunnen leiden tot een verstoord evenwicht zijn:

- verlaging van de belastbaarheid door het ouder worden of door een chronische ziekte; tijdelijk verminderde belastbaarheid tijdens zwangerschap;
- vergroting van de belasting door veranderingen in het productieproces of door dreigende reorganisatie of afvloeiing;
- vergroting van de belastbaarheid (verwerkingsvermogen) door betere scholing en training;
- verlaging van de belasting door mechanisering, waardoor de fysieke belasting vermindert.

### **Behoeftenmodel**

Behalve het belasting-belastbaarheidsmodel zijn ook andere modellen van belang voor BGZ. Gebruik van verschillende denkmodellen voor eenzelfde situatie biedt meer kansen voor een adequate aanpak van problemen.

Een voorbeeld is het *behoeftenmodel*. De in zijn gezondheid bedreigde mens is niet alleen de overbelaste mens, de mens die onder te hoge stress leeft, maar ook de niet in zijn behoeften bevredigde mens. Aan de fysiologische behoefte aan voldoende voeding, het hebben van een dak boven het hoofd, lichamelijk welzijn, enzovoort, wordt meestal in de situatie zoals we die in Nederland kennen wel voldaan. Dat is zeker niet altijd het geval voor de behoefte aan zekerheid en veiligheid, om over de sociale behoefte aan erkenning en waardering en de behoefte van de mens om zichzelf te ontplooiën nog maar niet te spreken.

### **Drie sporen**

De BGZ benadert de problematiek in principe over drie sporen:

1. Een benadering gericht op de individuele werknemer.
2. Een benadering gericht op het werk en de werkomstandigheden van individuele werknemers of van groepen werknemers.
3. De verzamelde gegevens uit contacten met individuele werknemers

(en hun werksituaties) gebruiken om trachten te komen tot een preventieve benadering van de groep en van andere groepen (dan waar- toe die individuele werknemer behoort) die in dezelfde omstandighe- den verkeren.

Zo leidde de bevinding van bedrijfsartsen op hun spreekuur - dat rug- klachten behalve bij ongeschoolde werknemers (bijvoorbeeld in magazijn- nen), ook bij geschoolde werknemers naar verhouding veel voorkomen bij metaalbewerkers van veertig jaar en ouder - bij de Philips Medische Dienst destijds tot een uitgebreid ergonomisch onderzoek van het werk aan de draaibank.

De langdurige statische rugbelasting door het voorovergebogen staan (vaak ook nog met een iets getordeerde rug) van de draaier leidt tot ver- moedheid en op den duur tot gezondheidsschade (Zuidema, 1976).

In samenwerking met een grote machinefabriek werd een ergonomisch goed geconstrueerde draaibank ontworpen en in de handel gebracht. Niet alleen is hiermee de preventie gediend, maar deze draaibank biedt ook mogelijkheden om een instrumentmaker die door ernstige rugklachten ar- beidsongeschikt dreigt te worden, in een aangepaste en minder rugbelas- tende arbeidssituatie toch aan het werk te houden (waarbij de bedrijfsver- eniging op advies van de Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD) eventueel financiële ondersteuning zal willen geven).

## 2.2 Verschil bedrijfsgezondheidskundige en curatieve benadering

Om een indruk te krijgen van het werk dat in een bedrijfsgezondheids- dienst (BGD) wordt verricht, is het verhelderend een vergelijking te maken tussen de aanpak van de problematiek in de BGZ en die in de curatieve (behandelende) geneeskunde:

- De kern van het werk van de BGD ligt in de wisselwerking tussen de mens en zijn materiële en immateriële arbeidsmilieu, voorzover deze relevant is voor de gezondheid. Veel meer dan dat in de curatieve ge- neeskunde het geval is, worden het *werk* en de *werkomstandigheden* betrokken bij de diagnostiek en de behandeling. Dit vereist een nauwe samenwerking tussen bedrijfsarts, bedrijfsverpleegkundige en arbeids- hygiënist.
- In de BGZ ligt de nadruk op de preventie van (beroeps)ziekten en on- gevallen én op het scheppen van optimale omstandigheden voor de gezonde mens (*preventieve gezondheidszorg*). Toch wordt in de mees- te BGD-en ook wel enig curatief werk gedaan (kleine aandoeningen waarvoor het nauwelijks de moeite is om naar de huisarts te gaan, on- gevallen en acute ziekte tijdens het werk).
- Curatief geneeskundigen (huisarts, specialist) nemen over het algemeen een meer afwachterende houding aan. Zij wachten (reactief) tot een pa- tiënt zich om hulp tot hen wendt. De bedrijfsarts en de bedrijfsver- pleegkundige gaan veel meer *actief-anticiperend* te werk. Zij roepen



cliënten - die vaak zelf geen klachten hebben - bij zich voor een onderzoek (aanstellingskeuring, periodiek bedrijfsgezondheidskundig onderzoek (PBGO)) en trekken erop uit om problemen op te zoeken en aan te pakken. Zij gaan de fabriek in en beoordelen het werk ter plaatse.

- Gezondheid en ziekte worden niet alleen benaderd als individuele problemen, maar ook als *groepsverschijnselen*. De bedrijfsarts en de bedrijfsverpleegkundige zullen de informatie die zij verkrijgen uit contacten met individuele werknemers/patiënten toepassen op de groep waaruit de werknemer/patiënt komt. Zo proberen zij het ontstaan van aandoeningen bij andere leden van de groep te voorkomen of in een vroeg stadium op te sporen. Ook kunnen overeenkomstige afwijkingen, die zijn gevonden bij meerdere patiënten met eenzelfde expositie, iets zeggen over een mogelijk verband (epidemiologisch onderzoek).
- In de curatieve geneeskunde liggen diagnostiek en therapie veelal in één hand. In de BGZ zal voor de 'therapie' - hieronder verstaan we zowel de behandeling van de patiënt, als het veranderen van zijn gedrag en van de voor zijn gezondheid schadelijke werkomstandigheden - vaak de hulp van anderen moeten worden ingeroepen. De bedrijfsarts en de bedrijfsverpleegkundige moeten immers nauw samenwerken met andere (veelal niet-medische) disciplines zoals de arbeidshygiëne, de ergonomie, de veiligheidskunde, het 'sociaal-medisch team' en de chemische techniek.
- *Een belangrijk aspect van het werk van de BGD is dat het zich afspeelt in een organisatie die niet primair is gericht op de zorg voor de gezondheid.*

In tegenstelling tot de behandelend arts, moeten de bedrijfsarts en de bedrijfsverpleegkundige zich binnen de organisatie als gezondheidskundigen waarmaken en handhaven. Hierdoor kunnen zij in conflict komen met andere belangengroepen. Maar wanneer het iedereen duidelijk is dat bescherming van de gezondheid van de werknemers de primaire taak is van de BGZ, hoeft dit geen minpunt voor de BGZ te zijn. Uiteraard moeten de bedrijfsarts en de bedrijfsverpleegkundige wel oog hebben voor het zo goed mogelijk laten verlopen van de productie, maar dat komt voor hen op de tweede plaats.

---

## Vraag 2

1. *Als het studeren aan een universiteit als arbeid wordt beschouwd, welke universitaire functionarissen houden zich dan beroepsmatig bezig met de preventie van een verstoord evenwicht van studenten inzake belasting en belastbaarheid (somatisch/psychisch)?*
  2. *Heeft de BGD van de universiteit een taak betreffende de werkomstandigheden van de student?*
  3. *Welke functionarissen houden zich beroepsmatig bezig met de preventie van een verstoord evenwicht van de dienstplichtige militair inzake belasting en belastbaarheid (somatisch/psychisch)?*
-

## 2.3 Taken en werkwijze van de BGD

In het werk van de bedrijfsarts en andere medewerkers van de BGD is een duidelijke driedeling te onderscheiden:

1. *Werkzaamheden in de BGD*: keuringen, periodiek bedrijfsgezondheidskundig onderzoek (PBGGO), diverse functiemetingen, spreekuur en ziekteverzuimbegeleiding.
2. *Werkzaamheden op de werkvloer*: werksituaties observeren, meningen van betrokken werknemers peilen en metingen verrichten.
3. *Besprekingen, advisering en voorlichting* aan werknemers, en *overleg* met diverse bedrijfsfunctionarissen.

Aan elk van deze aspecten moet voldoende aandacht en tijd worden geschonken. Ook de bedrijfsarts zélf moet regelmatig op de werkvloer zijn, al zal hij de meer diepgaande beoordeling van belastende en gezondheidsbedreigende factoren op het werk vaak beter kunnen overlaten aan de hiervoor specifiek opgeleide arbeidshygiënist, bedrijfsmaatschappelijk werker, bedrijfspsycholoog of -socioloog.

Het is niet alleen belangrijk dat de bedrijfsarts zélf zich een beeld vormt van de werksituaties in de organisaties die aan zijn zorgen zijn toevertrouwd, maar ook dat de werknemers ervaren dat 'hun' bedrijfsarts aandacht heeft voor hun werk en voor hun werkomstandigheden. Nogal wat werknemers die er niet makkelijk toe zullen komen het spreekuur te bezoeken, zullen wél geneigd zijn de bedrijfsarts bij zo'n werkplekbezoek aan te spreken, als ze hem door zijn activiteiten hebben leren kennen en waarderen.

Voor al in kleine bedrijven heeft het vaak meer zin als de bedrijfsarts regelmatig door het bedrijf loopt en daarbij aandacht schenkt aan medewerkers, dan als hij gedurende een halfuur per twee of drie weken afwacht of er iemand met klachten op het spreekuur komt.

*Het is van groot belang dat de verschillende taken en werkzaamheden van de BGD die hierna worden besproken, parallel aan elkaar worden uitgevoerd. Ze vullen elkaar aan en hebben een logische en onlosmakelijke samenhang.*

Het uitlichten van enkele taken en werkzaamheden uit het gehele pakket dat de BGD het bedrijf kan bieden, kan slechts worden aangemerkt als dienstverlening, maar kan nauwelijks worden betiteld als bedrijfsgezondheidszorg. Wanneer BGD-en met een bedrijf een contract sluiten voor partiële dienstverlening, of als ze een op zichzelf staand project uitvoeren, zullen ze ervoor moeten pleiten dat dit wordt gezien als een opstap naar een volledige zorgverlening. De werkgever, in overleg met bijvoorbeeld de ondernemingsraad, is verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden zorg en de BGZ die hij de werknemers biedt. Het behoort tot de adviserende taak van de BGD om met het betreffende bedrijf te bespreken in hoeverre, op welke voorwaarden en op welke manier volledige zorgverlening kan worden bereikt.

Ook wanneer er wel van volledige zorgverlening sprake is, kan deze voor



verschillende bedrijven of instellingen uiteenlopend worden ingevuld. Binnen het volledige pakket zal voor het ene bedrijf het accent op andere taken moeten liggen dan voor het andere bedrijf.

De taken van de BGD volgen uit de Arbeidsomstandighedenwet (Arbo-wet). Veel BGD-en hebben ook deskundigheid in huis voor het verlenen van een aantal van de in deze wet genoemde taken op het gebied van het welzijn in de onderneming (psychosociale factoren, ergonomie). Veiligheidszorg en BGZ liggen dicht bij elkaar en overlappen elkaar voor een deel. Daarom is nauwe samenwerking in het bedrijf tussen BGD en veiligheidsdienst gewenst. We zien een ontwikkeling in de richting van arbo-diensten, die zowel BGZ als veiligheidskundige dienstverlening verzorgen.

Het 'Handboek Bedrijfsgezondheidszorg' (Buijs e.a., 1990) beschrijft onder meer de verschillende disciplines - veelal deel uitmakend van de BGD - die zich bezig houden met de relatie mens-arbeid én met de problematiek waarop zij zich richten.

Wat de taken van de bedrijfsarts betreft, werd al aangeduid dat deze zich enerzijds bezig houdt met de belastende en gezondheidsbedreigende factoren in de arbeid en arbeidsomstandigheden van de werknemers, en met de effecten hiervan op hun gezondheid. Anderzijds richt hij zich op de consequenties, die stoornissen in de gezondheid of (chronische) ziekten kunnen hebben voor de geschiktheid om arbeid te verrichten. Deze beide aspecten van zijn werk komen naar voren als de bedrijfsarts zich richt op *groepen* (hetzij alle werknemers in het bedrijf, hetzij deelpopulaties), maar óók als hij *individuele zorg* verleent. (Smits e.a. (1992) hebben dit duidelijk onder woorden gebracht in een recent artikel: 'Taken van de bedrijfsarts').

In zijn onderzoek zal de bedrijfsarts vaak niet anders dan signalerend te werk kunnen gaan, met name als hij zich richt op alle werknemers in de te verzorgen populatie. In een aantal gevallen is gericht onderzoek mogelijk, met name waar het gaat om het bewaken en beheersen van bepaalde gezondheidsrisico's die specifieke groepen betreffen. Heel vaak zal hij moeten reageren op 'ad hoc problematiek'.

De vrijwel dagelijks voorkomende taken van de bedrijfsarts zijn:

- Aanstellingskeuringen.
- Bedrijfsgeneeskundig spreekuur.
- Gezondheidsbewaking.
- Sociaal-medisch team besprekingen.
- Begeleiding bij ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid.
- Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding.
- EHBO in het bedrijf.
- Advisering en overleg.
- Registreren en melden van beroepsziekten.

### 2.3.1 Aanstellingskeuringen

De aanstellingskeuring vormt een onderdeel en vaak het begin van de be-



drijfsgezondheidskundige begeleiding. Aanstelling van personeel vindt vrijwel overal plaats op grond van een selectieprocedure, die kan variëren van uiterst summier tot zeer uitvoerig en gedifferentieerd. Hiervan is de medische keuring slechts één onderdeel. Het voornaamste doel van de selectie-procedure is de juiste man of vrouw op de juiste plaats aan te stellen. Maar ook andere overwegingen kunnen meespelen, bijvoorbeeld voor de werkgever om een hoog verzuim of vroegtijdige arbeidsongeschiktheid te weren. De - niet-medische - selectienormen van de werkgever kunnen wisselen en afhankelijk zijn van de behoefte aan personeel, van de noodzaak om een bepaalde plaats op korte termijn te bezetten en van de conjunctuur. De medische beoordeling van de 'aspirant-werknemers' behoort daarvan los te staan. Natuurlijk moet de bedrijfsarts, die van een onderneming de opdracht aanvaardt tot het doen van keuringen, oog hebben voor het (soms te sterke) streven van de werkgever om door middel van selectie ongeschikte personen en te grote risico's uit het bedrijf te weren. Hier-teenover moet het belang van de sollicitant echter zwaar wegen. In tegenstelling tot de meeste andere contacten tussen arts en patiënt, verkeert bij de keuring de 'patiënt' in een niet vrijwillige, onder dwang van de omstandigheden aanvaarde positie. Niet hijzelf heeft om de keuring verzocht, maar zijn toekomstige werkgever heeft hiertoe, met zijn instemming, opdracht gegeven.

Vanzelfsprekend moet ook bij keuringen de gebruikelijke geheimhoudingsplicht met betrekking tot ziekten en gebreken van de gekeurde door al het personeel van de BGD in acht worden genomen, ook ten aanzien van de (aanstaande) werkgever van de betrokkene.

De overwegingen van de bedrijfsarts bij een aanstellingskeuring zijn in de eerste plaats gericht op:

- De functionele geschiktheid van de sollicitant voor de eisen van het werk, op het moment van de keuring en (naar redelijke verwachting) in de eerstvolgende paar jaren.
- De vraag of de gezondheid van de toekomstige werknemer geschaad dreigt te worden door de aan het werk verbonden belastende factoren. Hoe meer verbeteringen men weet aan te brengen in de ergonomische en arbeidshygiënische aspecten van het werk, des te minder belangrijk wordt de keuring.
- De risico's die anderen zouden kunnen lopen bij aanstelling van deze sollicitant (mede-werknemers of ook consumenten als het gaat om bijvoorbeeld levensmiddelenbedrijven of de vervoerssector).
- Verdere bedrijfsgezondheidskundige begeleiding, het vaststellen of de toekomstige werknemer extra begeleiding behoeft, en het vastleggen van een aantal gegevens over de gezondheidstoestand en de belastbaarheid van een werknemer als uitgangswaarden voordat hij aan deze werkbelasting komt bloot te staan.

Een goede aanstellingskeuring kan alleen verricht worden door een bedrijfsarts die op de hoogte is van de functionele belasting die de betreffen-

de werkzaamheden opleveren. De lichamelijke en geestelijke vermogens van de sollicitant moeten worden gespiegeld aan de eisen die de toekomstige taak zal stellen.

In feite moet een dergelijke keuring ook plaats te vinden bij overplaatsing binnen het bedrijf naar een andere functie, die geheel andere eisen stelt. Bij werkhervatting na langdurige ziekte of na een ongeval met langdurend herstel is een gelijksoortige beoordeling eveneens op zijn plaats.

De beoordeling van het risico van ziekteverzuim, van invaliditeit of vroege sterfte behoort niet tot de 'eigenlijke' taak van de keurende bedrijfsarts. In de praktijk wordt hij echter hiermee vaak wél geconfronteerd en zal hij aan de betrokken functionarissen in de onderneming (in ieder geval het hoofd van de afdeling personeelszaken) duidelijk moeten maken hoe hij hiertegenover staat en met hen de te volgen gedragslijn moeten afspreken. Hoewel dat niet een primaire overweging mag zijn, kan de bedrijfsarts bij een keuring, het geschatte ziekteverzuimrisico niet geheel buiten beschouwing laten. Ook als het werk en de werkomgeving voor de gezondheid van de gekeurde geen extra risico's met zich zouden brengen. Met name als frequent of langdurig ziekteverzuim van de nieuwe werknemer zou kunnen leiden tot een bedrijfsstoornis (en daardoor extra belasting van mede-werknemers). Bij verschillende aandoeningen kunnen we, ook al is het werk 'passend', een verhoogd ziekteverzuim verwachten. Bijvoorbeeld bij chronisch-recidiverende aandoeningen zoals astma, chronische bronchitis, maagulcus, hardnekkig eczeem, psychische aanpassingsstoornissen. Het is vaak moeilijk in dergelijke gevallen een goed advies te geven. (Cassus 3 op bladzijde 30 geeft hiervan een voorbeeld.) De bedrijfsarts kan zijn twijfels met betrekking tot het ziekteverzuimrisico het beste open met de sollicitant bespreken. Daarnaast is goed overleg tussen de bedrijfsarts en de personeelschef over dergelijke moeilijke gevallen belangrijk.

Hiervoor moet de gekeurde wél zijn toestemming geven. De ervaring leert overigens dat het verzuim van mensen met een dergelijke chronische aandoening, doordat ze veelal goed gemotiveerd zijn, vaak niet zo ongunstig afsteekt bij dat van werknemers met een betere gezondheidstoestand.

---

### Vraag 3

- 1. Wat zal de bedrijfsarts met betrekking tot de uitslag van de keuring wel/niet berichten aan de (aanstaande) werkgever van de sollicitant?*
- 2. Moet de aanstellingskeuring ook gericht zijn op de actieve opsporing van (nog) niet herkende ziekten?*

---

### Inhoud van de keuring

Het onderzoek bestaat uit een anamnese, een aantal metingen (biometrie) en een afrondend onderzoek door de bedrijfsarts. Voor de anamnese wordt



vaak gebruik gemaakt van vragenlijsten. Grote BGD-en hebben in de loop der jaren hun eigen specifieke vragenlijsten ontworpen. Een werkgroep uit de gezamenlijke BGD-en verenigd in de Federatie van gezamenlijke BGD-en, heeft een gestandaardiseerde vragenlijst en een keuringsformulier ontworpen, die momenteel door veel BGD-en worden gebruikt. Bij de keuring mag vooral niet worden vergeten kandidaat zélf te vragen wat hij van zijn mogelijkheden denkt. Een werkelijk objectief medisch onderzoek, waarbij buiten de eigen informatie van de gekeurde om kan worden vastgesteld wat hij wel of niet kan, is niet mogelijk. In het algemeen moet van de prognostische waarde van een aanstellingskeuring niet te veel worden verwacht.

De gebruikelijke biometrie omvat in de regel:

- het meten van zintuiglijke functies (zoals visus, kleurenzien, gehoor-scherpte);
- het meten van lengte en gewicht;
- het meten van de bloeddruk;
- het meten van longfunctie;
- het onderzoeken van de urine.

Het maken van een ECG, het doen van inspanningsproeven en van bloed-onderzoek gebeuren meestal alleen op indicatie, zowel vanuit de anamnese, de leeftijd, als vanuit de functie waarvoor wordt gekeurd. Een röntgenfoto van de borstorganen behoort niet meer tot het routine-onderzoek (behalve in het geval van bijvoorbeeld ziekenhuispersoneel), maar wordt veelal nog wel gedaan bij te keuren personen uit ontwikkelingslanden en uiteraard als hiervoor een medische indicatie is. Een nader lichamelijk onderzoek wordt in veel BGD-en bij iedere keuring verricht. Anderen doen dit alleen op indicatie, op grond van de bijzondere functionele belasting van de functie waarvoor wordt gekeurd of op grond van anamnese of biometrie. In veel BGD-en krijgen bijvoorbeeld vakantiewerkers in ziekenhuizen of verpleeghuizen een zogenaamde 'verkorte' keuring. Hierbij wordt voornamelijk aan de hand van het vragenformulier en enkele biometrische metingen de geschiktheid beoordeeld. Lichamelijk onderzoek wordt daarbij alleen gedaan als hiervoor een duidelijke indicatie bestaat.

Specifieke keuringen, waarvoor bijzondere criteria gelden, worden bijvoorbeeld gedaan bij (bedrijfs)brandweerlieden, persluchtgebruikers, werknemers in de offshore industrie, chauffeurs (vooral bus- en truckchauffeurs) en beeldschermwerkers. Mensen die voor hun werk naar tropische gebieden gaan komen in aanmerking voor een tropenkeuring.

Bij indiensttreding wordt de nieuwe werknemer in de regel in het pensioenfonds en eventuele andere collectieve risicoverzekeringen opgenomen. Ook hiervoor wordt dan een keuring gevraagd. Om dubbel werk te voorkomen wordt veelal aan de bedrijfsarts gevraagd de medische gegevens voor dit keuringsformulier in te vullen. De kans dat een sollicitant geschikt wordt geacht voor de beoogde functie, maar ongeschikt uit verzekeringsoverwegingen voor opname in het pensioenfonds, is klein maar wel aanwezig. Dit leidt tot sociaal onaanvaardbare consequenties, reden waarom de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde



(NVAB) in 1975 heeft uitgesproken dat de aanstellingskeuring de doorslag moet geven. Een voor zijn werk goedgekeurde sollicitant moet op grond daarvan in de bijbehorende pensioenregeling worden opgenomen. Deze uitspraak is in 1988 en 1989 nog eens herhaald. In 1989 heeft de NVAB een beroepscode voor bedrijfsartsen en ook richtlijnen bij aanstellingskeuringen vastgesteld (NVAB, 1989).

Artsen die zich bezighouden met aanstellingskeuringen, doen er goed aan kennis te nemen van het rapport 'Een sollicitant is ook een mens', het eindrapport van de Commissie Selectieprocedure (gepubliceerd eind 1977 door het ministerie van Sociale Zaken). Hierin wordt een aantal rechten van de sollicitant besproken, alsmede de voorwaarden waaraan de selectieprocedure moet voldoen. Voorzover het de aanstellingskeuring betreft, werden deze door Van Wely besproken in het 'Informatie Bulletin' van de NVAB (Van Wely, 1980). Ook de KNMG heeft zich in 'Medisch Contact' (jaargang 35, 1980-2) bezig gehouden met de rechten en plichten van sollicitant, werkgever en keurende arts. De laatste doet er goed aan niet alleen zijn werkwijze op deze opvattingen en richtlijnen af te stemmen, maar ook in het bedrijf duidelijk te maken wat de uitgangspunten zijn waaraan hij zich zal houden. Functionarissen in het bedrijf hebben nogal eens andere verwachtingen.

De keurende arts kan de sollicitant het advies geven zijn sollicitatie in te trekken als hij tot de conclusie komt dat goedkeuring voor de betreffende baan niet mogelijk is. Dan wordt geen keuringsuitslag aan het bedrijf doorgegeven, de sollicitant is niet afgekeurd en hoeft zich bij volgende sollicitaties dus ook niet verplicht te voelen dit te vermelden.

De bedrijfsarts die een sollicitant afkeurt, behoort hiervan steeds de huisarts in kennis te stellen. Niet alleen als hij aanneemt dat het gaat om afwijkingen die de huisarts onbekend zijn en/of behandeling behoeven. Wél moet de gekeurde daarvoor zijn toestemming te geven.

Een afgekeurde sollicitant behoort de mogelijkheid te hebben om als eerste de reden van de afkeuring te horen en daarover met de keurende arts te spreken. Een beroepsprocedure bij afkeuring moet zijn geregeld.

---

### Casus 3

*De heer C heeft 18 jaar gewerkt als slager. Omdat het met zijn slagerij niet goed ging, zocht en vond hij werk bij een vleesverwerkend bedrijf. Hij werkte daar twee jaar als 'vleesrijder', daarna werkte hij in een ander bedrijf vijf jaar als vetmelter. Nu is hij 44 jaar. Hij heeft altijd zwaar werk gedaan. Wegens pijn en stijfheid in nek en rug, vooral 's nachts en 's morgens vroeg, moest hij in toenemende mate van zijn werk verzuimen. Ook had hij klachten over pijn en stijfheid in de heupen, schouders en knieën. De bewegingsbeperking in de wervelkolom werd steeds sterker. De diagnose werd gesteld op ziekte van Bechterew. Een half jaar geleden kwam hij in de WAO. Hij wordt behandeld in het reuma centrum en krijgt als medicatie Naprosyne. Daarnaast heeft een kuur met*

*diverse baden en massages (in Hongarije) bij hem meestal een gunstig effect. Voor zijn ziekte is het van belang dat hij in beweging blijft. Bovendien is hij geen man om thuis te zitten, zou dit lang gaan duren dan dreigt hij er geestelijk onderdoor te gaan. Zijn toch al grote lichaamsgewicht was inmiddels nog aanzienlijk toegenomen (tot 118 kg). De huisarts en de verzekeringsgeneeskundige van de GMD spoorden hem dan ook aan om naar passend werk te blijven zoeken. Bij een sollicitatie op een vacature voor magazijnmedewerker in een middelgroot bedrijf, kwam hij als een goede kandidaat naar voren. Maar de bedrijfsarts had bij de aanstellingskeuring uiteraard wel enige twijfels. Omdat de man zó gemotiveerd was en ook zó duidelijk geholpen zou zijn met dit werk, trad de bedrijfsarts in overleg met de behandelende collega's en met de verzekeringsgeneeskundige en de arbeidsdeskundige van de GMD. In dit geval moesten uiteraard ook de personeelsfunctionaris en toekomstige chef op de hoogte gebracht worden van de mogelijke risico's van verhoogd verzuim en een vergrote kans op hernieuwde langdurige arbeidsongeschiktheid. In gezamenlijk overleg werd een regeling getroffen, waarbij hij eerst een tijdelijke aanstelling kreeg van een half jaar, nog 'onder de paraplu' van de GMD en dus zonder extra risico's voor het bedrijf. Bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige begeleidden hem in deze eerste periode. Inmiddels werkt de man nu ruim 1,5 jaar in dit bedrijf. Het werk valt hem niet te zwaar. Hij heeft nog steeds veel klachten, maar als hij eenmaal aan de gang is, gaat het beter. In totaal heeft hij maar één dag verzuimd. Zowel hijzelf als zijn huidige chef zijn tevreden.*

---

### 2.3.2 Bedrijfsgeneeskundig spreekuur

Voor het merendeel van de bedrijfsartsen gaat naar verhouding veel tijd zitten in de individuele contacten met werknemers tijdens en naar aanleiding van het bedrijfsgeneeskundig spreekuur. Dit spreekuur is in de eerste plaats bedoeld voor werknemers met klachten of problemen die mogelijk samenhangen met hun werksituatie. Het hangt sterk af van de aard van het bedrijf en van de mate waarin de bedrijfsarts aan de werknemers heeft kunnen duidelijk maken waarvoor hij eigenlijk is, bij hoeveel van de spreekuurcontacten 'echte' bedrijfsgezondheidskundige problematiek aan de orde komt. In ieder geval zal de bedrijfsarts zélf steeds gericht naar mogelijke verbanden met de werksituatie moeten vragen. Want ook tijdens het spreekuur is het uitgangspunt van het bedrijfsgezondheidskundig handelen het herkennen - vaak aan de hand van een vaag, atypisch klachtenpatroon - van de werknemer met problemen in zijn werk. Of het herkennen van de werknemer die dreigt te gaan disfunctioneren als gevolg van een verstoorde relatie tussen mens en arbeid. Wel is het zaak te onderkennen dat het niet alleen de werksituatie is, maar dat het ook (al dan niet in combinatie en onderlinge wisselwerking) de thuissituatie kan zijn die een



rol speelt bij het ontstaan en het beloop van ziekte. Het is zeker niet altijd zonder verder onderzoek duidelijk of de werksituatie inderdaad de primair oorzakelijke factor is. De oorzaak van het verstoorde evenwicht kan ook liggen in een verminderde belastbaarheid.

Wanneer de gepresenteerde klacht of het probleem voldoende duidelijk als situationeel herkend is (waarvoor meestal ook een bezoek aan de werkplek nodig is), volgt de bedrijfsgezondheidskundige therapie: we kunnen proberen iets te veranderen aan arbeid en arbeidssituatie, dat wil zeggen het nemen van ergonomische, arbeidshygiënische of organisatorische maatregelen. Ook hier is de aard van het bedrijf mede bepalend voor de aard en de mogelijkheden van de voor te stellen maatregelen. Voorbeelden zijn wijziging in arbeidstijd, arbeidstempo en vereiste produktiviteit, arbeidsvorm (bijvoorbeeld minder onregelmatige diensten of geen ploegdienst meer), arbeidsverhoudingen, persoonlijke beschermingsmaatregelen, verlichtingsadviezen, lawaai- en stofbestrijding en overplaatsing. De bedrijfsarts doet er goed aan zélf na te gaan of de voorgestelde maatregelen inderdaad hebben plaatsgevonden én of ze aan hun doel hebben beantwoord. Werknemers voor wie een taakaanpassing is voorgeschreven, moeten de eerste tijd regelmatig op het spreekuur worden teruggeroepen. Een tweede mogelijkheid is, dat we proberen iets te doen aan de belastbaarheid, aan het verwerkingsvermogen van de betrokken werknemer (voorlichting, instructie, training, om- en bijscholing).

De grens tussen medische behandeling en preventie is niet scherp. Zoals hierboven al is aangeduid, kan het tot stand brengen van een juiste werkaanpassing een belangrijk therapeutisch effect hebben. Voor een deel hebben de spreekuurcontacten ook meer een echt 'curatief' karakter, vooral voor zogenaamde 'minor ailments'. Dat bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige zich ook bezig houden met kleine kwaaltjes, waarvoor werknemers het niet de moeite of de tijd waard vinden om de huisarts te bezoeken, hoeft geen bezwaar te zijn. Werknemers én bedrijfsleiding verwachten een dergelijke service, en vaak geeft het toch aanleiding om op werkgebonden aspecten in te gaan. De bedrijfsarts moet zich er wel steeds van bewust zijn dat hij zich niet te ver op het terrein van de huisarts mag begeven. Daarbij moet hij zoveel mogelijk overleggen en samenwerken met zijn handelende collega's.

In het kader van verzuimanalyse (zie ook bladzijde 46) en de bedrijfsgezondheidskundige begeleiding van ziekteverzuim, is het belangrijk op het bedrijfsgeneeskundige spreekuur aandacht te schenken aan alle frequent-verzuimers, aan hen die langdurig verzuimen respectievelijk aan hen van wie het verzuim om andere redenen vragen oproept.

Bovengenoemde spreekuuractiviteiten zijn veelal primair gericht op het (disfunctionerende) individu, maar dan wel op het individu in zijn relatie tot het werk én in zijn relatie tot de groep of het gehele bedrijf. De getroffen maatregelen kunnen van wijdere strekking zijn en betrekking hebben op meer werknemers. Zoals bij alle bedrijfsgezondheidskundige activiteiten geldt ook hier dat de bedrijfsarts de informatie die hij verkrijgt uit con-



tacten met de individuele cliënt, toepast op de groep waaruit deze komt. Hij kan zo proberen, het ontstaan van dergelijke problemen bij andere leden van de groep te voorkómen of in een vroeg stadium op te sporen. De bedrijfsarts zal op het bedrijfsgeneeskundig spreekuur vaak worden bijgestaan door een doktersassistente of een administratieve kracht. Uiteraard is een goed bijgehouden administratie en een goede archivering van medische gegevens van belang. De werkzaamheden van de bedrijfsverpleegkundige maken vaak een belangrijke vóórselectie mogelijk. Veel vragen kunnen door hem of haar worden beantwoord. In grotere ondernemingen zorgt de bedrijfsverpleegkundige niet alleen voor continuïteit in de dienst, als de bedrijfsarts bijvoorbeeld voor allerlei besprekingen afwezig is, maar heeft deze ook een eigen functie en vertrouwenspositie in het bedrijf.

---

#### Casus 4

*Een jonge vrouw van 20 jaar komt op het spreekuur van de bedrijfsarts van een grote verzekeringsmaatschappij met klachten over een erg droge huid, roodheid en jeuk in het gelaat. Soms is er sprake van uitgesproken eczeem. Ook heeft ze veel last van hoofdpijn. Deze klachten heeft ze nu al bijna een jaar. Ze heeft zelf het idee dat de huidklachten in het weekend en vooral tijdens de vakanties minder zijn en ze denkt dat deze verband houden met haar werk. Hierover maakt ze zich nogal ongerust, temeer omdat ze weet dat een aantal van haar collega's ook dergelijke klachten heeft. Ze doet kantoorwerk en werkt vrijwel de gehele dag met een beeldscherm. De verschijnselen hebben het meest weg van een seborrhoïsch eczeem, maar zijn vrijwel uitsluitend gelokaliseerd in het gelaat. Voor behandeling verwijst de bedrijfsarts de patiënte naar de huisarts. Huidaandoeningen in het gelaat bij beeldschermwerkers zijn in de literatuur beschreven. Ze hangen wellicht samen met de statische elektriciteit in de nabijheid van het beeldscherm, waardoor allerlei stofdeeltjes op de huid terechtkomen. De bedrijfsarts gaat naar aanleiding van dit spreekuurconsult na in hoeverre ook andere beeldschermwerkers in het bedrijf dergelijke klachten hebben. Op twee afdelingen met hoofdzakelijk vrouwelijke beeldschermwerkers, is er inderdaad nog een aantal werknemers met dezelfde ervaringen. Hieronder zijn drie wat oudere vrouwen met een meer rosaceaachtig beeld. Maar over het algemeen ligt de prevalentie niet duidelijk boven die van (eczemateuze) huidaandoeningen bij jonge vrouwen. Wel is de lokalisatie opvallend sterk tot het gelaat beperkt. In overleg met de technische dienst van het bedrijf wordt de relatieve vochtigheid in deze airconditioned kantoorruimte wat verhoogd. In de hoop dat dit een gunstige invloed zal hebben op de klachten. Samen met de twee afdelingschefs wordt individueel en groepsgewijs goede uitleg en voorlichting gegeven aan de betrokken personeelsleden, waardoor een onder de oppervlakte dreigende paniekachtige onrust de kop kan worden*

*ingedrukt. De aandacht die door deze affaire is gericht op de werkomstandigheden van deze groep vrouwen, die vrijwel hun gehele werkdag werken met beeldschermen, is een goede gelegenheid om ook een aantal al eerder besproken ergonomische verbeteringen te bewerkstelligen (zoals werktijden, pauzeregeling, goed meubilair en verlichting). Hierdoor verdwijnen de hoofdpijnklachten. De huidklachten blijven in geringe mate bestaan, maar leiden niet meer tot ongerustheid.*

---

### 2.3.3 Gezondheidsbewaking

In de BGZ onderscheiden we gezondheidsbewaking die is gericht op:

- de werknemers;
- het werk.

Beide moeten zoveel mogelijk in relatie tot elkaar worden uitgevoerd.

#### **Gezondheidsbewaking gericht op werknemers**

Gezondheidsbewaking gericht op werknemers kan bijvoorbeeld gebeuren door PBGO, door bepaalde werknemers te vragen regelmatig op het spreekuur te komen, door het verzuimpatroon van de werknemers te bewaken, door zoveel mogelijk de werknemers op te zoeken op hun werkplek, en ook door regelmatig, in gesprekken met de personeelsfunctionarissen, chefs en bedrijfsleiding, te informeren naar het functioneren van de werknemers. Bijzondere aandacht krijgen:

- Mensen werkzaam in bijzondere, gezondheidsbedreigende omstandigheden. De voorkeur verdient gericht onderzoek. De meest voorkomende vormen van gericht PBGO zijn audiometrie en longfunctie-onderzoek bij respectievelijk aan lawaai en aan stof of prikkelende dampen blootgestelde werknemers. Binnen de Europese Gemeenschap zijn richtlijnen vastgesteld waarin voor blootstelling aan lawaai, alsmede voor het werken met een aantal met naam genoemde chemische stoffen gericht periodiek onderzoek verplicht wordt gesteld.
- Mensen met een functie die bijzondere eisen stelt (bijvoorbeeld brandweerpersoneel, bus- of vrachtwagenchauffeurs, treinmachinisten, en dergelijke).
- Mensen waarbij de bedrijfsarts (óf de chef) een beginnend disfunctioneren vermoedt.
- Mensen met een verminderde arbeidsgeschiktheid of met bepaalde chronische aandoeningen (zoals epilepsie, diabetes, reuma, de eerste periode na een hartinfarct). Hier is extra begeleiding nodig en frequente spiegeling van de belastbaarheid aan de belasting. Dit geldt ook voor zwangeren.

In veel BGD-en wordt oudere werknemers, bijvoorbeeld vanaf het 40e le-

vensjaar, een algemeen periodiek onderzoek voorgesteld; eerst om de vijf jaar en later wat frequenter. Het komt echter bij steeds meer BGD-en voor om met regelmatige tussenpozen de gehele bedrijfspopulatie, ongeacht de leeftijd, te onderzoeken en dit te combineren met een globaal onderzoek van de arbeidsomstandigheden. Dit kan afdelingsgewijs gebeuren. Het onderzoek is hierbij vaak beperkt tot het invullen van een gezondheids- en werkbelevingsvragenlijst (bijvoorbeeld de gestandaardiseerde vragenlijst van de werkgroep uit de Federatie van gezamenlijke BGD-en). Als daaruit een indicatie komt voor verder medisch onderzoek, dan gebeurt dit natuurlijk wel. Een dergelijk PBGO is heel waardevol en wordt door zowel werkgever als werknemers op prijs gesteld. Het is echter heel arbeidsintensief, en kan eigenlijk alleen goed gebeuren als de gegevens automatisch worden verwerkt. De bovengenoemde gestandaardiseerde formulieren zijn voor computerverwerking geschikt. Daardoor kan de rapportage van de resultaten van het onderzoek veel beter zijn. Bij de laatste wijziging in de Arbowet is bepaald dat iedere werknemer recht heeft op een periodiek 'arbeidsgezondheidskundig' onderzoek. Zowel het PBGO als het gericht periodiek onderzoek kunnen hiervoor dienen.

---

#### **Vraag 4**

*Wat zou, met name in tijden van een slechte conjunctuur met grote werkloosheid, het gevaar kunnen zijn van PBGO van ouderen?*

---

Voor mensen met een bijzondere functie is het belang van een PBGO vaak tweeledig:

1. Het werk zelf betekent vaak een flinke belasting.
2. Derden zijn vaak van het goed functioneren afhankelijk.

Voorbeelden zijn functionarissen op sleutelposities, chauffeurs, machinisten, vliegers, stuurlieden, kraandrijvers, militairen, politie, brandweer en mensen die offshore-werk of caissonarbeid doen. Een goede gezondheids-toestand is een voorwaarde voor het goed functioneren van deze werknemers. Zodat mensen in deze beroepen pas weer in functie mogen treden, wanneer is vastgesteld dat ze na een ernstige ziekte of na een ongeval volledig zijn hersteld en weer in staat zijn de veeleisende werkzaamheden uit te voeren.

Bij lichamelijk zware functies verdient het aanbeveling regelmatig, door functietests zoals ergometrie en longfunctie-onderzoek, na te gaan of ze dit werk nog wel op kunnen brengen.

Daarbij komen in dit soort beroepen onregelmatige werktijden, nachtdiensten en reizen nogal eens voor. Het goed functioneren van de spijsverteringsorganen en goede slaapmogelijkheden zijn voor het behoud van hun gezondheid van belang.



Voor vliegers, gemeentelijke brandweerlieden, beroepschauffeurs en stuurlieden bestaan officiële voorschriften ten aanzien van de aanstellingskeuring, het PBGO en aanwijzingen voor de werkhervatting na ziekte.

### **PBGO bij mensen werkzaam in bijzondere omstandigheden**

Allen die in hun werk omgaan met gezondheidsbedreigende agentia, hetzij van chemische, fysische of biologische aard - moeten bij hun BGD als zodanig bekend te zijn. Bij de begeleiding van deze werknemers zal de bedrijfsarts natuurlijk wel rekening houden met bijzondere eigenschappen van de individuele werknemer, maar de preventie richt zich vooral op de werkomstandigheden. Een goede kennis van deze gezondheidsbedreigende factoren is daarvoor onontbeerlijk. Een intensieve samenwerking van bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige met arbeidshyginisten, met ergonomen en met veiligheidskundigen is van groot belang. Waardoor de preventieve zorg een logisch geheel kan omvatten van maatregelen, gericht op de werkomstandigheden, goede voorlichting en instructie, zonodig gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, én periodiek onderzoek van de betrokken werknemers.

### **Chemische agentia**

Bij de gezondheidsbewaking van werknemers die omgaan met chemicaliën of werken in stof of dampen, zal de BGD bij voortdurende alert moeten zijn. Vooral omdat herhaaldelijk nieuwe stoffen in gebruik worden genomen, of er voor oude stoffen nieuwe normen worden opgesteld. Deze zijn in het bedrijf vaak slechts bekend onder handelsnamen of 'fancy' namen, of alleen onder een nummer. Analyse van het gehele werkproces, inclusief de inkoop van chemicaliën en de verwerking van afval, kan noodzakelijk zijn om alle risico's voor de werknemers te onderkennen. De blootstelling moet tot een minimum worden beperkt en in ieder geval zover mogelijk beneden de gestelde grenswaarden blijven. Technische voorzieningen (afzuiging, zuurkast, eventueel een geheel gesloten systeem) en veilige werkprocedures staan centraal. Hoewel men ervan uit kan gaan dat in principe met vrijwel alle gezondheidsbedreigende fysische en chemische factoren gezond en veilig kan worden gewerkt, vergt dit soms wel een grote inspanning van alle betrokkenen. De te nemen maatregelen kunnen grote investeringen vragen. Lijken de risico's groot, dan moet altijd worden overwogen of men het schadelijke agens niet beter geheel uit de werksituatie kan elimineren en vervangen door een minder schadelijk agens. Zo vormen glasvezels of andere minerale vezels in veel gevallen een goede vervanging voor (het verboden) asbest. Trichloorethyleen kan als oplosmiddel veelal worden vervangen door trichloorethaan. In verven en lijmen zien we steeds meer dat men probeert oplosmiddelen te vervangen door waterige dispersies. Indien wordt besloten toch te werken met het agens, dan moet voorop staan dat men het aantal risicolopende werkers tot het uiterste minimum beperkt (zonering). Dit principe is bijvoorbeeld uitgesproken in de richtlijnen voor radiologisch werk. In de radiologische werkruimten mogen geen andere werkzaamheden worden verricht en deze ruimten mogen alleen worden betreden door de bevoegde radiologische werkers.

De medewerkers van de BGD hebben mede een taak bij de advisering voor de te gebruiken persoonlijke beschermingsmiddelen en bij de voorlichting en instructie aan de werknemers. Bijvoorbeeld het gebruik van handschoenen vergt handigheid en discipline waarbij men moet worden geïnstrueerd. In de eerste plaats zullen, afhankelijk van de chemische stoffen waarmee wordt gewerkt, de hiervoor meest geschikte handschoenen moeten worden gekozen.

De effectiviteit van de getroffen voorzieningen moet worden gecontroleerd door metingen van het arbeidsmilieu, biologische monitoring, en screening op eventuele vroege effecten (biologische effect monitoring). Voor een aantal chemische agentia zijn door de werkgroep Onderzoeksmethoden Chemische Belasting (OCB) van het DGA protocollen ontwikkeld.

### **Fysische agentia**

Onder fysische agentia vallen onder andere lawaai, schokken en trillingen, extreme hitte en kou, microgolf-straling, laser, UV-straling, infrarood-straling, röntgenstraling en andere ioniserende straling. Blootstelling moet in ieder geval de gestelde normen niet overschrijden, maar er zo mogelijk onder blijven. Wil men echte preventieve gezondheidszorg bedrijven, staan technische veiligheidsvoorzieningen en veilige werkprocedures wederom centraal. Evenals voor het werken met chemische agentia, geldt ook voor de blootstelling aan fysische agentia dat we ernaar moeten streven het aantal blootgestelden tot het uiterste minimum te beperken. Nog te vaak komt het voor dat in een grote fabriekshal lawaai-producerende machines staan waaraan slechts enkelen werken, terwijl ook bij tientallen anderen in die ruimte het gehoor beschadigd dreigt te worden.

De effectiviteit van de getroffen technische voorzieningen moet door metingen worden bevestigd en periodiek worden gecontroleerd. De effectiviteit van veilige werkprocedures kan in een aantal situaties worden gecontroleerd door de werkers persoonlijke dosimeters te laten dragen.

Medisch onderzoek alléén heeft in het algemeen slechts beperkte preventieve waarde, eigenlijk alleen maar in de vorm van een aanstellingskeuring of keuring bij overplaatsing, waarbij personen met een verhoogd risico dit werk kan worden ontraden. Gericht PBGO van deze werknemers heeft voornamelijk zin bij:

- blootstelling aan lawaai, in het kader van een gehoorbeschermingsprogramma (audiometrie);
- blootstelling aan kou of hitte, hiervoor moet de functie van het hart-vaatstelsel goed zijn;
- werken met radioactieve stoffen, zogenaamde open bronnen, waarbij door urine-onderzoek, bloedonderzoek of totale lichaamstellingen kan worden nagegaan of de radiologische werker inwendige besmetting heeft opgelopen; ook goede observatie van huid en nagels (nagelbijten kan leiden tot inwendige opname) is hierbij van belang;
- wisselende en vaak tijdelijke, niet geheel voorspelbare exposities, bijvoorbeeld bij service technici en onderhoudsmonteurs. Periodieke bespreking van de werkwijze en door henzelf in acht te nemen veiligheidsmaatregelen heeft hier ook preventieve waarde.



Een zo compleet mogelijk onderzoek wanneer de blootgestelde werknemer zijn werkzaamheden beëindigt, geeft de BGD de kans de veiligheid van de wijze van werken te evalueren. Bijvoorbeeld radiologische werkers en werkers met microgolftoestellen en laserapparatuur komen in aanmerking om uitgenodigd te worden voor zo'n eindkeuring. Het goed registreren en langdurig bewaren van alle gegevens maakt een retrospectief epidemiologisch onderzoek mogelijk.

### **Ander periodiek onderzoek**

Tot voor enige jaren was het in veel bedrijven nog de gewoonte om met regelmatige tussenpozen het personeel de mogelijkheid te bieden een röntgenfoto van de longen te laten maken. In de beginperiode van de bedrijfs-geneeskunde, in de dertiger en veertiger jaren, toen tuberculose nog een gevreesde volksziekte was (en in bepaalde beroepen zoals glasblazers en mijnwerkers ook in een heel hoog percentage voorkwam), had vroegdiagnostiek met behulp van routine röntgenonderzoek van de longen ook bedrijfs-geneeskundig gezien grote waarde. Het belang van dit onderzoek werd steeds kleiner. Na het advies in 1982 van de Gezondheidsraad om dit routine-bevolkingsonderzoek op tuberculose niet meer te verrichten, is deze vorm van periodiek geneeskundig onderzoek nu tot het verleden gaan behoren. Als daarvoor een indicatie bestaat, kan de bedrijfsarts uiteraard in individuele gevallen wél een longfoto laten maken of betrokkene hiervoor naar zijn huisarts verwijzen.

Een ander voorbeeld van periodiek onderzoek, gericht op een volksziekte, is het onderzoek naar risico-factoren van ischemische hartziekten. De mortaliteit, vooral bij mannen tussen 35 en 65 jaar (een belangrijke groep in de actieve beroepsbevolking), steeg in de vijftiger en zestiger jaren sterk. Vroegtijdige opsporing van risico-factoren en de poging om door interventie de levenskansen te verbeteren, werden ook bedrijfs-geneeskundig van belang geacht. Rond 1970 kwam een groot onderzoek op gang waaraan een tiental BGD-en deelnam. Van de oorspronkelijk onderzochte groep van ruim 21.500 werknemers werden er 15.334 tweemaal en tenslotte nog 8.562 voor de derde maal onderzocht in de periode tussen 1971 en 1980 (driejaarlijks onderzoek). De uitval kan grotendeels worden verklaard uit het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd of vertrek op andere wijze uit de groep onderzochte bedrijven. Het onderzoek werd geleid en gecoördineerd door de Commissie Opsporing en Preventie van Ischemische Hartziekten (COPIH). Met de gebruikte eenvoudige screeningsprocedure (met name bloeddrukmeting, ECG, bepaling van het cholesterolgehalte in het bloed, en informatie over het rookgedrag) is het mogelijk gebleken het risico om een acute ischemische aandoening van het hart te krijgen, goed te beoordelen. Het bleek mogelijk om riskante levensgewoonten gunstig te beïnvloeden. Over het effect hiervan op incidentie en mortaliteit van ischemische hartziekten konden geen conclusies worden getrokken. Uit onderzoeken die elders zijn uitgevoerd mag wél de conclusie worden getrokken dat dit een positief effect heeft. Veel van deze risico-factoren bedreigen werknemers ook nu nog; een actieve aanpak door de BGD is nog steeds zinvol (zie hiervoor ook de paragraaf over Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding (GVO), bladzijde 36).



Er zijn in dit COPIH-onderzoek jammer genoeg geen verbanden gelegd met de werkomstandigheden, wat men van onderzoek door BGD-en toch wel had mogen verwachten. Afgezien van deze kritiek die op het COPIH-onderzoek te leveren is, kan toch worden gesteld dat dit tienjarig, gezamenlijk, gestandaardiseerd onderzoeksproject voor de methode-ontwikkeling van de BGZ in Nederland van groot belang is geweest. Het is mogelijk gebleken om gezamenlijk onderzoek op goed wetenschappelijk niveau uit te voeren. Daarnaast heeft men geleerd welke problemen zich kunnen voordoen bij standaardisatie, centrale verwerking van de gegevens, onderlinge afstemming en controle. Verschillende onderdelen die deel uitmaakten van het COPIH-onderzoek worden nu nog uitgevoerd in het kader van het algemeen periodiek onderzoek, zoals dat in veel BGD-en plaats vindt.

In het kader van PBGO horen metingen aan de mens uiteraard tot het werk van de bedrijfsarts (en de bedrijfsverpleegkundige). Het kan hierbij gaan om onderzoek naar specifieke effecten van belastende of gezondheidsbedreigende factoren in het werk; dit is gericht PBGO. Vroeg-diagnostiek van gezondheidsstoornissen gevolgd door doeltreffende maatregelen kan ernstige gezondheidsschade voorkomen.

Ook onderzoek met behulp van vragenlijsten, bijvoorbeeld naar CARA-klachten, naar klachten over het bewegingsapparaat, naar stress-verschijnselen, of een gestandaardiseerde lijst met vragen naar de werkbeleving, is een veel gebruikte vorm van 'meten aan de mens'.

Bij andere metingen gaat het om biologische monitoring of om biologische effect monitoring.

Onder *biologische monitoring (BM)* wordt verstaan het meten (monsters nemen, analyseren) van de aanwezigheid van chemische stoffen en/of van hun metabolieten in bloed, urine of uitademingslucht, teneinde de blootstelling te kunnen vergelijken met een geschikte norm.

Bij *biologische effect monitoring (BEM)* gaat het om het meten van de aanwezigheid van (vroegtijdig optredende) biologische effecten, die nog niet wijzen op gezondheidsschade, maar wel een indicatie zijn van een bepaalde blootstelling en kunnen worden vergeleken met een geschikte norm.

### **Gezondheidsbewaking gericht op het werk**

Gezondheidsbewaking gericht op het werk gebeurt door beoordeling van de zwaarte van de arbeid en door onderzoek naar eventuele gezondheidsbedreigende factoren in het werk en de werkomstandigheden. Genoemd is al het belang van observatie van de werkplek. Ook aan de mening van de betrokken werknemers moet waarde worden gehecht; zij hebben er iedere dag mee te maken.

Het verrichten van metingen aan de arbeidsomstandigheden (*environmental monitoring*), en met name ook het opzetten van een meetprogramma en het vaststellen van de juiste meetstrategie, zal de bedrijfsarts moeten overlaten aan de arbeidshygiënist (afgezien van enkele eenvoudige metingen om een eerste, globale indruk te verkrijgen). Meer grondige metingen vereisen een grote kennis van de benodigde meetmethoden en apparatuur,

en vragen een diepgaand inzicht in de voor de betreffende situatie te volgen meetstrategie. Bij de uitvoering van arbeidshygiënisch onderzoek zijn de bedrijfsverpleegkundigen vaak betrokken, maar dan bij voorkeur onder supervisie van een arbeidshygiënist. Specifieke opleidingen tot arbeidshygiënist worden geboden door de Landbouw Universiteit Wageningen en door enkele Hogescholen.

De BGD moet veel zorg besteden aan de wijze van rapporteren aan het bedrijf (zowel aan de bedrijfsleiding en ondernemingsraad als aan de betrokken werknemers) van de resultaten van het PBGO en van metingen van de werkomstandigheden.

Als PBGO gestandaardiseerd wordt opgezet en uitgevoerd, en de resultaten goed terugvindbaar worden vastgelegd, kan het van grote waarde zijn voor retrospectief of prospectief epidemiologisch onderzoek van expositie-effect/respons relaties, als tenminste ook de expositie periodiek wordt gemeten (Broersen e.a., 1989).

### 2.3.4 Sociaal-medisch team

Tot de taken van de BGD behoort ook het meewerken aan het bevorderen van goede arbeidsverhoudingen in het bedrijf, en het signaleren van psychosociale problematiek, alsmede het helpen zoeken naar oplossingen. De bedrijfsarts werkt hiervoor nauw samen met andere bedrijfsfunctionarissen, vaak in een *sociaal-medisch team*. Hierin heeft behalve de bedrijfsarts (en vaak ook de bedrijfsverpleegkundige) veelal de personeelsfunctionaris zitting, een eventueel aanwezige bedrijfsmaatschappelijk werker of bedrijfspsycholoog, iemand uit de directie of bedrijfsleiding, en zonodig de afdelingschef van de te bespreken werknemer(s). Ter sprake komen meestal problemen van individuele werknemers, die opvallen door hun verzuimpatroon of in hun werksituatie (of thuis) te kampen hebben met psychische of sociale problemen. Vaak is het de bedrijfsarts of bedrijfsverpleegkundige die deze problematiek in het team aan anderen voorlegt. Voor hen, en ook voor de bedrijfsmaatschappelijk werker, hoort het uitgangspunt te zijn dat problemen van individuele werknemers alleen met toestemming van de betrokkene aan de orde worden gesteld.

De vergadering van het sociaal-medische team is een geëigende gelegenheid om meer structurele problematiek te bespreken. Het behandelen van een individueel probleem met diverse bedrijfsfunctionarissen blijkt een zinvolle bezigheid. Maar het in onderling overleg komen tot gezamenlijke adviezen aan de directie en waar mogelijk ook het zélf realiseren van structurele preventieve maatregelen is nog belangrijker.

In kleine bedrijven is het sociaal-medische team ook vaak de groep waaraan in eerste instantie de BGD rapporteert over de resultaten van PBGO, en van arbeidshygiënisch of ergonomisch onderzoek. In grote bedrijven zijn hiervoor vaak afzonderlijke werkgroepen of commissies ingesteld, bijvoorbeeld een VGW-commissie (commissie voor Veiligheid, Gezondheid en Welzijn) uit de ondernemingsraad.

Uit het bovenstaande blijkt dat het voor bedrijfsarts en bedrijfsverpleeg-



kundige essentieel is om goed samen te kunnen werken met vertegenwoordigers van andere disciplines. Dit geldt zowel voor die van de meer sociaal-wetenschappelijke disciplines als voor die van de technische en bedrijfsorganisatorische disciplines.

### 2.3.5 Begeleiding bij ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid

Uit onderzoek (de Winter e.a., 1984) blijkt dat vanouds ongeveer de helft van de bedrijfsartsen in Nederland óók belast is met verzekeringsgeneeskundige taken en met taken ten aanzien van ziekteverzuimbegeleiding en arbeidsongeschiktheid. Dit is vooral het geval bij de overheid en bij een aantal grote ondernemingen die eigen risicodragers zijn.

De bedrijfsarts richt zich in de eerste plaats op de preventie van (beroeps)ziekten en ongevallen, maar zal - als een werknemer arbeidsongeschikt is geworden - zoveel mogelijk de werkhervatting en reïntegratie in het bedrijf proberen te bevorderen. De verzekeringsgeneeskundige richt zich in de eerste plaats op de verzuimende, arbeidsongeschikte werknemer. Hij moet de vraag beantwoorden of een werknemer die zich ziek heeft gemeld, recht heeft op een loonvervangende uitkering en zo ja, hoe lang. Tevens bekijkt hij of de verzuimvoorschriften zijn opgevolgd. Dit is een andere vraag dan die voortvloeit uit de doelstelling van de BGZ. Gaat het verzuim lang duren, dan komt uiteraard ook hier de vraag naar voren hoe werkhervatting kan worden bevorderd, zonodig door bijzondere voorzieningen, arbeidsrevalidatie of omscholing.

De verzekeringsgeneeskundige heeft zo ook een uitvoerende taak bij de sociaal-medische begeleiding van arbeidsongeschikten. Daarnaast zien we meer en meer dat verzekeringsgeneeskundigen zich gaan bezighouden met preventie. Bedrijfsartsen en verzekeringsgeneeskundigen werken in toenemende mate samen, waarbij naarmate het verzuim langer gaat duren (bijvoorbeeld langer dan vier tot zes weken), de bedrijfsgezondheidskundige inbreng belangrijker gaat worden.

Hoewel aan de gecombineerde taak van bedrijfsgeneeskundige én verzekeringsgeneeskundige voor de bedrijfsarts voordelen zijn verbonden, werd door velen dit verzekeringsgeneeskundige deel voor de bedrijfsarts toch gezien als een oneigenlijke taak. Voor BGD-en werkzaam voor de overheid vielen beide taken altijd al meer samen. Heeft een bedrijfsarts óók een verzekeringsgeneeskundige taak, dan zal het aantal te verzorgen werknemers hieraan moeten worden aangepast. Een tussenvorm die de laatste jaren naar voren komt, is dat de bedrijfsarts gedurende bijvoorbeeld de eerste tien weken het verzuim 'legitimeert' en daarna de begeleiding van de langer verzuimende werknemer overdraagt aan de verzekeringsgeneeskundige. Ook als de bedrijfsarts het verzuim niet kan 'legitimeren' draagt hij de beslissing over aan de verzekeringsgeneeskundige van de bedrijfsvereniging.

Met de nieuwste wijzigingen in de Arbowet is er ook voor de BGD (en dus voor de bedrijfsarts) een rol weggelegd bij de verzuimbegeleiding, vooral van de kortdurende gevallen. De bedrijfsvereniging blijft verant-

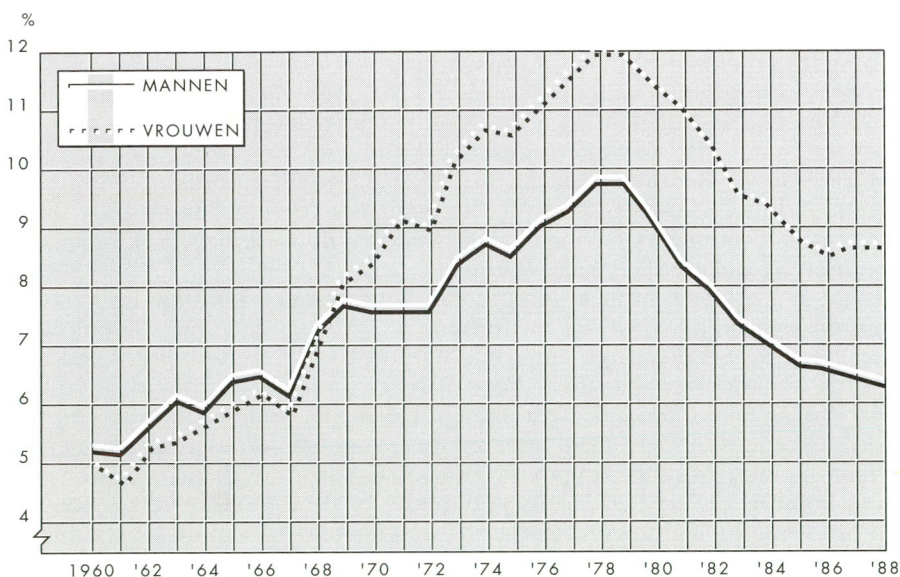


woordelijk voor de beoordeling of er terecht aanspraak wordt gemaakt op ziekengeld ('claimbeoordeling').

Voordat we op de taken van de BGD in het kader van de ziekteverzuimbegeleiding en -bestrijding ingaan, volgt nu eerst een overzicht van de ziekteverzuim problematiek als maatschappelijk verschijnsel.

### Ziekteverzuim

Diverse instellingen, waaronder het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO (NIPG-TNO) in Leiden en het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA in Amsterdam, publiceren regelmatig statistieken van het ziekteverzuim. Met de vergelijking van ziekteverzuimstatistieken uit verschillende bronnen moeten we wel oppassen. Er kan een verschil in de registratiemethode zitten, bijvoorbeeld dat in de ene statistiek alleen de verzuimde werkdagen zijn opgenomen en in de andere alle kalenderdagen. Bij sommige statistieken worden mensen die weer voor halve dagen aan het werk gaan als zodanig verrekend, maar bij andere statistieken tellen zij mee als 'geheel hersteld'. De statistieken die door het NIPG-TNO respectievelijk door het NIA worden gepubliceerd, zijn qua methode geheel vergelijkbaar. Maar ze betrekken hun cijfers uit verschillende populaties van bedrijven.



*Figuur 2: De ontwikkeling van het verzuimpercentage vanaf 1960 voor manlijke en voor vrouwelijke werknemers (naar jaaroverzichten van het NIPG-TNO)*

Het ziekteverzuim is in de afgelopen 40 jaar gestegen van circa 4% omstreeks 1950, tot circa 7% omstreeks 1968 tot 10% in 1978. Vanaf 1979 is weer een lichte daling opgetreden. Deze ziekteverzuimpercentages op basis van de registratie door het NIPG-TNO waren over 1991 voor mannen 5,8% en voor vrouwen 8,9% (voor het totaal 6,4%).

Het NIA publiceert sinds enige jaren gecombineerde getallen, op basis van de eigen registratie, die van het NIPG-TNO, en nog enkele andere registraties. Deze landelijke gecombineerde ziekteverzuimpercentages verschillen - door de andere (meer representatieve) samenstelling van de populatie van bedrijven - enigszins van de hierboven genoemde cijfers. Over 1991 was het totale verzuimpercentage 8,7%. De genoemde getallen geven het gemiddelde verzuimpercentage weer: het aantal verzuimde (kalender) dagen per 100 (kalender)dagen, ofwel het rekenkundig gemiddelde van de dagelijkse (ook over vrije dagen berekende) verzuimpercentages. Het dagelijkse verzuimpercentage verkrijgt men door het aantal wegens ziekte afwezige werknemers op een bepaald tijdstip uit te drukken in percenten van de personeelssterkte op dat tijdstip. Recente wijzigingen in de Arbowet verplichten (vrijwel) alle werkgevers om een ziekteverzuimregistratie bij te houden.

Wat betreft de individuele werknemer is sprake van *ziekteverzuim* als de verzuimer ziek is en de ziekte het verrichten van zijn werk onmogelijk of medisch ongewenst maakt. *Ziekteverzuim* in deze betekenis is een essentiële voorwaarde voor het herstel van de gezondheid en validiteit en verdient met alle vormen van sociale zekerheid omgeven te worden. Het is echter veelal onmogelijk dit zuiver medisch te bekijken. Daarvoor spelen te veel andere factoren mee. Het verschijnsel *ziekteverzuim* zoals het zich in onze maatschappij manifesteert, is slechts ten dele een uiting van ziekte (niet kunnen of niet mogen werken). Het wordt ook sterk mede beïnvloed door onbehagen ten aanzien van het werk in de ruimste betekenis, én door allerlei maatschappelijke factoren.

In het verzuimpercentage zitten zowel de verzuimfrequentie (aantal in een bepaald tijdvak begonnen verzuimen gedeeld door de gemiddelde personeelssterkte in dat tijdvak, genormeerd naar één jaar) als de gemiddelde duur van de verzuimen verwerkt.

Uit de verzuimstatistieken blijkt dat vrouwen zich frequenter ziek melden dan mannen, zelfs ongeveer anderhalf maal zo vaak. De gemiddelde verzuimduur is voor vrouwen echter korter dan voor mannen. Wanneer we het verzuim door zwangerschaps- en bevallingsverlof (dat als ziekteverzuim wordt geregistreerd) niet meetellen, is er vrijwel geen verschil in het verzuimpercentage tussen vrouwen en mannen.

De leeftijdsopbouw van het personeelsbestand kan tot soms aanzienlijke verschillen in verzuimgedrag leiden. Jongeren (dat wil zeggen tot circa de leeftijd van 30 jaar) verzuimen over het algemeen frequenter, maar korter dan ouderen.

Tevens is over het algemeen een duidelijk verschil te zien in het ziekteverzuim tussen geschoolde en ongeschoolde werknemers. Dit verschil wordt



beïnvloed door het soort werk dat men moet doen. Verder kan misschien worden gesteld dat er een aanwijsbare relatie is tussen ziekteverzuimpercentage en sociale klasse.

Financieel-economisch bezien, is voor het totale verzuim de duur belangrijker dan de frequentie. Ongeveer 60% van alle ziektedagen komt voor rekening van ziektegevallen met een duur van meer dan zes weken. Slechts 10% van het totale aantal ziektegevallen heeft een duur van meer dan zes weken. Men kan dus stellen dat de beperking van de duur van het verzuim meer zal opleveren in vermindering van het aantal ziektedagen (en dus in premies) dan vermindering van het aantal gevallen. Anderzijds schaadt het frequente korte verzuim (tweederde van het aantal ziektegevallen) de gang van zaken in de onderneming sterker. Men moet op korte termijn een plaatsvervanger vinden, de andere werknemers moeten een deel van het werk erbij nemen. Inmiddels moet de arbeidsplaats van de verzuimer toch voor hem vrij worden gehouden. Bij langduriger verzuim heeft het bedrijf gelegenheid zich hierbij aan te passen. Deze aanpassing kan echter de terugkeer van de verzuimer weer vertragen als het hem duidelijk is dat het bedrijf niet op hem zit te wachten.

---

### Vraag 5

*Bedenk enkele mogelijke oorzaken die ten grondslag zouden kunnen liggen aan het verschil in ziekteverzuim tussen geschoolde en ongeschoolde werknemers.*

---

### Factoren die van invloed zijn op het verzuim

Op de beslissing of al dan niet zal worden verzuimd, zijn een viertal factoren van invloed:

- a. de objectieve afwezigheidsnoodzaak (de mate waarin men niet werken kan en mag);
- b. de subjectieve afwezigheidsnoodzaak (de mate waarin de maatschappelijke normen inhouden dat men met een bepaalde intensiteit van klachten moet of mag thuisblijven);
- c. de afwezigheidsbehoefte (de mate waarin men behoefte heeft er zo nu en dan eens 'uit te zijn', hierbij speelt de mate waarin men zich vreemd voelt van zijn werk sterk mee);
- d. de afwezigheidsgelegenheid en -mogelijkheid (de mate waarin financieel en sociaal het ziektegeval respectievelijk de behoefte om afwezig te zijn, zal worden erkend door de maatschappij).

Ziekteverzuim als gevolg van een duidelijke aandoening, waarbij het voor een ieder begrijpelijk is dat de patiënt hiermee niet kan of mag werken, noemen we wel *wit verzuim*. In vele gevallen is de ziekmelding geen onafwendbaar gevolg van een opgelopen aandoening, maar een beslissing



van de patiënt (of zijn omgeving) om bij een bepaalde mate van gezondheidshinder niet aan het werk te gaan. Hierbij spelen ook allerlei niet-medische factoren mee. Dit kunnen we *grijs verzuim* noemen. Werkelijk frauduleus misbruik van de Ziektewet (*zwart verzuim*) komt naar verhouding niet zo veel voor.

Bij de genoemde vier factoren die van invloed zijn op de beslissing om al dan niet te verzuimen, spelen naast de factoren op microniveau (het individu zelf, de thuissituatie) ook een aantal factoren op meso- en macroniveau een rol (respectievelijk bedrijf en maatschappij). Met name bij het *grijze verzuim* wordt de grootte van het verzuim duidelijk mede beïnvloed door de volgende factoren:

- \* Bedrijfskenmerken.
  - Samenstelling van de bedrijfspopulatie (mannen/vrouwen; leeftijdsverdeling).
  - Werksituatie. Hierbij is vooral relevant hoe het werk wordt beleefd.
  - Binding met het werk/bevrediging in het werk.
  - Personeelsbeleid en de wijze waarop het bedrijf wordt geleid; grootte van de onderneming.
  - Bezwarende factoren zoals hoge arbeidsproductiviteit per werknemer, ploegendienst, overwerk, ongunstige klimaatfactoren, beroepsrisico's.
- \* Externe oorzaken.
  - Conjunctuur.
  - Thuissituatie.
- \* Veranderde maatschappelijke verhoudingen: men is meer geneigd zélf te bepalen of men zal verzuimen, en trekt zich weinig aan van de mening van anderen; de sociale controle is minder dan vroeger.
- \* Sociale wetgeving en CAO: men kan nu verzuimen, waar men vroeger was genoodzaakt door te werken, desnoods tot schade aan de gezondheid; de financiële lasten worden voor vrijwel iedereen gedragen door de werkgever of de verzekering (100% netto loon en geen wachtdagen die voor eigen rekening komen).
- \* Organisatie van de gezondheidszorg.
  - Gebrekkige coördinatie tussen verschillende artsen en instellingen waarmee de patiënt te maken heeft.
  - Wachttijden voor diagnostiek, opname, behandelingen, enzovoort (Gedurende de tijd die verstrijkt voordat een volgende verrichting plaatsvindt, gaat men vaak nog niet aan het werk.).

Aangenomen wordt dat ruim de helft van het aantal verzuimdagen direct of indirect wordt medebepaald door maatschappelijke factoren als de organisatie van de gezondheidszorg en omstandigheden thuis. Het verzuim bij 'handarbeiders' ligt veelal hoger dan dat bij 'hoofdarbeiders'. Dit kan onder andere liggen aan verschillen in:

- de werksituatie;
- de controlebaarheid ('legale' afwezigheidsmogelijkheid);
- de gezondheidssituatie (en mogelijkheden in de gezondheidszorg).

Helaas wordt nog een niet gering deel van het ziekteverzuim veroorzaakt door gebrekkige coördinatie tussen verschillende artsen en instellingen

waarmee de patiënt heeft te maken. Ongeveer 20% van de verzuimde werkdagen van langdurige verzuimers houdt verband met 'wachttijd', dagen waarin geen voortgang plaats vindt in de procesmatige kant van het behandelingsproces. Ruim de helft van de wachttijd wordt veroorzaakt door de wachttijd bij verwijzing van huisarts naar specialist en door de wachttijd vóór en na verrichtingen (Tordoir e.a., 1978). Deze bevinding is enkele jaren geleden nog eens door onderzoekers van de Rijksuniversiteit Limburg bevestigd. De invloed die de curatieve gezondheidszorg op het ziekteverzuim kan hebben, behandelt Buys (1985) in zijn proefschrift.

Van de verzuimers is na vijf dagen een derde weer aan het werk, na één week is bijna de helft weer aan het werk, en na twee weken 70 tot 80%. Na drie maanden heeft 95% van de verzuimers het werk weer hervat. Hieruit blijkt ook dat het zeer korte verzuim door extra medische begeleiding nauwelijks te beïnvloeden zal zijn. Een medische therapie of controle kan het hervattingstempo veelal niet versnellen.

Ruim 1,5% van de verzuimgevallen is na één jaar nog niet hersteld, en gaat dan over naar de WAO. Gezien de omvang die ziekteverzuim en langdurige arbeidsongeschiktheid in ons land hebben aangenomen, zal met vereende krachten moeten worden gewerkt aan verbetering van de vele op verzuim en arbeidsongeschiktheid nadelig inwerkende factoren.

### **Taken voor de BGD**

Zoals al opgemerkt, heeft de BGD wel degelijk een actieve rol bij ziekteverzuimbestrjding en -begeleiding. In de eerste plaats vanwege de preventieve betekenis. De BGD spoort gezondheidsbedreigende omstandigheden in de werksituatie op, signaleert deze bij de bedrijfsleiding en geeft adviezen voor te nemen maatregelen. Voorts moet de BGD signalen opvangen van dreigende arbeidsongeschiktheid. Het is uit onderzoek gebleken dat diegenen die langdurig arbeidsongeschikt worden, in de tijd daarvóór naar verhouding veel klachten geuit hebben over de gezondheid, lichamelijke en geestelijke inspanning, vermoeidheid en slaap. Naar verhouding gebruikten zij ook veel medicijnen en waren ze nogal eens onder behandeling bij diverse artsen. Over de algemene werkbeleving (ten aanzien van lawaai, klimaat, verlichting, de organisatie van het werk enzovoort) hebben ze niet zozeer meer klachten geuit, vaak wel over het geestelijk of lichamelijk te zwaar worden van het werk. Door spreekuurgegevens en antwoorden op vragenlijsten bij PBGO goed te registreren en te bewerken, kunnen bepaalde individuen of groepen werknemers 'er uit springen'. Ook de zorgvuldige analyse van het verzuimpatroon van individuele werknemers, van een afdeling of een fabriek, kan nuttige signalen opleveren. BGD-en kunnen dan ook een belangrijke rol spelen bij de advisering van bedrijven bij de door de Arbowet verplichte registratie van het ziekteverzuim.

De BGD zal in het kader van de verzuimbegeleiding vooral langdurig zieken (bijvoorbeeld langer dan vier of vijf weken) en frequent verzuimers (bijvoorbeeld vijf maal of meer in de afgelopen twaalf maanden) voor het spreekuur oproepen. Alleen al het contact houden met langdurig zieken,



en stimuleren dat zij ook contact houden met collega's en met de chef op hun afdeling, kan de terugkeer en reïntegratie in het arbeidsproces vergemakkelijken. De BGD moet ook een rol spelen bij arbeidsrevalidatie en bij het bewerkstelligen van werkaanpassing. Hiervoor is samenwerking in het sociaal-medische team belangrijk.

Voorts kan de bedrijfsarts de communicatie tussen bedrijfsfunctionarissen en verzekeringsgeneeskundigen, of andere medewerkers van een bedrijfsvereniging, het GAK of het GMD bevorderen. Hetzelfde geldt ten aanzien van de huisarts en de behandelende specialisten. De bedrijfsarts kan met hen overleggen en hen informeren en adviseren over het werk en de mogelijkheden van aanpassing hiervan. Zó kan hij een juiste beslissing over wél of niet werken bevorderen en een eventuele terugkeer bespoedigen.

In het bedrijf zal de bedrijfsarts er goed aan doen regelmatig met het lage- en middenkader van gedachten te wisselen over *hun* rol bij de ziekte-verzuimbegeleiding. Want het is in de eerste plaats toch een probleem dat werknemers en chefs aangaat. Dat moet in de organisatie van de bestrijding van het verzuim duidelijk tot uitdrukking komen.

### **Reïntegratie, arbeidsrevalidatie en werkaanpassing**

De belastbaarheid van de mens voor het verrichten van beroepsarbeid is in de tijd variabel. Deze kan veranderen door ziekte of ongeval, waardoor bijvoorbeeld de werknemer:

- problemen krijgt met het vervoer van huis naar werk en vice versa;
- niet meer in staat is zijn beroep uit te oefenen;
- niet meer in staat is bepaalde handelingen die bij zijn functie horen, te verrichten;
- voor het behoud van zijn (nieuwe) gezondheidstoestand een leefwijze moet aanhouden die niet goed te verenigen is met zijn werk (bijvoorbeeld streng dieet bij werk in ploegendienst of in een reizend beroep);
- acht uren werken per dag niet meer kan volhouden;
- opnieuw risico voor zijn gezondheid loopt door de functionele belasting of door de werkomstandigheden, bijvoorbeeld beginnende arthrosis van heupen of knieën bij lopend of staand werk, een chronische bronchitis en emfyseem bij werken in een stoffig magazijn.

Kort samengevat hebben reïntegratie, arbeidsrevalidatie en werkaanpassing ten doel de 'patiënt geworden' werknemer (na herstel) zodanig op te vangen, te begeleiden en te (her)plaatsen in het bedrijf, dat hij zo goed mogelijk beroepsarbeid kan verrichten zonder verdere risico voor zijn gezondheid. De bedrijfsarts kan een belangrijke inbreng hebben bij het opstellen van een reïntegratie-plan. Zo'n plan kan de 'stuurloze' perioden helpen voorkomen en vergemakkelijkt latere evaluatie. Daarvoor moet de bedrijfsarts goede contacten hebben met de behandelende artsen; het is van belang om in een zo vroeg mogelijk stadium met het proces tot arbeidsrevalidatie te beginnen. Met (financiële) hulp van de bedrijfsvereniging, die daarin wordt geadviseerd door de GMD, is het ook mogelijk bijzondere voorzieningen te treffen waarmee een gehandicapte werknemer zijn werk toch kan doen.



Hoe verkrijgt de bedrijfsarts op tijd de informatie dat een medewerker van het bedrijf een zodanige ziekte of ongeval heeft gehad dat nadelige invloed op de belastbaarheid te verwachten is? De behandelend arts zou hierop het eerst kunnen attenderen. Een groot aantal huisartsen en specialisten doet dit ook, met meestal goede resultaten. Anderen doen hier nog niets aan, en dan zal de bedrijfsarts zélf actief de patiënt moeten opsporen. Een eenvoudige signalering kan komen uit het ziekteverzuim en/of de informatie van de betrokken verzekeringsgeneeskundige. Een goede verzuimregistratie door het bedrijf is essentieel.

Een aantal werknemers gaat geleidelijk slechter functioneren zonder dat zij zich nog onder behandeling hebben gesteld voor een ziekte. Dit kan een signaal zijn van een verkeerde arbeidsbelasting, maar ook kan de betrokkene een slechtere gezondheid hebben gekregen, die wellicht door medische behandeling is te verbeteren. Dan is het invoeren van de hulp van de huisarts geïndiceerd. Voor de BGD zijn dergelijke gevallen moeilijk op te sporen. Een goede voorlichting in het bedrijf en een gemakkelijke bereikbaarheid van de BGD zijn van belang.

Een loopbaanbegeleiding in het kader van het personeelsbeleid kan vroegtijdig relevante signalen naar de bedrijfsarts opleveren, als hierbij aandacht wordt besteed aan de vraag of de werknemer de eisen van zijn functie nog aankan, en de technologische ontwikkeling of maatschappelijke veranderingen kan bijhouden. En vooral of redelijkerwijs de werknemer in deze functie het werk nog tot de pensionering kan volhouden. Dergelijke signalen worden vaak in het sociaal-medisch team aan de orde gesteld door de chef van de betrokken werknemer of één van de andere functionarissen. De bedrijfsarts moet dan zonodig een analyse van de arbeidssituatie maken. Waarna in verband met een eventuele nieuwe functie en werkomstandigheden, een schatting van de resterende belastbaarheid kan volgen.

Is een zodanig herstel te verwachten dat de werknemer het eigen werk zonder gezondheidsrisico's weer zal kunnen opnemen, dan kan de bedrijfsarts zich beperken tot het voorstellen van begeleidende overgangsmaatregelen. Tijdige en tijdelijke werkaanpassingen kunnen de weg naar volledige werkhervatting bevorderen. Zulke maatregelen zijn bijvoorbeeld:

- het hervatten van het werk in kortere werktijden, welke geleidelijk kunnen worden uitgebreid;
- tussen de middag rusten;
- voorlopig niet deelnemen aan ploegendienst (nachtdienst);
- verrichten van lichte administratieve werkzaamheden;
- de eerste weken geen dienstreizen maken.

Is het duidelijk dat definitieve werkaanpassing of zelfs omscholing moet plaatsvinden voordat de werknemer met zijn nieuwe belastbaarheid weer kan worden ingeschakeld, dan moet de bedrijfsarts dit zo snel mogelijk aanhangig maken bij de verzekeringsgeneeskundige en de betrokken bedrijfsfunctionarissen. Want een en ander vergt vaak nogal veel tijd. En een te lang durende inactiviteit is nooit bevorderlijk voor de werkhervatting. Met het vinden van beter aangepast werk en de aanschaf van speciaal meubilair en hulpmiddelen is tijd gemoeid. Niet zelden moet ook nog in de

praktijk worden beproefd of de werkaanpassing voldoet. Dit alles moet in het reïntegratie-plan worden opgenomen. Alvorens tot omscholing wordt besloten, zal de hulp van deskundigen (psycholoog, beroepskeuze-adviseur, arbeidsdeskundige) moeten worden ingeroepen. Daarna moet een instituut worden gevonden waar de patiënt kan worden omgeschoold. Het heeft overigens weinig zin aan een volledige omscholing te beginnen, wanneer niet van te voren uitzicht op een baan bestaat. Sinds medio 1986 is de Wet Arbeid Gehandicapte Werknemers (WAGW) van kracht. Waarin is vastgesteld dat in elk bedrijf tussen de 3 en 7% van de werknemerspopulatie (het landelijk gemiddelde is 5%) uit gehandicapten of minder-arbeidsgeschikte werknemers moet bestaan. Met deze wet wordt enerzijds beoogd de 'uitstoot' van minder-arbeidsgeschikte werknemers uit de bedrijven te voorkomen, anderzijds wil men hiermee de kansen voor langdurig arbeidsongeschikten (WAO-ers) om weer aan het werk te komen, bevorderen. In het kader van het beleid van het kabinet om het arbeidsongeschiktheidsvolume terug te dringen, is een aantal maatregelen getroffen om de instroom in de WAO te beperken en de terugkeer van arbeidsongeschikten naar het werk te bevorderen. Een voorbeeld is de zogenaamde 'bonus-malus' regeling. De werkgever kan een bonus (een deel van het uit te betalen loon in het eerste jaar) krijgen als hij een arbeidsongeschikte in dienst neemt. Maar daartegenover kan van de werkgever een geldelijke bijdrage (malus) worden gevraagd als een werknemer naar de WAO afvloeit. Verder zijn er een aantal maatregelen die betrekking hebben op (om)scholingsmogelijkheden, differentiatie in de ziektewetpremie, en dergelijke.

De begeleiding tijdens reïntegratie en arbeidsrevalidatie behoort tot de belangrijkste taken van de BGD, in nauwe samenwerking met de behandelende artsen, de verzekeringsgeneeskundige en andere functionarissen van de bedrijfsvereniging en de GMD. Wanneer de arbeidsrevalidatie is volbracht, verdient het aanbeveling de betreffende werknemer enige tijd in een 'follow-up systeem' op te nemen. Het hele proces van begeleiding van een werknemer met bedoeling om ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid te voorkomen óf zo kort als mogelijk te laten duren, plus eventuele reïntegratie en follow-up, **noemen** we tegenwoordig vaak *'sociaal-medische begeleiding'*.

Bij de **bespreking** van werkaanpassing moeten we niet vergeten dat het niet altijd om mensen met één of andere chronische aandoening gaat. Aanpassing van de werksituatie kan ook gewenst zijn voor zwangeren. Hier heeft het duidelijk een tijdelijk karakter, en het geldt ook niet steeds voor de gehele duur van de zwangerschap. Een Studie (S 26) van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) (Slob e.a., 1986) gaat in op zwangerschap en arbeidsbelasting, en geeft een reeks van praktische aanbevelingen.

### 2.3.6 Gezondheidsvoorlichting en -opvoeding (GVO)

Medewerkers van de BGD hebben een taak bij het informeren en voorlichten van werknemers en bedrijfsfunctionarissen op diverse niveaus over de gezondheidskundige aspecten van arbeid en arbeidsomstandigheden in de



onderneming. Dit geldt zowel voor de gezondheidsrisico's die samenhangen met bepaalde werkomstandigheden en wat daar aan gedaan kan worden, als voor de maatregelen die in het bedrijf kunnen worden genomen om mensen met een verminderde belastbaarheid toch het werken mogelijk te maken. GVO kan zowel op groepsniveau plaats vinden (bijvoorbeeld in aansluiting aan een afdelings-PBGO, of bij jongeren in opleiding zoals in de streekscholen voor de bouwnijverheid), als op individueel niveau (bijvoorbeeld op het spreekuur of in het kader van een keuring).

Een belangrijk onderwerp voor voorlichting en instructie is bijvoorbeeld de juiste wijze van tillen, of de persoonlijke arbeidshygiëne (wijze van werken, zich wassen, gebruik van schone werkkleding, enzovoort). Ook over de eventuele noodzaak van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (zoals gehoorbescherming, veiligheidsbril, helm, schoenen, handschoenen, adembeschermingsapparatuur) moet regelmatig worden gesproken. Hierbij gaat het niet alleen om de noodzaak van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen, maar vooral ook om de keuze en de individuele aanpassingen die hierbij mogelijk zijn, waardoor de hinder en onaangenaamheid van het gebruik van deze middelen vaak sterk kunnen worden verminderd.

Tenslotte verkeert de BGD in een gunstige positie om GVO te geven ten aanzien van roken, voedingsgewoonten en lichaamsbeweging. Uit verschillende onderzoeken, met name in de Verenigde Staten, blijkt dat goede gezondheidsvoorlichtingsprogramma's en 'employée fitness programma's' gunstige effecten kunnen hebben op de gezondheid en het welbevinden van de werknemers, en soms ook op de produktie en het ziekteverzuim. In Nederland wordt hier nog betrekkelijk weinig aan gedaan.

Noodzakelijk voor een goed resultaat van vrijwel al deze vormen van voorlichting, is dat directie en bedrijfsleiding het belang ervan inzien en dat binnen het bedrijf ook duidelijk laten blijken. De Arboret bepaalt dat de werkgever ervoor moet zorgen dat werknemers doeltreffend worden ingelicht over eventueel aan hun werk verbonden belastende factoren en risico's, alsmede over maatregelen om eventuele gevaren te voorkomen. Heel vaak vraagt de werkgever de BGD een deel van die voorlichting op zich te nemen.

---

## Casus 5

*Bedrijf E is een onderneming in de voedings- en genotmiddelen-sector. Een bedrijfsverpleegkundige is in dienst van het bedrijf. De bedrijfsarts is in dienst van een gezamenlijke BGD waarbij het bedrijf is aangesloten. In dit bedrijf komen (evenals in vele andere bedrijven) rugklachten nogal eens voor, mede door veel staand werk en het tillen en versjouwen van (te) zware voorwerpen. Vooral voor monteurs van de technische- en onderhoudsdienst leidt het in vreemde houdingen sleutelen aan de machines*



*en het regelmatig met kracht moeten uitvoeren van wringende of draaiende bewegingen met de arm, nogal eens tot pols- en/of elleboogaandoeningen. Bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige hebben in de loop van een aantal jaren een goede samenwerking met de revalidatie-afdeling van het nabijgelegen ziekenhuis opgebouwd. Zij hebben met name contact met de revalidatie-arts en zijn medewerkers van de groep voor arbeidsrevalidatie en -therapie. Werknemers met aandoeningen aan het bewegingsapparaat, die moeizaam genezen en vaak tot langdurende arbeidsongeschiktheid leiden, worden op verzoek van de bedrijfsarts vaak door hun huisarts naar deze revalidatie-arts verwezen. De adviezen die de revalidatie-arts en zijn medewerkers geven met betrekking tot belastbaarheid van het betreffende deel van het bewegingsapparaat en eventuele aanpassingen in de werksituatie, zijn meestal heel waardevol.*

*Deze adviezen en de soms door hen ingestelde behandeling hebben al regelmatig geleid tot (soms gedeeltelijke) werkhervatting. Hetgeen anders waarschijnlijk veel langer zou hebben geduurd. Voor patiënten met rugklachten wordt door deze revalidatie-arts en zijn medewerkers een zogenaamde 'ruggeschool' georganiseerd. De patiënten die daaraan mee willen doen, leren allerlei oefeningen om rug- en buikspieren te versterken. Maar vooral om zich beter te kunnen ontspannen en in het algemeen om beter met hun hele bewegingsapparaat, in het bijzonder met hun rug, om te gaan. Daarbij hoort een uitleg over hoe dit deel van hun lichaam functioneert. Ook de aan de revalidatie-afdeling verbonden psycholoog en maatschappelijk werkster leveren hun aandeel. Een groot voordeel is dat er in groepsverband wordt gewerkt. Aanvullend wordt de werksituatie van de patiënten door de arbeidsdeskundige grondig bekeken op rugbelastende aspecten. Vervolgens worden adviezen gegeven. Ervaringen in Nederland en in het buitenland leren dat dergelijke 'ruggescholen' het meeste effect hebben wanneer hiermee in een vroeg stadium van de rugklachten wordt begonnen.*

---

Overleg tussen bedrijfsarts en revalidatie-arts over enkele werknemers met rugklachten, die veel problemen gaven, leidde ertoe dat medewerkers van de revalidatie-afdeling bij wijze van proef in bedrijf E een 'ruggeschool' wilden organiseren. Werknemers met beginnende rugklachten en/of met sterk rugbelastend werk, kwamen hiervoor in aanmerking. Ook de bedrijfsverpleegkundige zou bij deze 'ruggeschool' worden betrokken. Deze kwestie werd eerst in het sociaal-medisch team van het bedrijf goed doorgesproken. Hoewel er aanvankelijk heel wat weerstand was tegen het betrekken van 'buitenstaanders' bij deze aanpak van de problematiek, en men bang was dat de betrokken werknemers te vaak afwezig zouden zijn, wist de bedrijfsarts de leden van het sociaal-medisch team te overtuigen. Hierdoor werd bereikt dat ook directie en bedrijfsleiding het belang ervan gingen inzien en zich er tenslotte volledig achter stelden. Ook de onderne-

mingsraad werd bij dit overleg betrokken en gaf - hoewel aanvankelijk heel aarzelend - een positief advies.

Aan rugklachten ligt vaak een psychische en sociale problematiek (thuis of in de werksituatie) mede ten grondslag. Daarom werd afgesproken dat de aan het bedrijf verbonden bedrijfsmaatschappelijk werkster en zonodig ook de personeelsfunctionarissen zouden worden ingeschakeld wanneer daartoe aanleiding zou zijn. De arbeidshygiënist van de BGD kon eventueel hulp bieden bij de beoordeling van het werk. Met de vrijwilligers die zich voor het eerste experiment hadden opgegeven, werd alles uitvoerig doorgesproken. Uiteraard moest iedere hulpverlening de instemming van de betrokkene hebben. Ook de huisartsen werden op de hoogte gehouden.

De resultaten van deze eerste 'ruggeschool' in het bedrijf waren moedgevend. Alle zeven deelnemers maakten het gehele experiment mee. Hun oordeel was overwegend positief. De 'intake', eerst door de revalidatie-arts en daarna door de fysiotherapeut, en ook het daaraan verbonden grondige lichamelijke onderzoek werden zeer gewaardeerd. De groep had tien gezamenlijke bijeenkomsten. Met werkplekbezoek, evaluatie en dergelijke duurde het geheel ongeveer een half jaar. Hoewel bij enkelen de rugklachten niet geheel waren verdwenen, hadden allen (óók de begeleiders) het gevoel dat de deelnemers hun lichaam beter hadden leren kennen en begrijpen. Ze hadden geleerd zich met oefeningen te ontspannen en waren zich meer bewust van hun lichaamshouding. Daardoor was de problematiek van de rugklachten in ieder geval aanzienlijk verminderd, en de kans dat hierdoor langdurige arbeidsongeschiktheid zou ontstaan eveneens. De groep bleef nog lange tijd gezamenlijk zwemmen. In één geval was psychosociale problematiek aan de oppervlakte gekomen, waarvoor met hulp van de bedrijfsmaatschappelijk werkster een begin van een oplossing was gevonden. De resultaten van dit eerste experiment waren zodanig dat alle betrokkenen het erover eens waren dat, met verbetering van enkele onvolkomenheden, een tweede 'ruggeschool' van start moest gaan. Ook deze tweede groep van acht deelnemers heeft dit nu met succes beëindigd. Voor een derde groep worden voorbereidingen getroffen. Een belangrijk onderdeel van al deze activiteiten was de beoordeling van de werkplekken van de deelnemers. In het kader van de 'ruggeschool' was dit vooral gericht op rugbelastende componenten. Maar doordat de aandacht hierop was gericht, kwamen ook diverse andere ergonomisch en arbeidshyginisch onjuiste situaties in het bedrijf ter discussie. Inmiddels zijn al verschillende verbeteringen aangebracht. De - betrekkelijk lage - kosten van het project zijn voor het bedrijf geen beletsel.

### 2.3.7 EHBO in het bedrijf

Bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige hebben een taak bij de eerste hulpverlening bij ongevallen en bij acute ziekten in het bedrijf. Tevens dragen zij zorg voor de organisatie van een goede hulpverlening. Een degelijke opleiding en instructie van EHBO-ers is vooral van belang in bedrijven waar nogal eens grote en kleine ongevallen voorkomen. Met name wan-



neer de onderneming is aangesloten bij een gezamenlijke BGD, zullen bedrijfsarts of bedrijfsverpleegkundige zelf niet voortdurend in het bedrijf aanwezig zijn.

De verwondingen waarvoor werknemers bij de BGD hulp zoeken, zijn over het algemeen niet zo ernstig. Het gaat voornamelijk om snijwonden en kneuzingen, vooral arm- en handletsels, in mindere mate been- en voetletsels, oogletsels (vuiltje of een stukje metaal in het oog, lasogen), en verbrandingen. Bij het werken met chemische stoffen bestaat de kans op een acute vergiftiging (zie ook bladzijde 93 en verder). Lokale verwonding van huid of ogen door sterk zure of etsende stoffen komt eveneens vaak voor. Vooral bij verbrandingen en etsingen is het essentieel dat EHBO-ers en ook de werknemers zelf weten dat ze moeten beginnen met langdurig afkoelen of spoelen met schoon water (en dat daarvoor goede oogdouches en dergelijke aanwezig zijn).

Een enkele maal moet hulp worden geboden bij een acute hartaandoening, bij acute ademhalingsproblemen, of bij een epileptische aanval.

### 2.3.8 Advisering en overleg

De bedrijfsarts heeft vooral een adviserende functie in de onderneming. Hoewel verschillende medewerkers van de BGD betrokken kunnen zijn bij de bedrijfsgezondheidskundige werkzaamheden in en voor het bedrijf, komt de bedrijfsarts het meest in aanmerking om deze activiteiten te coördineren en hiervoor de uiteindelijke verantwoordelijkheid te dragen. Als gevolg van de gehele reeks van taken, die in dit hoofdstuk worden besproken, moet de bedrijfsarts regelmatig contacten hebben op diverse niveaus. Vooral met functionarissen van de personeelsafdeling, met bedrijfsleiding en afdelingschefs, en met veiligheidsfunctionarissen overlegt hij. Dit zullen vaak ad hoc gesprekken zijn over een kwestie waarmee de bedrijfsarts bezig is. Voor een aantal zaken is het noodzakelijk te streven naar structureel overleg. Een voorbeeld is het hiervoor genoemde sociaal-medisch team. In veel bedrijven bestaat ook een VGW-commissie (commissie voor Veiligheid, Gezondheid en Welzijn van de ondernemingsraad), soms een milieu-commissie, of een commissie voor chemische stoffen, waaraan medewerkers van de BGD op één of andere wijze deelnemen.

Rapportering en adviezen over onderzoeken die door medewerkers van de BGD in het bedrijf zijn verricht, moeten bij voorkeur schriftelijk worden vastgelegd, met zoveel mogelijk een mondelinge toelichting. De ondernemingsraad krijgt - als vertegenwoordiging van de werknemers - van alle rapporten een afschrift. Naast de contacten die de bedrijfsarts regelmatig heeft met lijn- en staffunctionarissen, moet hij ernaar streven tenminste éénmaal per jaar een gesprek te hebben met de directie van het bedrijf over de stand van zaken met betrekking tot de BGZ. Hetzelfde geldt voor de ondernemingsraad of de medezeggenschapscommissie. Het is van groot belang dat ook op dat niveau kennis bestaat van de gezondheidskundige problematiek in het bedrijf en dat de bedrijfsarts daar begrip probeert te krijgen voor het preventieve beleid dat de BGD voorstaat.



Deze overleg-, samenwerkings- en adviesstructuren moeten worden geschapen, ze ontstaan niet vanzelf. Vooral de bedrijfsarts moet hiertoe initiatieven nemen, al gaat er vaak veel tijd in zitten.

Bij dit alles moet de bedrijfsarts er voortdurend op bedacht zijn dat het medisch beroepsgeheim blijft gewaarborgd en dat zijn deskundigheid ligt op het gezondheidskundig terrein. De adviezen moeten binnen het kader van de BGZ blijven.

Directie, bedrijfsleiding en lijnfunctionarissen zijn verantwoordelijk voor het arbeidsomstandighedenbeleid en voor de uitvoering van maatregelen gericht op gezondheid, veiligheid en welzijn. Maar ook de BGD, oftewel de bedrijfsarts, heeft als deskundige (dienst) zijn verantwoordelijkheid. Bij het onderkennen en daarna het onderzoeken van een bepaald probleem en het op grond hiervan uitbrengen van een advies, is de verantwoordelijkheid voor en de inbreng van de (lijn)functionarissen in het bedrijf naar verhouding klein. Maar bij het uitvoeren van de maatregelen op grond van het advies, is hun verantwoordelijkheid en inbreng groot, en is die van de deskundige (dienst) naar verhouding gering. Hierin zit een geleidelijke overgang. De deskundige, de bedrijfsarts (respectievelijk de BGD), kan worden aangesproken op de mate van inbreng en verantwoordelijkheid die hij in de verschillende fasen van dit proces heeft. Het kan voor de medewerkers van de BGD frustrerend zijn, te bemerken dat door hen gegeven adviezen, waaraan vaak hard is gewerkt, in het bedrijf vooralsnog niet tot maatregelen leiden. Soms kan de noodzaak van een geadviseerde (kostbare) maatregel niet direct met voldoende overtuigende 'harde' argumenten worden onderbouwd. Er zijn vaak andere belangen die men zwaarder laat wegen. Voorstellen van de BGD zullen bijvoorbeeld worden getoetst aan de economische situatie van het bedrijf. Het antwoord kan dan zijn dat men het vooralsnog 'niet ziet zitten'. Het is voor alle medewerkers van de BGD die contacten hebben binnen de bedrijven, maar vooral voor de bedrijfsarts, van belang goed aan te kunnen voelen wat het juiste moment is om een bedrijfsgezondheidskundig probleem aan de orde te stellen (of nog maar weer eens aan de orde te stellen). En hoe dat dan aan te pakken. Daarvoor is ook kennis van de organisatie in de onderneming nodig.

Samenwerken gebeurt als men overeenkomstige belangen en doelen heeft. De gezondheid van de werknemers is natuurlijk wel een gezamenlijk belang, maar op de korte termijn kan de weging van de belangen behoorlijk uiteenlopen. Dan moet er onderhandeld en soms zelfs 'gevochten' worden om maatregelen gerealiseerd te krijgen. In dit 'strategisch opereren' in het krachtenveld van het bedrijf moet de bedrijfsarts getraind worden. Zijn positie is hier heel anders dan die van zijn behandelende collega's.

Het gaat in de BGZ heel vaak om een compromis; waar dat compromis gelegd zal worden, zal voortdurend een punt van discussie blijven. Het bepalen waar dat compromis gezondheidskundig nog acceptabel is en de vaak moeilijke opgave om in de primair op heel andere doelen gerichte organisatie van de onderneming toch de bedrijfsgezondheidskundige doel-

stellingen te blijven nastreven, is de taak van de bedrijfsarts en zijn medewerkers in de BGD.

Omdat arbo-beleid uiteindelijk alleen goed van de grond zal komen als het bij de mensen in de onderneming zelf leeft, zal de bedrijfsarts hierover zo vaak mogelijk met hen moeten spreken. Het zich verantwoordelijk voelen voor goede arbeidsomstandigheden en voor BGZ moet onderdeel uit (gaan) maken van de 'cultuur' binnen het bedrijf. De bedrijfsarts kan proberen zijn steentje bij te dragen door dit te stimuleren.

### 2.3.9 Melden van beroepsziekten

Met het van kracht worden van artikel 9 van de Arbowet, is de werkgever verplicht ongevallen en beroepsziekten te melden aan de Arbeidsinspectie. De procedure die hiervoor kan worden gevolgd, in bedrijven waar een bedrijfsarts werkzaam is, is de volgende:

In de regel zal de bedrijfsarts een beroepsziekte constateren; hij zal dan het medische deel van het meldingsformulier invullen en de werkgever het algemene deel. De bedrijfsarts stuurt daarna het geheel op naar de Arbeidsinspectie.

De privacy van de betrokken werknemer wordt beschermd doordat beide delen van het formulier gescheiden zijn. De arts heeft zijn beroepsgeheim; in het algemene deel van het formulier staan geen persoonsgegevens. In kleine bedrijven gaat dit niet helemaal op, omdat de werkgever daar vaak wel zal weten om welke werknemer het gaat.

Afgezien van deze door de wet verlangde melding van beroepsziekten, zal de bedrijfsarts binnen het bedrijf een goed systeem moeten ontwikkelen om mogelijke beroepsziekten of arbeidsgebonden aandoeningen tijdig te herkennen. Een eigen registratie en het doen van aanbevelingen voor te nemen maatregelen zijn van belang voor het arbeidsomstandighedenbeleid in de onderneming. Bij het onderkennen en onderzoeken van een mogelijke beroepsziekte kan het hieronder volgende '*vijf stappen plan*' van nut zijn:

- Goed onderzoeken óf en welke gezondheidsschade er is.
- Vaststellen of een relatie kan worden gelegd met het werk; op basis van de literatuur en eventuele eigen ervaringen.
- Vaststellen hoe groot en van welke aard de blootstelling was (is); hierbij zijn de arbeidsanamnese en eventuele meetgegevens van belang.
- Eventuele 'confounding factors' in rekening brengen.
- Beoordeling, registratie en rapportage met aanbevelingen voor te nemen maatregelen.

In het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam is (in oprichting) een *Nederlands Centrum voor Beroepsziekten*. Dit gaat uit van het Coronel Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam. Bedrijfsartsen, arbeidshygiënist en klinische specialisten werken hier nauw samen. Patiënten waarbij een beroepsziekte wordt vermoed, maar waar bedrijfsarts of huisarts problemen heeft om deze diagnose met voldoende zekerheid te



stellen, kunnen voor consult hierheen worden verwezen. Verder heeft dit centrum een documentatie- en informatie-functie.

## 2.4 Positie binnen de onderneming

De positie van de bedrijfsarts binnen de onderneming hangt onder meer samen met de vraag of hij in dienst is bij het bedrijf, óf bijvoorbeeld vanuit een gezamenlijke dienst voor het bedrijf werkt. Aan wie is hij hiërarchisch ondergeschikt? Door wie wordt hij beoordeeld? Dit kan een belangrijke rol spelen, juist als er problemen zijn. Het is daarom goed dat dit duidelijk wordt doorgesproken en degelijk wordt vastgelegd. Daarbij moet de bedrijfsarts er actief aan werken dat de BGD niet in een geïsoleerde positie binnen het bedrijf komt te verkeren. Het werk van de bedrijfsarts en van de BGD zal zoveel mogelijk binnen de onderneming geïntegreerd moeten worden, waarbij onafhankelijkheid en professionele zelfstandigheid moeten zijn gewaarborgd. Het feit dat in dit boek samenwerking wordt benadrukt, geeft al aan dat de bedrijfsarts en zijn medewerkers heel vaak mede afhankelijk zijn van de inzet van vele anderen. Met onafhankelijkheid wordt hier, met inachtneming van de bovengenoemde aspecten van de positie van de bedrijfsarts, vooral bedoeld dat de inhoud van de door de BGD uitgebrachte adviezen moeten zijn gebaseerd op de eigen specifieke deskundigheid van de medewerkers van de BGD. De bedrijfsarts zal zich zo min mogelijk laten beïnvloeden door druk van de kant van de werkgever óf van de werknemers. Hij moet zijn adviezen zowel aan directie en bedrijfsleiding als aan de betrokken werknemers geven, dit laatste veelal via de ondernemingsraad als vertegenwoordigend orgaan van de werknemers. De bedrijfsarts zal met beide partijen overleggen en hen in gelijke mate informeren. Zó is het ook in de Arbowet bedoeld.

De BGD brengt aan het bedrijf een *jaarverslag* uit als verantwoording over de werkzaamheden in het verslagjaar, waarin tevens de voorgenomen activiteiten in het komende jaar worden besproken. Dit bedrijfsgezondheidskundige jaarverslag kan voor de directie van het bedrijf een belangrijk hulpmiddel vormen bij het opstellen van het volgens de Arbowet verplichte arbo-jaarverslag (dit geldt voor bedrijven met 100 of meer werknemers) met betrekking tot de veiligheid, de bescherming van de gezondheid en de maatregelen ter bevordering van het welzijn in de onderneming.

De BGZ vindt meestal zijn plaats binnen het sociaal beleid en het arbeidsomstandighedenbeleid van de onderneming. Omdat deze zorg zich uitstrekt over alle bedrijfsmedewerkers van hoog tot laag, een eigen karakter heeft en een onafhankelijke positie vereist, is het nodig dat de bedrijfsarts rechtstreeks contact kan hebben met en verantwoording aflegt aan de directie van het bedrijf. In de hiërarchische structuur moet hij ook een plaats hebben die dit mogelijk maakt.



# LITERATUUR

Buijs, P.C., A. van Oosterom en H. Wolvetang (red.).  
Handboek Bedrijfsgezondheidszorg. Utrecht: Wetenschappelijke Uitgeverij Bunge, 1990.

Broersen, J.P.J., A.N.H. Weel en F.J.H. van Dijk.  
Periodiek bedrijfsgezondheidkundig onderzoek : middel en maatstaf. Amsterdam: Coronel Laboratorium/Studiecentrum Arbeid en Gezondheid i.s.m. BGD Oost-Gelderland (Doetinchem), 1989.

COPHI Commissie Opsporing en Preventie van Ischaemische Hartziekten.  
Eindrapport; rapporteur F.H. Bonjer. (Secretariaatsbureau NVAB, Postbus 2012, 6020 AA Budel).

Dijk, F.J.H. van, en T.F. Meijman.  
Arbeid en gezondheid : een programma voor onderzoek, onderwijs en dienstverlening. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, Coronel Laboratorium, Samenwerkingsverband 'Arbeid en Gezondheid', 1987.

Commissie Selectieprocedure (voorzitter W. Hessel).  
Eindrapport: "Een sollicitant is ook een mens". Verslagen en rapporten; no. 5. Den Haag: ministerie van Sociale Zaken, 1977.

KNMG.  
Wat mag en moet bij een aanstellingskeuring : overzicht van rechten en plichten. Medisch Contact 35 (1980) no. 2., p. 849-854.

NVAB.  
Beroepscode voor bedrijfsartsen. Budel: Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB), 1989.  
Aanstellingskeuringen door bedrijfsartsen. Budel: Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde (NVAB), 1989.

Slob, E.E.  
Zwangerschap en arbeidsbelasting : een literatuurstudie over de invloed van de arbeidsbelasting op de gezonde zwangere en op de zwangerschapsuitkomst. Den Haag: Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA), 1986. S 26.

Smits, P.B.A., P.J. Kroon en F.J.H. van Dijk.  
Taken van de bedrijfsarts. Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg 70 (1992) p. 211-214.

Tordoir, W.F., M.M. van der Klauw en C.M.J. van Manen-Boekestein.  
Project 'Gezondheidszorg en lange ziekteduren'. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG/TNO), 1978. Rapport III (tekst, tabellen).

Wely, P.A. van.

Aanstellingskeuringen, selectie of gezondheidszorg? Informatie Bulletin (officieel orgaan van de NVAB) 11 (1980) no. 2, p. 3-8.

Winter, C.R. de, en A. Dijkstra.

De bedrijfsarts over zijn werk. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG/TNO), 1984.

Zuidema, H.

Rugbelasting door industriële arbeid. Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde 54 (1967) p. 571-574, 578.

## 3 ORGANISATIE VAN DE BGZ; WETGEVING

### 3.1 Arbowet

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) geeft in Nederland het belangrijkste wettelijke kader aan voor de BGZ. Deze wet kwam in de plaats van onder meer de Veiligheidswet 1934, die in veel opzichten was verouderd. Een aantal van de belangrijkste artikelen van de Arbowet is op 1 januari 1983 in werking getreden. In 1985 werd nog een aantal artikelen van kracht. Per 1 januari 1988 is de wet op verschillende punten gewijzigd en eind 1990 is de wet geheel in werking getreden. Per 1 januari 1993 worden weer een aantal wijzigingen van kracht. De Arbowet geeft regels op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn bij het werk en tracht daarmee te bevorderen dat de arbeidsomstandigheden voor werknemers waar nodig een verdere verbetering ondergaan. Meteen in de eerste fase van de inwerkingtreding zijn de bepalingen opgenomen die al golden in de bestaande veiligheids- en bedrijfsgezondheidswetgeving. Ook de bestaande verplichting voor bedrijven in de industriële sector met 500 of meer werknemers om een BGD te hebben of erbij aangesloten te zijn, werd in deze eerste fase opgenomen, evenals de verplichting voor een categorie van bedrijven in de chemische sector om een arbeidsveiligheidsrapport op te stellen. Eén van de peilers van de Arbowet is de *samenwerking tussen werkgever en werknemers* in het behartigen van de zorg voor veiligheid, gezondheid en welzijn, én het overleg hierover. Ook de werknemers krijgen door deze wet een aantal verplichtingen opgelegd.

De Arbowet is in principe van toepassing op alle arbeidsorganisaties. Voor een aantal bedrijfssectoren zijn in uitvoeringsbesluiten, aanvullende of afwijkende regels vastgelegd. Voor alle arbeidsorganisaties gelden een aantal algemene bepalingen, zoals de verplichting voor de werkgever om een beleid te voeren op het gebied van de arbeidsomstandigheden en de verplichting van werkgever én werknemer om hierover gezamenlijk overleg te voeren. Ook moet de werkgever zorgen voor doeltreffende voorlichting en onderricht van de werknemers met betrekking tot eventuele risico's die verbonden zijn aan het werk en de werkomstandigheden, en de daartegen te nemen maatregelen. Ook hier geldt de verplichting om beroepsziekten te registreren en te melden. In 1992 is de Arbowet aangepast aan de regels van de Europese kaderrichtlijn voor de veiligheid en gezondheid op het werk. Bovendien wilde de politiek dat de bedrijven meer aandacht zouden gaan besteden aan ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Zo wordt in de gewijzigde Arbowet bepaald dat in *alle* bedrijven, óók de kleinere, preventiemaatregelen en verzuimbegeleiding van de grond moet komen.



In een motie heeft de Tweede Kamer in 1991 uitgesproken dat in *alle* bedrijven 'een vorm van BGZ' tot stand moet komen. Het nieuwe artikel 4a van de wet omvat regels voor adequate verzuimbegeleiding gedurende de eerste zes weken van het ziekteverzuim (die dan voor rekening komen van de werkgever). Daarbij moet de werkgever zich laten ondersteunen door een deskundige dienst. Verder wordt (in het nieuwe artikel 24a) bepaald dat de werkgever zijn werknemers periodiek in de gelegenheid moet stellen een gezondheidskundig onderzoek te ondergaan. De vorm waarin dit plaatsvindt en de periodiciteit hangen af van de risico's waaraan de werknemer is blootgesteld (zie hiervoor ook 'gezondheidsbewaking gericht op werknemers' hoofdstuk 2.3.3., bladzijde 34). Wil zo'n onderzoek zinvol zijn, dan hoort daarbij ook werkplekonderzoek. Iedere werkgever zal een risico-inventarisatie en -evaluatie moeten (laten) uitvoeren. En daarop zullen uiteraard ook maatregelen moeten volgen.

Voor al voor grotere bedrijven en instellingen kan het voeren van een beleid gericht op veiligheid, gezondheid en welzijn een ingewikkelde en onoverzichtelijke zaak worden. Om toch dit beleid in grote lijnen te overzien, kunnen bedrijven worden verplicht jaarlijks een plan (*arbo-jaarplan*) en een verslag (*arbo-jaarverslag*) te maken over het beleid met betrekking tot de arbeidsomstandigheden. Deze verplichting geldt in ieder geval voor ondernemingen met 100 of meer werknemers.

De werkgever moet één of meer werknemers aanwijzen die zich deskundigheid verwerven als 'bedrijfshulpverleners'. Zij vervullen taken op het gebied van EHBO, van het beperken en het bestrijden van brand en ongevallen, van het nemen van de juiste maatregelen in noodsituaties, enzovoort.

De ambtenaren van de *Arbeidsinspectie* zijn belast met de handhaving van de Arbowet en met medewerking aan de uitvoering hiervan. Overtreding van de wet is een economisch delict. Indien de Arbeidsinspectie van oordeel is dat één of meerdere bepalingen niet of onvoldoende worden nageleefd, kan een eis of een aanwijzing worden gegeven. In deze eis of aanwijzing, gericht tot de werkgever of soms tot de werknemers, staat vermeld welke maatregelen moeten worden getroffen om aan de wettelijke bepalingen te voldoen. Wanneer werkgever en werknemers van mening verschillen over de naleving van één of meer bepalingen in de Arbowet, kan de Arbeidsinspectie om wetstoepassing worden verzocht. Deze kan dan, afhankelijk van de situatie:

- a. een aanwijzing geven;
- b. een eis tot naleving geven;
- c. het werk stil laten leggen.

Een dergelijk verzoek kan zowel door de werkgever als door de ondernemingsraad worden gedaan. Voldoet het bedrijf niet of onvoldoende aan de eis of de aanwijzing die de Arbeidsinspectie stelt, dan kan een procesverbaal worden opgemaakt.

De kern van de wet is omschreven in artikel 3. Hierin wordt de verplichting van de werkgever genoemd om in het kader van het algemene ondernemingsbeleid, zijn beleid mede te richten op een zo groot mogelijke veilig-

heid, op een zo goed mogelijke bescherming van de gezondheid en op het bevorderen van het welzijn van de werknemers. *Hij kan niet meer volstaan met het voldoen aan wettelijke normen, maar zal een beleid moeten voeren gericht op het optimaliseren van de arbeidsomstandigheden.* Hierbij zal hij onder andere rekening moeten houden met de stand van de BGZ, de stand van de ergonomie en die van de arbeidskunde en de bedrijfskunde.

Ook legt artikel 3 de werkgever de verplichting op om bij de samenstelling en toewijzing van de te verrichten taken rekening te houden met de persoonlijke eigenschappen van de werknemers. Hierbij wordt de leeftijd genoemd en ook het geslacht, de lichamelijke en geestelijke gesteldheid (niets anders dus dan de gezondheid), ervaring, vakmanschap, enzovoort. Hier wordt in feite de basis gelegd waarop de WAGW (zie bladzijde 48) voort bouwt.

Bij de uitvoering van zijn verplichtingen op grond van de Arbowet, moet de werkgever zich laten bijstaan door één of meer eigen werknemers die deskundig zijn op dit gebied, of door één of meer deskundige diensten op het terrein van de arbeidsomstandigheden zorg en/of de BGZ. De combinatie van beide mogelijkheden kan natuurlijk ook. Deze eigen werknemer(s) of deskundige diensten moeten in ieder geval de volgende taken uitvoeren:

- het zorgdragen voor de uitvoering van een deugdelijke en op schrift gestelde inventarisatie en evaluatie van de risico's, die de arbeid voor de *veiligheid*, de *gezondheid* en het *welzijn* van de werknemers met zich meebrengt;
- het op basis van de uitgevoerde inventarisatie en evaluatie adviseren van de werkgever en van de ondernemingsraad over te nemen arbeidsbeschermende maatregelen;
- het uitvoering geven aan de maatregelen in het kader van het arbeidsomstandighedenbeleid dan wel het meewerken aan de uitvoering daarvan;
- het uitvoeren van een adequate verzuimbegeleiding;
- het uitvoeren van het periodieke arbeidsgezondheidskundige onderzoek van de werknemers in het bedrijf.

De *Arboraad* is een adviesorgaan voor de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid op het terrein van de arbeidsomstandigheden. Hierin zijn de organisaties van werkgevers en werknemers, alsmede de overheid vertegenwoordigd. Adviezen van de Arboraad worden meestal voorbereid door werkgroepen of door vaste commissies. In de commissies en werkgroepen kunnen naast de vertegenwoordigers van werkgevers, werknemers en overheid ook deskundigen zitting hebben. Aan enkele van deze vaste commissies heeft de Arboraad een aantal van zijn bevoegdheden gedelegeerd, waardoor deze rechtstreeks aan het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) of aan de minister advies kunnen uitbrengen. Eén van die vaste commissies is het College van Bijstand en Advies voor de BGD. Een andere belangrijke commissie is de Commissie Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen (voorheen Nationale MAC Commissie).



## 3.2 Organisatie van de BGZ

Hoewel de inhoud van de verleende zorg vrijwel overal overeenkomt met de in hoofdstuk 2 genoemde taken van de BGD, vertoont de organisatie van de BGZ een vrij grote diversiteit.

In Nederland wordt BGZ uitgevoerd door circa 171 BGD-en, die een kleine twee miljoen werknemers onder hun hoede hebben. We onderscheiden ze veelal in:

- a. 68 *Enkelvoudige BGD-en* (verbonden aan één, meestal groot, bedrijf); in een aantal gevallen, zoals de Rijks Bedrijfsgezondheids- en Bedrijfsveiligheidsdienst RBB en de BGD-en voor de PTT, de Nederlands Spoorwegen of de Nederlandse Philipsbedrijven, is deze BGD ook landelijk gespreid.
- b. 48 *Gezamenlijke BGD-en*; dit zijn voor het grootste deel regionale gezamenlijke diensten, opgericht en in standgehouden door een aantal in dezelfde regio gevestigde bedrijven en instellingen. De bestuursvorm is meestal een stichting of een vereniging, met in het bestuur vertegenwoordigers van werkgevers en werknemers. Deze 41 regionale diensten zijn verenigd in de Federatie van gezamenlijke BGD-en. Er zijn ook een aantal 'categorale' gezamenlijke diensten, bijvoorbeeld voor een groep ziekenhuizen en andere instellingen voor gezondheidszorg.
- c. 55 *BGD-en voor (lagere) overheidsinstellingen* zoals GG & GD-en, intergemeentelijke bedrijfsgezondheidsdiensten en diensten voor een aantal afzonderlijke gemeentelijke instellingen.

Deze verschillende soorten van BGD-en kunnen klein zijn (één of twee bedrijfsartsen en enkele medewerkers omvatten) of groot zijn (verscheidene bedrijfsartsen, bedrijfsverpleegkundigen, één of meer arbeidshygiënist, en andere medewerkers). Over het algemeen worden 'meermans' BGD-en, verbonden aan één bedrijf óf functionerend als gezamenlijke dienst, als meest gunstige mogelijkheid gezien. Zij zijn groter en hebben daardoor meer financiële armslag voor outillage, hulppersoneel en dergelijke. De samenwerking van meerdere arts en andere medewerkers in één dienst biedt meer mogelijkheden om het werk op voldoende hoog niveau te verrichten (onderlinge consultatie, stimulering en kritiek). Een zekere mate van subspecialisatie kan worden nagestreefd. Daarnaast zijn er ook meer mogelijkheden voor toegepast wetenschappelijk onderzoek. Voorts biedt een gezamenlijke dienst vaak meer variatie in het werk door de verscheidenheid van de aangesloten bedrijven.

Nog steeds maakt een aantal bedrijven en instellingen met enige 'bedrijfsgezondheidskundige' zorg voor hun werknemers hiervoor gebruik van de diensten van een (huis)arts, die deze werkzaamheden 'er bij doet'. Deze verricht dan meestal geen BGZ zoals in hoofdstuk 2 is beschreven en is hiervoor ook niet specifiek opgeleid.

Industriële bedrijven met 500 of meer werknemers zijn verplicht hun werknemers een door de minister van Sociale Zaken *erkende* vorm van BGZ te bieden. Dit geldt ook voor sociale werkvoorzieningsbedrijven en ondermeer



voor loodaccumulatoren- en loodpigmentfabrieken (ongeacht de grootte). Veel bedrijven hebben zich vrijwillig aangesloten bij een BGD. Behalve de werknemers in overheidsdiensten, viel tot voor kort in Nederland ongeveer de helft van de industriële beroepsbevolking onder de zorgen van een BGD. Bovendien ontvangen alle werknemers in de bouwnijverheid een (althans gedeeltelijke) bedrijfsgezondheidskundige verzorging door een via de Stichting Arbouw met gezamenlijke BGD-en afgesloten collectief contract.

Ook voor werknemers in timmerfabrieken is een dergelijk collectief contract afgesloten. Voor de bedrijfstak 'wegvervoer' geldt eveneens een dergelijke regeling. Er is binnen verschillende bedrijfstakken een toenemende belangstelling te constateren voor dergelijke collectieve aansluitingen. Met ingang van 1 januari 1993 moeten *alle* bedrijven voor hun werknemers een vorm van preventiezorg regelen, hetzij door dit zelf, intern te verzorgen, hetzij door hiervoor een deskundige dienst in te schakelen.

De recente veranderingen in de Arbowet leggen hierbij het accent op een 'arbo-brede' benadering: nauwe samenwerking van alle bij de zorg voor veiligheid, gezondheid en welzijn betrokken deskundigen.

### 3.3 Opleiding tot bedrijfsarts

Gemiddeld worden per arts 2500 tot 3000 werknemers verzorgd, bij overheidsdiensten ligt dit aantal soms aanzienlijk lager omdat de bedrijfsarts daar ook nogal wat verzekeringsgeneeskunde in zijn takenpakket heeft. In totaal werken er in Nederland nu meer dan 1200 artsen in de BGZ, waarvan ongeveer 20% part-time. Van hen is circa tweederde volledig opgeleid en geregistreerd als sociaal-geneeskundige, tak arbeids- en bedrijfsgeneeskunde, eenderde is nog in opleiding of moet met deze opleiding nog beginnen. Er zijn in ons land ruim 600 bedrijfsverpleegkundigen en circa 230 arbeidshygiënist.

*Beroepsopleidingen* tot geregistreerd bedrijfsarts worden gegeven door het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO (NIPG-TNO) in Leiden, het Coronel Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam in samenwerking met het Instituut voor Sociale Geneeskunde van de Vrije Universiteit (CORVU), en door het Instituut voor Sociale Geneeskunde van de Katholieke Universiteit Nijmegen.

De opleiding duurt vier jaar en wordt bijvoorbeeld gedurende één dag per week gevolgd, terwijl men als assistent-bedrijfsarts werkzaam is (onder supervisie) in een daarvoor erkende BGD. Tijdens de opleidingsperiode moet een scriptie worden gemaakt over een zelfstandig verricht onderzoek op het gebied van de arbeids- en bedrijfsgeneeskunde. Ook moet een literatuurstudie worden verricht over de problematiek die wordt behandeld in de scriptie. Als onderdeel van het cursusdeel van de opleiding moeten ook opdrachten worden uitgevoerd. Zo'n opdracht kan bijvoorbeeld inhouden het maken van een bedrijfsgezondheidskundige survey van een grote afdeling van een onderneming.

De opleiding is onder meer gericht op:

- werkmethoden in de BGZ;
- PBGO als combinatie van periodiek geneeskundig onderzoek en (globaal) werkplekonderzoek; monitoring;
- organisatie van de BGZ;
- ziekteverzuimbegeleiding;
- arbeidsgeschiktheid bij verschillende aandoeningen;
- reïntegratie van werknemers met beperkingen als gevolg van ziekten of ongevallen;
- arbeidshygiëne, ergonomie, veiligheidskunde;
- psychosociale factoren; stress in het werk;
- preventie van beroepsziekten, maar ook het kunnen onderkennen van toch ontstane beroepsziekten en arbeidsgebonden aandoeningen;
- EHBO in het bedrijf;
- epidemiologie en statistiek;
- onderzoeksmethoden en rapportage;
- hoe te adviseren/implementeren; vergadertraining; onderhandelen; conflicthantering;
- gezondheidsvoorlichting en -opvoeding;
- organisatiekunde;
- arbeidsomstandighedenwetgeving; sociaal verzekeringsrecht.

De opleidingen tot bedrijfsarts moeten voldoen aan regels die door het College voor Sociale Geneeskunde (CSG) worden gesteld. De Sociaal-Geneskundigen Registratie Commissie (SGRC) bewaakt de uitvoering van deze regels en bepaalt wie kunnen worden opgenomen in het register van erkende sociaal-geneeskundigen, tak arbeids- en bedrijfsgeneeskunde. CSG en SGRC zijn officiële commissies, ingesteld door de Koninklijke Nederlandse Maatschappij ter bevordering van de Geneeskunst.

---

### **Vraag 6**

*Bedenk tenminste drie mogelijkheden van subspecialisatie binnen een groep van bedrijfsartsen in een groot landelijk gespreid chemisch bedrijf.*

---

# LITERATUUR

Kwantes, J.H., en W.J.M. van Gelderen (red.).

De Arbowet compleet : toelichting, wetstekst, trefwoordenlijst, register.  
Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1991  
gewijzigde 3e druk.

Riele, W.C.M. te, en J.H. Kwantes (red.).

Het Veiligheidsbesluit Restgroepen: complete tekst, toelichting, adressen,  
register.

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1992  
gewijzigde 2e druk.

Riele, W.C.M. te, en J.H. Kwantes (red.).

Het Veiligheidsbesluit Fabrieken of Werkplaatsen: complete tekst, toelich-  
ting, adressen, register.

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1991.

Kwantes, J.H., en W.C.M. te Riele (red.).

Nieuwe grenzen aan arbeidsomstandigheden: Europese richtlijnen en hun  
invloed op de Nederlandse situatie.

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1992.





## 4 BELASTENDE FACTOREN IN DE ARBEIDSSITUATIE

### 4.1 Inleiding

In hoofdstuk twee is al kort gesproken over het (denk)model belasting-belastbaarheid. Het onderstaande schema geeft een overzicht van belastende en potentieel ook gezondheidsbedreigende factoren die in de arbeidssituatie aanwezig kunnen zijn. In dit hoofdstuk wordt een aantal van deze factoren besproken.

#### *Taakinhoud*

- Formeel uit te voeren operaties, handelingen en verantwoordelijkheden.
- Voorschriften over werkmethoden, werktempo, middelen, handelingsvolgorde en resultaat.
- Fysiek belastende activiteiten: inspanning van skeletspieren en daarmee samenhangende belasting voor ademhaling, bloedsomloop en stofwisseling.
- Perceptief en mentaal belastende activiteiten: het opnemen en verwerken van informatie via zintuigen en centraal zenuwstelsel, het nemen van beslissingen en het antwoorden met adequate en goed gecordineerde handelingen.

#### *Arbeidsomstandigheden*

- Fysische factoren, zoals verlichting, klimaat, geluid, trillen en schokken, stralingen en luchtdruk.
- Chemische factoren, zoals verontreinigingen van de lucht (inhalatie) of van voorwerpen, en direct contact met chemicaliën (huidcontact).
- Biologische factoren, zoals schimmels, bacteriën en virussen, en dierlijke eiwitten; we zouden hieronder ook sensibilisering door haren, huidschilfers of ingedroogde urineresten van (proef)dieren kunnen rekenen.
- Beschikbaarheid van hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

#### *Arbeidsverhoudingen*

- Hieronder vallen een aantal psychische en sociale factoren, zoals intermenselijke verhoudingen (tussen collega's, tussen chef en ondergeschikten), en taakonduidelijkheden en conflicten.
- Organisatiestructuur; zeggenschap.

#### *Arbeidsvoorwaarden*

- In deze categorie vatten we factoren als arbeidstijden en rusttijden, organisatie van het werk, werktempo, en ploegendienst samen. Arbeidsvoorwaarden als beloning, loopbaanmogelijkheden en opleidingsmogelijkheden zijn veelal niet direct als belastende factoren te beschouwen.

Sommigen rekenen de fysiek, perceptief en mentaal belastende activiteiten als 'ergonomische factoren' van de arbeidsomstandigheden. In de praktijk

moeten we rekening houden met het regelmatig voorkomen van gecombineerde blootstelling aan twee of meer van de hier genoemde factoren. Daarnaast kunnen interacties optreden. Bovendien bestaan veel van deze belastende factoren in principe óók in de thuis-situatie (onder meer in verband met hobby's, doe-het-zelf activiteiten en luchtverontreiniging). Buitenshuis werkende vrouwen hebben vaak een dubbele taak, het huishouden komt voor het grootste gedeelte op hen neer. Mede daarom zien we dat vrouwen naar verhouding meer in deeltijd werken.

Het *belasting-belastbaarheidsmodel* (*model arbeidsbelasting*) wordt in de BGZ veel gebruikt om wetmatigheden in de relatie van de mens en zijn arbeid respectievelijk arbeidsomstandigheden te beschrijven. Belastende factoren met betrekking tot taakinhoud (taakeisen) en arbeidsomgeving geven aanleiding tot een (functionele) belasting, een respons van de mens op de 'uitwendige' belasting. Als het hierbij gaat om waarneembare fysieke en mentale reacties, zonder dat direct kan worden gesproken van blijvende schadelijke effecten, spreken we over het algemeen over *belastingsverschijnselen*. Gezondheidseffecten kunnen we beschouwen als gevolgen van (te grote) belasting. De belastbaarheid, of het verwerkingsvermogen, geeft de hoogste belasting aan die het individu bij een gegeven arbeidsvorm nog, met behoud van reversibiliteit, kan en mag verwerken. Het hangt ook af van de 'volhoudtijd' en de expositietijd. Onder het verwerkingsvermogen hoeven we niet alleen de voornamelijk passief op te vatten belastbaarheid te verstaan, overeenkomend met de verwerkingscapaciteit van één orgaan- of functiesysteem, maar het kan óók het vermogen van het individu omvatten om actief met de belastende factoren om te kunnen gaan ('to cope with'). Het verwerkingsvermogen wordt dus onder meer bepaald door de aanwezige kennis en ervaring, door vaardigheden, en door motivatie. De verhouding tussen werkelijke en maximaal verwerkbare belasting kunnen we de belastingsgraad noemen.

Het belasting-belastbaarheidsmodel is dynamisch op te vatten. Het is niet alleen van belang om het bestaande verwerkingsvermogen te meten, maar ook kan worden onderzocht óf en op welke wijze het verwerkingsvermogen wordt vergroot dan wel wordt verminderd. Onvoldoende herstel na een voorgaande belasting kan het verwerkingsvermogen verminderen, waardoor geleidelijk aan negatieve belastingsgevolgen optreden.

De belastbaarheid wordt ondermeer beïnvloed door constitutie, geslacht, leeftijd, trainingstoestand en gezondheidstoestand. Na het 25e jaar zien we voor de functionele (fysieke) belastbaarheid een geleidelijke daling optreden, voor de zuurstoftransportcapaciteit bijvoorbeeld een vermindering met gemiddeld ongeveer 10% per tien jaar. De longinhoud, de vitale capaciteit, neemt af met gemiddeld 4 tot 5% per tien jaar. Hieruit blijkt wel dat het onjuist is om de werkende mens als 'leeftijdloos' te beschouwen. De spreiding is echter groot. Daarbij kunnen bijvoorbeeld atherosclerose en CARA een pathologische daling van de belastbaarheid geven boven de fysiologische daling van het ouder worden.

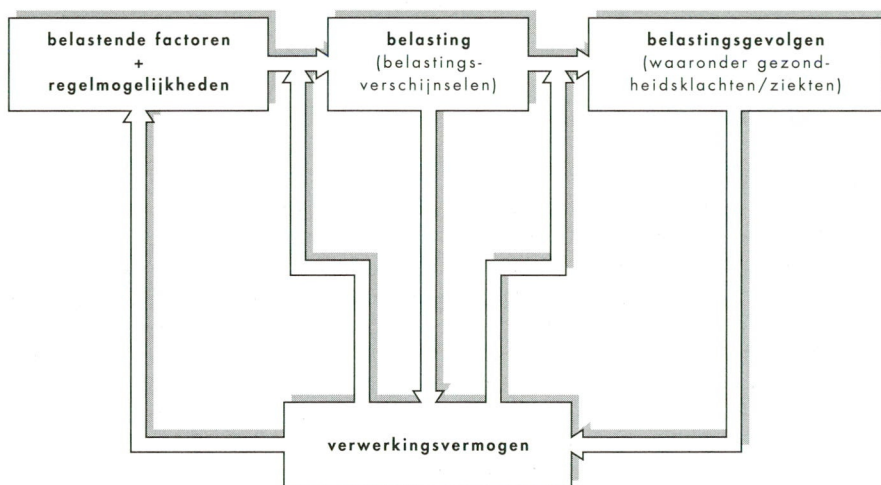
Vrouwen hebben gemiddeld een geringere fysieke belastbaarheid dan mannen; de gemiddelde spierkracht ligt voor vrouwen bijvoorbeeld op on-



geveer tweederde van het gemiddelde voor mannen. Overigens moet hierbij worden bedacht dat wat dit betreft onder beide seksen een grote spreiding bestaat. Een niet onaanzienlijk deel van de vrouwen is even sterk (of sterker) dan de minst sterke percentielen van de manlijke populatie. Het proces van belasting door factoren in werk en werkomgeving wordt in figuur 3 in een schema weergegeven. Ook het op bladzijde 73 opgenomen schema (enigszins gewijzigd overgenomen van Kompier, 1988) geeft een duidelijk beeld van het hele proces van belasting door factoren in werk en werkomgeving, en de mogelijke cumulatie van effecten. In een recent artikel hebben Van Dijk (e.a. 1990) het 'model arbeidsbelasting', zoals zij het noemen, verfijnd en verbeterd.

### Vraag 7

1. Wat kan het gevolg zijn van de blootstelling aan lawaai tijdens perceptief en mentaal belastend werk?
2. Een man moet frequent zakken met een gewicht van 25 kg tillen, dit is volgens officiële normen nog toelaatbaar. Wat kan het gevolg zijn van het moeten verrichten van dit werk in een lage omgevingstemperatuur met wind en regen?



Figuur 3: Het model arbeidsbelasting (enigszins gewijzigd, naar Van Dijk e.a., 1990)

Het gebruik van andere modellen dan het belasting-belastbaarheidsmodel kan het inzicht helpen vergroten.

We kunnen hierbij denken aan:

1. *Het stress-model* volgens Selye (1936).  
Het begrip 'stress' omvat in dit model een niet oorzaak-specifieke, maar wel stereotype algemene reactie op velerlei belastende factoren (*de 'stressoren'*), die tot een verstoring van homeostatische evenwichtsrelaties leiden. Het oorspronkelijk fysiologische concept van Selye (het '*general adaptation syndrome*': een centrale stimulering van de bijnierschors tot productie van corticosteroiden) heeft allengs een uitbreiding gekregen naar het ruimere begrip '*psychosociale stress*'. (Hierop wordt op bladzijde 116 en verder nader ingegaan.)
2. *Het behoeftenmodel* volgens Maslow (1954).  
Hij schetste een hiërarchie van drijfveren en behoeften: eerst de fysiologische behoefte aan bijvoorbeeld voedsel, lichamelijk welzijn, voorts respectievelijk behoefte aan zekerheid en veiligheid, aan erkenning en waardering, en aan zelfontplooiing.
3. *Het model van vrijheid en gebondenheid*.  
Dit model omvat de afweging van enerzijds de gegevenheden en van anderzijds de mogelijkheden tot zelfontplooiing.
4. *Het informatie-model*.  
Informatie is nodig voor het opheffen van onzekerheden en het verschaffen van zekerheden. Hoewel het belasting-belastbaarheidsmodel geschikt is om af te wegen wat de werknemer kan of nog mag, zegt het niets over de vraag of een verandering van werk voor de individuele werknemer en voor de groep werknemers acceptabel is, of er nog een zekere satisfactie kan bestaan, of het werk als zinvol wordt ervaren, enzovoort.

## 4.2 De taakhoud

### 4.2.1 Fysieke activiteit

Fysieke (lichamelijke) activiteit is één van de essentiële functies van het menselijk organisme. Een naar intensiteit en duur optimaal gedoseerde fysieke activiteit (training) geeft een toename van het fysiek prestatievermogen. Te zware (of te langdurige) lichamelijke inspanning kan door overbelasting van in het bijzonder het bewegingsapparaat of het hart-vaatstelsel leiden tot schade. In moderne geïndustrialiseerde landen echter is als gevolg van mechanisatie en automatisering zware lichamelijke arbeid (met name de dynamische spierarbeid) uit veel werksituaties verdwenen. In veel gevallen dreigt nu eerder onderbelasting door een tekort aan lichaamsbeweging (hypokinesie). Als dit niet wordt gecompenseerd door voldoende fysieke activiteit bij het zich begeven naar en van het werk, of door sportbeoefening in de vrije tijd, kan op den duur een afname van het fysieke prestatievermogen optreden, met bijvoorbeeld een verhoogde kans op hart- en vaatziekten en rugklachten.

Het vaststellen van de (fysieke) belastbaarheid kan op twee manieren gebeuren:

- in een keuringssituatie in het laboratorium;
- in de arbeidssituatie zelf.

Zo op het eerste gezicht lijkt meting in de arbeidssituatie de voorkeur te verdienen. Toch worden de metingen meestal verricht in een laboratorium. Wat kan hiervan de oorzaak zijn? In de arbeidssituatie worden de metingen beïnvloed door factoren (zoals stress en handigheid bij het uitvoeren van de taak) die het model pretendeert juist niet te meten. Bovendien is het meten in de arbeidssituatie kostbaarder en tijdrovender dan in het laboratorium. Het voordeel van het meten in een laboratorium is dat 'storende factoren' beter kunnen worden vermeden of voor alle werknemers gelijk kunnen worden gesteld. Anderzijds heeft het meten in een laboratorium ook zijn nadelen. Het is vrijwel onmogelijk de arbeidssituatie zodanig 'na te bouwen' dat vergelijkbare metingen kunnen worden uitgevoerd, al is er nog zo'n goede arbeidsanalyse uitgevoerd.

Voor het vaststellen van de functionele belastbaarheid wordt meestal gekozen voor het bepalen van de maximale zuurstofopname ( $VO_2$ -max) als maat voor het lichamelijk prestatievermogen (er zal hier niet worden ingegaan op de wijze waarop dit moet worden vastgesteld). In de meeste BGD-en is het echter niet mogelijk de  $VO_2$ -max te meten, omdat daarvoor de apparatuur ontbreekt. Meestal worden indirecte tests gebruikt, die met behulp van de hartslagfrequentie tijdens inspanning op een fietsergometer of tredmolen de  $VO_2$ -max voorspellen. In het kader van dit boek voert het te ver om de verschillende tests afzonderlijk te bespreken. Maar men moet zich wel realiseren dat de fout in de voorspellende waarde van de verschillende tests nogal uiteen kan lopen (variërend van een fout van 10% tot zelfs wel 30%). In sommige gevallen wordt niet de hartslagfrequentie als parameter gebruikt, maar bijvoorbeeld de *anaerobe drempel* (de belasting waarbij de lactaat-concentratie in het bloed gaat toenemen). Het gaat hier met name om tests die een voorspelling doen over het prestatievermogen tijdens dynamische spierarbeid. In de arbeidssituatie in moderne geïndustrialiseerde landen is de fysieke belasting voor een deel verschoven van dynamische naar statische spierbelasting.

Tests, die het prestatievermogen tijdens statische spierarbeid bepalen, zijn echter nauwelijks beschikbaar. Meestal gaat men uit van het gegeven dat bij een spierkracht van ongeveer 15 tot 30% of meer van de maximale kracht, de doorbloeding van de spier dermate wordt verminderd, dat de anaerobe stofwisseling in de spier toeneemt. Dit heeft dan tot gevolg dat op zijn minst de arbeid niet lang kan worden volgehouden en tot sterke vermoeidheid leidt. Bovendien zou het effect op andere structuren, zoals gewrichten door te hoge krachten, op den duur tot blijvende klachten kunnen leiden. Deze krachten zijn echter slechts met een biomechanisch model te benaderen. Omdat de krachten tijdens statische spierarbeid (met name wat betreft de wervelkolom) zo moeilijk te kwantificeren zijn, stelt men in het alge-



meen dat statische belasting ‘zoveel mogelijk moet worden vermeden’. Hiertoe moet men de werksituatie zo goed mogelijk analyseren en ergonomische aanpassingen bedenken (zie ook bladzijde 136 en verder).

---

### Vraag 8

1. *Bedenk minstens drie beroepen waarbij zware lichamelijke inspanning nog voorkomt, en soms zelfs als het belangrijkste aspect.*
2. *Wat zal ten aanzien van fysieke belasting het effect zijn, als in de toekomst de beroepsbevolking weer meer veroudert, en wanneer door reïntegratie meer werknemers met een chronische aandoening (CARA, ischemische hartziekten) aan het arbeidsproces deelnemen?*

---

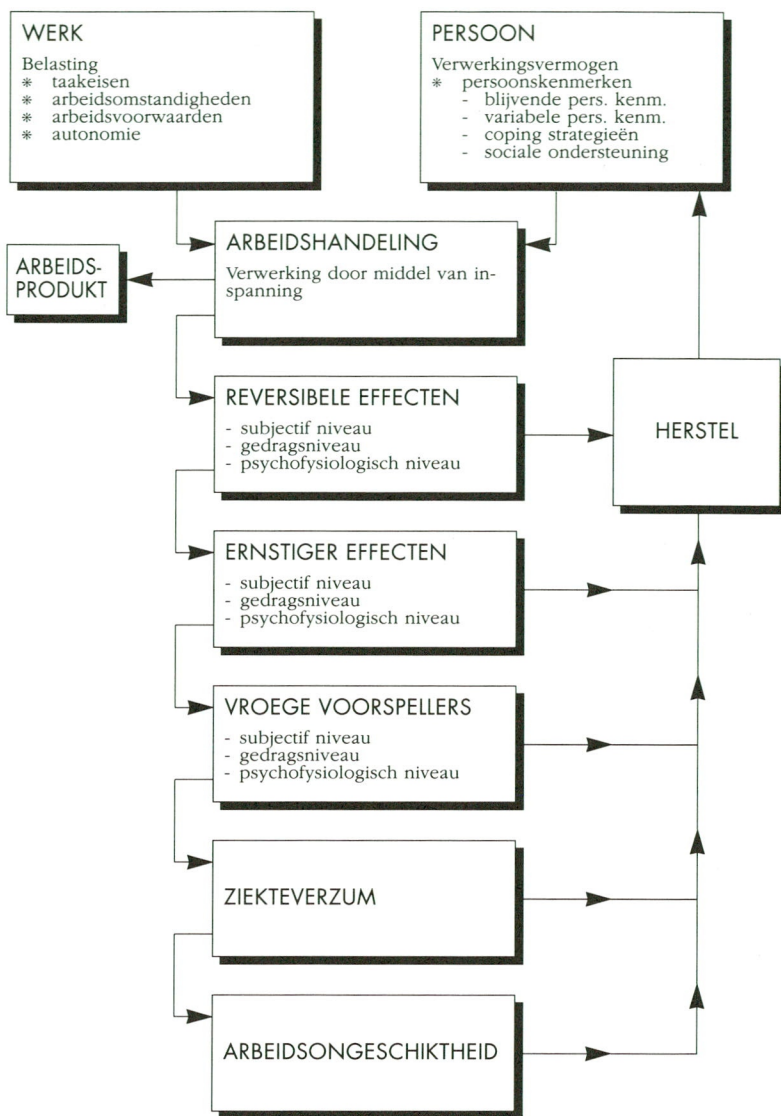
### Statische spierbelasting

*Statische spierbelasting* (isometrisch) komt nog in veel werksituaties voor; het heeft vaak zelfs een sterker accent gekregen. Bij het nog veel voorkomende staand werken, vaak gecombineerd met het regelmatig moeten intrappen van een been- of voetpedaal, zit in de belasting van de rug- en beenspieren een grote statische component. Ook vinden we statische spierbelasting bij gefixeerde werkhoudingen, bijvoorbeeld bij lassen, bij werken aan een draaibank, bij stukadoors, maar óók bij beeldschermwerk.

In veel werksituaties is door mechanisatie ook een verschuiving opgetreden in de richting van een zwaardere belasting van kleine spiergroepen, vaak met daarmee verbonden houdingsbelasting van grotere spiergroepen. In de veel voorkomende industriële massafabricage (sterk repeterend werk met vaak een korte cyclusduur) kunnen contracties van betrekkelijk kleine spiergroepen langdurig met hoge frequentie plaats vinden. Een bepaalde handeling wordt duizenden malen per dag herhaald. Hierbij kan een ogenschijnlijk geringe en onschuldige belasting van gewrichten, spieren of pezen op den duur leiden tot klachten of afwijkingen: te grote vermoeidheid, spierpijn, verminderde kracht, maar ook myositis, fibrositis, tenosynovitis en arthrose. Dit komt vooral voor in schouders en bovenarmen, nek, rug, polsen en handen (vingers). In de literatuur komen we dergelijke klachten tegenwoordig vaak tegen onder de naam ‘*repetition strain injury*’. De voornaamste oorzaken zijn:

- voortdurend optrekken van de schouders en abduceren van de armen;
- repeterende snelle bewegingen;
- overstrekking;
- (statische) overbelasting van kleine spieren.

De klachten door statische arbeid beginnen vaak met stijfheid en pijn in de meest belaste spieren, pezen of gewrichten. Dit gaat na rust vrij snel weer over. In een later stadium kunnen deze klachten echter blijvend worden. Een duidelijk voorbeeld van dit soort belastende arbeid zien we in het



*Figuur 4: Cumulatief procesmodel met betrekking tot de relatie arbeid en gezondheid (naar Kompier, 1988)*

werk van (meestal) vrouwen die in supermarkten een groot deel van de dag aan de kassa zitten. Vergeliken met bijvoorbeeld kantoorpersoneel, dat met diverse kantoormachines werkt, hebben deze caissières veel meer klachten over algemene vermoeidheid, lage rugpijn, maar ook over pijn en

een doof gevoel in schouders, nek, arm en hand ('*occupational cervico-brachial syndrome*'). Bij het werk aan de kassa heeft de caissière voor linker- en rechterarm een verschillende werkvlakhoogte. Met de linkerarm worden de goederen op een lopende band opgepakt en verplaatst, met de rechterhand worden de prijzen aangeslagen op de kassa. De rug is veelal iets getordeerd en vooral de rechterarm wordt voortdurend geabduceerd en de schouder iets opgetrokken. En vaak zitten ze, dicht bij de deur, ook nog op de tocht. Een ergonomisch verbeterde opstelling (bijvoorbeeld zittend, met de kassa voor zich, loodrecht op, in plaats van parallel met, de lopende band), en vooral regelmatige taakwisseling van het personeel in de supermarkt, is hier een oplossing.

Vergelijkbare problemen kunnen we aantreffen bij inpakwerk in levensmiddelenbedrijven (zoals het in dozen pakken van zakjes chips of het in plastic bakken stapelen van verpakte vleeswaren). Een verdere bespreking van deze met het werk samenhangende aandoeningen van het bewegingsapparaat volgt - in het kader van de gevolgen van slechte ergonomische werkomstandigheden - op bladzijde 136.

*Mechanisering leidt niet altijd tot vermindering van de fysieke arbeidsbelasting. Een voorbeeld zien we in de bosbouw waar men vrijwel geheel is overgegaan van het werken met handzaag en bijl op motorzaag. De invoering van de motorzaag heeft het vellingswerk aanzienlijk veranderd. De produktie is verhoogd, maar uit oogpunt van gezondheid is de situatie in een aantal opzichten verslechterd. Vellingswerk in de bosbouw is vanouds bekend als zware lichamelijke arbeid. Merkwaardigerwijs blijkt het werken met behulp van de motorzaag in vergelijking met het handwerk bepaald geen geringere inspanning te vergen. De bosarbeider zelf is weinig gebaat bij een reductie van het aantal benodigde calorieën per boom, als dit niet gepaard gaat met een duidelijke daling van zijn totale arbeidsbelasting. Bij het handwerk met bijl en zaag ligt de nadruk vooral op de zware dynamische spierarbeid. Het werk met de motorzaag brengt een grotere mate van statische spierbelasting met zich mee. Te verwachten valt dan ook dat naast de geconstateerde hoge bartslagfrequenties ook de bloeddruk wordt verhoogd. Gebruik van lichtere motorzagen en een arbeidsorganisatie met een veelvuldige afwisseling van werkonderdelen heeft een gunstige invloed op deze fysieke belasting. Overigens heeft de motorzaag ook andere belastende factoren in het werk tot gevolg. In de eerste plaats maakt deze veel lawaai. Het gevaar van gehoorbeschadiging is duidelijk aanwezig. In de tweede plaats zijn de trillingen, die bij het werken met een motorzaag op de handen en armen inwerken, schadelijk. Vooral in het buitenland wordt een hoog percentage van vibratieziekte bij bosarbeiders gemeld, mede als gevolg van kou (Scandinavië). Tenslotte is er bij dit werk, ondanks het feit dat men in de buitenlucht werkt, sprake van chemische belasting: de motorzaag heeft een benzinemotor. In de uitlaatgassen komen koolmonoxide en andere toxische stoffen voor. Mechanisering in dit deel van de bosbouw heeft dus het aantal bedrijfsgezondheidskundige problemen juist vergroot. Gelijksortige ontwikkeling van verzwaring van de arbeidsomstandigheden door mechanisatie (met als resultaat een hogere produktie) is ook in verschillende andere beroepen geconstateerd.*



---

### Vraag 9

1. *Bedenk voorbeelden uit de gezondheidszorg, waardoor juist in de laatste jaren de fysieke belasting van het personeel is toegenomen. Zijn ook andere belastende factoren toegenomen?*
  2. *In een varkensslachterij of een bedrijf dat vleeswaren in de handel brengt, moet zeer goed worden gelet op bacteriële risico's voor zowel de werknemers als voor de klanten. Eerst sneed en zaagde men vlees en bot met messen/zagen die iedere dag goed werden schoongemaakt en werden geslepen. Daarna ging men over op mooi geconstrueerde machines die het werk lichter en de productie groter maakten. Toen ontstond er een epidemie van erysipeloid bij de werknemers. Waarom?*
- 

## 4.2.2 Perceptief/mentale activiteit

Bij perceptief en mentaal belastende taken moet een hoeveelheid per tijdseenheid binnenkomende informatie door het centrale zenuwstelsel worden verwerkt. Dit moet leiden tot het juiste handelingspatroon. Enkele tientallen jaren geleden ging men uit van een informatieverwerkings-model gebaseerd op de veronderstelling van een beperkte, constante verwerkingscapaciteit ('*single channel theorie*'). De verwerkingscapaciteit zou bestaan uit één verwerkingskanaal dat slechts één informatiestroom tegelijkertijd kon verwerken. De verwerkingscapaciteit werd uitgedrukt in 'bits per seconde'. Maar deze informatie-theorie bleek te simpel om de effecten van taakcomplexiteit, training en ervaring, op de taakprestatie te verklaren. Latere onderzoeken wezen uit dat rekening moest worden gehouden met de mogelijkheid van het bestaan van simultane verwerkingsbronnen of -mechanismen, die beschikbaar zijn voor de vertaling van informatie in een respons. In meer recente theorieën bleef het begrip van een beperkte kanaalcapaciteit min of meer gehandhaafd. Wel wordt rekening gehouden met de mogelijkheid van programmering tijdens de informatieverwerking. Enerzijds wordt gewerkt met *capaciteitsmodellen*, ervan uitgaande dat de capaciteit beperkt is. Parallelle informatieverwerking, het gelijktijdig verwerken van verschillende taken, is mogelijk zolang de taakeisen de capaciteitsgrenzen niet overschrijden. Als de eisen van de ene taak toenemen, blijft er minder capaciteit over voor de andere taak of taken. Dreigen de capaciteitsgrenzen overschreden te worden, dan kunnen in het centrale zenuwstelsel prioriteiten worden gesteld. Er kan bijvoorbeeld een strategische toewijzing plaatsvinden, opdat zo goed mogelijk aan de taakeisen tegemoet kan worden gekomen. Anderzijds werkt men met *structuur modellen*, waarbij men veronderstelt dat elk stadium of mechanisme van informatieverwerking zijn eigen capaciteitsbeperkingen heeft.

Deze stadia of mechanismen betreffen de perceptie, codering, keuze en motorische aanpassing of regulatie. De stadia of mechanismen zouden bin-

nen de informatiestroom steeds dezelfde volgorde hebben (sequentiële organisatie van de informatieverwerking). Wanneer een taak moeilijker wordt, bijvoorbeeld doordat het aantal taakstimuli toeneemt en er dus ook meer keuzen moeten worden gemaakt om tot een adequate respons te komen, zullen deze verhoogde taakeisen tot uitdrukking komen in een langere verwerkingstijd. In deze opvatting is mentale belasting een functie van het aantal verwerkingsmechanismen of -processen dat is vereist voor een adequate taakuitvoering, en de mate waarin deze worden aangesproken. Parallelle verwerking van taken is binnen dit model goed mogelijk. Het biedt zelfs een goede verklaring voor het ervaringsfeit dat er taken zijn die zonder veel problemen gelijktijdig kunnen worden uitgevoerd. Terwijl andere taken niet of nauwelijks gelijktijdig kunnen worden uitgevoerd.

Een *één-dimensioneel activatie-continuüm*, variërend van een zeer lage activatie (diepe slaap) tot zeer hoge activatie (grote opwindings), bestaat waarschijnlijk niet. Dit komt ook overeen met de ervaring dat de (psycho)-fysiologische parameters waarvan men veronderstelt dat ze activatie meten, onderling slecht correleren. Er wordt daarom wel onderscheid gemaakt tussen *arousal*, *effort*, en *activatie*:

- *arousal*: hiermee wordt de fasische respons bedoeld die vooral betrekking heeft op de oriëntatie-reactie; arousal zou worden gestuurd vanuit de nucleus amygdalae in het limbische systeem;
- *activatie*: hieronder wordt verstaan de tonische bereidheid tot reageren (dit is dus een engere opvatting van activatie dan er vroeger onder werd verstaan); de basale ganglia (deel van de reticulair formatie) zouden de activatie voor een belangrijk deel reguleren;
- *effort*: in deze opvatting wordt van effort gesproken als het organisme de input moet reguleren opdat een adequate reactie tot stand komt; indien de respons reflexmatig of automatisch wordt uitgevoerd (zonder bewuste regulering) is er dus geen sprake van effort.

Net als bij fysieke belasting kan er ten aanzien van perceptief/mentale belasting, *onderbelasting* voorkomen. Wordt gedurende langere tijd te weinig informatie aangeboden, dan voert dit tot een verlaging van het niveau van waakzaamheid en verveling. Bij sommige (monotone) taken kan hierdoor de onveiligheid worden vergroot.

Meer nog dan bij de fysieke activiteit geldt bij de perceptief/mentale activiteit dat niet alleen de inhoud en de zwaarte van de taak met de tijd nogal eens sterk kunnen variëren, maar dat ook de informatieverwerkingscapaciteit van het centrale zenuwstelsel niet constant is. Gebeurtenissen in het persoonlijke leven, ziekte, en de motivatie voor de taak, beïnvloeden de belastbaarheid. Met een oudere leeftijd neemt de perceptief/mentale capaciteit af. Diverse toxische stoffen (bijvoorbeeld oplosmiddelen, alcohol, koolmonoxide, geneesmiddelen) kunnen de mentale capaciteit doen dalen. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de beïnvloeding van de taakuitvoering van de chauffeur door gebruik van alcohol. Een vergelijkbare situatie is die van een proces-operator in een chemische fabriek, die is blootgesteld aan dampen van oplosmiddelen.



Voorbeelden van mentaal belastende taken zijn:

- *Dubbeltaaksituaties*: combinaties van twee taken die ieder een bepaalde informatiebelasting opleggen. Dit is bijvoorbeeld het geval als men tijdens het besturen van een auto in het stadsverkeer, aandachtig luistert naar vragen die een andere inzittende van de auto stelt, hierover nadenkt en deze vragen beantwoordt. De capaciteit voor het systeem van de primaire taak, in dit geval het autorijden, wordt hierdoor verminderd. De kans op het maken van fouten (in de ene taak of in de andere, of in beide) neemt toe. Uiteraard spelen ook andere factoren hierbij een rol, zoals drukte van het verkeer, complexiteit van de route, slecht zicht, rijvaardigheid en leeftijd.
- *Tijdsdruk*: dat het gevolg kan zijn van het nagenoeg tegelijkertijd moeten reageren op kort opeenvolgende stimuli, of van het optreden van perioden van piekbelasting.
- *Monotonie*: waarbij de werknemer ondanks het relatieve gebrek aan taakstimuli, toch alert moet blijven vanwege de grote nadelige gevolgen van het niet waarnemen van een signaal of van een verkeerde of te late reactie op een enkele taakstimulus: vigilantie-taak.

Mentale belasting, aan iemand opgelegd bijvoorbeeld door het laten uitvoeren van één of meerdere taken, is meetbaar door middel van registratie van fysiologische processen. Dit kunnen bijvoorbeeld (psycho)fysiologische variabelen zijn. De hartslagfrequentie zelf reageert op mentale belasting slechts weinig. Wel wordt vaak de onregelmatigheid in de geregistreerde hartslagfrequentie als parameter gebruikt (sinusaritmie). Bij een verzwaring van de belasting door de hoeveelheid informatie, die per tijdseenheid wordt aangeboden, te vergroten of er een andere taak bij te geven, neemt de onregelmatigheid af (de R-toppen in het elektrocardiogram volgen elkaar regelmatiger op). Er zijn de laatste jaren methoden ontwikkeld om door middel van frequentie-analyse de invloeden die de variaties in het hartritme veroorzaken, afzonderlijk te bestuderen. Met name variaties in het hartritme veroorzaakt door bloeddruk-variaties lijken een goede parameter voor mentale belasting. De regelmaat van het hartritme wordt behalve door de bloeddruk ook beïnvloed door de ademhaling. Pupilverwijding wordt ook gebruikt als maat voor informatieverwerkings-belasting, vooral als parameter voor de effort die in de taak wordt geïnvesteerd. Naarmate meer effort wordt geïnvesteerd, zal de pupilverwijding groter zijn. Het gebruik van deze parameter beperkt zich tot laboratoriumsituaties. Ook het registreren van EEG-veranderingen kan in het laboratorium worden gebruikt bij het onderzoek van mentale activiteit. Bepaling van catecholaminen (adrenaline, noradrenaline) in de urine wordt in praktijksituaties gebruikt om de mate van perceptief/mentale belasting te meten, maar de verhoogde uitscheiding van deze hormonen is waarschijnlijk meer een parameter van stress. Vragenlijsten en interviews kunnen een indruk geven van de subjectieve inschatting van de mate van mentale belasting door de te onderzoeken personen. In de arbeidssituatie worden perceptief en mentaal belastende taken vaak gecompliceerd door bijkomende emotionele spanningen en conflicten, of door grote verantwoordelijkheid. Dat kan op den duur leiden tot blijvende vermoeidheid, prikkelbaarheid en 'overspanning'.



---

### Vraag 10

1. Een chirurg in opleiding assisteert bij een open-hart operatie. Is dit een taak met een grote perceptief/mentale belasting? Beredeneer het antwoord.
  2. Welke andere belastende factoren zijn te onderkennen aan de onder 1 bedoelde taak en werkplek?
- 

## 4.3 De arbeidsomgeving

### 4.3.1 Klimaat als omgevingsfactor

Het klimaat van de werkomgeving wordt bepaald door vier factoren:

- luchttemperatuur;
- stralingswarmte;
- relatieve vochtigheid;
- luchtbeweging.

Deze vier factoren bepalen ook de *behaaglijkheid* van de omgeving. Langs empirische weg heeft men formules en nomogrammen samengesteld, die de mate van behaaglijkheid trachten aan te geven voor bepaalde combinaties van de bovengenoemde basisfactoren. Als gevolg van verschillen in leeftijd, geslacht, metabolisme, kleding en gewoonten treedt meestal een grote spreiding op in de subjectieve beoordeling van de behaaglijkheid. Moderne klimaatmeetapparatuur omvat veelal ook een computerprogramma om dit alles zo goed mogelijk in de berekening te betrekken.

Het is over het algemeen gewenst de luchttemperatuur in werkruimten niet hoger te laten worden dan circa 24°C, 5°C hoger dan de buitentemperatuur. Als er meer personen in een ruimte werkzaam zijn kan door de lichaamswarmte de temperatuur behoorlijk oplopen. Dan zal ook extra ventilatie nodig zijn. Deze extra ventilatie is verder nodig vanwege de door de mensen afgegeven CO<sub>2</sub>, waterdamp, reukstoffen en dergelijke. De noodzaak van extra ventilatie wordt verder bepaald door de aanwezigheid van stof, (sigaretten)rook, dampen en dergelijke in de ruimte. Naast de temperatuur en de vochtigheid wordt de CO<sub>2</sub>-concentratie veelal gebruikt om te bepalen of de ventilatie voldoende is. De lucht wordt al gauw als 'onfris' gekwalificeerd als de CO<sub>2</sub>-concentratie boven 0,08 à 0,1 vol% komt. De wettelijke norm voor de minimum verversing is 10 m<sup>3</sup> per persoon per uur. Bij mechanische ventilatiesystemen gaat men doorgaans uit van hogere waarden: 30 tot 50 m<sup>3</sup> per persoon per uur. Uiteraard is hierbij ook de zwaarte van de fysieke arbeid van belang. Een natuurlijke luchtverversing vindt plaats wanneer een ruimte door openingen in de wanden en/of in het plafond in verbinding staat met de buitenlucht, en de binnen- en buitenlucht verschillend van temperatuur zijn. Wanneer de temperatuur bin-

nen hoger is dan buiten (wat in Nederland meestal het geval is), stroomt warme lucht door de bovenste openingen naar buiten, terwijl door de onderste openingen de koudere lucht naar binnen stroomt. Wil men een ruimte op natuurlijke wijze ventileren, dan verdient het aanbeveling de openingen (bijvoorbeeld ramen) zo goed mogelijk te verdelen over meer dan één wand. Aangezien het temperatuurverschil tussen binnen- en buitenlucht 's winters in het algemeen groter is dan 's zomers, zal de luchtstroom in de winter krachtiger zijn dan in de zomer. Het met enige snelheid binnentreden van relatief koude lucht in een werkruimte is hinderlijk (tocht). In het algemeen wordt een luchtsnelheid van minder dan 0,15 tot 0,2 m/s nog niet als hinderlijke tocht ervaren.

Bij een erg lage relatieve vochtigheid (bijvoorbeeld minder dan 30%) treden klachten op met betrekking tot uitdrogen van de slijmvliezen van neus, keel en mond. Draggers van contactlenzen kunnen hiervoor ook gevoelig zijn. In grote (kantoor)gebouwen, met ramen die niet open kunnen en met een niet optimaal functionerend air-conditioning systeem, wordt vaak door een vrij hoog percentage van het personeel klachten geuit. Veel voorkomende klachten zijn: neusklachten (droge, verstopte neus of vaak verkouden), oogklachten (irritatie, tranen), droge keel en mond, lusteloosheid, hoofdpijn, en soms ook astma-achtige verschijnselen. Meting van het klimaat wijst dan niet zelden uit dat 'het daaraan niet kan liggen'. In de arbeidshygiënische literatuur van de laatste jaren is de term '*sick building syndrome*' ingeburgerd geraakt. Behalve dat de werknemers in de ene (psychosociale) werkomgeving meer zijn geneigd tot klagen dan in de andere, zullen oorzaken van deze klachten moeten worden gezocht in de bouwwijze en inrichting van het kantoor (kunstlicht in plaats van daglicht, uit bouwmaterialen en/of stoffering vrijkomende stof of dampen) en de klimaatbeheersingsinstallatie. Om energie te besparen, wordt de air-conditioning installatie vaak automatisch geregeld, wat tot een onbehaaglijk klimaat kan leiden. Kantoorgebouwen zijn nogal eens 'overcrowded'. Door de economische teruggang heeft een onderneming zich bijvoorbeeld genoodzaakt gezien één gebouw af te stoten en is in het andere gebouw meer personeel per oppervlakte-eenheid ondergebracht dan aanvankelijk de bedoeling was. Verder kunnen uit kopieerapparaten 'prikkelende' stoffen (zoals ozon, dat schadelijk voor de gezondheid kan zijn, en tonerstof) vrijkomen, en kunnen planten en dieren (vogels) micro-organismen in het binnenmilieu brengen. Het schoonmaken van de kantoorruimten laat veelal te wensen over. Al met al een ingewikkeld en meestal heel moeilijk oplosbaar probleem. En dan hebben we het nog helemaal niet gehad over de hinder als gevolg van (passief) roken in werkruimten. Een ander probleem is het ziektebeeld van de 'luchtbevochtigerskoorts' als gevolg van de verspreiding van micro-organismen door het gebouw, vanuit een slecht onderhouden en vervuilde luchtbevochtigingsinstallatie in het air-conditioning systeem (zie ook bladzijde 112). Er zijn overigens ook onderzoekers die menen dat het '*sick building syndrome*' als zodanig niet bestaat, en dat vooral factoren als te lange werktijden, de psychosociale sfeer op de werkplek, en de werkdruk de oorzaak zijn van de klachten.



## Warmte-regulatie van het lichaam

Het lichaam wordt met betrekking tot de warmte-regulatie verdeeld in een kern en een schil. Voor normaal functioneren, heeft de mens een constante temperatuur nodig in de kern. Wat daaromheen tot de schil te rekenen valt, hangt af van het klimaat in zijn omgeving. De huidtemperatuur zal in een behaaglijke omgeving 32 à 35°C bedragen (afhankelijk van de plaats op het lichaam). In die situatie omvat de schil ongeveer de helft van het volume van het lichaam. Tussen kern en schil bestaat uiteraard geen anatomische grens, maar een functionele: in de kou behoort een groter deel van het lichaam tot de schil. Daardoor kan de mens zich in extreme temperaturomstandigheden handhaven. Om een constante temperatuur in de kern van het lichaam te handhaven, is het nodig dat de 'warmtebalans' in evenwicht is: de warmte-afgifte moet gelijk zijn aan de warmteproductie\*.

Warmte wordt in het lichaam hoofdzakelijk verplaatst via de bloedstroom. In de kern neemt het bloed de kerntemperatuur aan en in de koelere periferie wordt een deel van de warmte afgegeven (vooral door uitstraling en door verdamping van zweet vanaf het huidoppervlak). In een warme omgeving moet meer warmte worden afgegeven. Er ontstaat een perifere vaatverwijding, de huidtemperatuur wordt hoger, de schil wordt dunner. De huid wordt rood. De circulatie wordt belast door een hogere hartslagfrequentie om de koelvloeistof (het bloed) sneller rond te pompen. Als de perifere vaatverwijding onvoldoende is om het warmte-evenwicht te herstellen, komt de zweetsecretie op gang. De relatieve vochtigheid van de omgevingslucht en de luchtbeweging zijn belangrijke factoren voor de mogelijkheid om zweet te verdampen.

In een koude omgeving wordt de isolerende laag van het lichaam dikker door een perifere vaatvernauwing: de schil neemt toe. De huid wordt bleek. Als dit mechanisme onvoldoende is om het warmte-evenwicht te herstellen, wordt de tonus van de spieren verhoogd en kunnen de spieren zich ook onwillekeurig gaan samentrekken: rillen. Dieren kunnen ook nog de haren van hun vacht of hun veren opzetten om de isolerende laag te verdikken. Mensen kunnen zowel in de kou als in de warmte het dragen van meer of minder kleding als regeling gebruiken.

Zowel arbeid in extreme kou als in extreme warmte, betekent een extra belasting voor het hart-vaatstelsel. Bij arbeid in een warme omgeving is de hartslagfrequentie verhoogd. Bij arbeid in een koude omgeving is de hartslagfrequentie niet extra verhoogd, maar is de bloeddruk zowel systolisch als diastolisch hoger dan bij de zelfde mate van arbeid in een behaaglijk klimaat. Ouderen verdragen arbeid in extreme klimaten slecht.

Moet men zware fysieke arbeid verrichten in heel hoge omgevingstempe-

\*) *De warmtebalans wordt uitgedrukt in de formule  $M - W = \pm C \pm R + E \pm \Delta H$   
M = metabolisme; W = uitwendige arbeid; C = convectie en conductie; R = straling; E = verdamping, evaporatie van zweet;  $\Delta H$  = verandering van de in het lichaam opgehopte hoeveelheid warmte.*



raturen dan kan de kerntemperatuur sterk oplopen. Als de rectale temperatuur boven 39 à 40°C stijgt, kunnen ernstige verschijnselen optreden (hittecollaps, hittekrampen, 'heatstroke'). In een dergelijke werksituatie is het van groot belang dat men door regelmatig water drinken het vochtverlies compenseert. Soms moet in een dergelijke situatie extra zout worden gebruikt. Het voert te ver om in dit boek diep in te gaan op de belastende en soms ook gezondheidsbedreigende aspecten van het werken in extreme klimaten.

---

#### Vraag 11

1. *Waarom kan bevrozing van de uiteinden van de ledematen (vingers, tenen) en ook van neus en oren sneller optreden bij de combinatie van lage luchttemperatuur en wind, en bij zichzelf snel verplaatsen?*
  2. *Waarom kan alleen een sjaal al zoveel bescherming geven tegen de kou?*
- 

### 4.3.2 Lawaai als omgevingsfactor

Lawaai is hinderlijk (ongewenst) geluid met een gedwongen karakter. Of er sprake is van lawaai, is sterk subjectief: wat voor de één aangenaam is, bijvoorbeeld het geluid van de radio, kan voor de ander (buren) zeer hinderlijk zijn. Industrieel-lawaai is voor de arbeiders, die met het werk te maken hebben en de bron van het lawaai kennen, als regel minder hinderlijk dan voor een buitenstaander.

De mens heeft geluid, voor de communicatie met zijn omgeving, als richtsnoer voor zijn handelen nodig. Bovendien vervult het een functie als activator van het reticulaire activatiesysteem in het centrale zenuwstelsel. Bij isolatie in een geluidloze omgeving kan psychosensore deprivatie optreden (bijvoorbeeld hallucineren, zelf genereren van prikkels). Maar ook bij een teveel aan geluid kan schade aan de gezondheid optreden.

Geluid wordt bepaald door twee parameters:

1. De *frequentie*, gemeten in Hz (Hertz = trillingen/seconde); deze bepaalt de toonhoogte. Voor de frequentie geldt een logaritmische schaal, een verdubbeling van de frequentie wordt steeds als een gelijke stap (octaaf) ervaren.
2. Het *geluidsniveau*, gemeten in dB (decibel). Hierbij is 0 dB de nog net waarneembare geluidsdruk voor het menselijke oor, deze komt overeen met 20  $\mu$ Pa. Ook voor deze eenheid wordt een logaritmische schaal gebruikt. Een stijging met 3 dB komt overeen met een verdubbeling van de intensiteit. Een tienmaal grotere intensiteit wordt geme-

ten als een verhoging van het geluidsniveau met 10 dB; bij 80 dB is de geluidsintensiteit honderdmaal zo groot als bij 60 dB.

Het menselijk oor is gevoelig voor tonen met frequenties van 20 tot 16.000 à 20.000 Hz. Op oudere leeftijd wordt dit gebied kleiner. Het spraakgebied - sociaal het meest van betekenis - ligt tussen 500 en 3000 Hz bij een geluidsniveau van 55 tot 60 dB. De gehoordrempel bij een toon van 1000 Hz ligt meestal bij 0 dB; de pijndrempel ligt hier bij 120 dB. Een geluid van lage frequentie (kleiner dan 1000 Hz) wordt als minder luid ervaren dan een even sterk geluid van hogere frequentie. Om toch deze geluiden met elkaar te kunnen vergelijken past men een correctiefactor toe. Bij het meten van het geluid kan door het tussenschakelen van een filter deze correctie direct in de meting worden verwerkt. De *A-filter* wordt het meest toegepast voor geluidsmetingen in de industrie of in het verkeer. De hiermee gemeten geluidsniveaus worden uitgedrukt in dB(A).

Het is vaak moeilijk om het geluidsniveau sterk omlaag te brengen. Hierbij geldt immers:

- vermindering van het aantal geluidsbronnen (met een gelijke intensiteit) tot de helft, geeft een vermindering van het geluidsniveau met 3 dB;
- verdubbeling van de afstand tot de geluidsbron geeft bij een lijnvormige geluidsbron een vermindering van de intensiteit met 3 dB, en bij een puntvormige geluidsbron (verdeling van het geluid bolvormig) met 6 dB.

Enkele voorbeelden van geluidsniveaus in dB(A), vlak bij de bron:

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Raketmotor              | 180 dB(A). |
| Straalmotor             | 140 dB(A). |
| Pneumatische hamer      | 120 dB(A). |
| Beatmuziek              | 110 dB(A). |
| Machinekamer motorschip | 100 dB(A). |
| Zware vrachtwagen       | 85 dB(A).  |
| Bromfiets               | 80 dB(A).  |
| Druk straatlawaaï       | 75 dB(A).  |
| Gemiddeld straatlawaaï  | 50 dB(A).  |

De effecten van lawaai op de mens worden behalve door toonhoogte en geluidsniveau ook bepaald door tijdsduur en tijdspatroon van het geluid. Bij onderzoek moeten we dus steeds deze drie aspecten analyseren. Lawaaidoofheid is te verwachten bij jarenlange blootstelling, gedurende meerdere uren per dag, aan geluidsniveaus van circa 80 dB(A) en hoger. Acuut trauma, met vaak blijvende uitval van het gehoor, treedt op bij geluidsniveaus boven 120 dB(A) (bijvoorbeeld explosies nabij het oor).

### **Lawaaidoofheid**

Bij langdurige blootstelling aan geluid van hoge intensiteit kan lawaaidoofheid optreden. Naast individuele gevoeligheid zijn ook duur en frequentie van het lawaai van belang. Aanvankelijk is nog herstel mogelijk, er is dan sprake van een *Temporary Threshold Shift (TTS)*, een tijdelijke drempel-



verhoging. Bij voortduren van de blootstelling, zoals in veel werksituaties het geval is, treedt geen herstel meer op en ontstaat een *Permanent Threshold Shift (PTS)*, die in de loop der jaren geleidelijk toeneemt. Heel vaak heeft men buiten het werk ook last van oorsuizen.

Bij lawaaidoofheid vinden we vaak een 'dip' in het audiogram (dit is in wezen een verhoging van de gehoordrempel), een halve octaaf boven de frequentie van de belangrijkste component van het lawaai. Deze 'dip' ligt nogal eens bij ongeveer 4000 Hz en kan zich bij voortdurende blootstelling naar de lagere frequenties uitbreiden.

Korte, harde (knal)geluiden zoals worden geproduceerd door klinkhamers, nietpistolen, schietwapens en dergelijke kunnen erg schadelijk zijn voor het gehoor. Voor het meten van dergelijk *impulslawaai* is een aangepaste lawaaimeter nodig.

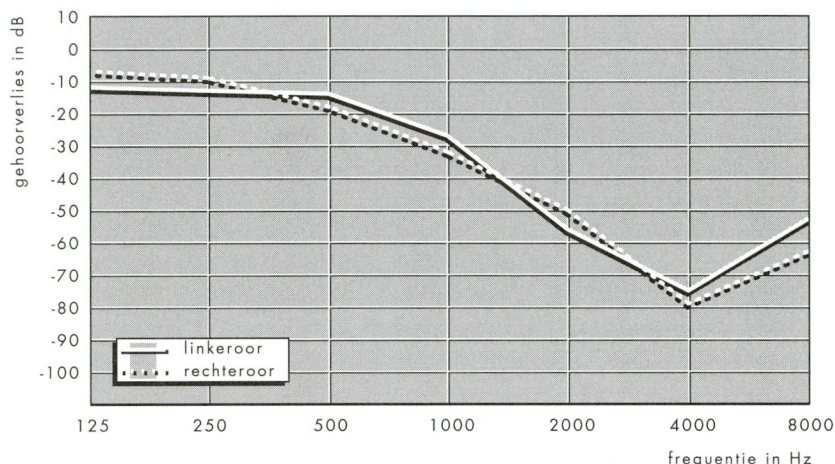
In veel werksituaties blijven de mensen niet steeds op de zelfde plaats, en kan het lawaai in duur en intensiteit variëren. Daarom wordt bij meting wel gebruik gemaakt van een methode om de totale lawaai-expositie over een bepaalde periode uit te drukken als het niveau van een continu 'steady state' lawaai, dat met een zelfde energie op de oren zou hebben ingewerkt als het werkelijke lawaai waaraan men blootgesteld is geweest. Men noemt dit wel het *Leq*: het *energetisch gemiddelde lawaainiveau* of *equivalent continu niveau*. Door de werknemer een personal dosimeter met zich mee te laten dragen, wordt een beter inzicht verkregen in de blootstelling dan bij meting met apparatuur die op één of enkele plaatsen staat opgesteld.

De kans op gehoorschade door lawaai neemt toe bij langdurige blootstelling aan 80 dB(A) of hoger. Wellicht zou deze grens beter bij een *Leq* van 75 dB(A) kunnen worden gelegd.

Het gebied van 500 tot 3000 Hz is met name van belang voor de *spraakverstaanbaarheid*. De hogere frequenties spelen een belangrijke rol bij het luisteren naar muziek. De gewone spraak bedraagt 55 tot 60 dB bij een frequentiespectrum van 500 tot 2000 à 3000 Hz. Betrekkelijk gering gehoorverlies in dit gebied kan al duidelijk merkbaar zijn, doordat bij een bepaalde mate van gehoorverlies vooral het spraakverstaan zal worden gehinderd door lawaai op de achtergrond. Bijvoorbeeld door het geluid van andere stemmen in een ruimte waarin een aantal mensen tegelijkertijd praten. Het spraakniveau blijft dan al gauw achter bij het achtergrond-lawaainiveau.

De spraakverstaanbaarheid kan worden bepaald met een *spraakaudiogram*. Men laat de te onderzoeken persoon luisteren naar enige reeksen van gesproken woorden op verschillende geluidsniveaus en eventueel bij verschillende signaal-ruisverhoudingen. In een situatie waarin een normaal horende proefpersoon nog 90% van alle zinnen goed verstaat (spraakniveau ongeveer 3 dB onder het lawaainiveau), verstaat de slechthorende met een spraakdrempelverhoging van 5 dB nog maar ongeveer 10% van de zinnen. Uit onderzoek van Smoorenburg (Smoorenburg e.a., 1987) blijkt de gemiddelde waarde van de gehoorverliezen bij 2000 en 4000 Hz goed te voldoen als voorspeller van de spraakdrempel in lawaai.





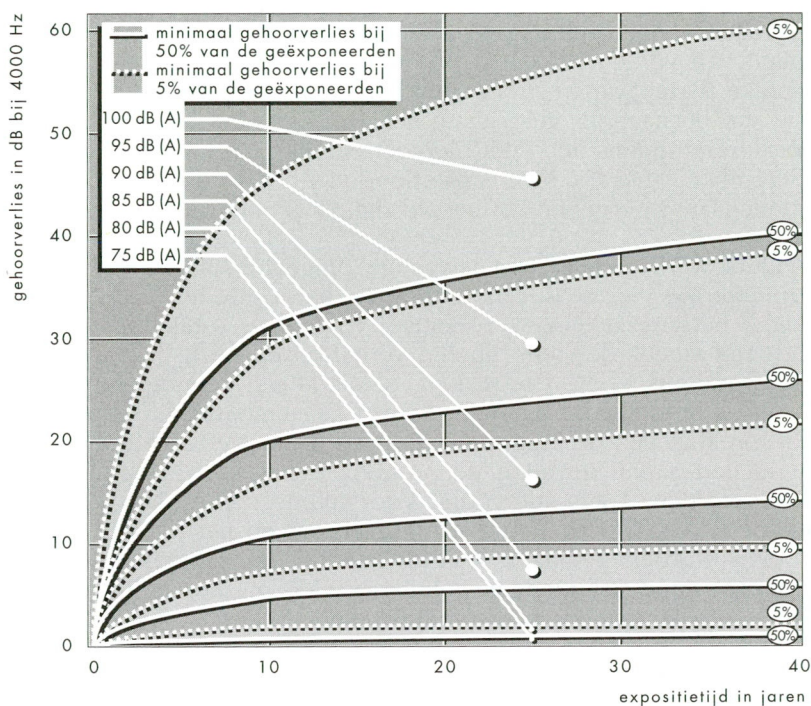
*Figuur 5: Audiogram bij ernstige lawaaidoofheid (ketelmaker, 56 jaar); de gegevens van beide oren zijn in één grafiek bijeengebracht.*

De *Fletcher-index* wordt vaak gebruikt voor het voorspellen van een in een stille omgeving bestaande spraakdrempel, met als criterium een nog acceptabel gehoorverlies van 25 dB gemiddeld over 500, 1000 en 2000 Hz. Deze index gaat niet op voor een lawaaiige omgeving. Dit criterium betekent bij lawaaidoofheid een verlies van ongeveer 65 dB, gemiddeld over 2000 en 4000 Hz, en een verhoging van de spraakdrempel van ongeveer 6,5 dB. Bij een dergelijke verhoging van de spraakdrempel wordt, in situaties waarin normaal horenden nog alle zinnen goed kunnen verstaan, geen enkele zin meer goed verstaan. Er ontstaat al een merkbare handicap bij het spraakverstaan in lawaaiige omstandigheden bij een gehoorverlies van 30 dB, gemiddeld over 2000 en 4000 Hz. Boven een verlies van 10 dB gemiddeld over deze frequenties is al een verhoging van de spraakdrempel te constateren.

In veel fabrieken en werkplaatsen wordt de nog net veilig geachte grens van 80 dB(A) overschreden. Naar schatting werken in Nederland zo'n 400.000 mensen in equivalente geluidsniveaus van boven de 80 dB(A), en meer dan 250.000 mensen zijn regelmatig blootgesteld aan meer dan 90 dB(A), waarvan zelfs 60.000 boven 100 dB(A). Waarschijnlijk lopen alleen al in de industrie en de bouwnijverheid 250.000 tot 300.000 werknemers na verloop van tijd een ernstige gehoorbeschadiging op. Daarnaast lopen ook velen in de land- en tuinbouw, en bijvoorbeeld in het transport dit risico. Maar niet alleen werknemers in deze bedrijfstakken, doch bijvoorbeeld ook beatmusici en leden van grote orkesten stellen zich aan gevaar voor lawaaidoofheid bloot.

In figuur 6 is voor (equivalente) lawaainiveaus van 75 tot 100 dB(A) op de werkplek de te verwachten gehoorschade bij 4000 Hz uitgezet als functie van de blootstellingsduur. Omdat niet iedereen even gevoelig is voor het ontstaan van gehoorschade door lawaai, zijn in deze grafiek voor elk lawaainiveau twee curven opgenomen. Van de werknemers die gedurende 25 jaar zijn blootgesteld aan een geluidsniveau van 95 dB(A), heeft bijvoorbeeld 50% een schade door lawaai van tenminste 23 dB en 5% van tenminste 35 dB. Met name bij lawaainiveaus vanaf 90 dB(A) is de spreiding groot.

Ook bij mensen die niet aan lawaai zijn blootgesteld, kan men op oudere leeftijd een vermindering van het gehoor vinden. Zo vinden we in de totale bevolking onder de 60-jarigen bij ongeveer 21% gehoorklachten door verhoging van de gehoordrempel bij 2000 Hz en hoger. Echter bij diegenen die in hun beroepsarbeid aan zo'n 85 dB(A) waren blootgesteld, is dit percentage 26% (dus 5% hoger). Bij langdurige blootstelling aan 90 dB(A) is de prevalentie 35% (14% hoger). Hoe hoger de intensiteit van het lawaai waaraan men was blootgesteld, hoe groter het risico.



Figuur 6: Geheerterlies bij 4000 Hz als functie van de blootstellingsduur, voor lawaainiveaus op de werkplek van 75 tot 100 dB(A) (naar Publikatieblad P 166-2, Arbeidsinspectie, 1987)



Lawaaidoofheid is een perceptiedoofheid door beschadiging van de haarcellen in het binnenoor. Aanvankelijk geeft het weinig klachten ('dip' buiten het spraakgebied), op oudere leeftijd echter komt daar de presbycusis bij en wordt de 'dip' in het audiogram breder naar de lagere frequenties toe. Er ontstaat dan een soms aanzienlijke verhoging van de gehoordrempel. Dit geldt ook voor het spraakgebied. De spraakverstaanbaarheid wordt dan zeer afhankelijk van het lawaainiveau op de achtergrond. Een poging tot verbetering van de spraakverstaanbaarheid met behulp van een gehoorapparaat, lukt vaak niet door de specifieke aard van de lawaaidoofheid ('recruitment phenomenon': zachte tonen sterk gestoord, harde tonen komen echter zonder verzwakking door; bij versterking worden de harde tonen onduidelijk hard). Het spraakaudiogram toont vaak discriminatieverlies.

### **Extra-auditieve effecten**

Vegetatieve reacties onder invloed van lawaai zijn meestal experimenteel onderzocht. Hierbij zien we dat lawaai boven 65 tot 70 dB(A), vooral als het een onregelmatig karakter heeft, kan leiden tot een vernauwing van perifere vaten. De capillaire doorbloeding van de vingers neemt af. Ook andere fysiologische reacties zijn beschreven, zoals een hogere tonus van de skeletspieren, een neiging tot versterkte spierreflexen, toename van de ademhalingsfrequentie, onderdrukking van de sinusaritmie en bloeddrukstijging. Het vinden van veranderingen in een experimentele situatie betekent niet dat er sprake is van *pathologische* veranderingen. Of op de langere duur hypertensie kan ontstaan als gevolg van het werken in lawaai, is nog onzeker. Het voortdurend tijdens het werk blootgesteld zijn aan lawaai, leidt in meer of mindere mate tot stress. Men is na afloop van het werk meer vermoeid en ook kunnen slaapstoornissen het gevolg zijn. Ook oorsuizen geeft veel last.

Bij arbeiders werkzaam in een lawaaiige omgeving is geconstateerd dat een vermindering van de sociale contacten kan optreden, ook tijdens de uren buiten het lawaai en ook zonder of voordat er sprake is van lawaaidoofheid. Het steeds de stem moeten verheffen om zich in een lawaaiige werkomgeving verstaanbaar te maken, is niet alleen vermoeiend maar kan ook leiden tot heesheid en aandoening van de stembanden.

Bij de bespreking van de ergonomie (zie bladzijde 135) wordt erop gewezen dat in een aantal gevallen de prestatie door lawaai ongunstig beïnvloed kan worden. Dit geldt vooral voor intellectuele taken en perceptief/mentale taken. De reactietijd kan langer zijn en het is mogelijk dat er meer fouten worden gemaakt. Daarbij kan het lawaai ook de voor het werk noodzakelijke geluiden en geluidssignalen maskeren (telefoon, signalen die van belang zijn voor de veiligheid).

### **Lawaaibestrijding en gehoorbescherming**

De wettelijke bepalingen in ons land met betrekking tot bescherming van werknemers tegen lawaai zijn recent herzien.

*De grens voor schadelijk lawaai is gelegd bij 80 dB(A).* Bij overschrijden van dit niveau moet de werkgever de betrokken werknemers voorlichten over de gevaren van schadelijk geluid, en over de genomen preventieve



maatregelen om dit risico te verkleinen. Bij lawaainiveaus boven 80 dB(A) moeten passende gehoorbeschermingsmiddelen beschikbaar worden gesteld, waarmee een vermindering kan worden verkregen van het geluidsniveau dat het oor bereikt. Bij werk in heel hoge lawaainiveaus moet in ieder geval een demping tot beneden 90 dB(A) kunnen worden verkregen. In dat geval moet verdere bescherming plaats vinden door beperking van de blootstellingsduur. Ook over het juiste gebruik van de gehoorbeschermingsmiddelen moet voorlichting worden gegeven. Bovendien moet de werkgever bij overschrijding van het niveau van 80 dB(A) de betrokken werknemers in de gelegenheid stellen regelmatig hun gehoor te laten controleren op eventuele gehoorschade. Dit zal tenminste moeten gebeuren met tussenpozen van vier jaar. Afhankelijk van het lawaainiveau waaraan men is blootgesteld, kunnen kortere tussenpozen noodzakelijk zijn. De metingen van het lawaai op de werkplek zowel als de uitslagen van het audiometrisch onderzoek moeten schriftelijk worden vastgelegd.

Bij lawaainiveaus boven 85 dB(A) moeten maatregelen worden genomen om het lawaai aan de bron tot beneden deze grens te verminderen, tenzij dat op technische, praktische of economische gronden redelijkerwijs niet van het bedrijf kan worden verlangd. Dan moeten in ieder geval wel passende technische en organisatorische maatregelen worden getroffen om de lawaai-blootstelling te verminderen. De preventieve maatregelen moeten overeenkomen met een daarvoor opgesteld schriftelijk plan. Arbeidsplaatsen waar het lawaai de 90 dB(A) overschrijdt (de 'gehoorbeschermingszones') moeten zijn afgebakend en gemarkeerd, bijvoorbeeld met lijnen op de vloer en met waarschuwborden. Alleen werknemers die hier voor hun werk moeten zijn, mogen daar worden toegelaten.

Bij lawaainiveaus boven 90 dB(A) zijn de werknemers *verplicht* de hun ter beschikking gestelde gehoorbeschermingsmiddelen te gebruiken.

Bij de bestrijding van lawaai op de werkplek moet in de eerste plaats worden gezocht naar mogelijkheden om het lawaai aan de bron aan te pakken, bijvoorbeeld door wijzigingen aan de machines of door verandering van de manier van werken. De voorkeur voor de preventie ligt bij technische ingrepen, zoals gebruik van ander materiaal (geen metaal) voor bewegende delen in de machine. Dit kan lang niet altijd. Maar goed onderhoud van de machines scheelt vaak ook al veel. Door bijvoorbeeld inkasten en geluidabsorberende wanden, kan in veel gevallen een verdere inperking van de lawaai-overlast worden bereikt. Pas indien dit alles onvoldoende effect heeft, zal de bescherming bij de werknemers zelf moeten worden aangebracht. Dit kan dan gebeuren in de vorm van *oorwatten* (meestal van glasdons), plastic *oordopjes*, of bij heel hoge lawaainiveaus *oorkappen*. Deze laatste geven de meeste bescherming; zij omsluiten de gehele oorschelp en dekken het oor volledig af. Een goede bescherming wordt ook verkregen met kunststof '*otoplastieken*', die voor elke gebruiker apart worden aangemeten.

Het geluidsniveau dat het oor via de luchtgeleiding door de gehoorgang bereikt, kan bij goed gebruik van oorkappen dalen met 15 tot maximaal 30 dB(A). De beste demping treedt op in de hogere frequenties. Met oorwat-

ten of oordopjes is bij goed gebruik een vermindering met 10 tot 15 dB(A) te bereiken. Vervormbare oorproppen die de gehoorgang heel goed afsluiten, geven een goede bescherming (tot zo'n 20 dB(A)). Bij zeer hoge lawaainiveaus kan het dragen van oorkappen eventueel worden gecombineerd met oorwatten, oorproppen of dopjes. Geluid dat via beengeleiding het gehoororgaan bereikt, kan niet door deze persoonlijke beschermingsmiddelen worden afgeschermd. De klacht dat bij het dragen van oorwatten of dopjes het verstaan van spraak of het beoordelen van machinegeluiden wordt verstoord, verdwijnt (behalve bij mensen met een reeds duidelijk gestoord gehoor) meestal grotendeels als men gewend is geraakt aan het iets veranderde frequentiepatroon van het waargenomen geluid. De hoge tonen worden namelijk meer gedempt dan de lage tonen.

| Gehoorschermingsmiddelen | Lawaaiexpositieniveau (in dB(A)) |       |        |         |
|--------------------------|----------------------------------|-------|--------|---------|
|                          | 80-90                            | 90-95 | 95-100 | 100-110 |
| Oordoppen                | ++                               | +     | -      | -       |
| Oorwatten                | ++                               | +     | -      | -       |
| Oorrollen                | ++                               | ++    | +      | -       |
| Oorkappen                | ++                               | ++    | ++     | +(+) ** |

Verklaring:

- ++ kan zeker worden gedragen
- + kan eventueel worden gedragen;
- kan niet worden gedragen;
- \* mits goed gedragen
- \*\* mits met bijzondere goede dempende eigenschappen

Tabel 1: *Gehoorschermingsmiddelen die gebruikt kunnen worden in relatie tot het lawaainiveau waaraan de werknemer is blootgesteld (naar Publikatieblad P 166-2, Arbeidsinspectie, 1987)*

*Gehoorschermers moeten zoveel mogelijk individueel worden verstrekt, ze moeten goed passen. Voor alle genoemde middelen geldt dat de werknemers moeten worden geïnstrueerd hoe ze te gebruiken (een taak voor de bedrijfsarts of bedrijfsverpleegkundige). Heel belangrijk is ook het voorbeeld dat de leiding geeft en de discipline die wat dit betreft in het bedrijf wordt gehandhaafd.*

De klachten van de werknemers bij het dragen van oorkappen hangen voornamelijk samen met de druk die ze op het hoofd uitoefenen en met transpiratie die al gauw gaat optreden onder het rubber van de afsluitrand, vooral bij het werken in de warmte. Oordopjes en otoplastieken moeten goed schoongehouden worden, anders geven ze aanleiding tot ontstekingen van de gehoorgang. Oorwatten en oorproppen kunnen na gebruik worden weggegooid. Het



dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen is niet meer dan een noodoplossing. Vermindering van het lawaai bij de bron verdient altijd de voorkeur. Regelmatige audiometrie als gericht PBGO vormt een belangrijk onderdeel van elk gehoorbeschermingsprogramma voor werknemers die aan lawaainiveaus van 80 dB(A) en hoger zijn blootgesteld (geweest).

### 4.3.3 Trillen en schokken als omgevingsfactoren

Veel machines en voertuigen produceren niet alleen lawaai, maar kunnen ook via de vloer, handvatten of stoelen mechanische trillingen op het menselijk lichaam overbrengen. Als maat voor de intensiteit wordt de versnelling in  $\text{m/s}^2$  gebruikt. De op het gehele lichaam overgebrachte trillingen worden wel lichaamstrillingen (*'whole-body vibration'*) genoemd. In de handen vastgehouden machines zoals pneumatisch gereedschap of slijptollen, kunnen handen en armen belasten door plaatselijk aangrijpende trillingen, hand-arm trillingen (*'hand-arm vibration'*). In Nederland worden 300.000 à 400.000 werknemers aan lichaamstrillingen en circa 100.000 aan hand-arm trillingen blootgesteld.

#### 'Hand-arm trillingen'

Als effect van het werken met trillend gereedschap treden vaatspasmen in de handen ('witte vingers', verschijnsel van Raynaud) het meest op de voorgrond. Daarnaast kunnen op den duur pijn en afwijkingen in de zenuwen, gewrichten en botten van de handen, armen en schouders op gaan treden. Afwijkingen in gewrichten en botten zijn vooral het gevolg van blootstelling aan trillingen met een grote intensiteit (sloophammers, slaggereedschap). Voor het gehele beeld worden veelal de termen *vibratiesyndroom* of *vibratieziekte* gebruikt, maar in veel publikaties treffen we namen aan als *'Vibration induced White Fingers'* (VWF) of *'Traumatic Vasospastic Disease'* (TDV). De 'witte vingers' treden aanvankelijk vaak op *buiten* werktijd (waardoor de oorzaak niet onderkend wordt). De duur van de aanval is wisselend en is ervan afhankelijk hoe gauw de patiënt de handen kan warmen. Vaak gaan de verschijnselen over als de man met zijn werk begint, maar als het flink koud is kan het lang blijven duren. Na de aanval treedt hyperemie op (soms voorafgegaan door cyanose), en pijn of paresthesieën. Een enkele patiënt heeft al paresthesieën bij het begin van de aanval. Kou en vocht bevorderen het ontstaan van de (chronische) vaatafwijkingen. Vandaar dat goede, warme kleding, handschoenen en een verwarmde schuilplaats bij slecht weer en in de werkpauses belangrijk zijn. Roken bevordert het ontstaan van de afwijkingen.

De aandoening wordt - zeker in het begin - door de werknemers zelf vaak niet als een ziekte of handicap opgevat, maar bij goed doorvragen hebben ze er toch wel duidelijk last van. Een goede anamnese is onontbeerlijk om de mate waarin de man aan vibratieziekte lijdt vast te stellen. Voor een meer objectieve vaststelling wordt wel de *koude-provocatietest* (met de handen in koud water) aanbevolen; deze heeft echter een vrij grote inter-individuele spreiding en is daardoor in de praktijk niet erg bruikbaar.



## Lichaamstrillingen

Beroepsmatige blootstelling aan *'whole-body vibration'* kan onder andere voorkomen bij bestuurders van zware vrachtwagens en bussen, allerlei militaire voertuigen, bosbouwvoertuigen, landbouwtractoren, grondverzet-machines, heftrucks, en bij kraandrijvers en helicopterpiloten. Maar ook in fabrieken kunnen machines de werkvloer waarop de arbeiders staan in trilling brengen. In dat laatste geval vangen de (licht gebogen) knieën de trilling vaak op en heeft men er verder weinig last van. Ook bij *'whole-body vibration'* zijn frequentie en amplitude van de trillingen van belang. De mate van belasting hangt verder nog af van het deel van het lichaam waarop de trillingen aangrijpen (bijvoorbeeld voeten, zitvlak of wervelkolom) en van de trillingsrichting. Het meest komt de verticale richting voor, maar ook zijdelingse en rotatoire trillingsrichtingen geven nogal eens klachten.

De effecten van trillingen op het menselijk lichaam berusten voor een deel op specifieke effecten en voor een deel op fysiologische reacties die niet specifiek zijn voor trillingen (zoals toename van hartslag- en ademhalingsfrequentie, van de bloeddruk en van de uitscheiding van catecholaminen). Voor de *specifieke effecten* is het biomechanische gedrag van het lichaam belangrijk. Het trillingsmechanische gedrag van delen van de wervelkolom, van de maag en van andere organen is in sterke mate afhankelijk van de aangeboden frequentie. De resonantiefrequenties van de meeste organen of lichaamsdelen liggen tussen 1 en 20 Hz. Bij deze frequenties is ook de subjectieve waarneming van de trilling het sterkst en treden de meeste problemen op.

Wat de effecten betreft, wordt vaak onderscheid gemaakt tussen effecten op korte termijn (*'acute'* effecten) en effecten op lange termijn (*'chronische'* effecten). De effecten op korte termijn zijn na stoppen van de blootstelling over het algemeen reversibel. De belangrijkste *korte termijn effecten* zijn:

- Een verhoogde spieractiviteit van vooral de rug- en buikspieren. Doordat deze spiercontracties niet goed zijn aangepast aan de trilling wordt deze niet gedempt, maar wordt de mechanische belasting van de wervelkolom juist vergroot. Dit effect treedt vooral op bij trillingen in het frequentiegebied rond 4 Hz. Ook zal spierversmoeidheid optreden.
- Een verhoogde maag-darmsecretie en een verstoorde motiliteit van deze organen.
- Een daling van het gezichtsvermogen, onder andere door beeldvervalsing op het netvlies door bewegen van het oog ten opzichte van het object.
- Verstoring van de fijne motorische coördinatie, vooral bij zijwaartse trillingen.
- Cochleo-vestibulaire effecten: een verstoring van het evenwichtsgevoel en een versterking van de door het meestal tegelijkertijd aanwezige lawaai veroorzaakte een tijdelijk verhoogde gehoordrempel (TTS).
- Bij trillingen met een frequentie tussen 0,1 en 1 Hz treedt vaak *'bewegingsziekte'* op: zee-, lucht- of wagenziekte. Dit is een gevolg van een zintuiglijk conflict: de informatie uit het evenwichtsorgaan klopt niet met de informatie uit andere houdingszintuigen. De verschijnselen van bewegingsziekte kunnen variëren van een lichte hyperventilatie tot malaise, misselijkheid en braken.

Deze korte termijn effecten van blootstelling aan lichaamstrillingen geven hinder en kunnen ook tot een daling van het prestatievermogen leiden. De veiligheid kan ongunstig worden beïnvloed omdat de kans op besturings- of handelingsfouten toeneemt.

Van de gevolgen van blootstelling aan 'whole-body vibration' *op lange termijn* hebben de meeste, in de literatuur beschreven, nadelige effecten betrekking op het bewegingsapparaat, met name de wervelkolom. Rugklachten, vervroegd optredende degeneratieve veranderingen van de lumbale wervelkolom en hernia nuclei pulposi komen bij blootgestelde werknemers ongeveer anderhalf keer zo vaak voor als bij vergelijkbare niet-blootgestelde groepen. Er lijkt ook een expositie-respons relatie met de trillingsintensiteit aanwezig te zijn. Een duidelijke drempelwaarde waarboven de gezondheidsschade optreedt, kan echter niet worden aangegeven. Bij de etiologie en pathogenese van deze aandoeningen spelen verschillende mechanismen een rol:

- een door spiervermoeidheid toegenomen belasting van het wervelsegment;
- hoogte-afname van de tussenwervelschijf, waardoor de facetgewrichten sterker worden belast; verhoogde stijfheid van de tussenwervelschijf;
- het optreden van secundaire bewegingen in de wervelkolom die leiden tot verdergaande flexie en daardoor verdere compressie van de tussenwervelschijven;
- microfractuurtes kunnen als gevolg van weefselmoeheid optreden in de eindplaten, het subchondrale bot of de annulus fibrosus.

Al deze mechanismen tezamen leiden direct of indirect (via verstoring van de voeding van de tussenwervelschijf) tot vervroegde degeneratie van de wervelkolom of tot een hernia.

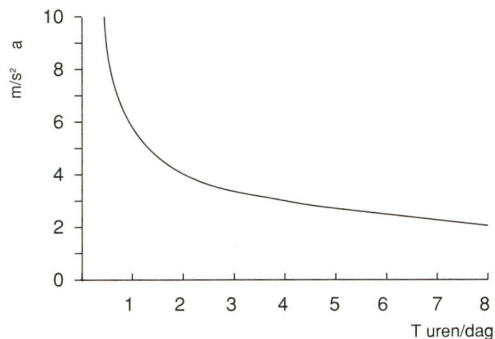
In de epidemiologische literatuur worden ook klachten en aandoeningen van het maag-darm kanaal wel als lange termijn effecten van blootstelling aan 'whole-body vibration' genoemd. Het is echter de vraag of hierbij wel voldoende is gecorrigeerd voor allerlei andere factoren zoals roken, alcoholgebruik, eetgewoonten en stress. In een aantal Oosteuropese publicaties wordt verband gelegd tussen blootstelling van vrouwen aan lichaamsstrillingen en het optreden van gynaecologische en obstetrische klachten. Ook reproductie-effecten bij mannen worden genoemd. In Westeuropese en Amerikaanse literatuur is hierover vrijwel niets te vinden. In een Canadees onderzoek wordt wel een verhoogde incidentie van vroeggeboorte bij aan trilling blootgestelde vrouwen gemeld. Bij trillingen in het frequentie gebied van 40-70 Hz, zoals onder andere voorkomen in de betonindustrie, kunnen vegetatieve klachten ontstaan. Ook wordt soms een verhoogde prevalentie van spataderen en aambeien genoemd. Het is onduidelijk welke waarde hieraan moet worden gehecht.

Wettelijk vastgelegde grenswaarden zijn er (nog) niet. De normen die de ISO (International Standardisation Organisation) heeft opgesteld, geven enige aanknopingspunten:

- voor 'whole-body vibration' geldt de *ISO-norm 2631*;
- voor 'hand-arm trillingen' geldt de *ISO-norm 5349*.



De laatstgenoemde norm heeft betrekking op het frequentiegebied van 5,6 tot 1400 Hz. De versnelling wordt gemeten in drie richtingen. Beoordeling van de trillingsbelasting vindt plaats op basis van de richting met de hoogste versnellingswaarde. Figuur 7 laat de door de Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA) voorgestelde grenswaarde (1988) zien voor dagelijkse blootstelling aan 'hand-arm trillingen'. De grenswaarde van  $3 \text{ m/s}^2$  voor een op vier uur per dag genormeerde trillingsbelasting ligt dicht in de buurt van de in Scandinavische landen gehanteerde grenswaarden. Voorlopig wordt aangenomen dat wanneer een werknemer slechts de helft van het jaar aan 'hand-arm trillingen' wordt blootgesteld, een tweemaal zo hoge grenswaarde mag worden toegestaan. De hier genoemde norm is echter niet geheel veilig, bij een dagelijkse blootstelling gedurende tien jaar zal ongeveer 10% van de werknemers verschijnselen van 'witte vingers' krijgen.



Figuur 7: Grenswaarde voor de versnelling als functie van de blootstellingstijd bij 'hand-arm trillingen' (NVvA, 1988)

#### 4.3.4 Chemische omgevingsfactoren/arbeidstoxicologie

In de farmacologie verstaan we onder de *dosis* die hoeveelheid van een geneesmiddel die we met opzet aan een patiënt toedienen om een bepaald effect van deze stof te bereiken. De toegediende stof (het geneesmiddel) kan één of meer werkingen op het lichaam uitoefenen. Deze werkingen kunnen zijn gericht naar de norm toe of van de norm af. In het eerste geval spreken we van een *farmacotherapeutische werking*, dat is meestal de werking waarnaar in de therapie wordt gestreefd. In het tweede geval is er sprake van een *farmacotoxische werking*, zoals deze bijvoorbeeld als ongewenste bijwerking van geneesmiddelen op kan treden. De werking van chemische agentia op de mens in de arbeidssituatie is vrijwel steeds van de norm af en ongewenst, dus farmacotoxisch. We zullen in de arbeidssituatie dan ook trachten opname door het lichaam van stoffen, die één of ander effect op het lichaam kunnen hebben, te vermijden.



Wel gebruiken we ook hier het begrip dosis, hoewel deze dosis veelal moeilijk te bepalen is. We zullen vrijwel altijd moeten uitgaan van bijvoorbeeld de inademingsconcentratie, of van de in lichaamsvloeistoffen of uitademingslucht aanwezige hoeveelheid van de chemische stof of van metaboliën hiervan.

Vergiftigingen\* in de arbeidssituatie vertonen doorgaans een aantal kenmerkende verschillen ten opzichte van vergiftigingen die mensen thuis oplopen. Tabel 2 geeft daarvan een overzicht.

|                                           | In het beroep                                                                        | Thuis                                           |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Contact</b>                            | bij normale werkzaamheden<br>zelden accidenteel                                      | accidenteel, homicide<br>suicide                |
| <b>Opnameweg</b>                          | vooral luchtwegen, huid                                                              | vooral maagdarmkanaal                           |
| <b>Blootstellingsduur</b>                 | meestal weken, maanden, jaren                                                        | meestal eenmalig of kortdurend                  |
| <b>Latentietijd</b>                       | vaak lang                                                                            | kort                                            |
| <b>Aard van de stof</b>                   | vaak met moeite te achterhalen                                                       | vaak al gauw bekend                             |
| <b>Dosis van de stof</b>                  | vaak alleen met veel onderzoek<br>achteraf te schatten                               | vaak gemakkelijk te schatten                    |
| <b>Mengsels</b>                           | vaak voorkomend                                                                      | meestal één stof                                |
| <b>Complexiteit van<br/>blootstelling</b> | vele factoren in werk bepalen<br>mede expositie en effect;<br>moeilijk te ontrafelen | gering                                          |
| <b>Behandeling</b>                        | naast curatieve therapie<br>verandering van werksituatie                             | naast curatieve therapie<br>soms psychotherapie |

Tabel 2: *Verschillen tussen vergiftigingen thuis en in de arbeidssituatie (naar Verberk en Zielhuis, 1980)*

## Opname

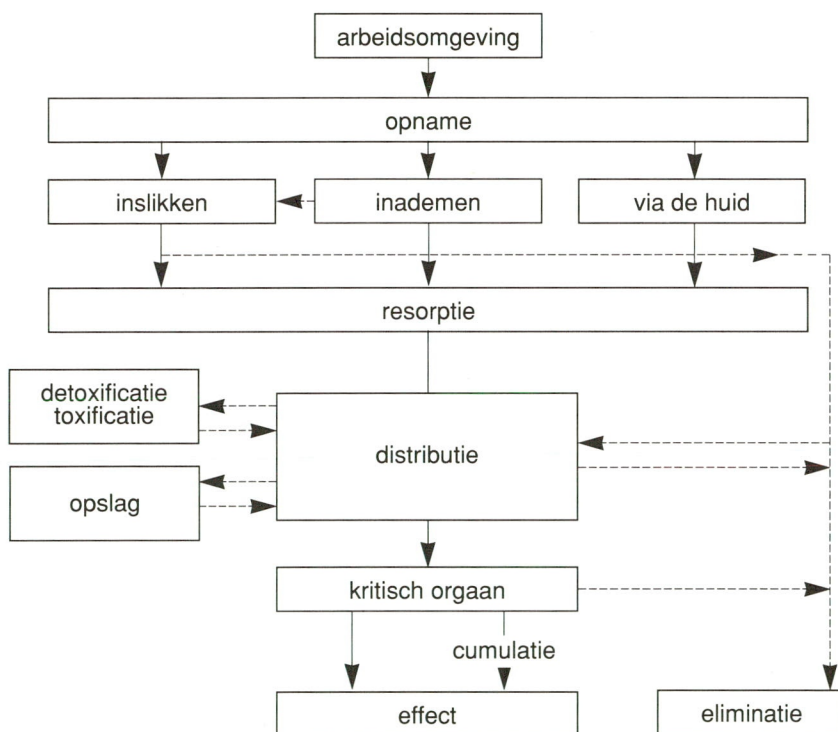
De mogelijkheid van blootstelling aan chemische stoffen is niet beperkt tot de chemische industrie. Niet alleen in diverse andere industrieën maar ook in ziekenhuizen, laboratoria, kapsalons, chemische wasserijen, in de land- en tuinbouw, en ook in kantoren wordt met allerlei chemische stoffen ge-

\*) *Het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (onderdeel van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM)), telefoon (030) 74 88 88, is 24 uur per dag en alle dagen per jaar bereikbaar voor met name artsen, dieren-artsen en apothekers. Hier kan informatie verkregen worden bij acute (en ook chronische) vergiftigingen en zonodig is hier ook opvang mogelijk voor kleine groepen patiënten die bijvoorbeeld bij een chemisch ongeval betrokken zijn (Academisch Ziekenhuis Utrecht, afd. Reanimatie en Toxicologie).*

werkt. De kans dat men deze stoffen binnen krijgt, is daar zeker niet geringer en vaak zelfs groter dan in de chemische industrie. Verder bestaat kans op een opname van chemische stoffen doordat deze in het milieu voorkomen, bijvoorbeeld als luchtverontreiniging of in de bodem of het (drink)water.

*In de werksituatie vindt opname vooral plaats via de luchtwegen. Een tweede opnameweg voor sommige stoffen is absorptie via de huid. Het maag-darmkanaal speelt in arbeidssituaties als opnameweg voor chemische stoffen meestal een ondergeschikte rol.*

Gassen en dampen kunnen bij inademing doordringen tot de longblaasjes (alveoli), waar resorptie plaats vindt. De hoeveelheid die per tijdseenheid



*Figuur 8: De weg van opname tot effect (naar Kolk, 1979, en een Studie van het DGA 'Protocollen voor de bedrijfsgezondheidszorg: inleiding' (S 30-1), 1987)*

door de alveolocapillaire membraan in het bloed wordt opgenomen en door het lichaam wordt verspreid, hangt behalve van de concentratie van het

agens in de ingeademde lucht\*, onder andere af van het ademvolume en de ademfrequentie. Sterk wateroplosbare stoffen zoals HCl (zoutzuur), SO<sub>2</sub> (stikstofdioxide) of NH<sub>3</sub> (ammoniak) worden door de vochtige slijmvliezen in neus, keel en lagere luchtwegen voor een belangrijk deel 'weggevangen' en zullen dus vrijwel niet tot de alveoli doordringen. Minder goed wateroplosbare stoffen als ozon, ammoniak, nitreuze dampen of fosgeen bereiken wél de kleinere bronchusvertakkingen en de longblaasjes. Vooral wanneer deze gasen of dampen een sterke contactwerking op de slijmvliezen hebben (zoals fosgeen), kunnen ze daar ter plaatse grote schade toebrengen.

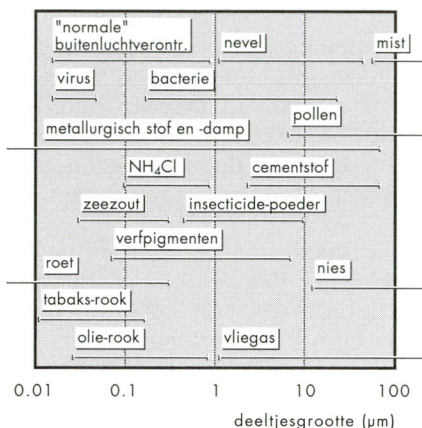
In geval van aërosolen (zwevende rook- of stofdeeltjes in de lucht, of nevels van kleine druppeltjes) zullen alleen druppeltjes of deeltjes kleiner dan ongeveer 5 µm tot in de longblaasjes kunnen doordringen. Oplosbare deeltjes worden snel geresorbeerd en kunnen zowel een lokale werking als een systeemwerking (nadat ze door het bloed door het lichaam zijn verspreid) hebben. Onoplosbare deeltjes die in de alveoli beland zijn, worden door macrofagen opgenomen en afgevoerd. Zo kunnen ze het interstitiële longweefsel en de lymfeklieren bereiken óf met de macrofagen terecht komen in het slijm op het trilhaarepitheel van de kleinere luchtwegvertakkingen, en vandaar afgevoerd worden. Grotere deeltjes zullen in de hogere luchtwegen blijven steken, doordat ze bij veranderingen van de luchtstroomrichting in de neus en bij vertakkingen van de bronchiën door hun massa als het ware 'uit de bocht vliegen' (impactie) óf tengevolge van de zwaartekracht uitzakken (sedimentatie). Ze blijven dan in het slijm op het trilhaarepitheel vastzitten. Door de trilhaarwerking worden ze geleidelijk weer versleept naar de keelholte, waarna ze uitgespuwd of ingeslikt worden. In dit laatste geval kan (secundair) opname in het maag-darmkanaal plaatsvinden. Als het slijmvlies van de luchtwegen gezond is, kan dit proces zich binnen een etmaal volledig voltrokken hebben. Bij sterke rokers kan dit vertraagd zijn.

Het zal uit bovenstaande duidelijk zijn, dat het van belang kan zijn om bij blootstelling aan aërosolen en stofdeeltjes niet alleen de concentratie (in mg/m<sup>3</sup>) te kennen, maar ook de verdeling van de deeltjesgrootte.

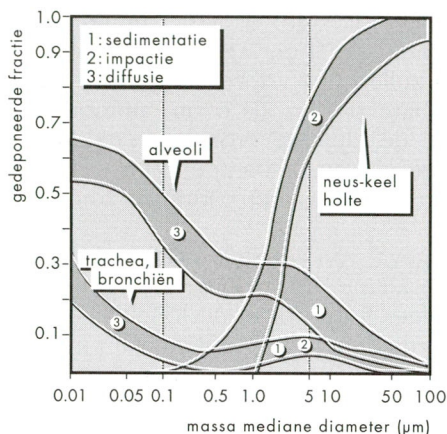
*Opname via de huid* kan plaats vinden als de betreffende stof goed oplosbaar is. Daarbij zullen lipofiele stoffen vrij gemakkelijk door de huid heen dringen, hydrofiele stoffen in mindere mate, afhankelijk van de molecuulgrootte. Vooral bij direct huidcontact met een vloeistof of een oplossing kan de huid een belangrijke opnameweg vormen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij het reinigen van voorwerpen in een oplosmiddel, zonder dat men de handen beschermt met goede handschoenen. Of bij morsen van vloeistof over de onbedekte huid of de kleding. Een versterkte huiddoorbloeding en zweetafscheiding bij zware lichamelijke arbeid, vooral bij warm weer, kan

*\*) Concentraties van gasen kunnen worden uitgedrukt in ppm (parts per million, delen per miljoen delen) of in mg/m<sup>3</sup>. Deze eenheden kunnen rechtstreeks in elkaar worden omgerekend via de formules  $1 \text{ ppm} = M/23 \text{ mg/m}^3$  of  $1 \text{ mg/m}^3 = 23/M \text{ ppm}$  (M - grammolecule - is 23 liter, bij 15°C en 1 atmosfeer.*





Figuur 9: Deeltjesgrootte van een aantal veel voorkomende aerosolen (Verberk en Zielhuis, 1980, naar Hatch, T.F. en P. Gross, *Pulmonary deposition and retention of inhaled aerosols*, New York, Academic Press, 1964)



Figuur 10: Fractie van de hoeveelheid ingeademde deeltjes die afhankelijk van de deeltjesgrootte in de neuskeelholte, het tracheobronchiële gebied of in het alveolaire gebied (inclusief de bronchi respiratorii) achter blijft (Verberk en Zielhuis, 1980, naar de International Commission on Radiological Protection, *Health Physics* 12, 1966, 181)

de opname door de huid aanzienlijk doen toenemen. De opname kan ook versterkt zijn in geval van een zieke huid (dermatitis of eczeem) of na ontvetting, bijvoorbeeld door veelvuldig contact met oplosmiddelen.

Bij opname via het maag-darmkanaal (orale opname) onderscheiden we:

1. *primaire ingestie*: bij eten of roken (rollen van shag, contact met de lippen) met vuile handen; bij riskant gedrag, bijvoorbeeld direct aanzuigen met de mond bij pipetteren; bij vergissing drinken van een giftige vloeistof, bijvoorbeeld wanneer deze in een colaflesje op de werkbank wordt bewaard;
2. *secundaire ingestie*: als deeltjes die na inademing op het slijmvlies van de hogere luchtwegen zijn neergeslagen, door de 'roltrapwerking' van het trilhaarepitheel weer naar de keelholte worden verslept en dan worden ingeslikt. De kans op orale opname in de arbeidssituatie hangt sterk af van de persoonlijke arbeidshygiëne bij het werken.

---

## Vraag 12

1. *Wat is voor een volwassene gemiddeld ongeveer het ingeademde luchtvolume per minuut en per dag, in rust en bij matig zware lichamelijke arbeid? (Kijk hier het fysiologie boek nog eens op na).*
  2. *Zal een werknemer die zware lichamelijke arbeid verricht in een omgeving waar een chemische stof in de lucht aanwezig is, hiervan meer opnemen dan een collega die in dezelfde werkomgeving zittend, nauwelijks lichamenlijk belastend (bijvoorbeeld administratief) werk doet? Beredeneer het antwoord.*
  3. *Wat is het gevolg van ademen door de mond in een stoffige werkomgeving voor de opgenomen hoeveelheid van een chemische stof?*
  4. *Waarom moeten personen die accidenteel aan hoge concentraties fosgeen blootgesteld zijn geweest, zonder dat ze direct daarna duidelijke klachten hebben, toch onder observatie en in rust worden gehouden? Wat voor therapeuticum behoort dan steeds bij de hand te zijn?*
- 

### **Distributie, biotransformatie, accumulatie, uitscheiding**

Sommige chemische stoffen hebben vooral lokale effecten op de plaats waar de stof met het lichaam in contact komt (met name de huid of de slijmvliezen van de ogen, neus-keelholte en/of de diepere luchtwegen). Er bestaan ook systemisch werkende stoffen die hun werking pas uitoefenen nadat ze zijn gesorbeerd en door het bloed naar de plaats van werking zijn gevoerd. Onderweg kunnen ze chemisch veranderd, "gemetaboliseerd" worden door bijvoorbeeld de lever. Dit noemen we *biotransformatie*, waarbij in vele gevallen minder toxische metabolieten ontstaan (detoxificatie). Soms worden echter metabolieten gevormd die aanzienlijk giftiger zijn dan de oorspronkelijke stof (toxicatie). Wél zijn deze metabolieten dan vaak beter wateroplosbaar, waardoor de uitscheiding via de nieren wordt bevorderd.

Toxicatie zien we bijvoorbeeld bij veel carcinogenen; pas in het lichaam wordt het zogenaamde 'ultimate carcinogen' gevormd (vaak een epoxide). Behalve via de urine kunnen opgenomen chemische stoffen of hun metabolieten (als ze vluchtig zijn) ook worden uitgescheiden door, na vanuit het bloed weer gediffundeerd te zijn naar de alveoli, met de uitademingslucht het lichaam te verlaten. Andere, voor sommige stoffen belangrijke uitscheidingsmogelijkheden zijn de galwegen, het maag-darmkanaal en dus via de faeces, voorts via zweet, speeksel of traanvocht. Van sommige metalen kan ook een deel in het haar terecht komen. Vetoplosbare stoffen worden uitgescheiden in de moedermelk. Verschillende stoffen passeren de placenta en komen zo in de foetus terecht. Er zijn stoffen die tijdelijk worden opgeslagen in een orgaansysteem zonder daar een activiteit te ontplooien. Zo zullen vetoplosbare stoffen worden opgeslagen in het lichaamsvet. Lood kan voor een groot deel in de botten opgeslagen blijven. Onder bepaalde omstandigheden kunnen deze stoffen weer uit het 'depot' vrijkomen en dan elders in het lichaam hun

systeemwerking uitoefenen. Cadmium wordt echter opgeslagen in de nieren, kwik in de hersenen, en daar kunnen deze metalen hun schadelijke werking uitoefenen.

Door erfelijke verschillen in metabolisme, door voedingsgewoonten, roken of gebruik van geneesmiddelen, of door verschillen in vetmassa kan de hoeveelheid van de werkzame stof die terecht komt op de plaats van inwerking, vrij sterk verschillen. Of de werkzame stof kan daar langer verblijven. Zo hebben vrouwen gemiddeld naar verhouding tot het lichaamsgewicht tweemaal zoveel vet als mannen. Hierdoor is voor lipofiele stoffen de totale hoeveelheid die in het lichaamsvet wordt opgeslagen groter en het agens kan zo langer in het lichaam blijven. De 'biologische' halfwaardetijd voor een bepaalde stof is belangrijk. Worden bij dagelijkse blootstelling tijdens de arbeid de hoeveelheid per dag opgenomen agens en de metaboliëten niet binnen 24 uur volledig uitgescheiden, dan zal accumulatie optreden. Deze ophoping verloopt tot een evenwichtsniveau, dat bepaald wordt door de dagelijkse opname en de halfwaardetijd. Indien de effectdrempel boven dit niveau ligt, is deze ophoping gezondheidskundig niet direct van belang.

---

### Vraag 13

1. *Agens A is lipofiel, agens B hydrofiel; de 'biologische' halfwaardetijd is van beide stoffen even lang. Wat voor consequenties heeft dit verschil voor de opname van een zuigeling die borstvoeding krijgt van een aan A of B in het beroep blootgestelde moeder?*
2. *Wat is er voor principieel verschil in mogelijkheden tot bio-transformatie tussen enerzijds inhalatoire of dermale opname, en anderzijds orale opname?*

---

### Effecten

Effecten van de inwerking van chemische agentia kan men onderzoeken met behulp van biochemische meetmethoden (veranderingen in de samenstelling van het bloed of van sommige orgaanfuncties), 'verfijnde' en het liefst kwantitatieve medische diagnostiek (longfunctiebepaling, röntgenfoto's, elektrocardiografie, meting van de zenuwgeleidingssnelheid en dergelijke), en vragenlijsten naar gezondheidsklachten of ziekteverschijnselen.

Het 'klassieke' medische onderzoek - bekijken, bevoelen, bekloppen en beluisteren van de onderzochte - is in de regel te 'grof' voor het opsporen van vroeg optredende verschijnselen. Ook de veelgebruikte bepaling van eiwituitscheiding in de urine door middel van teststrips is te onnauwkeurig voor het in een vroeg stadium op het spoor komen van (tubulaire) nierfunctiestoornissen door bijvoorbeeld blootstelling aan zware metalen. Dan is de veel bewerkelijker bepaling van bijvoorbeeld beta-2-microglobuline of van retinolbindend eiwit aangewezen.



Voorbeelden van effecten die kunnen optreden door blootstelling aan chemische stoffen in de arbeid zijn:

- *longen*: bronchitis door lokale prikkeling met diverse luchtverontreinigingen zoals zwaveldioxide, ozon, stikstofoxiden, chloorgas, fluorwaterstof, vlieg-as; longfunctievermindering of astma door organisch stof, meel, isocyanaten; longkanker door polycyclische aromatische koolwaterstoffen of asbest; pleura-mesotheliom door asbest;
- *hart en vaten*: angina pectoris door koolmonoxide (dat een deel van het Hb bindt) bij personen met vernauwde kransslagaderen;
- *bloedvormende organen*: bloedarmoede door lood; aplastische anemie, leukopenie of (later) leukemie door benzeen;
- *nieren en urinewegen*: functiestoornissen door zware metalen als kwik of cadmium; blaascarcinoom door bepaalde aromatische aminen;
- *hersenen*: stoornissen in mentale prestaties, concentratievermogen, geheugen en gedrag, en coördinatiestoornissen (ataxie) door oplosmiddelen, bepaalde bestrijdingsmiddelen en kwik;
- *perifeer zenuwstelsel*: geleidingsstoornissen door lood, organische oplosmiddelen en bepaalde bestrijdingsmiddelen;
- *huid*: toxische dermatitis door oplosmiddelen; ernstige acne door TCDD (dioxine) en oliehoudende produkten;
- *nageslacht*: abortus of aangeboren afwijkingen door organische oplosmiddelen en verschillende anesthesiegassen.

Van een kleine 50 chemische stoffen waarmee werknemers in hun werk in contact kunnen komen is bekend dat ze kankerverwekkend of mogelijk kankerverwekkend zijn voor de mens. Het aantal potentieel carcinogene stoffen (bijvoorbeeld bekend uit dierproeven), dat in arbeidssituaties voor kan komen, is ongeveer tien keer groter.

Effecten delen we wel in als:

- *acute effecten*: snel (bij kortdurende blootstelling) optredende effecten;
- *chronische effecten*: pas na langdurige blootstelling optredende effecten.

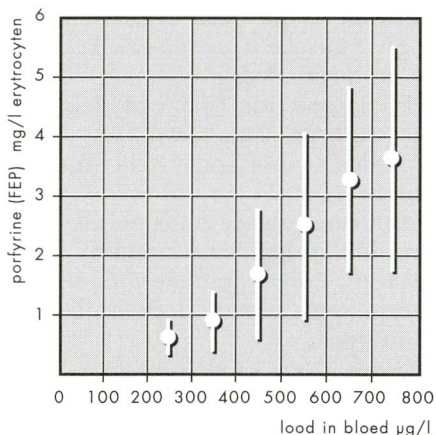
Voor acute effecten is meestal een betrekkelijk hoge blootstelling vereist.

Ook maken we wel onderscheid tussen:

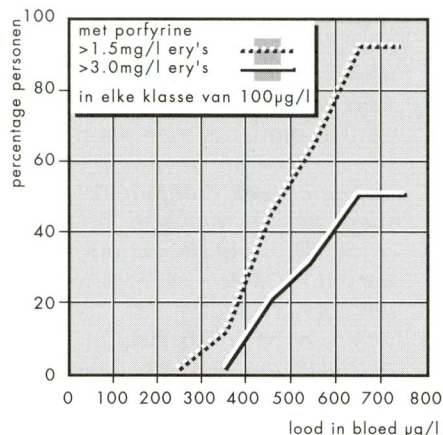
- *lokale (plaatselijke) effecten*: ter plaatse van de contactplek en/of de toegangsweg tot het lichaam (dus luchtwegen, longen, huid, ogen, maag-darmkanaal);
- *systeem-effecten*: na opname in het lichaam, meestal op inwendige organen.

We moeten waar mogelijk effecten proberen te kwantificeren, waardoor we bijvoorbeeld een *expositie-effect relatie* kunnen vaststellen (figuur 11). Daarbij wordt een effect-parameter weergegeven als functie van de mate van expositie. Dit betreft dan een *gradueel effect*, waarvan de intensiteit toeneemt met de dosis. Bij een *expositie-respons relatie* (figuur 12) nemen we in plaats van een effect-parameter het percentage personen met een kwalitatief en kwantitatief gedefinieerd gradueel effect of met een *kwantitaal* effect (dat wil zeggen al dan niet aanwezig, bijvoorbeeld kanker, abortus). In het voorbeeld waarop de figuren zijn gebaseerd, is als exposi-

tie-maat het lood-gehalte in bloed gebruikt. De verschillen in expositie zijn onder andere het gevolg van verschillen in werkomstandigheden.



Figuur 11: Expositie - effect relatie van lood ten opzichte van porfyryne in de erythrocyten bij 108 werknemers; gemiddelde en standaardafwijking voor elke klasse (100 µg/l) van lood in bloed (Verberk en Zielhuis, 1980)



Figuur 12: Expositie - respons relatie van lood ten opzichte van een bepaalde mate van toename van porfyryne in de erythrocyten bij 108 werknemers (Verberk en Zielhuis, 1980)

De effect-parameter is hier 'Free Erythrocyte Protoporphyrin' in de rode bloedcellen, een normaal tussenproduct bij de synthese van hemoglobine, dat zich bij lood-expositie ophoopt, vóórdat het hemoglobine-gehalte daalt. Beneden een bepaalde blootstelling wordt geen effect waargenomen: 'no-effect level' of 'no-respons level'. Het bloedgehalte van ongeveer 200 µg/l is hier de *drempeldosis*. Overigens leert de ervaring dat dergelijke drempels lager liggen naarmate de onderzoekstechniek gevoeliger is, en het aantal personen in de groep - dus de kans op zeer gevoelige individuen - toeneemt. Bij voortgaand onderzoek worden soms ook 'nieuwe' effecten gevonden bij exposities waarvan tot dan toe geen effect bekend was.

Een stijging van het protoporfyrinegehalte in de erythrocyten door anorganisch lood wordt toelaatbaar geacht zolang deze minder dan 150% van de uitgangswaarde bedraagt. Zo'n verandering wordt door de werknemer niet bemerkt en behoeft ook bij langdurige blootstelling niet samen te gaan met merkbare of irreversibele afwijkingen of een aanmerkelijk verhoogde kans daarop. Zo wordt ook een daling van de cholinesterase-activiteit in de erythrocyten door organofosfaatbestrijdingsmiddelen (bijvoorbeeld parathion en malathion) en carbamaten (bijvoorbeeld carbaryl) toelaatbaar geacht, zolang deze daling minder is dan 30% van de individuele uitgangswaarde. Dit effect is reversibel en als zodanig niet schadelijk voor de gezondheid.

Als extra veiligheid wordt, sinds bekend is dat sommige van deze stoffen bij



een dergelijke blootstelling misschien toch neurologische stoornissen kunnen veroorzaken, een daling van bijvoorbeeld 25% gedurende langere tijd (bijvoorbeeld maanden) als niet toelaatbaar beschouwd. In feite berust het vaststellen van een 'no-adverse effect level' op een keuze door een groep van deskundigen op basis van de toxiciteitsgegevens na een gezondheidskundige afweging (zie bladzijde 108 over de vaststelling van MAC-waarden).

Sommige chemische stoffen vertonen niet zozeer effecten die de gezondheid van de blootgestelde werknemer zélf bedreigen, maar die wel de mogelijkheid tot het verwekken van kinderen en/of de gezondheid van dat nageslacht ongunstig kunnen beïnvloeden. Deze effecten kunnen optreden vóór de bevruchting, tijdens de zwangerschap en soms ook via de lactatie. Vóór de conceptie kan het zowel vrouwen als mannen betreffen.

Voorbeelden van dit soort van *effecten op de voortplanting* zijn:

- stoornissen van de fertiliteit, impotentie;
- stoornissen van de menstruatie;
- gestoorde rijping van de eicellen;
- verminderd aantal of misvormde spermatozoën;
- genotoxiciteit (waaronder mutagene effecten op de kiemcellen);
- gestoorde zwangerschap en/of gestoorde ontwikkeling van het kind (abortus, prematuriteit, verlaagd geboortegewicht, aangeboren afwijkingen, kanker bij het kind).

---

#### **Vraag 14**

**1a.** Noem enkele vroege signalen van gestoorde functie van het zenuwstelsel, de nieren, en de hemoglobinesynthese, die wellicht bruikbaar zijn om bij gericht PBGO een verstoorde relatie tussen belasting en belastbaarheid op het spoor te komen.

**1b.** Is hierbij de 'dipstick-methode' met teststrips voor onderzoek van proteïnurie een geschikte onderzoeksmethode?

**2.** Een verpleegkundige werkt in de afdeling kaakchirurgie van een academisch ziekenhuis. Ze wil graag kinderen hebben; sinds twee weken weet ze zeker dat ze zwanger is. Ze vraagt nu om (tijdelijk) ander werk, waarbij ze niet meer direct te maken heeft met de operaties en nabehandeling van de patiënten. Is dit een terecht verzoek?

**3.** Bedenk tenminste vier situaties/werkplekken in de gezondheidszorg, waarbij vrouwen van vruchtbare leeftijd geregeld aan toxische stoffen worden blootgesteld.

---

Voor genotoxiciteit (mutageniteit) bestaat geen 'no-effect level'. Teratogenese en toxiciteit voor zaad- en eicellen zijn wel dosis-afhankelijk. Van veel stoffen is nog weinig of niets bekend over de invloed op de voortplanting. In arbeidssituaties hebben we nog vaak te maken met al lang ge-



leden geïntroduceerde en onvolledig onderzochte chemische agentia waarvan de eventuele reproductierisico's nooit zijn nagegaan. Bij epidemiologisch onderzoek van mannelijke werknemers zullen we ook het vóórkomen van abortus bij hun echtgenoten en van aangeboren afwijkingen bij hun kinderen in de opzet van het onderzoek moeten betrekken. Daar inmiddels steeds meer vrouwen gaan werken op plaatsen die van oudsher aan mannen voorbehouden waren, neemt de kans toe dat (potentieel) zwangeren blootgesteld worden aan stoffen waarvan het effect op de voortplanting vroeger niet aan het licht kon komen. Bij het embryo en bij het jonge kind is het zenuwstelsel gevoeliger voor toxische invloeden (organisch kwik, lood) dan bij volwassenen.

Het verbieden van de tewerkstelling van vrouwen in verschillende riskant geachte beroepssituaties wordt als discriminerend ervaren. Daarom zullen arbeidsomstandigheden zodanig moeten worden aangepast dat risico's voor mannelijke en vrouwelijke werknemers én hun nageslacht zo klein mogelijk zijn.

### **Giftigheid en gevarenkans**

De giftigheid (toxiciteit) van een stof is het vermogen om schade aan de gezondheid toe te brengen. Het risico dat iemand loopt in een werkomgeving waar toxische stoffen voorkomen, wordt niet alleen bepaald door de giftigheid van die stoffen zelf, maar ook door de kans dat hij deze in zijn lichaam krijgt: de gevarenkans (hazard) van de betreffende werksituatie. Die kans is sterk afhankelijk van de mogelijkheid dat voldoende van het agens in het lichaam wordt opgenomen om schade te veroorzaken. Daarvoor moet de stof tijdens de blootstelling in voldoende mate én in een opneembare vorm in de werkomgeving aanwezig zijn. Zo kan een chemische stof bij inademing alleen de longblaasjes bereiken en daar worden opgenomen, wanneer hij in de vorm van een gas, damp of als een fijn verdeelde vloeistof of als een vaste stof in de werkruimte aanwezig is. Verdere voorwaarden daarvoor zijn dat de stof slecht wateroplosbaar is en de deeltjesgrootte kleiner is dan 5 µm. De hoeveelheid aanwezige damp is afhankelijk van enerzijds de dampspanning van de stof en anderzijds de temperatuur. Hoe hoger de dampspanning des te vluchtiger is de stof en zal zich bij een bepaalde temperatuur meer damp in de ruimte bevinden. De gevarenkans wordt dus voor een belangrijk deel bepaald door enkele fysische eigenschappen van de stof. Verder is de blootstelling afhankelijk van de omstandigheden waaronder het werk moet worden verricht en de wijze waarop het werk wordt gedaan. Bij het verspuiten van verf of bestrijdingsmiddelen met hogere druk ontstaan kleinere druppeltjes. Het slijpen of schuren van metaal, hout of kunststof met hogere snelheid maakt fijne deeltjes vrij die lang in de lucht blijven zweven. Een vaste stof in de vorm van een fijn, licht poeder kan gemakkelijk stuiven bij het afwegen, mengen of storten. Kan de stof ook worden verwerkt in de vorm van een pasta of als kleine korreltjes, dan is de gevarenkans al heel wat kleiner. De aanwezigheid van een goede ventilatie, de mate van de plaatselijke afzuiging en - zonodig - persoonlijke beschermingsmiddelen, zijn andere factoren die de gevarenkans mede bepalen.

---

### Vraag 15

*In een autobouwfabriek werd gebruik gemaakt van polyurethaan-schuimrubber. Dit werd geproduceerd door tegelijk methyleen diphenyl diisocyaanaat (MDI) en een polyalcohol tezamen via een spuit ter plaatse aan te brengen; het polymerisatieproduct was dan polyurethaanschuim.*

*MDI behoort tot de isocyanaten die een sterke prikkeling van de luchtwegen (astma, bronchitis) kunnen veroorzaken. MDI heeft echter in tegenstelling tot de vroeger veel gebruikte isocyanaten een lage vluchtigheid, en daarom leverde het gebruik weinig problemen op in de betreffende fabriek. Vrij plotseling kregen de werknemers op een gegeven moment vrijwel allen tegelijk bronchitis-achtige verschijnselen. Aan welke oorzaak zal de bedrijfsarts het eerst gedacht hebben, en waarnaar zal hij bij de bedrijfsleiding zijn gaan informeren?*

---

### Verschillen tussen mensen

Werksituaties waar eenzelfde soort productie plaats vindt, kunnen in verschillende bedrijven nogal uiteenlopen wat de blootstellingskansen betreft. Maar ook binnen één bedrijf zal bij gelijksoortig werk de werkelijke blootstelling (en opname) aanzienlijk kunnen verschillen. Hierbij is de persoonlijke werkwijze, en de beschikbaarheid en het gebruik van goede werkkleding en eventueel andere persoonlijke beschermingsmiddelen belangrijk. Kleine mensen bevinden zich soms met hun neus dicht bij de emissiebron en ademen dan een hogere concentratie in. De ene werknemer kan een andere duur van blootstelling hebben dan de andere, meer van plaats wisselen, ander werk er tussendoor hebben. De blootstelling van onderhoudsmonteurs is vaak erg variabel en kan bij tijden heel intensief zijn. Het adem-minuutvolume kan tengevolge van de zwaarte van het werk en het werktempo verschillen en zo kan, bij precies de zelfde concentraties op de werkplek, de opgenomen hoeveelheid toch verschillen. Dergelijke verschillen in opname zijn vaak alleen met biologische monitoring (zie bladzijde 106) te achterhalen.

Mensen kunnen ook thuis of in het 'algemene milieu' zijn blootgesteld aan een stof die hun werkatmosfeer eveneens verontreinigt. Een werknemer uit een loodverwerkend bedrijf kan op het spreekuur komen met verschijnselen van een beginnende loodvergiftiging, waarvoor niet in zijn werk maar bij zijn hobby thuis de oorzaak is te vinden. Hij kan thuis een grote hoeveelheid lood gesmolten hebben om dit in de kiel van zijn boot te verwerken. Of hij kan een actief lid zijn van een schietvereniging.

Verschillen in effect kunnen ook het gevolg zijn van *interactie* met de opname en verwerking van andere stoffen. De mens wordt nogal eens tegelijkertijd blootgesteld aan verschillende chemische agentia. Vaak zullen hun inwerkingen onafhankelijk zijn, omdat ze verschillende orgaansyste-



men aantasten en de aanwezigheid van de ene factor geen invloed heeft op de inwerking van de andere factor.

Van een aantal combinaties van chemische stoffen is bekend dat de effecten die beide alleen zouden hebben gehad als het ware worden opgeteld (*additie*). Ook kan het effect van de ene factor worden beïnvloed door de aanwezigheid van de andere factor. Roken en asbest werken een *synergistisch*, versterken elkaars werking ten aanzien van longkanker; het gezamenlijke effect is groter dan de som van de effecten die ieder van deze factoren alleen zou hebben. Behalve versterking van elkaars werking, is het ook mogelijk dat de effecten van twee gelijktijdig opgenomen stoffen elkaar tegenwerken, waardoor het uiteindelijke effect geringer is dan de som van de effecten bij opname van elk van de stoffen afzonderlijk (*antagonisme*).

Een bijzonder synergistisch effect zien we als een werknemer die blootgesteld is aan het oplosmiddel trichloorethyleen, erover klaagt dat hij als hij tijdens of na zijn werk alcohol gebruikt, zich ziek voelt en rode vlekken in het gelaat krijgt. Hij kan soms zelfs last hebben van hoofdpijn, transpireren, ademnood, braken, hypotensie, visusstoornissen en verwardheid. Deze verschijnselen verdwijnen na een half uur tot enkele uren weer. Dit is het zogenaamde '*aceetaldehydesyndroom*'. Het berust op remming van het enzym aldehyde-dehydrogenase, waardoor er bij het metabolisme van alcohol een sterk verhoogde concentratie van aceetaldehyde in het bloed optreedt (antabus-achtig effect).

Interindividuele verschillen bestaan ook in toxicokinetiek. Bij damp- of gasvormige stoffen kunnen interindividuele verschillen in de frequentie en de diepte van de ademhaling, met betrekking tot de opname veel uitmaken. Bij rokers kan de eliminatie van stofdeeltjes uit de luchtwegen zijn verminderd ten gevolge van een gestoorde 'roltrapfunctie' van het trilhaarepitheel. Een gestoorde leverfunctie, zoals onder meer bij alcoholici kan voorkomen, kan de detoxificatie bemoeilijken. Een gestoorde nierfunctie kan de uitscheiding verminderen. Bij de beoordeling van de arbeidsgeschiktheid voor werk met kans op blootstelling aan toxische stoffen spelen dergelijke afwijkingen een grotere rol dan bij administratief werk. Bij personen die nog maar kort geleden zijn hersteld van een lever- of nierziekte, is het van belang met een mogelijke verhoogde inwendige blootstelling rekening te houden en de controle op de blootstelling en de effecten te intensiveren.

Maar ook bij een zelfde concentratie van de giftige stof op de werkingsplaats in het lichaam, kan de reactie van het orgaan van individu tot individu verschillen. Vrouwen kunnen anders reageren dan mannen; zij reageren bijvoorbeeld sterker op anorganisch lood. Van nature hebben vrouwen al een hogere protoporphyrine-concentratie in de erythrocyten, en deze stijgt eerder en sterker bij een toename van het loodgehalte in het bloed. Ook verschillen in hormoonhuishouding en vetpercentages zijn van belang in verband met andere reacties van vrouwen op chemische stoffen en het vasthouden van bepaalde stoffen in het lichaam. Mensen met arteriosclerose van de coronairvaten reageren al bij lagere concentraties van COHb (Carboxihemoglobine) in het bloed met angineuze klachten en/of afwijkingen in het elektrocardiogram dan mensen met gezonde vaten.



---

## Vraag 16

*Een oudere werknemer (61 jaar) is tijdens het werk blootgesteld aan oplosmiddelen. Hij gaat met de auto naar huis om 17.15 uur; het is een regenachtige doordeweekse dag begin december. Welke belastende factoren kun je opnoemen voor deze situatie?*

---

### Metten van de blootstelling

Van de externe blootstelling, het aanbod van een toxische stof aan luchtwegen, huid en maag-darmkanaal, kan een indruk worden verkregen door:

- Observatie ter plaatse. Hierdoor kan al een globale indruk ontstaan van de te verwachten concentraties: al dan niet afgesloten vaten en installaties, de persoonlijke wijze van werken van de betreffende werknemer(s), afstandsbediening, de wijze van onderhoud en reinigen.
- Van de produktieleiding kan in een gesprek informatie worden verkregen over het produktieproces, de werkwijze, de bij deze werkzaamheden betrokken werknemers, de aard en de hoeveelheden van de gebruikte stoffen.
- De eerste indruk kan worden versterkt door het doen van enkele oriënterende metingen met een handpompje en indicatorbuisjes.
- Tenslotte kan grondige meting van de concentratie van de stof in de omgevingslucht volgen (*'environmental monitoring'*). Dit is werk voor de arbeidshygiënist, daarbij eventueel geassisteerd door de bedrijfsverpleegkundige.

Er zijn apparaten die over een aantal uren de gemiddelde concentratie registreren, andere apparaten registreren de momentane concentratie. De keuze hangt af van het produktieproces, van de toxische stof en van de aard van de werking (acuut of chronisch). Sommige meetapparaten kunnen een waarschuwingssignaal geven wanneer een vooraf ingestelde concentratie wordt overschreden. Meestal neemt men echter ter plaatse een aantal luchtmonsters, waarvan dan in het laboratorium de concentratie wordt bepaald. In de laatste jaren wordt meer en meer *persoonlijke monsternamen* toegepast: de werknemer draagt gedurende een aantal uren aan de broekriem een pompje mee, dat lucht aanzuigt door een absorptiebuisje. De aanzuigopening wordt zo dicht mogelijk bij het gelaat gefixeerd. Voor sommige gassen zijn 'badges' met een absorberende stof beschikbaar die op de kleding dicht bij het gelaat worden vastgezet. In het laboratorium wordt dan het geabsorbeerde agens geëxtraheerd en gemeten.

Een andere meetmethode is de *biologische monitoring*. Hierbij wordt de hoeveelheid van een chemische stof of van zijn metaboliën gemeten in bloed, urine of uitademingslucht, maar indien nodig ook wel in ander biologisch materiaal zoals haren of onderhuids vet. Deze methode geeft een betere schatting van de *interne blootstelling*, omdat de totale opgenomen

hoeveelheid (dus niet alleen via de ademhaling maar ook via het maag-darmkanaal en de huid) wordt verdisconteerd. Ook de invloed van factoren als lichamelijke inspanning en individuele toxicokinetische eigenschappen, evenals de opname uit andere bronnen dan het werk (hobby's, doe-het-zelf werkzaamheden thuis en het 'algemene milieu'), komen hierin tot uitdrukking. Sommige bepalingen kunnen gemakkelijk in klinisch-chemische (ziekenhuis)laboratoria worden uitgevoerd, bijvoorbeeld fenol in de urine, COHb en methemoglobine. In veel gevallen gaat het echter om minder gangbare bepalingen, die alleen in daarvoor gespecialiseerde laboratoria goed kunnen worden uitgevoerd. Ook de interpretatie van de uitkomsten vereist specialistische kennis.

Voor verschillende stoffen zijn *biologische grenswaarden* vastgesteld. Als we bij blootgestelde werknemers hogere concentraties dan bij niet-blootgestelde personen vinden, dan is dit een aanwijzing dat een bepaalde hoeveelheid van het agens in het lichaam is opgenomen, maar het is niet zonder meer een bewijs voor een verband tussen blootstelling en ziekte. Gezonde volwassen mensen kunnen een zekere hoeveelheid opnemen zonder nadeel voor hun gezondheid (bij stoffen met een effect-drempel). De hoogte van de concentratie laat vaak een schatting van het gezondheidsrisico toe, maar levert geen rechtstreekse informatie over de gezondheidstoestand.

---

### Vraag 17

1. *Bedenk enkele voorbeelden van biologische monitoring die in Nederland nogal eens worden toegepast (eventueel ook buiten de werksituatie).*
2. *Is biologische monitoring ook zinvol in geval van blootstelling aan stoffen waarbij de lokale werking op de voorgrond staat?*
3. *Is het bepalen van toxische stoffen in de moedermelk om een eventueel risico voor de zuigeling op te sporen, een vorm van environmental monitoring of van biologische monitoring?*

---

### Onderzoek naar de oorzaak van klachten

Ook een arts ('niet-bedrijfsarts') zal, wanneer een patiënt met klachten en verschijnselen op zijn spreekuur komt, nogal eens redenen hebben om een eventueel verband met het werk in zijn overwegingen te betrekken. Bij de causale diagnostiek zal de invloed van beroepsfactoren zoveel mogelijk moeten worden vastgesteld respectievelijk worden uitgesloten. Chemische omgevingsfactoren kunnen niet alleen een hoofdoorzaak van de klachten zijn, maar ook een 'nevenoorzaak'. Het werken in (prikkelende) dampen van oplosmiddelen of in een stoffige omgeving kan het beloop van een door andere factoren veroorzaakte bronchitis ongunstig beïnvloeden. Dergelijke prikkelende dampen kunnen de genezing van een door een virusinfectie veroorzaakte sinusitis vertragen. Het wegnemen van zo'n beroepsinvloed bevordert de genezing en voorkomt recidief.



Het opsporen van ziekmakende factoren in het beroep kan tevens andere werknemers tegen ziekte beschermen. Met name bij een 'chemisch ongeval' is de oorzaak-gevolg relatie vaak *duidelijk*: acute kortademigheid en hoesten met prikkelingsverschijnselen van ogen en bovenste luchtwegen bij een bedieningsman in een chemische fabriek, nadat hij 'even snel' chloorgascilinders wisselde zonder daarbij een gasmasker op te zetten. Hoofdpijn, duizeligheid en zwaktegevoel bij een brandweerman, die bij het nablussen zijn adembeschermingsapparatuur niet meer gebruikte en zo werd blootgesteld aan te hoge concentraties koolmonoxide.

Soms is de oorzaak al gauw *waarschijnlijk* voor de arts, die een klacht of bepaalde verschijnselen al eens eerder is tegengekomen bij werknemers uit het zelfde bedrijf. Zweten, dorst, nervositeit en gewichtsverlies bij een loonspuiter doen denken aan een intoxicatie met het bestrijdingsmiddel DNOC. (We kunnen hierbij ook denken aan casus 1 op bladzijde 17 en 18). In de meeste gevallen is er echter op het eerste gezicht *geen duidelijke relatie* met het werk. De blootstelling kan al jaren geduurd hebben, er kan een lange tijd verlopen zijn tussen blootstelling en effect (bijvoorbeeld bij maligne aandoeningen). De symptomen waar de patiënt mee komt, zijn heel vaak aspecifiek voor de uitwendige oorzaak. Speciaal in deze gevallen zal de arts toch moeten denken aan (en vragen naar) de beroepssituatie om tot het vermoeden te kunnen komen dat daar een oorzaak kan liggen. Dit vermoeden kan hij verifiëren door aan zijn normale diagnostische methodiek een goed doorgevraagde beroepsanamnese en eventueel ook expositietests toe te voegen. En door inschakeling van terzake deskundigen, dit is in de eerste plaats de bedrijfsarts; deze kan zonodig doorverwijzen naar de arbeidshygiënist of de toxicoloog. Ook het op bladzijde 55 genoemde Centrum voor Beroepsziekten kan hier een consultatieve rol vervullen.

Wat de *beroepsanamnese* betreft is het van belang goed door te vragen naar mogelijke verbanden tussen ontstaan en beloop van de aandoening en de werkzaamheden. Zijn de klachten begonnen bij het begin (of kort na het begin) van de huidige werkzaamheden? Varieert de ernst van de verschijnselen met de aard van het werk, bijvoorbeeld met bepaalde werkzaamheden door de patiënt zelf of door collega's die vlak bij hem in de buurt werken, of misschien met een bepaalde fase in het productieproces? Zijn de klachten of verschijnselen aan het eind van de werkdag erger, nemen ze in het weekend af? Heeft de patiënt tijdens vakanties minder klachten? Hebben collega's op het werk gelijksoortige klachten of verschijnselen? Als er een bedrijfsarts is, moet deze worden ingeschakeld.

Biedt het huidige beroep geen aanknopingspunten, dan kan het nodig zijn om over vorige beroepen en werkzaamheden door te vragen. Sommige arbeidsgebonden ziekten hebben een lange latentietijd, bijvoorbeeld carcinomen, leukemie, glomerulonephritis, aandoeningen van het centrale of perifere zenuwstelsel.

Om toxische invloeden goed na te gaan, is het vaak nodig om een volledige lijst samen te stellen van chemische stoffen waarmee de patiënt in (én buiten) zijn beroep contact heeft gehad. Dat stuit vaak op het probleem



dat men in het bedrijf chemische stoffen soms slechts kent onder een code of 'fancy' naam, en dat ook als er een duidelijke handelsnaam bekend is het niet altijd makkelijk te achterhalen valt welke chemische stoffen er nu eigenlijk in zitten.

Het uitvoeren, en meer nog het interpreteren van expositietests respectievelijk biologische monitoring, zal men in het algemeen beter aan deskundigen op dat gebied kunnen overlaten. Hetgeen voor de behandelende arts geen reden is om af te zien van het laten uitvoeren van dergelijke tests.

### **Maximaal aanvaarde concentraties**

Concentraties van chemische stoffen in de lucht van de werkomgeving kunnen worden getoetst aan daartoe opgestelde *MAC-waarden*. Dergelijke normen zijn voor meer dan 600 stoffen vastgesteld. De MAC-waarde is een bestuurlijk vastgestelde maximale aanvaarde concentratie van een gas, damp of nevel, of van stof in de lucht op de werkplek. Bij de vaststelling ervan wordt zoveel mogelijk als uitgangspunt genomen dat die concentratie bij herhaalde blootstelling, ook gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode - voorzover de huidige kennis reikt - de gezondheid van zowel de werknemers alsook van hun nageslacht niet zal benadelen.

De achterliggende gedachte bij de MAC-waarde is dat het organisme een geringe belasting met toxische stoffen - ook bij jarenlange opname - kan verwerken zonder dat een effect optreedt of met een zodanig gering effect dat dit niet leidt tot schade aan de gezondheid.

MAC-waarden zijn bedoeld voor '*normale*' arbeidsomstandigheden, dat wil zeggen acht uur per dag en circa 40 uur per week. Zij gelden voor gezonde werknemers; ze zijn niet bedoeld als basis voor extrapolatie naar toelaatbare concentraties voor andere groepen, zoals de algemene bevolking. Van te veel stoffen ontbreken nog voldoende kwalitatieve en kwantitatieve gegevens over hun werking om met een redelijke mate van zekerheid een grens aan te geven tussen veilige en onveilige concentraties. Voor nogal wat stoffen is op grond van dierproeven of een kortdurend experiment met vrijwilligers wel een MAC-waarde vastgesteld, omdat men voor de praktijk nu eenmaal behoefte heeft aan een richtlijn. Naarmate meer onderzoeksgegevens beschikbaar zijn, wordt vaak de MAC-waarde na een aantal jaren bijgesteld. Meestal betekent dat een verlaging. Hoewel in de Nederlandse omschrijving van de maximaal aanvaarde concentratie besloten ligt dat vrouwelijke werknemers en hun nog ongeboorte of hun met de borst gevoede kind beschermd moeten worden, bieden toch veel MAC-waarden voor hen onvoldoende zekerheid.

In Nederland wordt de MAC-waarde voor een toxische stof vastgesteld door het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA) van het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, op basis van voorstellen van de Commissie Grenswaarden Gezondheidsschadelijke Stoffen (CGGS), voorheen Nationale MAC Commissie. Deze commissie van de Arboraad wordt weer geadviseerd door een adviescommissie van het DGA, de Werkgroep van

Deskundigen (WGD). Na een op uitgebreid literatuuronderzoek gebaseerd *gezondheidskundig* advies door de WGD, wordt in een tweede fase door de CGGS nagegaan tot welke sociaal-economische en/of technische problemen het invoeren van de voorgestelde advieswaarde zou kunnen leiden. Op grond van het hieruit volgende beleidsadvies wordt dan in een derde fase door de Directeur-Generaal van de Arbeid de MAC-waarde vastgesteld. Men zou dit een drietraps-procedure kunnen noemen. Overigens is nog slechts in een enkel geval de norm die wordt genoemd in het beleidsadvies van de CGGS hoger uitgevallen dan de waarde waartoe men in het WGD-advies kwam.

Tot een per stof vastgelegde datum kunnen eventuele bezwaren aan het DGA kenbaar worden gemaakt. De adviezen van de WGD en van de CGGS zijn openbaar. Gezondheidskundige en andere overwegingen worden bij deze werkwijze van elkaar gescheiden en kunnen zo nodig apart worden becommentarieerd.

### **Preventie**

Voor preventie van gezondheidsschade door chemische stoffen geldt het beginsel *'begin maatregelen zo dicht mogelijk bij de bron'*. Een mogelijke volgorde voor te nemen maatregelen is:

- vervanging van de toxische stof door een chemische stof die minder giftig is of een geringere gevarencans heeft;
- veiliger procédé bij de produktie of de toepassing;
- betere apparatuur;
- inkasten van bestaande apparatuur;
- nat houden van (sterk stuivend) materiaal, of inkopen in de vorm van pasta of granulaat (kleine korrels);
- plaatselijke afzuiging, werken in een zuurkast, goede ruimtelijke ventilatie (zorg wel dat periodieke controle hiervan op goed functioneren plaatsvindt);
- voorlichting en instructie;
- zorgvuldige en hygiënische werkwijze;
- goede douche-, kleed- en schaftegelegenheid;
- persoonlijke beschermingsmiddelen (bijvoorbeeld veiligheidsbril of gelaatsschermb, helm, rubber of plastic voorschoot, handschoenen, laarzen, stofmasker, gasmasker of andere adembeschermingsapparatuur);
- gezondheidsbewaking door gericht periodiek onderzoek van werkplek en/of werknemers (monitoring);
- selectie om extra kwetsbare personen niet bloot te stellen.

---

### **Vraag 18**

*Waarom is het onjuist om vanuit vastgestelde MAC-waarden voor chemische stoffen, door extrapolatie normen op te stellen die moeten gelden voor de algemene bevolking?*

---



### 4.3.5 Biologische omgevingsfactoren

Beroepsziekten door biologische omgevingsfactoren komen uiteraard voor bij mensen die hun werk hebben in de land- of tuinbouw of bij mensen die veel met dieren te maken hebben, én in de industrieën die de producten hiervan verwerken. Verder is er bij mensen die werken in de gezondheidszorg vaak sprake van beroepsziekten. Toch zijn er verschillende andere beroepen waarin deze categorie van beroepsziekten kan voorkomen. Een globale onderverdeling van de meest voorkomende arbeidsgebonden aandoeningen door biologische omgevingsfactoren is de volgende:

1. infectieziekten;
2. allergische aandoeningen zoals extrinsieke allergische bronchiolo-alveolitis en/of astma door het inademen van bepaalde organische stoffen, en overgevoeligheid voor haren, huidschilfers en ingedroogde urine-resten van (proef)dieren;
3. effecten op de luchtwegen van toxinen, zoals bij byssinosis;
4. toxische- of allergische huidaandoeningen door planten of bloemen.

#### **Infectieziekten**

Verschillende infectieziekten of door parasieten verwekte ziekten, door insecten, dieren of dierlijke resten op mensen overgebracht, kunnen als beroepsziekte voorkomen. Arbeidsgebonden bacteriële infecties bij slagers (met name ook kippenlachterijen) en veehouders, en schimmelinfecties bij dierenhandelaren zijn bekend. Een specifieke infectie bij (varkens)slagers is het erysipeloid, een pijnlijke blauw-rood gezwollen huidontsteking door de bacterie die bij varkens de varkensvlekziekte veroorzaakt. Tropische infectieziekten kunnen voorkomen bij zeevarenden, bij het vliegend personeel van luchtvaartmaatschappijen alsook bij mensen die voor hun beroep enige tijd in tropische landen zijn geweest. BGD-en verzorgen regelmatig voor hun bedrijven de vaccinaties (en malaria-preventie) van werknemers, die voor hun werk naar tropische landen moeten.

Als beroepsgebonden infectieziekte bij mensen werkzaam in de gezondheidszorg, trad vroeger vooral tuberculose op de voorgrond. Infecties met staphylococcon of streptococcon komen nog steeds veel voor. Onder ziekenhuis- en laboratoriumpersoneel (met name de pathologische anatomie en de microbiologie) kunnen ook brucellose, shigellose en dergelijke infectueuze aandoeningen zich vertonen. Een veel grotere incidentie zien we van de virale hepatitis, met name type B (HBV). Deze infectieziekte is te beschouwen als een belangrijke beroepsziekte voor al diegenen die door hun werk in contact komen met menselijk bloed: chirurgen en ander operatiekamerpersoneel, hemodialyse-, hematologie-, bloedtransfusiedienst- en laboratoriumpersoneel. Maar ook tandartsen en mondhygiënist hebben een verhoogd risico om hepatitis B te krijgen. Het zelfde geldt voor politiepersoneel, dat zich bijvoorbeeld bij fouilleren kan verwonden aan injectienaalden van druggebruikers. Behalve nogal wat manifeste ziektegevallen onder de genoemde groepen zijn ook in hogere frequentie dan bij anderen in het serum antilichamen tegen het kern- respectievelijk het oppervlakte antigeen van HBV (anti-HBc respectievelijk anti-HBs) aan te to-



nen. Een klein prikje met een gebruikte naald of met een met bloed besmette glas-splinter kan voldoende zijn om besmetting met het virus over te brengen. Onder 'industriële' omstandigheden is hepatitis B als beroepsziekte beschreven bij werkers die betrokken zijn bij de bloedplasmafractionering.

Actueel is het risico voor besmetting met het 'Human Immunodeficiency Virus' (HIV), de veroorzaker van AIDS. In principe lopen alle hierboven bij hepatitis B genoemde beroepsgroepen (en wellicht nog enkele meer) dit risico. Drie wegen waarlangs voor ziekenhuispersoneel en andere genoemde beroepsgroepen besmetting kan plaatsvinden, zijn:

- *percutaan*, zich prikken of snijden met een naald, mes of ander scherp voorwerp dat besmet is met HIV bevattend bloed;
- *druppeltjes-besmetting* op slijmvliezen van mond, neus of ogen door HIV bevattend bloed, speeksel, of urine;
- *besmetting van een (verse) open huidverwonding* door HIV bevattend bloed of andere lichaamsvloeistoffen.

De kans om met het HIV-virus geïnfecteerd te worden is óók bij een 'prik-incident' echter aanzienlijk kleiner dan bij het hepatitis B virus. Maar het ernstige verloop en de nog ontbrekende mogelijkheid tot behandeling, hebben als gevolg dat velen die in hun werk de kans lopen op contact met bloed van (mogelijke) AIDS-patiënten, zich hierover grote zorgen maken. Het (geringe) beroepsrisico kan nog worden verkleind door het nauwkeurig naleven van de maatregelen ter voorkoming van infectie, die al opgesteld zijn ten aanzien van hepatitis B. De voornaamste hiervan zijn:

- het wegdoen van gebruikte spuiten en naalden in speciaal daarvoor bestemde containers (dus niet zelf het beschermdopje weer over de naald schuiven!);
- niet met de handen oprapen van glasscherven die met bloed besmet kunnen zijn (ook niet met handschoenen aan; gebruik een pincet of ander hulpmiddel);
- bestaande huidverwondingen (ook kloofjes en dergelijke) afdekken met waterdicht pleister of verband;
- handschoenen voor eenmalig gebruik dragen telkens als de mogelijkheid bestaat dat de handen worden besmet door lichaamsvochten (bloed, urine, faeces, andere uitscheidingen);
- na elke behandeling of verzorging van een patiënt de handen goed wassen;
- als bloed of andere lichaamsvochten worden gemorst, deze onmiddellijk opnemen met een wegwerpdoekje; het oppervlak goed reinigen en eventueel ontsmetten;
- bij behandelingen waarbij veel spatten voorkomen (bijvoorbeeld tandsteenverwijdering) of sterke aërosolvorming door roterende instrumenten bij voorkeur een mond-neusmaskertje en een bril dragen.

Uit wat we tot nu hierover weten blijkt dat de kans dat *EHBO-ers bij het verlenen van eerste hulp* worden besmet met het hepatitis B of AIDS-virus, is te verwaarlozen. Hygiënisch werken is bij hulp aan ieder slachtoffer

aangewezen, en is ook voor de hierboven genoemde infectieziekten voldoende. Als de situatie dat toelaat kunnen de bovengenoemde maatregelen worden nageleefd; bij mond-op-mond beademing kan eventueel een mondstuk worden gebruikt. De ervaring tot nu toe leert dat het niet beschikken over een speciaal mondstuk geen reden hoeft te zijn om beademing na te laten.

### Allergische aandoeningen

De allergische aandoeningen van luchtwegen en longen tengevolge van biologische omgevingsfactoren in de arbeidssituatie zijn te onderscheiden in:

1. *extrinsieke allergische bronchiolo-alveolitis* (hypersensitivity pneumonitis), een ontsteking op allergische basis van de longblaasjes en de kleinste luchtwegvertakkingen door het inademen van plantaardig stof, dierlijke of vis-eiwitten, schimmels of schimmelsporen, verschillende andere micro-organismen. Het gaat meestal om een reactie van het type III met ontstaan van precipiterende anti-lichamen. Er kunnen duidelijke inter-individuele verschillen zijn in gevoeligheid. Vaak is men bij herhaling aan het veroorzakende agens blootgesteld. Voorbeelden zijn de zogenaamde boerenlong (als reactie op micro-organismen in vochtig hooi, stro, graan) en de duivenhouders- of vogelhouderslong (als reactie op dierlijke eiwitten in fecaliën of veren).\*

Er zijn nog diverse andere vormen van deze aandoening te noemen, zoals de champignonkwekerslong en de moutwerkerslong.

De '*luchtbevochtigerskoorts*' (humidifier fever) kan ontstaan als reactie op micro-organismen die vanuit een verontreinigde luchtbevochtigingsinstallatie door het air-conditioning systeem in de werk- of woonruimte worden verspreid (zie ook bladzijde 79). Verschillende bacteriën, schimmels en algen zijn hierbij als veroorzakende agentia beschreven. Het (sub)acute ziektebeeld kan ook als niet-immunologische reactie op door de lucht verspreide bacteriële endotoxinen voorkomen. Deze aandoening hoort dus voor een deel ook in de categorie 'effecten van toxinen' thuis.

Bij de extrinsieke allergische bronchiolo-alveolitis kan een (sub)acute en een chronische vorm worden onderscheiden. De acute vorm kenmerkt zich door een plotseling begin enkele uren tot een halve dag na de blootstelling, met koorts, men voelt zich flink ziek, met hoofdpijn, zweten, benauwdheid op de borst en droge hoest. In het interstitiële weefsel tussen de longblaasjes heeft zich wat oedeem gevormd, er is lymphocyttaire infiltratie, soms vormen zich sarcoid-achtige granulomen. In het serum zijn specifieke IgG antilichamen aanwezig. De verschijnselen houden 24 tot 48 uur aan. De aandoening kan ook meer subacut verlopen, met een geleidelijk begin in enkele dagen of weken. Bij de chronische vorm, die meestal pas jaren na de eerste (acute

\*) *Nota bene: psittacosis-ornithosis is een infectieziekte van vogels (vooral papegaai-achtigen) door de bacterie chlamydia psittaci; deze infectie kan op de mens worden overgebracht door contact met zieke vogels of hun fecaliën.*



- of subacute) verschijnselen tot uiting komt, ontstaat een diffuse longfibrose; op de longfoto kunnen uitgebreide schaduwen zichtbaar zijn.
2. **Beroepsastma:** Een aantal van de hierboven genoemde biologische agentia kan ook door sensibilisering het beeld van een (beroepsgebonden) astma veroorzaken. Dit kan leiden tot sterke benauwdheid, vooral nachtelijke aanvallen van benauwdheid, en een verminderde longfunctie. Deze reactie kan met name ontstaan door graan- en meelstof, koffiebonen- en thee-stof, castor bonen, sommige insecten, bepaalde (harde) houtsoorten en door biologische detergentia. Proefdierenverzorgers kunnen astma en ook sinusitis krijgen als reactie op eiwitten in ingedroogde urine-resten van ratten en andere kleine knaagdieren, of in haren en huidschilfers van kleine knaagdieren maar ook wel van grotere (huis)dieren.

### **Effecten van toxinen**

Byssinosis en 'mill fever' zijn astma-achtige aandoeningen, met aanvallen van benauwdheid, longfunctievermindering (FEV<sub>1</sub>-vermindering), en soms ook temperatuurverhoging, die kunnen ontstaan als reactie op bacteriële endotoxinen en mycotoxinen van in het organische stof aanwezige gram-negatieve bacteriën en schimmels. Behalve in bestanddelen van katoenstof komen deze toxinen ook voor in vlas, hennep, kapok en dergelijke. Er zijn geen specifieke precipiterende antilichamen aantoonbaar.

### **Beroepshuidaandoeningen**

Door de prikkelende of toxische werking, óf door sensibilisering door bestanddelen van planten en bloemen, komen beroepshuidaandoeningen nogal eens voor bij bloemenhandelaren of werkers in de land- en tuinbouw. Bekende veroorzakers van toxische dermatitis zijn de primula en de klimmende heester toxicodendron ('Poison Ivy'). Ook bepaalde houtsoorten kunnen (allergische) huidaandoeningen veroorzaken.

## **4.4 De arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden**

### **4.4.1 Psychosociale problematiek**

Vaak ligt psychosociale problematiek ten grondslag aan de moeilijkheden of klachten waarmee werknemers bij de bedrijfsarts komen. Het zijn nogal eens psychische en sociale factoren die leiden tot disfunctioneren en tot ziekteverzuim. Het aantal werknemers dat in verband met psychische klachten voortijdig het arbeidsproces moet verlaten is groot. In de AAW/WAO-populatie komt deze diagnosegroep na de aandoeningen van het bewegingsapparaat op de tweede plaats. Voor ambtenaren vormen de psychische aandoeningen zelfs de belangrijkste afkeuringsredenen.

Geringe afwisseling in het werk, eentonigheid en machine-gebonden arbeid bij lopende band werk maar ook vaak bij bepaalde soorten van beeldschermwerk, verveling die kan optreden bij sterk geautomatiseerde processen waarbij de werknemer soms een lange tijd niets te doen heeft



(*onderbelasting*), zijn veel voorkomende voorbeelden uit een overlappingsgebied met de perceptief/mentale belasting. Andere belastende factoren zijn bijvoorbeeld het werken in een tariefsysteem, een grote druk op het tempo, te grote belasting door tekort aan personeel, het verrichten van veel overwerk. In het 'psychosociale klimaat' spelen ook intermenselijke verhoudingen, de wijze van leiding geven door de directe chef en de hogere niveaus, en de organisatie van de onderneming een belangrijke rol. In plaats van een vooral ook luisterende en stimulerende opstelling van het management, is de opstelling vaak te zeer controlerend, instruerend, autoritair van bovenaf regels opleggend.

Heel belastend kan de sociaal-economische *onzekerheid* zijn. De dreiging van armoede bij ziekte of werkloosheid is door de sociale wetgeving wel voor het grootste deel weggenomen, maar toch blijft dreigende werkloosheid ondanks deze financiële bescherming voor velen nog een factor van onzekerheid vormen. Een andere bron van onzekerheid in de moderne, zich snel wijzigende industrie, is wat we de 'structurele onzekerheid' kunnen noemen. Deze is het meestuitgesproken in bedrijven of organisaties waarin de werknemers dreigende reorganisatie, fusie en andere veranderingen boven het hoofd hangen. Maar ook in stabielere ondernemingen ervaren veel werknemers en met name de ouderen, onzekerheid met betrekking tot de aard, plaats, duurzaamheid en eisen van de werktaak en de werkomgeving. Ervaring die is verworven in bepaalde vormen van beroepsarbeid, kan al snel in waarde verminderen doordat de producten en produktiewijze regelmatig veranderen.

Er wordt in verband hiermee vaak gesteld dat de moderne industrie-arbeider flexibel moet zijn om deze veranderingen te kunnen volgen. Voor velen brengt dit echter wel een (te) grote belasting in het kader van de psychische gezondheid met zich mee.

Bewustwording van het belang van de problematiek van de psychosociale factoren in de arbeid gaat al terug naar de dertiger jaren. Zo'n tien jaar eerder kwam in de Verenigde Staten de massaproductie op gang. Taylor en anderen ontwikkelden hun theorieën over tijdstudie en arbeidsanalyse. Van 1927 tot 1932 deden Mayo en medewerkers hun bekend geworden onderzoek bij werknemers van de Western Electric Company in Hawthorne, Chicago. Dit onderzoek was in eerste instantie erop gericht na te gaan in hoeverre veranderingen in de materiële werkomstandigheden de productie zouden kunnen verbeteren. Voor het werk (maken van relais voor elektrische apparaten) werd de verlichting van de werkplek als belangrijk beschouwd en hiermee werd geëxperimenteerd. Tot verrassing van de onderzoekers bleek dat tijdens deze experimenten niet alleen verbetering van de verlichting, maar ook gelijk blijven of zelfs een vermindering van de lichtsterkte tot een grotere productie leidden. Zij trokken de conclusie dat het met name de aandacht was die aan deze werknemers werd besteed en ook factoren als groepsvorming, inspraak, en de betekenis die aan hun werk werd gehecht, die tot verbeterde productie leidden. Dit is bekend geworden als het zogenaamde 'Hawthorne effect'.

Hoewel op deze experimenten later ook veel kritiek is geleverd, heeft dit

onderzoek toch geleid tot een bepaalde wijze van denken die met de term *'human relations'* wordt aangeduid. Velen zijn hierdoor gestimuleerd om aan de intermenselijke relaties in werksituaties aandacht te schenken en men raakte ervan overtuigd dat het van belang is om naast een verbetering van de materiële factoren in de arbeid ook aan de arbeidsverhoudingen meer aandacht te besteden. Overigens - en dat blijkt ook uit het Hawthorne onderzoek - hebben de materiële omstandigheden waaronder mensen werken voor hen ook een psychologische en sociale betekenis die onder bepaalde omstandigheden positief, onder andere omstandigheden negatief kan zijn.

Voor de voldoening die mensen ondervinden in en door hun werk, kunnen we twee groepen van factoren onderscheiden:

- Factoren die te maken hebben met de arbeidsomstandigheden, de beloning, de relaties met superieuren, collega's en ondergeschikten, de status die het werk met zich meebrengt, de zekerheid die de baan te bieden heeft, zullen als ze in voldoende mate tegemoet komen aan wat men hiervan verwacht, bijdragen tot een gezonde werksituatie. Zo niet, dan leiden ze tot een gevoel van onbevrediging en irritatie.
- Veel meer motiverend zijn factoren als het gevoel dat men iets presteert, dat men wordt gewaardeerd door superieuren en collega's, het dragen van verantwoordelijkheid, en het hebben van mogelijkheden tot zelfontplooiing en groei van de persoonlijkheid, en tenslotte (maar niet als minst belangrijke factor) het gevoel dat het werk dat men doet zinvol is.

De experimenten met groepswork, verrijking van taken, het proberen om het niveau van het werk weer meer in overeenstemming te brengen met de capaciteiten en aspiraties van de werknemers (*'werkstructurering'*) in de zestiger jaren en de eerste helft van de zeventiger jaren waren gestoeld op de erkenning van het belang van deze motiverende factoren in het werk. Sindsdien zijn deze verworvenheden op vele plaatsen jammergenoeg weer sterk verwaterd.

Werknemers willen in hun werk een zekere mate van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid ervaren, ze willen zo mogelijk creatief en inventief zijn en in ieder geval iets presteren. In de meeste organisaties kunnen die (potentiële) capaciteiten te vaak niet of althans onvoldoende tot uitdrukking komen.

Beslissingen worden ergens 'in de top' genomen en er wordt weinig of geen gebruik gemaakt van het creatieve vermogen van de werkers aan de basis. Wanneer in het werk (én ook nogal eens daar buiten) mogelijkheden ontbreken om deze persoonlijkheidsgroei tot ontwikkeling te brengen, komt het in vele gevallen tot pogingen om zich maar 'aan te passen', zich bijvoorbeeld uitend in gebrek aan interesse en initiatief en zich niet betrokken (willen) voelen bij het wel en wee van het bedrijf. In die omstandigheden is het niet verwonderlijk dat van werkoverleg weinig terecht komt. Over nietszeggend werk valt weinig te overleggen. De echte communicatie schiet vaak te kort. Dit alles kan sterk frustrerend werken. Dan blijven nog voor de meeste werknemers, als belangrijk positief punt van



de werksituatie, de sociale contacten over, het zich geaccepteerd voelen en steun ondervinden van de medewerkers. Overigens kunnen die sociale contacten soms ook conflicten en spanningen met zich mee brengen en zo een bron zijn van stress.

### **'Rol-problemen'**

Veel stress-onderzoek bouwt voort op werk van Kahn en medewerkers in Michigan in de Verenigde Staten (1964). In Nederland is de Michiganlijn met name voortgezet door de Nijmeegse stress-onderzoeksgroep. In de opbouw van een organisatie kunnen we *personen* en *'rol-systemen'* onderscheiden. Het begrip 'rol' veronderstelt een sociale relatie tussen mensen, het veronderstelt gedrag dat uit deze sociale relatie volgt, en het veronderstelt het bestaan van verwachtingen ten aanzien van dat gedrag. Veel organisaties zitten zó in elkaar dat spanningen kunnen ontstaan die te maken hebben met iemands positie en taak in de organisatie, en met alle verwachtingen waarmee die persoon te maken krijgt. Mensen binnen de organisatie kunnen zich bedreigd voelen in de omgang met anderen en over hun 'rol-problemen' gaan piekeren. Anderen kunnen zich aan 'rol-problemen' gaan ergeren. Taaksituaties waarin onduidelijke eisen worden gesteld of waarin sprake is van onderling strijdige taakeisen, kunnen sterk belastend zijn. Ook dit wordt vaak aangeduid als 'rol-conflicten' en 'rol-onduidelijkheid'. Het wordt vaak duidelijker als we spreken van taak-conflicten en taak-onduidelijkheid.

Een 'rol-conflict' zien we bijvoorbeeld bij de ploegbaas of voorman op de werkvloer die door de afdelingschef verantwoordelijk wordt gesteld voor het behalen van een bepaalde produktie. Hij zit met de directe moeilijkheden als er storingen zijn in machines, als er veel mensen verzuimen, enzovoort. Is hij geneigd 'zijn' werknemers menselijk te behandelen en hen tot hun recht te laten komen, dan krijgt hij nogal eens van bovenaf opgelegd dat hij strenger moet zijn en niets door de vingers mag zien. Als hij daaraan toegeeft, kan dit weer leiden tot afweer en pesterijen van de kant van de werknemers. De baas die niet sterk in zijn schoenen staat, zal makkelijk gefrustreerd raken, onzeker worden en op den duur *overspannen* worden. En de gespannen sfeer die hierdoor op de afdeling ontstaat, vormt weer een belasting voor veel van de werknemers.

Stadsbuschauffeur is een voorbeeld van een beroep waarin niet alleen een hoge werkdruk bestaat, maar waarin ook tegenstrijdige eisen aan de werknemer worden gesteld (Kompier, 1988). Chauffeurs moeten op tijd volgens het rooster rijden, moeten veilig rijden en moeten hun passagiers naar behoren behandelen. Maar de ene passagier wil uitvoerig informatie hebben over de werking van de strippenkaart, een volgende probeert een kinderwagen de bus in te krijgen, en weer een ander heeft haast omdat hij de trein moet halen. Toch wordt van de chauffeur verwacht dat hij vriendelijk blijft, terwijl hij vrijwel geen mogelijkheden (autonomie) heeft om als het tegen zit zelf iets aan die belastende factoren in zijn werksituatie te doen. Hij moet op tijd bij het eindpunt arriveren, maar mag onderweg niet de laatste paar haltes overslaan.



## Stress-model

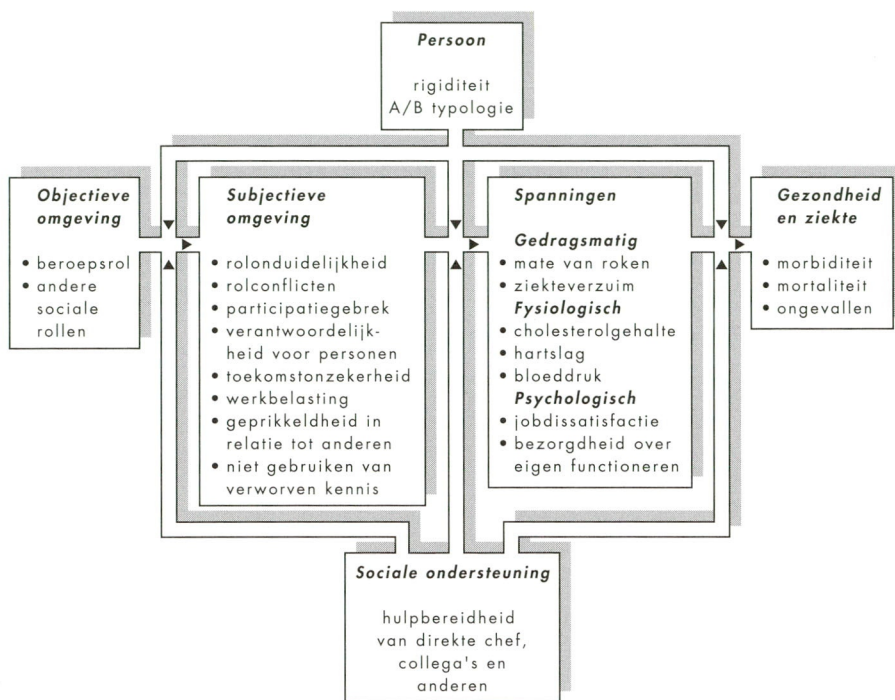
In het Michigan stress-model komen de begrippen 'rol-overlading' (te zware eisen die in de taak worden gesteld), 'rol-conflict' en 'rol-onduidelijkheid' naar voren als 'stressoren', en het begrip 'rol-spanningen' als stress-reacties of 'strains'.

In dit model worden zes groepen van variabelen verbonden door lijnen die een causale samenhang uitdrukken (zie figuur 13). De *objectieve omgeving* omvat variabelen als bedrijfsgrootte, hiërarchische structuur, produktiewijze, functie-opbouw, enzovoort. Onder de *subjectieve omgeving* verstaan we de wijze waarop iemand de organisatie en aspecten daarvan ervaart en evalueert. Hieronder vallen variabelen als te zware taakeisen, onvoldoende participatie, en dragen van grote verantwoordelijkheid. In dit model kunnen we dit (subjectieve) stressbronnen of stressoren noemen. *Spanningen of stress-reacties* zijn de waarneembare symptomen van stress. Iemand kan geïrriteerd en depressief raken of ontevreden worden. Ook kunnen bijvoorbeeld de bloeddruk en het cholesterolgehalte van het bloed stijgen. Meer indirecte gevolgen zijn bijvoorbeeld verloop, verzuim en uiteindelijk vervroegde uittreding uit het arbeidsproces. Dergelijke spanningen worden ook wel 'strains' genoemd. Dit model veronderstelt dat stressoren tot strains zullen leiden en dat deze variabelen behoren tot de risicofactoren, die zullen kunnen leiden tot verschillende typen van ziekte (zoals hart-vaat aandoeningen, hoge bloeddruk, maagzweer, rugklachten). *Type A gedrag* is een gedragsstijl waarin haast, wedijver, ongeduld, een onvermogen tot ontspannen, competitiedrang, en een nauwelijks verholten agressie domineren. Het gedragspatroon dat deze kenmerken niet vertoont, wordt *type B* genoemd. In situaties die juist om daadkrachtig optreden vragen, kan echter *type A gedrag* stress juist helpen voorkomen.

*Sociale ondersteuning* houdt het gevoel in dat men deel uitmaakt van één of meer primaire groepen waarbinnen men zich veilig voelt en waarvan men morele en soms ook materiële steun ontvangt. Bronnen van steun kunnen collega's zijn, de chef of een andere functionaris in het bedrijf, familieleden of vrienden. De laatste twee groepen van variabelen worden ook wel 'conditionerende' of 'modererende' variabelen genoemd; een bepaalde stressor zal slechts dan 'rol-spanning' veroorzaken wanneer een persoon een 'type A persoonlijkheidsstructuur' bezit of een geringe steun van anderen ondervindt.

Het Michigan-model specificeert de factoren (variabelen) die tot ziekte zouden kunnen leiden. Daarbij is het overigens niet zonder meer duidelijk wat er in biologische zin gebeurt met iemand bij wie een aantal stressoren, strains en moderatoren werkzaam is.

Het oorspronkelijk door Selye ongeveer 50 jaar geleden ingevoerde begrip 'stress' omvatte een niet oorzaak-specifieke (maar wel stereotype) algemene reactie van het lichaam op diverse bedreigende invloeden. Het lichaam wordt als het ware 'gevechtsklaar' gemaakt wanneer een acute dreiging zich voor doet. Door een verhoogde activiteit van hypofyse, sympathisch zenuwstelsel en bijniemerg- en schors worden bepaalde hormonen (cate-



Figuur 13: Het Michigan stress-model (naar Winnubst, 1986)

cholaminen, ACTH, cortisol) in de bloedsomloop gebracht. Onder meer nemen bloeddruk en hartslagfrequentie hierdoor toe; de hersenen worden geactiveerd en metabole brandstofreserves (suikers, vetten) worden aangesproken. De pupillen verwijden zich. De bloedstollingstijd wordt verlaagd waardoor verwondingen minder sterk zullen bloeden. De spijsvertering wordt op een laag pitje gezet. Dit hele proces is functioneel om het overleven te bevorderen. In de gedachtengang van Selye zouden allerlei ziekten op den duur veroorzaakt kunnen worden door een herhaald en overmatig functioneren van het bovenbeschreven mechanisme. Selye noemt dit 'adaptatie-ziekten' omdat de adaptatie aan de stressor zijn doel voorbij schiet. Later onderzoek dat voortbouwde op deze gedachtengang bracht het inzicht dat het lichaam ook fysiologisch gezien 'gevechtssklaar' kan worden gemaakt door een *symbolische dreiging*. De mate van dreiging die een situatie kan inhouden, is vaak een heel subjectieve beleving. Pas wanneer iemand de situatie als bedreigend *ervaart*, treedt een stress-reactie op. Een situatie die bij de één angst en spanning oproept, kan bij een ander juist stimulerend werken, omdat deze niet als bedreiging maar als uitnodiging tot actie wordt gezien.



*We zouden stress dus kunnen omschrijven als een toestand van disharmonie tussen door de (arbeids)situatie aan een individu gestelde eisen of hierdoor opgelegde belasting enerzijds en de mogelijkheden tot aanpassing anderzijds.*

En dan gaat het hierbij niet zozeer om de objectieve eisen respectievelijk aanpassing, als wel om een waardering door het betrokken individu van de subjectief ervaren eisen en de eveneens subjectief ervaren aanpassingsmogelijkheden. Er is sprake van stress als de disharmonie tussen beide slecht oplosbaar is. Daarbij spelen naast de belasting en de eisen die vanuit de taakhoud, de arbeidsomstandigheden en de werkorganisatie worden opgelegd ook de eisen die het individu aan zichzelf en aan het werk stelt, mee.

Wat er zal gebeuren als de werker (te) zeer onder stress komt te staan, hangt onder andere af van zijn persoonlijkheid, verleden en huidige mogelijkheden, en ook van de hulp en zo nodig leiding die hij van anderen ontvangt. Soms kunnen opgekropte frustraties en spanning leiden tot een agressieve uitbarsting, die de lucht kan doen opklaren. Maar het kan ook leiden tot vitten, anderen het leven zuur maken. Wordt deze spanning niet naar buiten toe geuit, dan kan deze toenemen en leiden tot 'overspanning', tot angst of depressie, chronische moeheid, of tot een psychosomatische aandoening. Van de onzekerheid, de innerlijke spanning of het gevoel van machteloosheid en opstandigheid, het hoge tempo, het voortdurend gehaast bezig zijn, neem je ook iets mee naar huis. Huiselijke problemen, overdadig alcoholgebruik, echtscheidingen enzovoort hebben nogal eens mede een oorzaak in frustraties en onaangepastheid in de werksituatie. Anderzijds leiden ook vaak moeilijkheden thuis tot problemen in de werksituatie. Zo kan ook een vicieuze cirkel ontstaan.

### **Onderzoek door de BGD**

Voor de bedrijfsarts zullen klachten waarmee werknemers op het spreekuur komen, ziekteverzuim, opmerkingen van de chef over een werknemer, opmerkingen van andere leden van het sociaal-medisch team en dergelijke, tekenen kunnen zijn van het bestaan van een (te) belastende situatie en/of van beginnend disfunctioneren van de betreffende werknemer. De bedrijfsarts kan ook effecten van psychosociaal belastende factoren op het functioneren van mensen op een systematische manier op het spoor proberen te komen, door de werknemers een vragenlijst te laten beantwoorden. Naast een aantal vragen over klachten over de gezondheid en het individuele functioneren, wordt ook gevraagd naar de subjectieve ervaring van de situatie waarin men verkeert en de beleving van belastende factoren hierin. Zowel waar het gaat om de werkbeleving als waar men meer te weten wil komen over klachten met betrekking tot het individuele functioneren, zijn diverse gestandaardiseerde *vragenlijsten* beschikbaar (zie hiervoor bijvoorbeeld Ekkers en Sanders, 1987). Een juiste keuze hieruit zal worden bepaald door de precieze vraagstelling en de kenmerken van de populatie die men wil onderzoeken. De gestandaardiseerde vragenlijsten (de 'groene formulieren' die in veel BGD-en worden gebruikt bij het PBGO zijn als beknopte versie van de meer uitvoerige vragenlijsten rede-



lijk bruikbaar. Eventueel kunnen catecholaminen (adrenaline, noradrenaline) in de urine worden bepaald; hierbij gaat het niet zozeer om de hoogte van de catecholaminespiegels, maar vooral ook om hoe lang het duurt voordat de basiswaarde weer is bereikt. Ook kunnen een aantal aspecten van arbeidssituaties die in dit opzicht belastend of gezondheidsbedreigend zijn, worden beschreven of zelfs gemeten. Bijvoorbeeld de werk/rusttijd verhouding, de hoeveelheid opgelegde arbeidsbelasting, en taakverzwarende fysische-, chemische- of ergonomische omstandigheden kunnen vaak in maat en getal worden vastgelegd. Andere aspecten, die betrekking hebben op de taakhoud, de werkorganisatie, het sociale klimaat en de arbeidsverhoudingen, zal men alleen kunnen beschrijven en eventueel met behulp van een beoordelingsschaal waarderen.

### **Wat valt er aan te doen?**

Om een stress-situatie beter beheersbaar en hanteerbaar te maken, kunnen we in principe langs twee wegen te werk gaan:

- een probleem-georiënteerde benadering;
- een emotie-regulerende benadering.

De meer probleem-georiënteerde benadering kan zich richten op het proberen feitelijke veranderingen aan te (laten) brengen in de (werk)situatie, zodat de situatie minder hoge eisen stelt, minder bedreigend is of beter overeenkomt met de normen, verwachtingen en behoeften van de betrokken werknemer. 'Rol-conflict' en 'rol'- of taakonduidelijkheid kunnen in belangrijke mate worden verminderd wanneer taken, verantwoordelijkheden, bevoegdheden, en te volgen procedures duidelijk en begrijpelijk worden vastgelegd. Aanpassingsmoeilijkheden kunnen wellicht worden verminderd door opleiding en training op die vaardigheden, waarin de betrokken werknemer bij de taakuitvoering tekort schiet. Soms is training in effectiever tijd-beheer (time-management) een mogelijkheid om iemand te helpen. Verlies van het zicht op hoofd- en bijzaken, waardoor prioriteiten verkeerd worden gekozen, is vaak één van de eerste stress-symptomen. Time-management programma's kunnen helpen wezenlijke vragen omtrent de eigen leef- en werkwijze aan de orde te stellen, naast het aanleren van een betere techniek om de beschikbare tijd in te delen.

Op cognitief niveau kunnen we proberen een verandering te bewerkstelligen waardoor de werknemer de situatie minder als veeleisend en bedreigend ervaart, respectievelijk zijn normen en verwachtingen ten aanzien van de meest wenselijke arbeidssituatie aan de realiteit aanpast. Voor het herstel van het bij stress verstoorde ritme van inspanning/belasting en van ontspanning kunnen ook technieken worden aangeleerd waarmee de werknemer de 'vicieuze cirkel' kan doorbreken. Hij kan ontspannende bezigheden zoeken zodat hij ook regelmatig 'met iets anders bezig is'. Vrije tijdsactiviteiten kunnen deze functie hebben. Belangrijk is dat men compenserende activiteiten ontwikkelt, die de door de stress veroorzaakte 'verenging' van het leven tegengaan. Mensen met andere voor hen betekenisvolle belangstellingen en activiteiten (zoals vrije tijdsbestedingen, tijd besteden aan het gezin, verenigingsleven, kerk) beschikken daardoor over

een goede bescherming tegen dreigende stress. Maar er zijn ook gerichte ontspanningstechnieken ontwikkeld. Ook sociale vaardigheidsprogramma's, assertiviteitstrainingen en daaraan verwante psychotherapeutische methoden kunnen helpen zelfbeschermende eigenschappen op te bouwen en te versterken. De mate waarin iemand van dergelijke technieken inderdaad profijt heeft, hangt wel af van wat hij 'van huis uit' heeft meegekregen, én van zijn actuele levenssituatie. Heel belangrijk is dat niet vergeten wordt óók de werkomgeving én de gezinssituatie in de interventie te betrekken. Soms kan fysieke conditie-training, als onderdeel van een meer omvattend programma maar ook los daarvan, een zinvol middel zijn tot verhoging van de stress-resistentie. In een *fitness-programma* kan een bedrijf aan zijn medewerkers sport, trimmen, pauze-gymnastiek en dergelijke aanbieden. Maar het kan ook onderdeel zijn van de activiteiten van de BGD, al of niet aansluitend op individueel lichamelijk- en functieonderzoek naar de lichamelijke conditie of het uithoudingsvermogen van werknemers (vergelijk hiermee ook casus 5 op bladzijde 50 en 51). Lichamelijke conditieverbetering kan meer doelen dienen dan alleen het opvoeren van de lichamelijke gesteldheid. Er kunnen ook 'buffer-factoren' worden ontwikkeld. Een sociale activiteit zoals sport biedt eigen kansen voor het ontwikkelen van ondersteunende relaties, het kan een gunstig effect uitoefenen op het gevoel van eigenwaarde, en het kan ook gewoon een stress-compenserende, afwisseling biedende activiteit zijn.

Het aanpakken van de psychosociale problematiek vereist een bepaalde deskundigheid en ervaring. De werknemer die door deze problematiek in moeilijkheden is geraakt, komt vaak bij de bedrijfsarts terecht. Hij zal in vele gevallen uiteindelijk zélf moeten besluiten om zijn situatie te veranderen. Het proces dat nodig is om hem daar naar toe te begeleiden en ook andere betrokken partijen te overtuigen van de noodzaak van verandering, vergt veel tijd en inzet. Ziekteverlof moeten we in dit verband vooral zien als een periode om afstand te nemen, om de problematiek beter te kunnen overzien. Dan krijgt het ziekteverlof ook een meer positieve betekenis. De bedrijfsarts zal bij de begeleiding van de in problemen geraakte werknemer nauw met de bedrijfsmaatschappelijkwerker, de personeelsfunctionaris en de betrokken chef samenwerken. Het sociaal-medisch team biedt hiervoor veelal goede mogelijkheden. In het geval van structurele problemen kan het team proberen preventief te werk te gaan.

---

**Vraag 19:**

1. *Noem minstens drie factoren die structurele onzekerheid te weeg brachten/brengen bij personeel in dienst van de Nederlandse universiteiten in de periode sinds 1980.*
  2. *Bedenk enkele psychosociale belastende factoren voor verplegend personeel in ziekenhuizen.*
-



## 4.4.2 Arbeidstijden

De organisatie van het werk en met name de arbeidstijden (en de werktijd-rusttijd verhouding) kunnen een duidelijke belasting met zich mee brengen. Een aantal problemen die zich hierbij kunnen voordoen zijn:

- De afstand van huis tot de werkplek; hoe zit het met vervoer, spitsuur-verkeer, pendelen?
- Niet alleen de duur van de werktijd maar ook het tijdstip van begin en eind zijn van belang.
- Hiermee hangt ook samen of er een voorgeschreven, vast patroon in de werktijd aanwezig is, of dat de werknemers hierin een zekere vrijheid hebben. Variabele of glijdende werktijden, waarbij de werknemers binnen zekere grenzen zelf kunnen bepalen hoe laat ze willen beginnen en eindigen, hebben ook gezondheidkundig bezien voordelen.
- Lengte en tijdstip van werkpauses worden vaak van bovenaf opgelegd. Een vrije keuze is te prefereren, hoewel men dan erop attent moet zijn dat (vooral in geval van variabele werktijden) soms teveel op de rustpauses wordt beknipt om eerder naar huis te kunnen.
- Werken op maatschappelijk afwijkende tijden; hierin kunnen we globaal twee vormen onderscheiden:
  1. ploegendienst, zie hiervoor paragraaf 4.4.3.;
  2. onregelmatige diensten, waaronder we verstaan het werken op onregelmatige en buiten de voor dagarbeid gebruikelijke werktijden, zonder dat daarbij van ploegendienst sprake is. Een voorbeeld hiervan is het beschikbaar moeten zijn na de werktijd (bijvoorbeeld voor een storingsdienst), wat een grote onvrijheid met zich mee kan brengen en daardoor belastend kan werken. Ook mensen die veel overwerk verrichten, zouden we hieronder kunnen rekenen.

## 4.4.3 Werken in ploegendienst

Bij ploegendienst werken twee of meer groepen werknemers in opeenvolgende ploegen aan eenzelfde taak. Zo blijft de apparatuur in bedrijf, vaak 24 uur per etmaal en zeven dagen per week. Er zijn een groot aantal verschillende roosters mogelijk; deze kunnen worden gegroepeerd in drie hoofdgroepen:

- *discontinu*: geen nachtdienst, bijvoorbeeld ochtend- en avonddienst (twee-ploegendienst);
- *semi-continu*: geen weekenddienst; met drie ploegen per etmaal draait het bedrijf de volledige 24 uur, maar er blijft een onderbreking gedurende het weekend;
- *volcontinu*: zowel nachtdiensten als weekenddiensten; dit kan gebeuren met vier of met vijf ploegen.

Het ploegendienstrooster kan snel roteren, dat wil zeggen dat slechts korte tijd achtereenvolgend in een bepaalde dienst (ochtend, middag/avond, of nacht)



wordt gewerkt. Het kan ook langzaam roteren, dan wordt één of zelfs enkele weken achtereen in een bepaalde dienst gewerkt. Ploegendienst komt met name voor in bedrijfstakken als de metaalindustrie, glas- en aardewerkindustrie, chemie, voedings- en genotmiddelenindustrie, textiel- en papierindustrie, en in de machinebouw. Over het algemeen industrieën waar ook andere aspecten van de werkomstandigheden sterk belastend kunnen zijn. Maar ook in de gezondheidszorg en allerlei andere vormen van maatschappelijke dienstverlening (zoals politie en brandweer), werkt men al vanouds in ploegendiensten (en onregelmatige diensten). In totaal werken er in Nederland zo'n 300.000 mensen in één of andere vorm van ploegendienst. Samen met de mensen die werken in een andere vorm van onregelmatige dienst, bedraagt deze groep naar schatting zo'n 650.000 werknemers. Met hun partners en gezinsleden mee zullen dus ongeveer twee miljoen mensen direct of indirect te maken hebben met de gevolgen van het moeten werken en rusten op maatschappelijk afwijkende tijden. Het werken in ploegendienst geeft aanleiding tot twee ingrijpende veranderingen:

1. verstoring van de circadiane ritmiek;
2. verstoring van het sociale leven.

### **Belasting-belastbaarheid en circadiaan ritme**

Er bestaat in het algemeen een typisch verloop van de menselijke prestatie over de gehele dag: 's ochtends en in de namiddag hoog, tussen de middag en vooral 's nachts laag. Op de tijdstippen dat deze prestatiecurve laag is, zien we dat bijvoorbeeld de reactietijd langer is, of dat er meer fouten worden gemaakt. Zo blijken voor vrachtwagenchauffeurs de 'moeilijke' uren - in de zin van een neiging om achter het stuur in slaap te vallen - te liggen tussen 12.00 en 15.00 uur en tussen 23.00 en 5.00 uur. Voor diverse lichaamsfuncties is een etmaalsritmiek beschreven, zoals voor het slaap-waak ritme, de lichaamstemperatuur, de bloeddruk, de hartslagfrequentie, de ademhaling, de adrenalinespiegel in het bloed, de leverfunctie, de nierfunctie, en allerlei enzymactiviteiten. Hiermee varieert mogelijk ook de gevoeligheid voor verschillende toxische stoffen. De toppen en dalen van de ritmiek voor deze verschillende functies liggen niet allemaal op de zelfde tijden. Het ritmische verloop van de ene functie kan ook weer (met enige faseverschuiving) een ritmisch verloop van een andere functie induceren.

Op grond van veel onderzoek dat hiernaar is gedaan, kan men verwachten dat zowel voor fysieke als voor perceptief/mentale activiteiten het prestatievermogen in de nachtdienst lager is dan overdag. Fysiologisch gezien hangen de problemen van mensen in nachtarbeid samen met het feit dat zij arbeid moeten verrichten, actief moeten zijn, op een tijd waarin het organisme niet op uitwendige activiteit doch juist op rust en herstel is ingesteld. Dit kan leiden tot vegetatieve stoornissen, onrust en prikkelbaarheid. Bij nachtarbeid is de belastbaarheid veelal lager, en bij eenzelfde belasting als overdag is de belastingsgraad dus hoger (wat tot sterkere vermoeidheid kan leiden).

Een volledige omkering van het ritme van deze lichaamsfuncties, is bij dieren te verkrijgen door omkering van de *licht-donker ritmiek*. Dit lukt bij

zoogdieren na acht à negen dagen, bij vogels al na drie à vier dagen. De afwisseling van licht en donker is voor dieren een belangrijke 'synchronizer' of 'Zeitgeber'. Onder deze begrippen verstaan we periodieke gebeurtenissen in het milieu, die het verloop in de tijd van biologische periodieke veranderingen wél beïnvloeden, maar niet de oorzaak ervan zijn.

De eigenlijke oorzaak van deze ritmiek ligt in een endogene 'biologische klok' in het organisme, die dus door bepaalde exogene factoren kan worden gesynchroniseerd. Bij gezonde, normale mensen kan door slechts het omkeren van de licht-donker afwisseling geen absolute omkering van de functionele ritmiek worden verkregen. Het komt ook na enkele weken niet verder dan een afvlakking van de amplitude. Het *tijdbewustzijn* van de mens (op ieder moment van de dag weten hoe laat het ongeveer is), evenals de *sociale contacten en de ritmiek in het patroon van activiteiten in de samenleving* spelen een belangrijke rol. Deze veranderen bij nachtarbeid niet in fase; daarom treedt volledige aanpassing niet op.

Bij vliegereizen naar andere continenten komt men veelal terecht in een milieu waarin niet alleen dag en nacht, maar ook de ritmiek van het gehele sociale leven een duidelijke faseverschuiving vertonen ten opzichte van het milieu van herkomst. Veelal komt pas na één of twee weken volledige omkering van de functionele ritmiek tot stand. In de eerste drie à vier dagen ondervindt men meestal dezelfde klachten als de werknemers in de nachtdienst: slaapstoornissen, verminderde eetlust en spijsverteringsstoornissen en snellere vermoeidheid. Na drie tot vijf dagen worden deze verschijnselen echter minder, wat bij een nachtploeg veel minder het geval is. Vliegen van west naar oost valt bemanning en luchtreizigers in het algemeen moeilijker dan van oost naar west.

Bij experimenteel onderzoek is gevonden dat in de nachtdienst de ritmiek van de lichaamstemperatuur zich pas na een week of langer enigszins heeft aangepast aan de veranderde ritmiek van activiteiten, waken en slapen. Van het zich al dan niet aanpassen van andere lichaamsfuncties is veel minder bekend. Als het rooster wekelijks roteert, moeten de lichaamsfuncties zich bij de overgang naar ochtend- of middagdienst na een week nachtdienst weer aan de veranderde situatie aanpassen. Fysiologisch gezien zou het aan te bevelen zijn zoveel mogelijk iedere gewerkte nacht te laten volgen door 24 uur vrije tijd, waarin een normale nachtrust kan worden genoten. De ritmiek van de lichaamsfuncties vertoont na één nachtdienst nog geen verandering en de nadelen verbonden aan één te korte en verstoorde slaaperiode zijn nog wel overkomelijk. De ploegendienstroosters worden hierdoor echter nogal ingewikkeld, wat weer in strijd komt met de aanbeveling om het systeem zo regelmatig mogelijk te houden, opdat de werknemers en hun gezinsleden hun sociale leven kunnen plannen. Daarom wordt vaak gekozen voor een vrij snelle roosterwisseling met bijvoorbeeld drie opeenvolgende nachtdiensten. Chronobiologisch gezien, verdienen voorwaarts wisselende dienstperioden ('met de klok mee', van nacht- naar ochtend- naar middag/avonddienst) de voorkeur. Het lichaam past zich dan het snelst aan de veranderde omstandigheden aan.



---

## Vraag 20

1. *Moet de behandelende arts bij het voorschrijven van geneesmiddelen er rekening mee houden dat de patiënt in ploegendienst werkt?*
  2. *Kan men verwachten dat de risico's van blootstelling aan chemische stoffen verschillen naar het soort dienst (dagdienst of semi/volcontinu dienst) waarin wordt gewerkt?*
- 

### Gezondheidsstoornissen door ploegendienst

Bij vergelijkend onderzoek (met behulp van een vragenlijst waarop kan worden aangegeven welke klachten wel of niet voorkomen) tussen werknemers die wél en niet in ploegendienst werken, zien we dat ploegenwerkers (met nachtdienst) wat hoger scoren. Het gaat dan vooral om klachten in de zin van vermoeidheid, thuis na het werk in de stoel in slaap sukken, na het slapen niet echt uitgerust wakker worden enzovoort. De ervaring leert dat op de langere duur de nadelige gevolgen van ploegendiensten met nachtarbeid vooral neerkomen op de volgende bezwaren en gezondheidsstoornissen:

- *Slaapstoornissen* (bij zeker de helft van de betrokken werknemers). Het gaat om slecht inslapen, nogal eens wakker worden, te kort slapen (vaak niet meer dan vijf tot zes uur), onvoldoende uitrusten. De slaap is dus zowel kwantitatief als kwalitatief minder. Hierop hebben onrust in huis en lawaai een nadelige invloed, maar dit is niet de enige oorzaak. De ploegendienstwerker went hier op den duur niet aan en het wordt erger bij het ouder worden.
- *Verminderde eetlust; maag-darmklachten* (bij ongeveer de helft van de betrokkenen). Hier speelt natuurlijk ook de 'vreemde' opeenvolging van overdag slapen en daarna toch met het gezin de warme maaltijd gebruiken een rol: 'Bruine bonen bij het ontbijt'. Veel ploegenwerkers hebben 's nachts weinig trek in eten, wel drinken ze veel koffie. Een hogere prevalentie van maag- en duodenumulcus vinden we bij werknemers die al acht tot tien jaar ploegenarbeid doen. Maar het komt vooral duidelijk naar voren als we een vergelijking maken tussen groepen werknemers die om één of andere reden uit de ploegendienst zijn gegaan en werknemers die altijd in dagdienst gewerkt hebben.
- *Nervieuze klachten, geprikkeldheid, sneller vermoeid zijn, enzovoort* komen bij ploegendienstwerkers vaker voor.
- *Hart-vaataandoeningen* worden met name onder oudere ploegendienstwerkers en ex-ploegendienstwerkers meer gevonden dan onder mensen die altijd alleen in dagdienst hebben gewerkt. De combinatie van een verhoogde psychische- en sociale belasting en stress, slechte eetgewoonten, roken, een tekort aan beweging, en een tekort aan rust en slaap als risicofactoren komt veel voor.



We kunnen hieruit concluderen dat het werken in ploegendienst bezwaarlijk is, en voor een belangrijk deel van de betrokken werknemers op den duur duidelijke klachten en gezondheidsrisico's met zich mee brengt. Ongeveer 20% blijkt zich niet te kunnen aanpassen en moet weer uit de (nacht)ploegendienst worden geplaatst. Voor diegenen die het wél aankunnen, blijft het werken in ploegendienst extra belastend, vooral na het 50e jaar. Het merendeel van de werknemers die in ploegendienst werken, zou hier best van af willen, maar houdt het om financiële redenen vol óf omdat er geen alternatief is.

### **Psychosociale problematiek**

Inherent aan het werken in semi- of volcontinu dienst zijn de onregelmatige tijden waarop men van het werk thuis komt (moeilijkheden met warm eten, slapen) en het vrijwel onmogelijk deelnemen aan de 'normale' sociale contacten en aan het verenigingsleven (geen vaste vrije avonden). Op jaarbasis hebben ploegenwerkers niet of nauwelijks minder werkuren dan werknemers die alleen in dagdienst werken. Alleen in vijf ploegen-systemen is de werktijd per week duidelijk minder: 33,3 uur per week. Een aanzienlijk deel van de vrije dagen verdwijnt door slapen. De vrijheid van het individu om zelf over zijn tijd te beschikken, is duidelijk afgenomen. Dit is bezwarend en leidt tot '*sociale apartheid*'. Het telt des te zwaarder omdat de maatschappij niet is ingesteld op mensen die in ploegendienst werken (openbaar vervoer, winkelsluitingstijden, radio en televisie). Werken in ploegendienst betekent voor de werknemer en zijn partner/gezin dan ook primair *aanpassing*: aanpassing van het psychisch en sociaal functioneren, aanpassing binnen het gezin en de sociale omgeving (bijvoorbeeld in de rol van vader, echtgenoot, buurman, bestuurslid van de voetbalvereniging), en aanpassing van de vrije tijdsbesteding (persoonlijke interesses en liefhebberijen). Dit gaat in tegen de grondregels van de ergonomie (zie bladzijde 131 en verder). Er wordt dan ook een sterk beroep gedaan op de flexibiliteit, het vermogen om voor problemen een oplossing te vinden, de stress-tolerantie en de stabiliteit. De instelling van de werknemer ten opzichte van ploegendienst is hierbij van groot belang. Iemand met een 'individuele' hobby, vissen of een volkstuinje, zal positiever over ploegendienst denken dan iemand die graag in een amateur-toneelvereniging speelt. Veel hangt ook af van de wijze waarop in het gezin de onregelmatigheid van de ploegendienst wordt opgevangen door de partner. Tussen mannen en vrouwen is er fysiologisch, voor wat betreft de verstoring van de circadiane ritmiek, geen groot verschil. Het verschil zit hem vooral in de consequenties voor het sociale leven; vrouwen die in ploegendienst werken (bijvoorbeeld in de gezondheidszorg) zullen als ze in de nachtdienst zitten, overdag vrij veel tijd aan hun huishouden en eventueel aan hun kinderen besteden en zo extra worden belast.

Tegenover de nadelen wordt echter ook de positieve ervaring gesteld dat binnen ploegen vaak een grotere eenheid en collegialiteit bestaat. Vooral in grote bedrijven 'verdrinkt' overdag de mens vaak in de massa. 's Nachts komen er minder mensen over de vloer, en men kan zich ook verantwoordelijker voelen omdat er minder toezichthoudend personeel aanwezig is.

Een financieel voordeel is de betere betaling door de toekenning van een ploegentoeslag, die tot 30% of zelfs meer kan bedragen. Men moet zich echter wel realiseren dat dit in wezen vaak een soort 'financiële fuik' betekent; men stelt zich op het hogere inkomen in en het wordt moeilijker om op een gegeven moment terug te gaan naar werk in dagdienst als de ploegendienst toch te zwaar gaat vallen.

### **Bedrijfsgezondheidskundige begeleiding**

De bedrijfsarts zal erop moeten wijzen dat werken in ploegendienst extra belastend is. Van de kant van de BGD is intensievere begeleiding nodig en gelden een aantal voorwaarden:

- een goed, in onderling overleg opgesteld ploegdienstschema;
- optimale bezetting van de ploegen;
- voldoende rustpauzes;
- goede kantinevoorzieningen; voedingsadviezen voor de nachtelijke maaltijden;
- zorgen voor goede woningen (opdat de ploegenwerkers rustig kunnen slapen);
- goede selectie van personeel;
- zonodig ook maatschappelijke begeleiding van het gezin in de eerste tijd.

### **Begeleiding door de BGD**

Bij de aanstellingskeuring moet aandacht zijn voor:

- dispositie voor maag-darmaandoeningen;
- mensen die zich aan stringente dieetvoorschriften moeten houden (zoals voor maag, lever, diabetes);
- mensen bij wie ongeregelheden in de dagindeling de kans op verstoringen van het evenwicht doen toenemen (epilepsie, psychische labiliteit);
- jeugdigen en oudere werknemers;
- PBGO (de eerste maal een half tot één jaar na het begin met de ploegendienst);
- spreekuurtijden zó regelen dat ook werknemers die avonddienst of nachtdienst hebben op het spreekuur kunnen komen;
- bedrijfsarts en bedrijfsverpleegkundige moeten er een gewoonte van maken zo nu en dan het bedrijf óók 's nachts te bezoeken.

In de leeftijd boven 35 à 40 jaar heeft men nogal eens een voorkeur voor de combinatie van nachtdienst en namiddagdienst, vooral in verband met de slaapbehoefte. Jongeren spreken wel hun voorkeur uit voor nachtdienst en voormiddagdienst (wel meer belastend, maar het levert aan jongere mensen beter passende vrije tijd). Voor oudere werknemers die het werken in nachtdienst niet meer aankunnen, zou het bedrijf moeten proberen mogelijkheden te scheppen om bijvoorbeeld na het 50e jaar (geleidelijk) van het werken in ploegendienst over te gaan naar dagdienst. Behalve in verband met de op oudere leeftijd relatief groter wordende belasting, is dit met name van belang om de sociale omschakeling naar het 'gewone' leven na de VUT of de pensionering te vergemakkelijken. Voor de financiële consequenties zou een regeling moeten worden getroffen.

Speciale aandacht is ook gewenst voor buitenlandse werknemers, met name diegenen die de Islamitische godsdienst aanhangen. Hun godsdienst schrijft voor dat ze gedurende de Ramadan een maand lang vasten van zonsopgang tot zonsondergang. Overdag moeten de voorgeschreven gebeden en wassingen worden verricht en moet in de Koran worden gelezen. In deze periode worden 's nachts vaak speciale gerechten gegeten. Voor hen die in deze periode in de nachtploeg werken, zullen 's nachts adequate hoofdmaaltijden beschikbaar moeten zijn, en eventueel zullen ze speciale voedingsadviezen moeten krijgen. Het probleem van slecht slapen drukt op vele buitenlandse arbeiders des te zwaarder, omdat ze vaak slecht zijn gehuisvest.

---

### **Vraag 21**

*Bedenk een aantal redenen waarom bij epidemiologisch onderzoek vaak blijkt dat bij ploegendienstwerkers een aantal ziekten in mindere mate voorkomt dan bij werknemers die altijd alleen in dagdienst hebben gewerkt.*

---



# LITERATUUR

Dijk, F.J.H. van, en T.F. Meijman.

Arbeid en gezondheid : een programma voor onderzoek, onderwijs en dienstverlening. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, Coronel Laboratorium, Interfacultair Samenwerkingsverband 'Arbeid en Gezondheid', 1987.

Dijk, F.J.H. van, M. van Doormolen, M.A.J. Kompier (e.a.).

Herwaardering model belasting-belastbaarheid. Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg 68 (1990) p. 3-10.

Ekkers, C.L., en A.F. Sanders.

Stress in de arbeidssituatie. Den Haag: ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Centrale Directie Voorlichting, Bibliotheek en Documentatie, 1987.

Kahn, R.L., D.M. Wolfe, R.P. Quin (e.a.).

Organizational stress. New York: Wiley, 1964.

Kolk, J.J.

Industriële toxicologie. Uit: Jongh, J. en H.J. Docter (red.). Bedrijfsgezondheidszorg. Leiden: Stafleu's Wetenschappelijke Uitgeverij, 1979.

Kompier, M.A.J.

Arbeid en gezondheid van stadsbuschauffeurs. Proefschrift Groningen. Delft: Uitgeverij Eburon, 1988.

Lawaai op de arbeidsplaats : gehoorbeschermingsmiddelen.

Den Haag: Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA), Arbeidsinspectie, 1987. P 166-2.

NVvA.

Voorstel voor een grenswaarde voor hand-arm trillingen. Den Haag: Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne (NVvA), 1988.

Maslow, A.H.

Motivation and personality. New York: Harper, 1954.

Protocollen voor de bedrijfsgezondheidszorg.

Den Haag: Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA), Arbeidsinspectie, 1987. S 30-1.

Selye, H.

A syndrome produced by diverse nocuous agents. Nature 138 (1936) 32.

Smooenburg, G.F.

De achteruitgang in het spraakverstaan bij slechthorendheid ten gevolge van lawaai. Geluid en Omgeving 10 (1987) p. 52-56.

Verberk, M.M. en R.L. Zielhuis.

Giftige stoffen uit het beroep. Alphen a/d Rijn: Stafleu's Wetenschappelijke Uitgeversmaatschappij, 1980.

Winnubst, J.A.M.

Rolspanningen in het werk. Uit: Roe, R. Psychologie der arbeidsomstandigheden. Assen: Van Gorcum, 1986.

## 5 ERGONOMIE

### 5.1 Inleiding

Vreemde, gedwongen werkhoudingen die worden opgelegd door de arbeidssituatie, leiden tot ongemak en onnodige vermoeidheid, en wellicht op den duur tot stoornissen van het bewegingsapparaat. Dit is niet alleen heel vervelend, pijnlijk en invaliderend voor de betreffende werknemer. Het leidt ook vaak tot ziekteverzuim of zelfs tot langdurige arbeidsongeschiktheid. Er zijn ook werksituaties die een regelmatig terugkerende ergernis en irritatie kunnen oproepen en de kans op het maken van fouten kunnen vergroten. Dat kan weer leiden tot onveiligheid en een vergrote kans op ongevallen.

Een eenvoudig voorbeeld dat velen wel kennen uit de situatie in de eigen keuken, is de plaats van de knoppen op het keukenfornuis. De volgorde van de knoppen is veelal niet in overeenstemming met de plaats en de volgorde van de platen of branders ten opzichte van elkaar. Als je niet goed bekend bent met dát bepaalde fornuis, moet je steeds even bukken om te kijken welke knop je moet hebben. Wat heel vervelend is als bijvoorbeeld de melk op het punt staat om over te koken.

In veel arbeidssituaties, ook in de industrie, komen zulke onlogische indelingen van panelen en knoppen voor. Gaat het om ingewikkelde bedieningstaken, zoals in de regelkamer van een grote fabriek of een kernenergie-centrale, dan kan het feit dat bij het ontwerp onvoldoende rekening is gehouden met de menselijke mogelijkheden en beperkingen, vooral in ongewone of crisis-situaties tot gevaarlijke denk- en bedieningsfouten leiden.

Ergonomie bestaat als, min of meer gerichte studie van de mens in zijn werkomgeving, nu zo'n 50 jaar. Daarvóór werd natuurlijk ook wel aandacht geschonken aan de doelmatigheid en de veiligheid van het menselijke functioneren in werksituaties, maar toch veel minder systematisch. De engelse onderzoeker K.F.H. Murrell introduceerde in 1949 de term '*ergonomics*', samenvoeging van twee griekse woorden '*ergon*' (werk) en '*nomos*' (voorschrift), voor deze nieuwe benaderingswijze van de mens in relatie tot zijn werkomgeving. Nadat reeds in de tweede wereldoorlog in de Verenigde Staten en in Engeland een multidisciplinaire aanpak tot stand was gekomen voor een optimale constructie bij bediening door de mens van vliegtuigen, schepen, tanks en hun instrumenten, werd deze methodiek geïntroduceerd in de industrie. Omstreeks 1950 ontstond de '*Ergonomics Research Society*'. Het eerste belangrijke symposium (1951) ging over '*Human factors in equipment design*'. Het tweede symposium (1952) had '*Fatigue*' als onderwerp. Hieruit komen al direct twee belangrijke aspecten van de ergonomie naar voren. In 1957 werd in Leiden een groot interna-



tionaal congres gehouden, waar de 'International Ergonomics Association' werd opgericht. In de jaren zestig zien we een grote ontwikkeling van de ergonomie, zowel wat het wetenschappelijk onderzoek, als wat de praktische toepassingen betreft. In Nederland werd die ontwikkeling aanvankelijk sterk vanuit de bedrijfsgeneeskunde en de arbeidsfysiologie gestimuleerd. Later werd de invloed van de anthropometrie en de (experimentele) psychologie sterker. Ook de meer technologische disciplines sloten zich hierbij aan. De Nederlandse Vereniging voor Ergonomie heeft eind december 1987 haar 25-jarig bestaan gevierd.

Door de kennis van de anatomie en de anthropometrie, de (inspannings)-fysiologie, de biomechanica, de arbeidsgeneeskunde, de arbeidsanalyse en de psychologie te bundelen, kreeg men zo in de industrie een nieuw toepassingsgebied met als doel 'fitting the job to the worker': *aanpassing van het werk, de werkmethoden, het instrumentarium en de werkomstandigheden aan de mens en zijn eigenschappen*, en niet omgekeerd.

Men kan deze gecombineerde kennis toepassen in de verbetering van ongunstige arbeidssituaties ('curatieve' ergonomie), maar ook al bij het ontwerpen van arbeidssituaties ('preventieve' ergonomie). Aanvankelijk werden dergelijke, ergonomisch gestructureerde werksituaties beoordeeld op de criteria veiligheid, gezondheid en doelmatigheid. Langzamerhand ontwikkelde zich een aantal nieuwe criteria zoals comfort, bedieningsgemak en bruikbaarheid door bepaalde 'menstypen' (kleine mensen, vrouwen, kinderen, etcetera). Deze benaderingswijze van menselijke werkzaamheden beperkt zich niet tot de industrie, maar geldt ook voor kantoorwerkzaamheden, ziekenhuizen (verpleging, medische apparatuur), bedieningsorganen van auto's, werken op school en in het huishouden, en zelfs voor de sportbeoefening. Ten aanzien van kantoormeubilair en de vormgeving van werkplekken voor kantoorpersoneel heeft de ergonomie een grote ontwikkeling doorgemaakt. Deze ontwikkeling heeft uiteindelijk ertoe geleid, dat men zich is gaan afvragen in hoeverre de gegeven werkzaamheden voor de mens motiverend en bevredigend zijn en deze geen aanleiding geven tot verveling, afstomping en vervreemding. Uiteindelijk dus een ontwikkelingsgang naar: 'fitting a good job to the worker'. In deze opvatting gaat de ergonomische gedachtengang uit van de mens zoals die is, met zijn of haar mogelijkheden en beperkingen, en gebruikt deze wetenschap bij de vormgeving van de taak en de werkomstandigheden.

De Nederlandse Vereniging voor Ergonomie geeft de volgende omschrijving: "Ergonomie streeft naar het zodanig ontwerpen van gebruiksvoorwerpen, technische systemen en taken, dat de veiligheid, de gezondheid, het comfort en het doeltreffende functioneren van mensen wordt bevorderd".

Een veel gebruikt model, om een overzicht te geven van de belangrijkste functies en samenhangen waarop de ergonomie zich richt, is het *T-O-P model*. Tussen het technische hulpmiddel (T) en de bedienende persoon (P) vindt interactie plaats. De mens neemt met de zintuigen (zien, horen, voelen, proeven en ruiken) informatie waar die van het technische hulpmiddel/de machine tot hem komt. Verwerking van de informatie in het be-





## 5.2 Ten aanzien van de arbeidsomstandigheden

### Ruimte

Eén van de basisprincipes van de ergonomie is dat de (werkende) mens voldoende ruimte moet hebben om zich te kunnen bewegen, te zitten, enzovoort. Vooral een gefixeerde houding is op den duur zeer vermoeiend. Maar óók moeten de afmetingen van de werkplek zó zijn, dat de werknemer overal goed bij kan zonder zich daarbij in allerlei bochten te moeten wringen of sterk uit te rekken. Het kan verschil maken of op een bepaalde werkplek alleen vrouwen werken of vrouwen én mannen. De hiervoor benodigde anthropometrische gegevens zijn te vinden in bijvoorbeeld het *Vademecum Ergonomie* (Dul, e.a., 1991) of in de DINED-tabel (Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen) die in het *Tijdschrift voor Ergonomie* wordt gepubliceerd en regelmatig wordt herzien.

### Klimaat

De optimale regeling van het klimaat (luchttemperatuur, vochtigheid, luchtstroomsnelheid, stralingswarmte) moet worden afgestemd op de activiteiten van de mensen in de ruimte. Ideaal zou zijn dat een ieder zijn eigen klimaat zou kunnen regelen, maar dat is in de praktijk veelal niet mogelijk. De klimaatomstandigheden kunnen de uitvoering van de taken van de mensen in die werkruimte sterk beïnvloeden. Aan dit onderwerp is eerder in deze uitgave (bladzijde 78 en verder) aandacht geschonken.

### Verlichting

De verlichting die wordt toegepast in moderne fabrieken en kantoren is over het algemeen ruim voldoende voor de meeste 'gewone' taken. Alleen bij moeilijke visuele taken, die extra hoge eisen stellen aan het gezichtsvermogen of waarbij een zeer nauwkeurige kleurbeoordeling een rol speelt, is soms aanpassing nodig. Door het Instituut voor Zintuigfysiologie TNO (IZB-TNO) (Van Bergem-Jansen e.a., 1989) is onderzoek gedaan naar ergonomisch gewenste lichtniveaus. De aanbevelingen die uit dit onderzoek naar voren zijn gekomen, zijn overgenomen in de *nieuwe norm voor binnenverlichting NEN 3087* van het Nederlands Normalisatie-instituut.

In het algemeen kan men volstaan met de volgende verlichtings-sterkteklasse:

- *oriëntatieverlichting* van 10-200 lux voor ruimten waar de visuele taak niet kritisch is, zoals in gangen, magazijnen en opslagruimten; hierbij zal plaatselijk 'normale werkverlichting' nodig zijn, daar waar bijvoorbeeld moet worden gelezen of geschreven;
- bij '*normaal*' werk in fabriek, laboratorium, school of kantoor is een hoeveelheid licht van 200 tot 800 lux voldoende;
- voor lokale verlichting in *speciale situaties* is een extra verlichting van 800 tot 3000 lux gewenst.

Ouderen hebben meer licht nodig dan jongeren, ook dit zal soms moeten leiden tot een aanpassing van de plaatselijke verlichting op hun werkplek. Vooral bij plaatselijke verlichting moet worden gelet op verblinding door



weerkaatsing van het licht op spiegelende oppervlakken. Ook een goed (maar niet té sterk) contrast tussen de waar te nemen objecten en de omgeving is van belang. Bij speciale visuele taken kan vaak door 'taakvergemakkelijking' een beter resultaat worden bereikt, dan door het sterk vergroten van de lichtsterkte. Hierbij kan worden gedacht aan speciale op de individuele werknemer afgestemde werkbrillen, of aan de toepassing van optische hulpmiddelen zoals de loep of de videopresentatie. Bij het werken met beeldschermen spelen naast werkhoudings-aspecten met name ook de kleur van het beeldscherm, en de grootte en het contrast van de letters ten opzichte van de achtergrond, de verlichting, reflecties van lampen en ramen in het beeldscherm, een rol.

### **Geluidsniveau**

Op de gezondheidkundige aspecten van lawaai is al eerder in dit boek (bladzijde 81 en verder) nader ingegaan. Arbeidshygiënisch gezien, moet een geluidsniveau van 80 dB(A) of hoger worden voorkomen, omdat dit schade kan geven aan het gehoor. Lagere geluidsniveaus zijn ergonomisch van belang. Lawaai dat men zelf tijdens het werk veroorzaakt, wordt veelal niet als storend of hinderlijk ervaren. Maar omgevingsgeluid kan bepaalde werkzaamheden, met name als men zich moet concentreren, wel storen. Daarbij is het vermoeiend om de gehele dag blootgesteld te zijn aan lawaai, ook als dat nog niet boven 80 dB(A) uitkomt. Aan de andere kant vindt de mens het in een ruimte met slechts 15 tot 20 dB(A) meestal te stil. In een ziekenhuis en in slaapkamers zal het geluidsniveau bij voorkeur niet boven 30 à 35 dB(A) moeten uitkomen. Voor een middelgroot kantoor wordt 40 à 45 dB(A) als grens gesteld (hoewel de aanwezigheid van veel typemachines waarop ijverig wordt gewerkt het geluidsniveau al gauw tot 70 dB(A) zal doen stijgen).

### **Riskante aspecten in het werk/persoonlijke beschermingsmiddelen**

Het zich bewust zijn van riskante aspecten in het werk kan een druk leggen op de werkbeleving van de betrokken werknemers. Dit is een aan de taakinhoud gebonden omgevingsfactor die voor de ergonomie van belang kan zijn. Langdurig werken met persoonlijke beschermingsmiddelen zoals gehoorbeschermende oorkappen, handschoenen, en zeker ook het dragen van een adembeschermingsmasker, is een zware opgave. Het betekent een aanzienlijke extra werkbelasting, die als het ook anders kan worden opgelost (aanpassen van de machines bijvoorbeeld), moet worden vermeden. Is het toch nodig dat persoonlijke beschermingsmiddelen worden gebruikt, dan moeten deze ergonomisch zijn ontworpen. Zo mogelijk moet de werknemer een keuze kunnen maken uit verschillende modellen. Ook hier ligt weer een grote overlap met het werkterrein van de arbeidshygiënist en de veiligheidkundige. De BGD heeft tot taak over de mogelijkheden van persoonlijke beschermingsmiddelen, en de juiste keuze hieruit, voorlichting en instructie te geven.

Een belangrijke stelregel bij erkende risico's is dat men het aantal blootgestelde mensen in de werkruimte tot een minimum beperkt (zie ook bladzijde 37).

### 5.3 Ten aanzien van de arbeidstaak

In de eerste plaats is het goed om zich een indruk te vormen van het taakpakket van de werknemers. Monotoon werk komt nog veel voor (inpakwerk, kortcyclisch handmatig werk). De Arbeidsomstandighedenwet kent een bepaling die bedoeld is om monotoon werk zoveel mogelijk te vermijden. Een andere bezwarende taaksituatie is een 'van buitenaf' opgelegd werktempo door machine, lopende band of klanten. Een ergonomische aanpassing heeft tot doel iedere werknemer zoveel mogelijk zijn eigen tempo, naar keuze over de dag te laten variëren. De moeilijkheidsgraad van het werk mag niet te hoog zijn voor de betrokken werknemer, maar zeker ook niet zó laag dat dit leidt tot verveling, ongemotiveerdheid of frustratie. Andere aspecten die aandacht verdienen zijn de arbeidstijden (zie bladzijde 122). Met arbeidsmiddelen bedoelen we meubilair, gereedschap, instrumenten, bedieningspanelen, machines en gebruiksvoorwerpen. De Beoordelingslijst Ergonomie (1979) kan als 'checklist' hierbij een hulpmiddel zijn. Ten aanzien van handgereedschap is het vaak van belang dat rekening wordt gehouden met verschillen tussen mannen en vrouwen in lichaamskracht én in de verhoudingen tussen lengte en breedte van de handen. Over al deze antropometrische gegevens geven het Vademecum Ergonomie (Dul e.a., 1991) en de DINED-tabel richtlijnen.

#### De wijze van werken

Het is veelal niet voldoende om de mensen ergonomisch goed ontworpen meubilair en andere hulpmiddelen ter beschikking te stellen. Ze moeten ook leren hoe deze te gebruiken. De werkhouding is van groot belang. Wordt men langdurig in een onnatuurlijke houding gedwongen, dan blijven klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat op den duur niet uit. Hieronder volgen *'11 geboden voor de werkhouding'*, ontleend aan een vorige druk van het Vademecum Ergonomie:

- Streef naar beweging; gebruik de spieren, maar niet voor vasthouden en klemmen.
- Gebruik optimale bewegingssnelheden, te snel of te langzaam is vermoeiend.
- Gebruik bewegingen rondom de middenstanden van de gewrichten; langdurig of veelvuldig gebruik van uiterste standen, vooral bij belasting, kan het gewricht beschadigen.
- Vermijd overbelasting van spieren; houd dynamische krachten beneden 30% van de maximale kracht en statische krachten beneden 10 tot 15% van de maximale kracht van de betrokken spiergroep.
- Vermijd gedraaide of scheve houdingen, gebruik geen pedalen bij staand werk.
- Wissel de houding regelmatig af; elke fixatie geeft problemen in spieren, gewrichten en bloedsomloop.
- Wissel zitten, staan en lopen met elkaar af; herhaald langer zitten dan één uur of herhaald langer staan dan een half uur is op den duur te vermoeiend. Harde vloeren zijn zeer vermoeiend bij staand werk; een veerkrachtig oppervlak (hout, rubber of tapijt) verdient de voorkeur.



- Gebruik instelbare stoelen (zithoogte, rugleuning, armsteunen) en zo nodig ook instelbare voetensteunen, wanneer langer dan een half uur achtereen of drie uur per werkdag zittend, moet worden gewerkt.
- Zorg dat de grootste mensen genoeg ruimte hebben en dat de kleinste mensen toch overal goed bij kunnen.
- Leer de mensen hun gereedschap en apparatuur op de juiste wijze te gebruiken.
- Belast mensen optimaal: noch het maximum, noch het minimum is optimaal. Een optimale geestelijke en lichamelijke belasting geeft betere prestaties, meer comfort, minder verzuim en op den duur minder schade aan de gezondheid.

---

**Vraag 22:**

1. *Noem voorbeelden van 'arbeidssituaties' (zoals studieruimten, stoelen en tafels) voor medische studenten in de gebouwen van de faculteit, die ergonomisch kunnen worden verbeterd.*
  2. *Bedenk minstens vier voorbeelden van ergonomische aanpassing van een ziekenhuiskamer aan de belastbaarheid van verpleegkundigen.*
  3. *Het werken met beeldschermen neemt in allerlei bedrijven en instellingen sterk toe. Bedenk ergonomische voorwaarden - zowel voor de werkhouding, de verlichting als voor de arbeidsvoorwaarden - voor deze taak.*
  4. *Bedenk minstens vier voorbeelden van ergonomische aanpassing van de keuken aan de belastbaarheid van vrouwen en mannen.*
- 

## 5.4 Pathologie van het bewegingsapparaat

In het kader van de ergonomie zullen we ons hier beperken tot schade aan het bewegingsapparaat tengevolge van de werkhoudingen die de mens tijdens de arbeid moet aannemen, en schade tengevolge van bewegingen die hij moet maken om die arbeid te verrichten. Bij de bespreking van de belasting door fysieke activiteit (zie bladzijde 70 en verder) is hier al iets van behandeld.

Het gaat hierbij voornamelijk om spier- en gewrichtspijnen; ontstekingen en andere afwijkingen van spieren, pezen en gewrichten; bewegingsbeperking in gewrichten; en soms ook vormafwijkingen van skeletdelen.

Hoe komen deze beschadigingen nu tot stand? Kort samengevat vallen drie groepen van oorzakelijke factoren te onderscheiden:

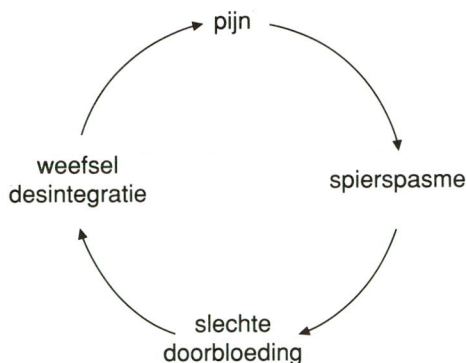
1. Door te weinig bewegingen tijdens de arbeid (onderbelasting) kunnen circulatie- en stofwisselingsstoornissen optreden in spieren en gewrichten. Zulke bewegingsarmoede komt vooral voor wanneer men langdurig achtereen een bepaalde lichaamshouding aanneemt, waarbij verder



- maar een gering deel van het bewegingsapparaat voor de eigenlijke arbeid wordt gebruikt.
2. Door een overmatig gebruik van het bewegingsapparaat of delen daarvan ontstaan beschadigingen. Dynamische overbelasting ontstaat door een te grote kracht en/of te hoge frequentie van de beweging. Te grote kracht wordt niet alleen bepaald door de last die men wenst te verplaatsen, maar ook door de houding die men daarbij aanneemt en de wijze waarop men de beweging uitvoert.
  3. Door onjuiste, gefixeerde lichaamshoudingen ontstaat een statische overbelasting van delen van het bewegingsapparaat. Op den duur treden daar stoornissen op.

Uiteraard komen in de praktijk vele varianten en combinaties van deze factoren voor. Wellicht zijn juist combinaties extra ongunstig.

Veel aandoeningen van spieren, pezen en gewrichten zijn reversibel en herstellen spontaan. Rust, warmte en pijnstillende middelen doen meestal de klachten snel verdwijnen en de functie herstellen. Veelvuldige recidieven kunnen echter blijvende schade berokkenen. Wanneer de mens volhardt in de verkeerde werkhoudingen en bewegingen tijdens het werk, kan hij in een vicieuze cirkel raken (zie figuur 15): pijn leidt tot spierspasme, zo ontstaat weer slechte doorbloeding en ten slotte weefsel-desintegratie, dat weer leidt tot pijn en spierspasme, enzovoort.



*Figuur 15: Vicieuze cirkel van pijn en spierspasme als gevolg van verkeerde werkhouding (naar Frankel e.a., 1984)*

Op de lange duur kan dit tot ernstige schade aan de betrokken delen van het bewegingsapparaat leiden. Dat dit inderdaad een groot probleem is blijkt uit het feit dat ongeveer eenderde van de 116.000 werknemers die in 1990 arbeidsongeschikt werden verklaard, dus ruim 38.000 werknemers, om deze reden in de WAO kwamen. Rugaandoeningen vormen hierbij ruim de helft van de aandoeningen van het bewegingsapparaat. Bij het ontstaan van deze aandoeningen spelen ook individuele factoren een rol

(zoals leeftijd, geslacht, aanleg en ontwikkeling van het bewegingsapparaat, en conditie). Bij handarbeiders is de incidentie enkele malen hoger dan bij hoofdarbeiders.

Zenuwbeschadiging door voortdurende druk zien we in de werksituatie vooral van de n. ulnaris, bijvoorbeeld als tijdens het werk de armen langdurig met de binnenzijde van de ellebogen worden gesteund op een harde ondergrond. Hierdoor kunnen de typische verschijnselen van paraesthesieën, spierzwakte, atrophie van de kleine handspieren en soms zelfs een 'klauwhand' optreden. Ook het carpaaltunnel-syndroom kan, bij mensen die veel zwaar werk met de handen en de polsen doen (wringen, schroevendraaien en dergelijke), als een met het werk samenhangende traumatische zenuwbeschadiging (n. medianus) voorkomen.

Door een betere organisatie van het werk, verbetering van machines, gereedschap en meubilair en een andere lay-out van de werkplek kunnen veel klachten worden voorkomen. Bij voorkeur zullen we hierbij primaire preventie in de zin van 'preventieve' ergonomie bedrijven. Is dit niet mogelijk, dan is zal er sprake zijn van secundaire of tertiaire preventie in de vorm van 'curatieve' ergonomie.

---

**Vraag 23:**

- 1. Een vrouwelijke werknemer werkt dagelijks, vrijwel de gehele dag in een groot secretariaat met een tekstverwerker. Noch het beeldscherm zelf (een wat verouderd type) noch de werkhouding en de arbeidsvoorwaarden van deze taak voldoen aan 'ergonomische eisen'. Welke klachten of verschijnselen zou men op den duur bij deze werknemer kunnen verwachten?*
  - 2. Noem tenminste twee categorieën van belastende/gezondheidsbedreigende factoren in de arbeidssituatie, die een aandoening van perifere zenuwen kunnen veroorzaken. Probeer voor ieder van deze categorieën enkele voorbeelden te bedenken.*
-

# LITERATUUR

Bergem-Jansen, P.M. van, en P. Padmos.

Een andere kijk op aanbevelingen voor verlichtingssterkte bij binnenverlichting. Den Haag: Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA), 1989. S 72.

Dul, J., en B.A. Weerdmeester.

Vademecum Ergonomie : praktische inleiding in de ergonomie. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen, 1991. geheel herziene 9e druk.

Frankel, V.H., M. Nordin en C.J. Snijders.

Biomechanica van het skeletstelsel : grondslagen en toepassingen. Assen: De Tijdstroom, 1984.

Leopold, F.F. (red.) (e.a.).

Teleac-cursusboek Ergonomie. Utrecht: Stichting Teleac, 1983.

Voskamp, P. (red.) (e.a.).

Handboek ergonomie : de stand van de ergonomie in de Arbowet. Alphen a/d Rijn: Samsom Bedrijfsinformatie, 1991.

Werken met beeldschermen.

Den Haag: Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA), Arbeidsinspectie, 1990. herziene 2e druk. V 13.





## BIJLAGE

# ANTWOORDEN BIJ DE VRAGEN

## **Vraag 1** (bladzijde 22)

*Noem enkele methoden om signalen van een verstoorde relatie tussen belasting en belastbaarheid vroegtijdig op te sporen.*

Op bladzijde 14-16, 34-35 en 119-121 staan genoemd:

- analyse van redenen tot bezoeken van het bedrijfsgezondheidkundig spreekuur;
- bepaalde werknemers vragen regelmatig op het spreekuur te komen (bijvoorbeeld werknemers met een verminderde arbeidsgeschiktheid, met een chronische aandoening);
- analyse van het ziekteverzuim; een verandering in het 'patroon' van het ziekteverzuim van een individuele werknemer of van een groep/afdeling kan een signaal zijn dat er iets niet goed zit met de relatie tussen belasting en belastbaarheid;
- werkplekbezoek, observeren en praten met de werknemers;
- *gericht* periodiek geneeskundig onderzoek (gericht op bepaalde klachten of op bepaalde arbeidsomstandigheden);
- periodiek bedrijfsgezondheidkundig onderzoek (PBGO) (*groeps-gewijs*, hele afdeling);
- informeren bij de chef, bij personeelszaken, in het sociaal-medisch team, hoe bepaalde werknemers functioneren;
- onderzoek met behulp van vragenlijsten, bijvoorbeeld gericht op CARA-klachten, klachten van het bewegingsapparaat, of stress (zie voor stress-vragenlijsten bladzijde 19-21 in de publikatie van Ekkers en Sanders, 'Stress in de arbeidssituatie', ministerie van Sociale Zaken, Den Haag, juli 1987);
- *eventueel*: doelbewust epidemiologisch onderzoek.

## **Vraag 2** (bladzijde 24)

1. *Als het studeren aan een universiteit als arbeid wordt beschouwd, welke universitaire functionarissen houden zich dan beroepsmatig bezig met de preventie van verstoord evenwicht van studenten inzake belasting en belastbaarheid (somatisch/psychisch)?*
2. *Heeft de BGD van de universiteit een taak betreffende de werkomstandigheden van de student?*
3. *Welke functionarissen houden zich beroepsmatig bezig met de preventie van verstoord evenwicht van de dienstplichtige militair inzake belasting en belastbaarheid (somatisch/psychisch)?*
1. De studentenarts, de studentenpsycholoog, en eventueel ook de studentendecaan; dat wil zeggen in sommige universiteiten houden de studentenartsen zich inderdaad bezig met preventie van verstoord



evenwicht van de studenten inzake belasting en belastbaarheid, daarnaast hebben ze een curatieve (huisarts-)functie. Dit is per universiteit echter zeer verschillend.

2. Ook in universiteiten is de werkgever, hier dus het universiteitsbestuur, verantwoordelijk voor de arbeidsomstandigheden zorg. Het universiteitsbestuur kan voor de werkomstandigheden van de studenten advies vragen aan een deskundige dienst, bijvoorbeeld de aan de universiteit verbonden BGD. Verschillende van deze universiteits BGD-en zijn ook betrokken bij vaccinaties van co-assistenten of van bijvoorbeeld studenten culturele anthropologie die een tijd in een tropisch land gaan werken.
3. De onderdeelarts (bataljonsarts, brigadearts enzovoort) wordt geacht aan de militairen zowel curatieve (huisartsen-)zorg als preventieve gezondheidszorg te geven, dus ook bedrijfsgeneeskunde. De één slaagt daarin beter dan de ander. Een aantal militaire artsen is ook opgeleid als bedrijfsarts.

In iedere kazerne is ook een militaire sociale dienst (te vergelijken met bedrijfsmaatschappelijk werk) aanwezig, deze vormt met de artsen en de geestelijke verzorgers (dominee, aalmoezenier, humanistisch raadsman) een soort sociaal-medisch team. Op enkele plaatsen in het land zijn voor militairen ook bureaus voor individuele hulpverlening (psychologen) aanwezig.

### **Vraag 3** (bladzijde 28)

1. *Wat zal de keurende arts met betrekking tot de uitslag van de keuring wel/niet berichten aan de (aanstaande) werkgever van de sollicitant?*
2. *Moet de aanstellingskeuring ook gericht zijn op de actieve opsporing van (nog) niet herkende ziekten?*

1. Aan de aanstaande werkgever van de sollicitant zal alleen bericht worden of de betrokkene:
  - geschikt is voor de functie;
  - niet geschikt is voor de functie.

Eventueel kunnen ook bepaalde beperkingen worden meegedeeld, bijvoorbeeld in geval van een chronische bronchitis: 'niet werken in een omgeving waar men aan prikkelende dampen blootgesteld kan worden'. Uiteraard moeten dergelijke beperkingen (én het feit dat men deze aan de aanstaande werkgever zal berichten) eerst met de sollicitant worden doorgesproken. Het verdient aanbeveling over zulke beperkingen ook mondeling contact op te nemen met de personeelsfunctionaris of met de afdelingschef waar de betrokkene komt te werken.

2. Het onderzoek met betrekking tot een aanstellingskeuring moet beperkt blijven tot die onderzoeken die nodig zijn om de geschiktheid van de sollicitant voor de betreffende functie te beoordelen. En in het algemeen om een antwoord te kunnen geven op de op bladzijde 27 genoemde overwegingen van de keurende arts.

Het is niet de bedoeling dat het onderzoek bij de aanstellingskeuring wordt uitgebreid om het ook te richten op het actief opsporen van nog niet herkende ziekten. Niettemin worden ook bij het voor de keuring wél relevante onderzoek nogal eens aanwijzingen gevonden die duiden op een nog niet bekende ziekte, zoals een lichte diabetes of hypertensie.

**Vraag 4** (bladzijde 35)

*Wat zou, met name in tijden van een slechte conjunctuur met grote werkloosheid, het gevaar kunnen zijn van PBGO van ouderen?*

De neiging kan ontstaan om, wanneer bij het onderzoek een verminderde belastbaarheid wordt gevonden, aan te sturen op afkeuring (WAO, invaliditeitspensioen) in plaats van te trachten aangepast werk - zo nodig met behulp van voorzieningen - te creëren. Werknemers voelen dat zelf ook wel aan, want in zulke omstandigheden zien we nogal eens een afnemende bereidheid om aan het PBGO deel te nemen. Overigens zijn hiertegen wettelijke maatregelen getroffen, onder andere de op bladzijde 49 genoemde bonus/malus regeling.

**Vraag 5** (bladzijde 44)

*Bedenk enkele mogelijke oorzaken die ten grondslag zouden kunnen liggen aan het verschil in ziekteverzuim tussen geschoolde en ongeschoolde werknemers.*

- Factoren in het werk en de werkomstandigheden:
  - a. het werk van ongeschoolden is over het algemeen minder aantrekkelijk dan dat van geschoolde werknemers, ze hebben minder binding met het werk en het werk wordt minder, dan dat bij geschoolde werknemers het geval is, ervaren als prettig en bevredigend;
  - b. in ongeschoold werk zijn meer (fysiek) belastende factoren aanwezig, lichamelijk zwaar werk, vies werk, ongunstige klimaatfactoren enzovoort.
- Tussen sociale klassen bestaan ook duidelijke verschillen in gezondheidstoestand en in mogelijkheden binnen de gezondheidszorg.
- Wanneer we kijken naar het hogere personeel, dan zien we dat deze het makkelijker eens even wat kalmer aan kunnen doen als ze zich niet helemaal lekker voelen; die mogelijkheid heeft productiepersoneel in het algemeen niet. Hoger personeel heeft meer mogelijkheden om aan de 'afwezigheidsbehoefte' te voldoen door zo nu en dan naar een studiedag of iets dergelijks te gaan.

**Vraag 6** (bladzijde 64)

*Bedenk tenminste drie mogelijkheden van subspecialisatie binnen een groep van bedrijfsartsen in een groot landelijk gespreid chemisch bedrijf.*

- Lawaaiproblematiek, gehoorbescherming, kennis van al dan niet door lawaai veroorzaakte gehoorstoornissen (in bijna iedere industrie is lawaai een belangrijk probleem, ook in de chemische industrie).
- Inspanningsfysiologie, met name bij periodieke keuringen van brandweerpersoneel en persluchtgebruikers.
- Ergonomie, en dan wel specifiek gericht op de problematiek in dit bedrijf.
- In verband met de toxicologische problematiek: het zich verdiepen in de mogelijkheden voor biologische monitoring en biologische effect monitoring (zie bladzijde 39).
- In verband met de toxicologische problematiek: het opstellen van protocollen voor eerste hulp bij voor dit bedrijf specifieke ongevallen; eventueel ook het opstellen van een calamiteitenplan.
- In verband met de toxicologische problematiek kan nog worden gedacht aan specialisatie in specifiek gericht periodiek (functie)onderzoek, bijvoorbeeld onderzoek van de perifere zenuwfunctie.
- Epidemiologisch onderzoek op basis van de in deze BGD verzamelde gegevens.

### **Vraag 7** (bladzijde 69)

1. *Wat kan het gevolg zijn van de blootstelling aan lawaai tijdens perceptief en mentaal belastend werk?*
  2. *Een man moet frequent zakken met een gewicht van 25 kg tillen, dit is volgens officiële normen nog toelaatbaar. Wat kan het gevolg zijn van het moeten verrichten van dit werk in een lage omgevingstemperatuur met wind en regen?*
1. Blootstelling aan lawaai, en vooral aan onverwacht en intermitterend geluid, kan zeer storend werken op mentale arbeid, vooral als men zich sterk moet concentreren. Hierbij kunnen lawaainiveaus in de orde van 45 dB(A) al heel hinderlijk en storend zijn.  
Wanneer de perceptief/mentale arbeid ook perceptie van auditieve signalen inhoudt (bijvoorbeeld het moeten kunnen waarnemen van bepaalde geluiden die een machine maakt, of het voeren van telefoongesprekken), zal lawaai natuurlijk ook daarop heel storend kunnen werken. De gevolgen kunnen behalve ergernis ook het maken van fouten inhouden.
  2. Vooral wanneer deze werknemer niet door goede kleding is beschermd tegen de klimaatomstandigheden, kan de belastbaarheid van de spieren (denk bijvoorbeeld aan de lange rugspieren in een niet goed door kleding bedekte rug) door afkoeling verminderen. Het normaal bestaande evenwicht tussen spierkracht en een tilbelasting van zakken met een gewicht van 25 kg kan hierdoor verstoord raken; myositis en rugklachten kunnen het gevolg zijn.



### **Vraag 8** (bladzijde 72)

1. *Bedenk minstens drie beroepen waarbij zware lichamelijke inspanning nog voorkomt, en soms zelfs als het belangrijkste aspect.*
2. *Wat zal ten aanzien van fysieke belasting het effect zijn als in de toekomst de beroepsbevolking weer meer verouderd, en wanneer door reïntegratie meer werknemers met een chronische aandoening (CARA, ischemische hartziekten) aan het arbeidsproces deelnemen?*

1. - Diverse beroepen in de bouw: houding! Maar ook tillen of op hun plaats brengen van bouwblokken of zakken cement (25 kg).  
- Stratenmaker: houding! Maar ook tillen en op hun plaats brengen van zware tegels, stoepranden enzovoort; denk ook aan de 'opperman' die de stenen aanvoert.  
- Vuilnisophaler, vleesrijder, verhuizer, chauffeur bij een transportbedrijf.
2. Er zullen dan meer werknemers zijn met een lagere belastbaarheid voor fysieke belasting, dus de normen voor bijvoorbeeld tillen en dragen van zware voorwerpen zullen wellicht moeten worden aangepast. Veel zal kunnen worden opgevangen door een verstandig gebruik van mechanische hulpmiddelen bij bijvoorbeeld tillen.

### **Vraag 9** (bladzijde 75)

1. *Bedenk voorbeelden uit de gezondheidszorg, waardoor juist in de laatste jaren de fysieke belasting van het personeel is toegenomen. Zijn ook andere belastende factoren toegenomen?*
2. *In een varkensslachterij of een bedrijf dat vleeswaren in de handel brengt, moet zeer goed worden gelet op bacteriële risico's voor zowel de werknemers als voor de klanten. Eerst sneed en zaagde men vlees en bot met messen/zagen die iedere dag goed werden schoongemaakt en werden geslepen. Daarna ging men over op mooi geconstrueerde machines die het werk lichter en de produktie groter maakten. Toen ontstond er een epidemie van erysipeloïd bij de werknemers. Waarom?*

1. Zowel voor verpleegkundigen als voor ziekenverzorgenden geldt dat gedurende de laatste jaren de belasting is toegenomen door personeelsbeperkingen, hogere werkdruk, meer oudere patiënten en ook door in het algemeen meer patiënten in het ziekenhuis die een intensieve verzorging nodig hebben (als gevolg van het vroeger ontslaan van patiënten na bijvoorbeeld een operatie zijn er naar verhouding minder mensen aanwezig die alweer heel wat zelf kunnen doen). Met name in de ziekenverzorging, maar ook in de verpleging gaat het tillen en het verplaatsen van patiënten een steeds belangrijker deel uitmaken van de dagelijkse taak. Zeker in verpleeghuizen heeft het personeel sterk het gevoel dat men te weinig toekomt aan elementaire verzorgende taken als het op tijd eten geven en verschonen van de bewoners/patiënten. Verpleegkundigen hebben gevoelens van onvre-

de omdat men eigenlijk geen tijd meer heeft voor een rustig gesprek met een patiënt, men heeft het gevoel dat men daarin tekort schiet. Verder is door de vele elkaar opvolgende veranderingen in de gezondheidszorg de onzekerheid van het personeel toegenomen. Vooral verpleegkundigen hebben sterk het gevoel dat zij voor het werk dat zij doen veel te laag worden gehonoreerd.

2. Die mooie nieuwe machines bieden minder mogelijkheden om ze dagelijks goed schoon te maken, én de produktie is hoger geworden, hierdoor is de kans op verwondingen en infectie met de bij de varkens voorkomende bacterie *Erysipelothrix rhusopathiae* (die erysipeloïd veroorzaakt) groter geworden. Erysipeloïd is een pijnlijke en hardnekkige ontsteking van met deze bacterie besmette wondjes in de huid, purperkleurig, gezwollen wondranden, soms abcesvorming, lymphangitis en lymphadenitis.

#### **Vraag 10** (bladzijde 78)

1. *Een chirurg in opleiding assisteert bij een open-hart operatie. Is dit een taak met een grote perceptief/mentale belasting? Beredeneer het antwoord.*
  2. *Welke andere belastende factoren zijn te onderkennen aan de onder 1 bedoelde taak en werkplek?*
1. Dergelijke ingewikkelde en langdurende operaties betekenen voor iedere daarbij betrokken chirurg een hoge perceptief/mentale belasting; voor een chirurg-in-opleiding des te meer, omdat deze veel minder routine heeft en extra moet opletten en nadenken.
  2. Andere belastende factoren zijn de excessief lange werktijden (niet alleen duren veel operaties erg lang, maar men werkt al gauw 60 tot 80 uur per week, de assistenten hebben lange diensten, waarin van slapen vaak niet veel komt). Dit leidt nogal eens tot oververmoeidheid. Verder is het lange staan tijdens de operatie fysiek belastend (benen, rug, schoudergordel, armen), en betekent dit ook een belasting voor het vaatstelsel in de benen. Alle betrokkenen bij de operatie dragen een grote verantwoordelijkheid. De klimaatomstandigheden in de operatiekamer zijn lang niet altijd optimaal voor het personeel dat daar moet werken (te warm). Bij het zich prikken tijdens een operatie waarbij veel bloed vloeit is er altijd kans op besmetting met bijvoorbeeld het hepatitis B of C virus. Bij de beantwoording van een dergelijke vraag is het aan te bevelen het schema van belastende factoren op bladzijden 67 en 69 te volgen.

#### **Vraag 11** (bladzijde 81)

1. *Waarom kan bevrozing van de uiteinden van de ledematen (vingers, tenen) en ook van neus en oren sneller optreden bij de combinatie van lage luchttemperatuur en wind, en bij zich snel verplaatsen?*
2. *Waarom kan alleen een sjaal al zoveel bescherming geven tegen de kou?*



1. De combinatie van lage luchttemperatuur en luchtverplaatsing leidt door convectie (de C in de formule voor de warmtebalans, zie noot onderaan bladzijde 80) tot veel sterkere afkoeling. Daarom zullen bij geforceerde luchtcirculatie in koel- en vrieshuizen de werknemers goede beschermende (isolerende) kleding en handschoenen moeten dragen, waarbij ook het hoofd wordt beschermd; dit geldt vooral voor de werknemers die in deze ruimten op een vorkheftruck rijden. Vingers, tenen, oren, neus en dergelijke lichaams-uiteinden lopen toch al meer gevaar voor bevriezing, omdat als de 'schil' in het lichaam dikker wordt, de perifere circulatie in deze lichaams-uiteinden tekort kan schieten.
2. Een sjaal om de hals beperkt het wegstromen van lucht via de halsopening van de kleding, hierdoor blijft een betere isolerende laag bestaan onder de kleding.

### **Vraag 12** (bladzijde 97)

1. *Wat is voor een volwassene gemiddeld ongeveer het ingeademde luchtvolume per minuut en per dag, in rust en bij matig zware lichamelijke arbeid? (Kijk hier het fysiologie boek nog eens op na.)*
  2. *Zal een werknemer die zware lichamelijke arbeid verricht in een omgeving waar een chemische stof in de lucht aanwezig is, hiervan meer opnemen dan een collega die in dezelfde werkomgeving zittend, nauwelijks lichamenlijk belastend (bijvoorbeeld administratief) werk doet? Beredeneer het antwoord.*
  3. *Wat is het gevolg van ademen door de mond in een stoffige werkomgeving voor de opgenomen hoeveelheid van een chemische stof?*
  4. *Waarom moeten personen die accidenteel aan hoge concentraties fosgeen blootgesteld zijn geweest, zonder dat ze direct daarna duidelijke klachten hebben, toch onder observatie en in rust worden gehouden? Wat voor therapeutikum behoort dan steeds bij de hand te zijn?*
1. Het ingeademde luchtvolume (ademminuutvolume) is in rust ongeveer 6-8 l/min., per etmaal gemiddeld zo'n 10 m<sup>3</sup>. Bij matig zware arbeid, bijvoorbeeld een duurbelasting gedurende één uur overeenkomend met 1-1.2 l O<sub>2</sub>/min. (dit is ongeveer 70 watt op de fiets) is het ademminuutvolume gemiddeld circa 40 l/min.
  2. Opname vindt voornamelijk plaats na inhalatie, via de longen. Bij het verrichten van zware lichamelijke arbeid is het ademminuutvolume acht à tien maal groter dan bij rustig zittend administratief werk. Door de toegenomen longventilatie zal ook een groter deel van de longen actief betrokken zijn bij de ademhaling. Het aanbod van de chemische stof aan het longoppervlak via de ingeademde lucht en ook de opname daarvan door de wand van de alveoli naar het bloed in de longcapillairen zal groter zijn in deze omstandigheden (gesteld dat het gaat om een chemische stof in gas- of dampvorm, in deeltjes < 5µm).
  3. Bij ademen door de mond worden grotere deeltjes niet in de neus



weggevangen, een groter deel hiervan komt in de hogere luchtwegen terecht. Vandaar uit kunnen deze deeltjes - na via de roltrapwerking van het trilhaarepitheel naar de neuskeelholte te zijn getransporteerd - eventueel worden ingeslikt (secundaire ingestie). Overigens kunnen dergelijke deeltjes nadat ze wél in de neus zijn weggevangen óók vandaar uit in de neuskeelholte terecht komen en worden ingeslikt.

4. Fosgeen kan longoedeem veroorzaken; dit geeft niet altijd direct na inademing klachten, daarom is rust (geen lichamelijke inspanning) onder medische observatie aangewezen. Als zich verschijnselen van bronchusprikkeling of van longoedeem voordoen, kan men het best de patiënt in een halfzittende houding brengen en zuurstof toedienen; het is belangrijk om dan snel te beginnen met inhalatie van *beclomethason dipropionaat* (bijvoorbeeld BecotideR inhalator), en ook *prednison* langzaam intraveneus toe te dienen.

### Vraag 13 (bladzijde 98)

1. *Agens A is lipofiel, agens B hydrofiel; de 'biologische' halfwaardetijd is van beide stoffen even lang. Wat voor consequenties heeft dit verschil voor de opname van een zuigeling die borstvoeding krijgt van een aan A of B in het beroep blootgestelde moeder?*
  2. *Wat is er voor principieel verschil in mogelijkheden tot biotransformatie tussen enerzijds inhalatoire of dermale opname, en anderzijds orale opname?*
1. Het lipofiele agens A zal in grotere mate worden uitgescheiden in de vetrijke moedermelk; hiervan zal dus de zuigeling ook een aanmerkelijke dosis kunnen binnen krijgen.
  2. Na opname via de longen of door de huid wordt de stof direct door de circulatie naar de verschillende organen in het lichaam verspreid, en komt deze óók in de lever terecht waar detoxificatie plaats kan vinden. Na orale opname (maag-darmkanaal) wordt het chemische agens *eerst naar de lever* getransporteerd en pas nadat detoxificatie heeft plaatsgevonden verder door het lichaam verspreid.

### Vraag 14 (bladzijde 101)

- 1a. *Noem enkele vroege signalen van gestoorde functie van het zenuwstelsel, de nieren, en de hemoglobinesynthese, die wellicht bruikbaar zijn om bij gericht PBGO een verstoorde relatie tussen belasting en belastbaarheid op het spoor te komen.*
- 1b. *Is hierbij de 'dipstick-methode' met teststrips voor onderzoek van proteïnurie een geschikte onderzoeksmethode?*
2. *Een verpleegkundige werkt in de afdeling kaakchirurgie van een academisch ziekenhuis. Ze wil graag kinderen hebben; sinds twee weken weet ze zeker dat ze zwanger is. Ze vraagt nu om (tijdelijk) ander*

*werk, waarbij ze niet meer direct te maken heeft met de operaties en nabehandeling van de patiënten. Is dit een terecht verzoek?*

3. *Bedenk tenminste vier situaties/werkplekken in de gezondheidszorg, waarbij vrouwen van vruchtbare leeftijd geregeld aan toxische stoffen worden blootgesteld.*

- 1a. Een gestoorde functie van de *perifere zenuwen* kan men in een vroeg stadium op het spoor komen door de geleidingssnelheid (vertraagd) en de refractaire periode (verlengd) van motorische en sensibele zenuwen te meten. Andere vroege verschijnselen zijn verminderde vibratiezin en tastzin. Dit zijn echter nogal ingewikkelde bepalingen, die zich (nog) niet zo goed lenen voor toepassing in de BGD. Neurologische verschijnselen in de zin van paresthesieën en krachtverlies zijn al geen vroege effecten meer.

Als vroege signalen van een gestoorde functie van het *centrale zenuwstelsel* kunnen versterkte peesreflexen (eventueel met een verlengde latente periode) en een versterkte tremor voorkomen. Het maken van een elektroencefalogram leent zich niet zo goed voor de bedrijfsgezondheidkundige praktijk. De eerste symptomen van een stoornis van het centrale zenuwstelsel - bijvoorbeeld door blootstelling aan oplosmiddelen - zijn over het algemeen nogal specifiek: moeheid, duizeligheid, hoofdpijn, slapeloosheid, transpireren, misselijkheid, braken; een lichte bewustzijnsdaling kan optreden, die zich bijvoorbeeld kan uiten in het maken van meer fouten of alleen maar in het thuis achter de krant in slaap vallen. Het gedrag kan ook onrustig worden: werknemers zingen het hoogste lied, of er ontstaat onrust op de afdeling. Functiestoornissen van het centrale zenuwstelsel kan men ook op het spoor trachten te komen door met psychomotorische tests bijvoorbeeld een verminderd concentratievermogen en een verminderde prestatie te meten. Er zijn vragenlijsten ontwikkeld om (in groepen) vroegtijdig stoornissen in de functie van het centrale zenuwstelsel te ontdekken.

Nierfunctiestoornis, bijvoorbeeld als gevolg van blootstelling aan metalen of aan oplosmiddelen, kan leiden tot een verhoogde eiwituitscheiding in de urine (door een verhoogde glomerulaire doorlaatbaarheid en/of een verminderde tubulaire terugabsorptie); Kan een verhoogde uitscheiding van albumine worden aangetoond dan is dat al specifieker. Meer gevoelige parameters zijn echter de uitscheiding in de urine van specifieke proteïnen als  $\beta_2$ -microglobuline en retinol-bindende proteïne, en van het enzym N-acetyl- $\beta$ -D-glucosaminidase (NAG). Het is echter van belang hierbij rekening te houden met de invloed die de leeftijd en ook roken en alcoholgebruik kunnen hebben op de nierfunctie.

Vroege effecten van bijvoorbeeld lood op de hemoglobinesynthese zijn remming van het enzym 5-aminolevulinezuurdehydratase (ALA-D) in de erythrocyten, stijging van protoporphyrine in de erythrocyten (bepaald als 'free erythrocyte porphyrins' (FEP) of als zink-protoporphyrine (ZPP), en bij hogere blootstelling stijging van 5-aminolevulinezuur



(ALA-U) en van coproporfyrine (CP-U) in de urine. Op den duur kan het hemoglobinegehalte gaan dalen.

- 1b. De 'dipstick-methode' met teststrips is over het algemeen te ongevoelig om een licht verhoogde eiwituitscheiding in de urine aan te tonen, de andere bij het antwoord op vraag 1a genoemde bepalingen zijn ook veel specifiek.
2. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat blootstelling van medisch of verpleegkundig personeel aan narcosegassen zoals lachgas en halothaan in ziekenhuizen of tandartspraktijken (USA) risico's met zich mee brengt voor het nageslacht: verhoogde kans op spontane abortus, meer congenitale afwijkingen. Het verzoek van deze verpleegkundige is dus terecht, eigenlijk had ze al eerder moeten worden overgeplaatst.
3. Operatiekamers en verkoeverkamers (narcosegassen); klaarmaken en toedienen van cytostatica; blootstelling aan ethyleen oxide in de sterilisatie-afdeling; de verschillende laboratoria in ziekenhuizen (oplosmiddelen, formalinedamp en vele andere toxische agentia); apothekersassistenten bij het klaarmaken van geneesmiddelen in apotheken (vooral huidcontact en inhalatie van makkelijk stuivende poeders); tandartsen en tandartsassistenten (kwik); vrouwelijk personeel in de farmaceutische industrie (geneesmiddelen, hormonen etcetera). Overigens kunnen zoals de vraag hier is gesteld ook vrouwelijke patiënten worden bedoeld.

### **Vraag 15** (bladzijde 103)

*In een automobiefabriek werd gebruik gemaakt van polyurethaan-schuimrubber. Dit werd geproduceerd door tegelijk methyleen diphenyl diisocyaanaat (MDI) en een polyalcohol tezamen via een spuit ter plaatse aan te brengen; het polymerisatieproduct was dan polyurethaanschuim. MDI behoort tot de isocyanaten die een sterke prikkeling van de luchtwegen (astma, bronchitis) kunnen veroorzaken. MDI heeft echter in tegenstelling tot de vroeger veel gebruikte isocyanaten een lage vluchtigheid, en daarom leverde het gebruik weinig problemen op in de betreffende fabriek. Vrij plotseling kregen de werknemers op een gegeven moment vrijwel allen tegelijk bronchitisachtige verschijnselen. Aan welke oorzaak zal de bedrijfsarts het eerst gedacht hebben, en waarnaar zal hij bij de bedrijfsleiding zijn gaan informeren?*

Bij zo plotseling optredende klachten van vrijwel alle betrokken werknemers denkt men het eerst aan het in gebruik nemen van een andere - veel vluchtiger - isocyaanaat. Ook is het misschien mogelijk dat er iets in het productieproces is gewijzigd waardoor bijvoorbeeld een grotere kans op blootstelling aan aerosolen van MDI-resten bevattende polymeer is gaan plaats vinden. De bedrijfsarts zal bij de bedrijfsleiding (maar ook bij de afdelingschef, de betrokken werknemers én bijvoorbeeld bij de afdeling inkoop) moeten informeren naar veranderingen in gebruikte grondstoffen of



in produktiewijze of in wijze van werken, die een verklaring zouden kunnen geven voor de opgetreden problemen.

**Vraag 16** (bladzijde 105)

*Een oudere werknemer (61 jaar) is tijdens het werk blootgesteld geweest aan oplosmiddelen. Hij gaat met de auto naar huis om 17.15 uur; het is een regenachtige doordeweekse dag begin december. Welke belastende factoren kun je opnoemen voor deze situatie?*

Autorijden in het spitsuurverkeer (Sint Nicolaasdrukke?) is een perceptief/mentaal behoorlijk belastende taak; daar komt nog bij dat het in december om deze tijd van de dag al donker is, de regen maakt de visuele taak nog belastender (donker, schittering van regendruppels, overal lichten van auto's, etalages, reclameverlichting). Dit alles is extra belastend voor iemand van 61 jaar, met name zijn visuele functies zullen waarschijnlijk al wat verminderd zijn. Misschien was hij na een lange dag werken moe. De opname van oplosmiddelen tijdens het werk kan de capaciteit van het centrale zenuwstelsel voor deze taak verminderd hebben (als hij eerst nog even langs het café gaat met een paar collega's, zal de alcohol hier nog een extra invloed bij doen gelden).

**Vraag 17** (bladzijde 106)

1. *Bedenk enkele voorbeelden van biologische monitoring die in Nederland nogal eens worden toegepast (eventueel ook buiten de werksituatie).*
  2. *Is biologische monitoring ook zinvol ingeval van blootstelling aan stoffen waarbij de lokale werking op de voorgrond staat?*
  3. *Is het bepalen van toxische stoffen in de moedermelk om een eventueel risico voor de zuigeling op te sporen, een vorm van environmental monitoring of van biologische monitoring?*
- 
1. De bepaling van carboxyhemoglobine (COHb) in de erythrocyten bij blootstelling aan koolmonoxide (is ook bij rokers verhoogd); bepaling van oplosmiddelen waarmee men werkte (of metabolieten hiervan) in de uitademingslucht; bepaling van het zink-protoporfyrine (ZPP) gehalte in de erythrocyten (in een druppeltje bloed) bij blootstelling aan lood; bepaling van de cholinesterase-activiteit in het serum of in totaal bloed bij blootstelling aan organofosfaatbestrijdingsmiddelen. De bepaling van het alcoholgehalte in het bloed of in de uitademingslucht door de politie is in wezen ook biologische monitoring, hetzelfde geldt voor de bepaling van voor 'doping', gebruikte geneesmiddelen of metabolieten hiervan in de urine van atleten.
  2. Hier is biologische monitoring minder zinvol.
  3. Men zou kunnen zeggen dat het ten opzichte van de zuigeling een

vorm van environmental monitoring is; ten opzichte van de blootgestelde vrouw als zogende moeder is het biologische monitoring (in dit geval gericht op beoordeling van het risico voor het nageslacht).

**Vraag 18** (bladzijde 110)

*Waarom is het onjuist om vanuit vastgestelde MAC-waarden voor chemische stoffen, door extrapolatie normen op te stellen die moeten gelden voor de algemene bevolking?*

Ten eerste is de groep van werknemers waarop de MAC-waarde is gericht nogal een selecte groep, in de zin dat het hier toch voornamelijk gaat om gezonde volwassenen (meestal mannen), die veelal ook (periodiek) medisch gekeurd zijn/worden. De algemene bevolking omvat veel mensen met een aanzienlijk grotere gevoeligheid, zoals kinderen, ouden van dagen, zwangeren, (chronisch) zieken. Ten tweede is extrapoleren van een MAC-waarde die is berekend op een blootstellingsduur van circa acht uur per dag en vijf dagen per week, naar een blootstellingsduur van 24 uur per etmaal en 365 dagen per jaar, meestal niet geoorloofd omdat allerlei aannames die bij de vaststelling van de MAC-waarde zijn gedaan (zoals de gemiddelde opname bij inhalatie, en een opname-vrije herstelperiode waarin het agens kan worden geëlimineerd) nu niet meer opgaan.

**Vraag 19** (bladzijde 121)

1. *Noem minstens drie factoren die structurele onzekerheid teweeg brachten/brengen bij personeel in dienst van de Nederlandse universiteiten in de periode sinds 1980.*
  2. *Bedenk enkele psychosociale belastende factoren voor verplegend personeel in ziekenhuizen.*
1. De verkorting van de studieduur maakte het noodzakelijk in de tachtiger jaren de curricula geheel te wijzigen, niet alleen kostte dit het (wetenschappelijke) personeel veel tijd, maar velen betwijfelden of het onderwijs zó nog wel van voldoende kwaliteit zou blijven. In een aantal faculteiten werd het curriculum zelfs met tussenpozen van slechts enkele jaren meermalen gewijzigd. De bezuinigingsronden in de universiteiten brachten ernstige beperkingen mee voor de mogelijkheden om wetenschappelijke onderzoek te doen over onderwerpen en op een wijze waaraan men zélf de voorkeur gaf. De bezuinigingen leidden tot reorganisaties, fusies en ook opheffing van vakgroepen of zelfs hele faculteiten. Aan die veranderingen gingen (en gaan) meestal lange perioden van onzekerheid en gebrek aan besluitvorming vooraf. Veel medewerkers voelden zich bedreigd door overplaatsing naar heel andere afdelingen of zelfs door ontslag, waarbij de onzekerheid hierover veelal te lang duurde. De in de woelige jaren zestig en zeventig



ontworpen bestuursvormen voor universiteiten, faculteiten en vakgroepen bleken niet efficiënt en zijn niet opgewassen tegen de grote bestuurlijke problematiek in deze organisaties, waardoor hierin nu weer verandering moet worden gebracht.

2. Verhoogde belasting door tekort aan personeel, terwijl naar verhouding het percentage ernstige en veel hulp vragende patiënten groter is geworden als gevolg van het in een vroeger stadium ontslaan van patiënten; het gevoel te weinig tijd te hebben om eens even rustig met een patiënt te praten, om extra aandacht te besteden aan een verdriete of terneergeslagen patiënt (verpleegkundigen hebben vaak het gevoel dat ze hierin tekort schieten); vaak grote verantwoordelijkheden; werken in onregelmatige diensten; frustraties door de houding van artsen tegenover verpleegkundigen en de vaak onvoldoende communicatie tussen artsen en verpleegkundigen, hieruit kunnen 'rolconflicten' en 'rol-onduidelijkheid' ontstaan; een tekortschietende wijze van leiding geven door de hoofdzuster of het afdelingshoofd; vaak langdurende onzekerheid over dreigende sluiting van het ziekenhuis of fusie met een ander ziekenhuis. Het gevoel dat ze voor het werk dat ze doen veel te weinig betaald krijgen.

Voor leerling-verpleegkundigen komt hier nog de combinatie van leren en werken bij. Hoewel ze nog jong en onervaren zijn krijgen ze vaak al een grote verantwoordelijkheid op de schouders.

#### **Vraag 20** (bladzijde 125)

1. *Moet de behandelende arts bij het voorschrijven van geneesmiddelen er rekening mee houden dat de patiënt in ploegendienst werkt?*
  2. *Kan men verwachten dat de risico's van blootstelling aan chemische stoffen verschillen naar het soort dienst (dagdienst of semi/volcontinu dienst) waarin wordt gewerkt?*
1. Er zijn aanwijzingen dat zowel de werking als de biotransformatie en de eliminatie van geneesmiddelen op verschillende tijden van het etmaal ('s morgens, 's middags, 's nachts) anders is als gevolg van het circadiane ritme van de verschillende orgaansystemen in het lichaam. Het is belangrijk dat hiernaar verder onderzoek wordt verricht. Inmiddels doet de voorschrijvende arts er goed aan om ingeval van werken in ploegendienst rekening te houden met een mogelijk effect van een verstoorde circadiane ritmiek.
  2. Evenals dat geldt voor geneesmiddelen kunnen ook opname, transport door het lichaam, biotransformatie en eliminatie van chemische agentia waaraan men in het werk is blootgesteld, worden beïnvloed door verschillen in circadiane ritmen van de hierbij betrokken orgaansystemen. De soort dienst waarin men werkt (met name overdag tegenover 's nachts) kan dus verschil uitmaken. Nader onderzoek is gewenst om vast te stellen of dit inderdaad relevant is voor de risico's van de blootstelling. Daar komt nog bij dat de concentraties van chemische



stoffen in de werkatmosfeer, als de afzuiging hiervan onvoldoende is, in de avond- en in de nachtdienst groter kunnen zijn dan overdag (cumulatie).

**Vraag 21** (bladzijde 128)

*Bedenk een aantal redenen waarom bij epidemiologisch onderzoek vaak blijkt dat bij ploegendienstwerkers een aantal ziekten in mindere mate voorkomt dan bij werknemers die altijd alleen in dagdienst hebben gewerkt.*

Bij ploegendienstwerkers doet zich het 'healthy worker effect' voor: diegenen die het werken in ploegendienst om gezondheidsredenen of om andere redenen niet konden volhouden zijn inmiddels uit de populatie verdwenen. BGD-en zullen ploegendienstwerkers ook vaak gerichter en intensiever keuren dan dagdienstwerkers. Mensen met chronische aandoeningen als diabetes, leverziekten of epilepsie worden vaak niet goedgekeurd voor werk in ploegendienst.

**Vraag 22** (bladzijde 137)

1. *Noem voorbeelden van 'arbeidssituaties' (zoals studieruimten, stoelen en tafels) voor medische studenten in de gebouwen van de faculteit, die ergonomisch zouden kunnen worden verbeterd.*
2. *Bedenk minstens vier voorbeelden van ergonomische aanpassing van een ziekenhuiskamer aan de belastbaarheid van verpleegkundigen.*
3. *Het werken met beeldschermen neemt in allerlei bedrijven en instellingen sterk toe. Bedenk ergonomische voorwaarden - zowel voor de werkhouding, de verlichting als voor de arbeidsvoorwaarden - voor deze taak.*
4. *Bedenk minstens vier voorbeelden van ergonomische aanpassing van de keuken aan de belastbaarheid van vrouwen en mannen.*

1. Het antwoord op deze vraag zal uiteraard verschillen naar de medische faculteit waar men studeert. Gedacht kan worden aan de banken/stoelen in de collegezalen, de ruimte die de student daar heeft, ook voor de knieën. Verder kunnen de praktikumruimten kritisch worden bekeken, hoe is de hoogte van het werkvlak, is er ook een mogelijkheid om het werk zittend te doen, zijn er dan goede stoelen? Hoe is de verlichting? Loopt men elkaar in die praktikumruimten niet in de weg? Hoe is de houding bij het microscopiseren tijdens de praktika histologie en pathologische anatomie? Hoe is het studieprogramma ingericht, zijn er voldoende rustpauzes?
2. Voldoende ruimte tussen de bedden, vooral als het verplegend personeel met een patiënt bezig is (tillen, verleggen, bed verschonen) is onvoldoende bewegingsruimte hinderlijk en belastend; mechanisch in

hoogte verstelbare bedden (die dan ook door de technische dienst goed onderhouden moeten worden); een 'papegaai' (handgreep) boven het bed waaraan de patiënt zich kan optrekken, het scheelt veel in rugbelasting van de verpleegkundige bij het tillen en verplaatsen als de patiënt mee helpt; een bergruimte (waarin ook een tafeltje op wielen kan staan) bij de ingang van de ziekenkamer, met een wasbak en een op goede hoogte en vorm aangepaste stortmogelijkheid om de ondersteek in te legen; voor het (bij)vullen van waterbedden is een houder waar het waterbed precies in past, op wielen en op bedhoogte, heel handig.

3. In de eerste plaats moet de stoel voldoen aan alle ergonomische vereisten: in hoogte verstelbaar, ook de rugleuning in hoogte én voor-achterwaarts verstelbaar, in hoogte verstelbare (en korte) armlenningen; goede verstelbare voetensteun; de tafel waar de apparatuur op staat moet de juiste hoogte hebben voor zittend werk, het beste is in dit geval een tafel met een in twee delen gescheiden blad: een deel waar het toetsenbord op staat en een deel waar het beeldscherm op staat, bij voorkeur beide tafelbladen afzonderlijk op de juiste hoogte instelbaar; het beeldscherm kan het beste zó geplaatst worden dat de hoogte ervan net even lager is dan de ogen van degene die ermee werkt, en de kast moet bij voorkeur draaibaar en voor-en-achterover kantelbaar zijn; een manuscipthouder (liefst in het gezichtsveld, direct onder het beeldscherm); de ruimte moet voldoende verlicht zijn, maar het beeldscherm moet zó zijn geplaatst dat noch de lampen noch de ramen er hinderlijk in weerspiegelen; wat de arbeidsvoorwaarden betreft verdient het aanbeveling dat men niet langer dan ongeveer twee uur achtereenvolgend aan het beeldscherm hoeft te werken, en dan enige tijd iets anders kan doen.
4. Aanrecht en gootsteen aangepast op stahoogte van de (gemiddelde) vrouw, de meestal langere man zou een verhoginkje (een plank op pootjes) kunnen laten maken, dat los op het aanrecht of in de gootsteen gezet wordt; als er onder het aanrecht geen kastjes zijn is er ruimte voor de knieën om er ook zittend aan te werken; in ieder geval moeten de kastjes niet direct op de vloer aansluiten, er moet enige ruimte zijn om met het voorste deel van de voeten onder het aanrecht te kunnen staan; kasten boven het aanrecht niet zó hoog dat de vrouw er niet bij kan (zie voor afmetingen en dergelijke het 'Vademecum Ergonomie').

### **Vraag 23** (bladzijde 139)

1. *Een vrouwelijke werknemer werkt dagelijks vrijwel de gehele dag in een groot secretariaat met een tekstverwerker. Noch het beeldscherm zelf (een wat verouderd type) noch de werkhouding en de arbeidsvoorwaarden van deze taak voldoen aan 'ergonomische eisen'. Welke klachten of verschijnselen zou men op den duur bij deze werknemer kunnen verwachten?*

2. *Noem tenminste twee categorieën van belastende/gezondheidsbedreigende factoren in de arbeidssituatie, die een aandoening van perifere zenuwen kunnen veroorzaken; probeer voor ieder van deze categorieën enkele voorbeelden te bedenken.*
1. Door de werkhouding kunnen op den duur klachten van de rug en de schouders ontstaan; als het beeldscherm ten opzichte van de ogen erg laag staat, kunnen ook nekkklachten optreden; de visuele belasting kan op den duur leiden tot hoofdpijn, brandende ogen en dergelijke, vooral als de ogen voor dit werk niet optimaal zijn gecorrigeerd.
2.
  - a. *toxische oorzaken*, bijvoorbeeld blootstelling aan oplosmiddelen, zwavelkoolstof, acrylamide, tri-ortho-cresylfosfaat, sommige cholinesterase-remmende bestrijdingsmiddelen, lood, arsenicum, thallium;
  - b. *traumatische oorzaken*, zoals voortdurende druk op de N. Ulnaris door het steunen van de binnenkant van de ellebogen op een harde ondergrond tijdens het werk, of van de N. Medianus in de carpaal-tunnels van de polsen bij voortdurend herhaalde wringende en draaiende bewegingen van de handen.





Iedere arts komt tijdens zijn beroepsuitoefening beroepsgebonden aspecten van ziekte en gezondheid tegen. Het is dan ook voor iedere arts belangrijk kennis te hebben van de relaties tussen arbeid en gezondheid, en van de mogelijkheden door werk veroorzaakte ziekten te herkennen en te voorkomen. Vanuit deze achtergrond is in de tachtiger jaren de 'Syllabus bedrijfsgezondheidszorg ten behoeve van het onderwijs in de Faculteiten der Geneeskunde' ontwikkeld. Een activiteit passend binnen het streven van het Interfacultair Overleg Sociale Geneeskunde het onderwijs in de sociale geneeskunde meer uniform te maken. Deze syllabus was ontwikkeld voor het onderwijs aan medisch studenten en aanstaande basis-artsen. Meer en meer werd deze ook buiten dit universitair onderwijs gebruikt. Uit deze syllabus is dan ook dit boek ontstaan dat behalve voor medisch studenten ook is bedoeld voor gebruik binnen andere opleidingen rond arbeid en gezondheid, en voor bijvoorbeeld medewerkers van bedrijfsgezondheidsdiensten, verzekeringsgeneeskundigen, huisartsen en bedrijfsverpleegkundigen. Dit boek biedt namelijk ieder die op een of andere manier bij bedrijfsgezondheidszorg (BGZ) is betrokken, een goed overzicht van dat werktein. Het is dus geen uitgave voor BGZ-specialisten. Wel heeft de uitgave het karakter van leerboek behouden doordat in de tekst niet alleen casussen zijn geplaatst, maar ook vragen en opdrachten zijn opgenomen.

De auteur, H.J. Docter, is bedrijfsarts en werkzaam bij het Coronel Laboratorium van de Amsterdamse Faculteit Geneeskunde en bij de Stichting Kwaliteitsbevordering Bedrijfsgezondheidszorg.

#### ANDERE BIJ HET NIA VERKRIJGBARE BGZ-UITGAVEN:

- \* *Werkboek voor het co-assistentenschap sociale geneeskunde richting BGZ*; dit werkboek is bedoeld voor de co-assistent in opleiding en de opleiders en sluit volledig aan op dit boek over Bedrijfsgezondheidszorg. In 1990 in Nijmegen ontwikkeld en in 1992 volledig herzien.
- \* *Handboek Bedrijfsgezondheidszorg*; compleet losbladig naslagwerk met regelmatige aanvullingen en vernieuwingen bedoeld voor bedrijfsartsen en verzekeringsartsen. De redactie bestaat uit gespecialiseerde bedrijfsartsen en medisch professoren.
- \* *Atlas gezondheid en werkbeleving naar beroep*; twee-delig verslag van de op een uitvoerige (PBG0) enquête gebaseerde beleving van gezondheid en werk, met onder andere klachtenpercentages van verschillende beroepen per item.
- \* *Beroep, werklast, gezondheid en welzijn*; samenvatting van de hierboven beschreven atlas met selectie van de meest interessante resultaten.