

# Verbeteren van werkplekken: de praktijk



54 - 34

WORDT NIET UITGELEEND

# VERBETEREN VAN WERKPLEKKEN: DE PRAKTIJK

Amsterdam, april 1995

*Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA*

*Gjalt Huppés* is adviseur ergonomie. Hij heeft aan deze uitgave gewerkt bij het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA. Momenteel is hij werkzaam bij Voskamp Huppés Peereboom, adviseurs in arbo en rendement te 's Gravenhage.

*Fons Blankendaal* is freelance redacteur en universitair docent bij de faculteit van het Industrieel Ontwerpen van de Technische Universiteit Delft. Daarnaast is hij werkzaam bij de Faculteit der Bewegingswetenschappen aan de Vrije Universiteit te Amsterdam.

*Jos Bus* is redacteur bij de Uitgeverij van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA.

Met bijdragen van:

A. van der Beek\*\*

W. Eveleens\*

E. Koningsveld\*

L. Meijers\*

D. Osinga\*

M. de Ridder\*

J. Snijder\*

\* Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA

\*\* Studiecentrum Arbeid en Gezondheid, Faculteit der Geneeskunde, Universiteit van Amsterdam

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

Huppés, Gjalt

Verbeteren van werkplekken: de praktijk / Gjalt Huppés, Fons Blankendaal, Jos Bus.  
Amsterdam : Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA

ISBN 90-6365-097-3

Trefw.: ergonomie

Te bestellen bij:

NIA, afdeling Verkoop

Postbus 75665

1070 AR Amsterdam

Tel. (020) 54 98 404/465/504

Fax (020) 64 43 102

Copyright © 1995 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.

# INHOUD

INLEIDING	7
1 DE VOORDELEN VAN EEN GOEDE WERKPLEK	11
2 VERBETEREN VAN WERKPLEKKEN: EEN STAPPENPLAN	17
3 DE LOPENDE BAND	53
4 HET KANTOOR	65
5 DE ROLCONTAINER	77
6 DE STADSBUS	87
7 DE BALIE	98
8 SAMENVATTING EN TIPS	107
LITERATUUR	110



# INLEIDING

Voor ieder bedrijf zijn werkplekken bedrijfsmiddelen waaraan hoge eisen gesteld moeten worden. Of zoals prof. J.T. Allegro, algemeen directeur van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA het uitdrukt:

‘Investeren in goede werkplekken en een goede werkomgeving loont. Zo zal een kosten-batenanalyse uitwijzen dat een gemotiveerde medewerker minder ziek is. Nu (grotere) bedrijven de eerste zes weken verzuim zelf moeten betalen, wordt de opbrengst nog zichtbaarder.’

Een gemotiveerde werknemer is niet alleen minder ziek, een tevreden werknemer is bovendien produktiever. Dat is een andere belangrijke reden waarom bedrijven belang hechten aan een goede werkomgeving. Ongeacht of die werkomgeving een fabriekshal, kantoorruimte, buscabine of laboratorium is.

‘Verbeteren van werkplekken: de praktijk’ geeft aan hoe werkplekken zodanig gebouwd of verbeterd kunnen worden dat werknemers er gezond en prettig werken. De filosofie achter dit boek is dat een goede werkomgeving bijdraagt aan de continuïteit van een bedrijf. Door voortdurend aandacht te besteden aan een optimale inzet van mensen en middelen is het mogelijk de bedrijfsvoering steeds weer te verbeteren en de concurrent zodoende een stap voor te blijven.

## Leeswijzer

‘Verbeteren van werkplekken: de praktijk’ geeft u inzicht in de praktijk van het ontwerpen en verbeteren van werkplekken.

Het boek is praktisch opgezet. In de hoofdstukken 3 tot en met 7 putten vijf ergonomie-adviseurs uit hun praktijkervaringen. Zij geven ieder een voorbeeld van een werkomgeving die naar ieders tevredenheid verbeterd is. Zeer uiteenlopende situaties worden beschreven.

Door het brede scala aan voorbeelden hopen we dat de lezer geprikkeld wordt de eigen werksituatie kritisch te bekijken. En zonodig te verbeteren, al dan niet met deskundige hulp van buiten.

In hoofdstuk 2 wordt een systematische methode (een stappenplan) gepresenteerd om goede werkplekken tot stand te brengen. Daarbij zijn altijd verschillende partijen van zowel binnen als buiten het bedrijf betrokken. In hoofdstuk 8 worden de belangrijkste punten uit het boek, bij wijze van samenvatting en tips, op een rijtje gezet.

Elk praktijkvoorbeeld is een op zichzelf staand verhaal. De lezer met weinig tijd kan zich beperken tot hoofdstuk 2 ('Verbeteren van werkplekken: een stappenplan') en hoofdstuk 8 (Samenvatting en tips).

#### **Door wie?**

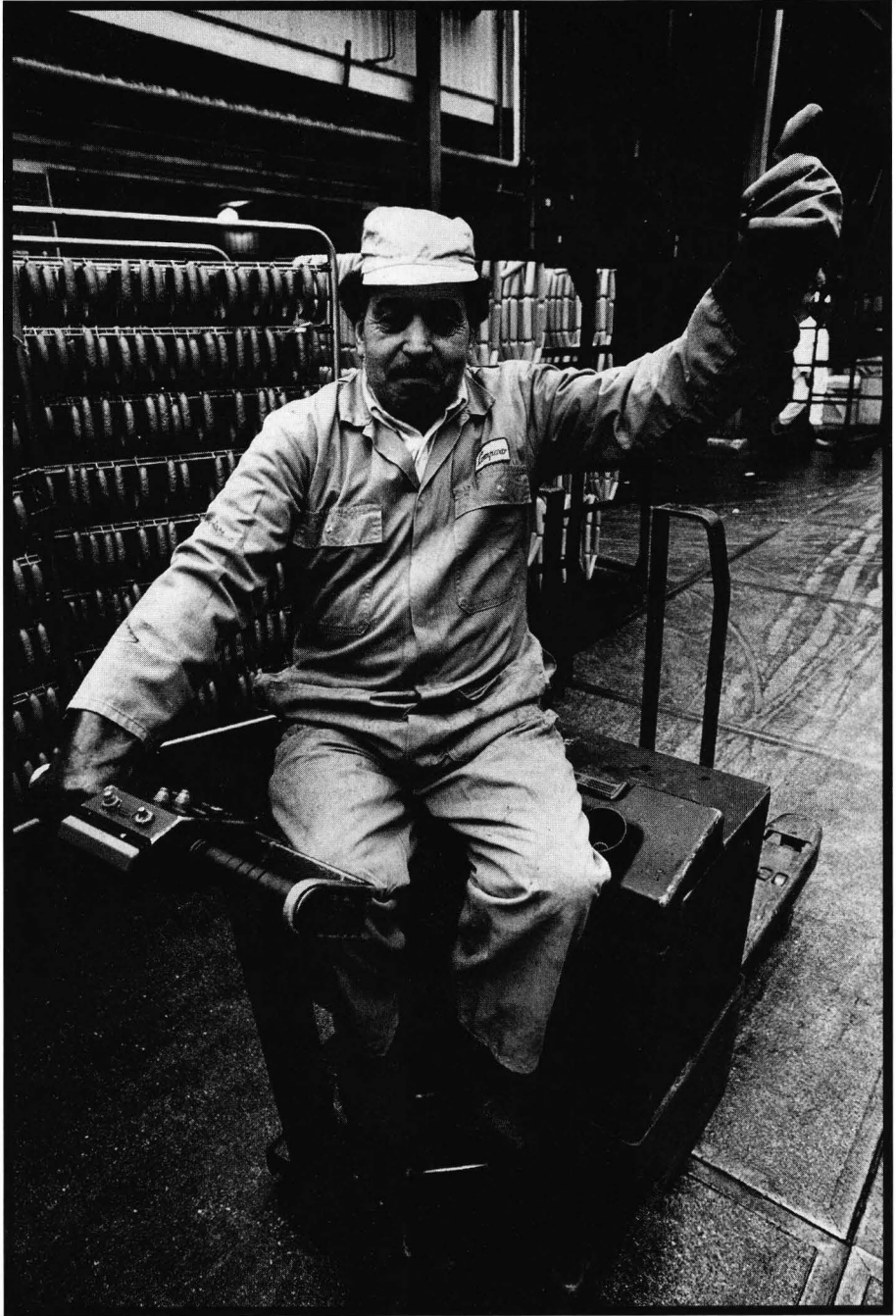
'Verbeteren van werkplekken: de praktijk' is door samenwerking van velen tot stand gekomen. Kennis en ervaringen van adviseurs van de afdeling Werkplekontwerp van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA zijn gebundeld in dit boek. Een redacteur interviewde de deskundigen en zette hun kennis en ervaringen op papier. Daarnaast is literatuurstudie verricht.

#### **Voor wie?**

Dit boek is bestemd voor mensen die zelf in aanraking komen met de inrichting van werkplekken en daarmee met vragen rond arbeidsomstandigheden. Dit kunnen mensen in vele soorten functies zijn, we noemen: (facility-)managers, inkopers, arbo-coördinatoren, ergonomen, architecten, ondernemingsraadsleden, werkgevers en werknemers. Zij zullen in dit boek handreikingen vinden voor het ontwerpen en verbeteren van werkplekken en kunnen daarmee in hun eigen situatie aan de slag om zo een gezonder bedrijf te creëren.







# 1 DE VOORDELEN VAN EEN GOEDE WERKPLEK

Een goede werkplek is een werkplek die optimaal is voor mens én produktie. Dat wil zeggen dat mensen er qua arbeidsomstandigheden optimaal hun werk kunnen uitvoeren én dat het werk doelmatig plaatsvindt. Daarvoor is het nodig dat de taken, de functie, de werkplek en de werkomgeving optimaal zijn aangepast aan de mogelijkheden en beperkingen van de mens. Het bereiken van een dergelijke situatie is niet makkelijk. Er zijn namelijk altijd tegenstrijdige belangen. Een voor de gezondheid optimale werkplek hoeft niet altijd samen te gaan met een doelmatige taakuitvoering. Heel effectief en efficiënt werken, kan betekenen dat de werkdruk onevenredig toeneemt. Een optimale gezondheid kan onevenredig veel investeringen in de werkplek vragen.

Het maken van werkplekken die optimaal zijn voor mens én produktie, is weliswaar niet makkelijk, onmogelijk is het zeker niet. Het is een uitdaging voor bedrijven en hun adviseurs. Nieuwbouw of verbouwing zijn uitgelezen momenten om die uitdaging aan te gaan. Maar ook als er in het bedrijf klachten zijn die hun oorsprong vinden in de werkplek of de werkomgeving, is dat een moment om aanpassingen te plegen. Nieuwe of aangepaste werkplekken komen tot stand via een *ergonomisch ontwerpproces*. In hoofdstuk 2 zetten we dat proces uiteen. Wat we hier melden is dat bij elke stap in het ontwerpproces een afweging van kosten en opbrengsten mogelijk is. Veel van de bedrijfsmatige kosten en opbrengsten zijn in geld uit te drukken. Voor arbeidsomstandigheden is dat in het algemeen veel minder eenvoudig. Maar gezonde en goede werkplekken leveren wel degelijk wat op, denkt u hierbij aan:

- *Goed werk is economisch efficiënt.* Dat geldt zowel voor productiebedrijven, als voor dienstverlenende bedrijven en instellingen. Bewezen is dat mensen onder goede werkomstandigheden gemotiveerder werken en tot betere prestaties komen. Betere werkomstandigheden kunnen duidelijke prestatieverbeteringen tot gevolg hebben, zowel in kwantiteit als in kwaliteit van de produktie. Dat betekent lagere produktiekosten per eenheid produkt. Maar ook lagere kosten doordat meer produkten aan de kwaliteitsnorm voldoen.
- *Goed werk levert gemotiveerdere mensen.* De werkgever geeft met goede werkomstandigheden aan dat hij zijn werknemers serieus neemt en waardeert. Mensen blijven onder zulke omstandigheden langer gezond. Waar het goed werken is, werken gemotiveerde en betrokken mensen. In zo'n bedrijf of instelling is het personeelsverloop kleiner en zijn vacatures met betere mensen te vervullen. Door

de betrokkenheid zullen werknemers meedenken over hoe het werk nog beter kan; van werknemer worden ze *medewerker*.

- *Goed werk betekent voldoen aan de wet*. De arbeidsomstandighedenwet verplicht de werkgever het werk goed te organiseren en vorm te geven. De wetgeving biedt daarbij zowel beloningen als sancties. Een laag verzuim is extra aantrekkelijk nu het bedrijf zelf de loonkosten van de eerste twee of zes weken ziekteverzuim moet dragen. Een laag verzuim heeft ook gunstige effecten op de kosten door de premiedifferentiatie in de ziektewet. Een kleiner aantal arbeidsongeschikten leidt tot forse besparingen met het oog op de bonus/malus regeling; een malusboete belooft minimaal drie bruto maandsalarissen.

Voor alle investeringen die een effect hebben op de arbeidsomstandigheden, is sinds 1 januari 1994 een risico-inventarisatie en -evaluatie verplicht. Dat betekent dat vooraf duidelijk gemaakt moet worden welke effecten de investering kan hebben op de arbeidsomstandigheden in het bedrijf. Een dergelijk onderzoek is vervolgens openbaar binnen het bedrijf. Het moet als zodanig toegevoegd worden aan de algemene risico-inventarisatie en -evaluatie die alle bedrijven jaarlijks moeten maken.

## De ergonomische ontwerpwijze

Dit boek gaat over het ontwerpen en verbeteren van werkplekken. De woorden 'ontwerpen en verbeteren' geven beide aan dat er gestreefd wordt naar een optimale werkplek. Als er een nieuw bedrijf wordt gebouwd, dan zijn op de tekentafel in principe ideale werkplekken te ontwerpen. Alles is nog open, alles is nog in te vullen. In de praktijk worden werkplekken helaas nog te weinig op deze wijze ingericht. Als bijvoorbeeld een nieuwe fabriek wordt gepland, wordt eerst het civiel ontwerp uitgewerkt, vervolgens de details van het technologische ontwerp, dan de instrumentatie en (in gunstige gevallen) wordt nog aandacht besteed aan de organisatie van het productieproces. Een dergelijke ontwerpaanpak is techniek-georiënteerd, en niet mens-georiënteerd. Met andere woorden: de mens (de werknemer) wordt ondergeschikt gemaakt aan de technische eisen. Dat blijkt bijvoorbeeld doordat dergelijke werkplekken dikwijls niet zijn afgestemd op de lichaamsafmetingen, de lichamelijke en psychische belastbaarheid of de werking van zintuigen. In de *ergonomische ontwerpwijze* wordt de techniek (civiel ontwerp en technologisch ontwerp) afgestemd op de taken die verricht moeten worden en op de mensen die dat moeten doen. Het gaat dus om het mens-gericht ontwerpen van werk én werkplekken of om het verbeteren van bestaande werkplekken. Het begrip 'werkplek' moet daarbij ruim opgevat worden. Een perfecte beeldschermwerkplek of een perfecte lopende-bandwerkplek garanderen niet dat er ook gezond werk verricht wordt. Dat is namelijk ook afhankelijk van de invulling van het werk. Acht uur per dag, veertig uur per week data typen of koekjes inpakken is zwaar werk, ook al is de werkplek nog zo perfect. De ergonomische ontwerpwijze is er daarom ook op gericht om de inhoud van het werk zo optimaal mogelijk te maken. Door variatie in taken kan een functie afwisse-

lender en daardoor beter worden. En ook de werkomgeving is belangrijk in de ergonomische ontwerpwijze. Een beeldschermwerkplek of een lopende-bandwerkplek in een tochtige of lawaaiige omgeving is al niet meer perfect te noemen. Dus ook zaken als geluid, licht, trilling en klimaat moeten optimaal zijn.

In de ergonomische ontwerpwijze wordt zowel aandacht besteed aan arbeidsomstandigheden als aan de bedrijfsmatige aspecten. Ergonomisch ontwerpen betekent ook dat er planmatig gedacht wordt en dat er vooruit gedacht wordt. Wanneer er goed nagedacht wordt, voorafgaand aan verandering van produktie, aanpassing van huisvesting, verhuizing, reorganisatie of investeringen in nieuwe produktiemiddelen, dan kunnen de meest optimale keuzes worden gemaakt. En dat is goedkoper dan het achteraf nog eens invoeren van veranderingen.

In hoofdstuk 2 wordt een stappenplan gepresenteerd waarmee de ergonomische ontwerpwijze kan worden toegepast.

### Wat levert een goede werkplek op?

Uitgaven voor een betere werkplek worden traditioneel beschouwd als kosten. Een ondernemer kan er ook anders tegenaan kijken. Op een andere manier kijken naar investeringen en de daarmee samenhangende kostenposten betekent bijvoorbeeld dat investeringen in ergonomisch verantwoord meubilair niet moeten worden gezien als een *uitgave* uit de pot 'inventaris', maar als een *investering* in het gebouw.

Investeringen in een gezonde werksituatie kunnen op dezelfde manier en in dezelfde termijn worden afgeschreven als overige investeringen. Op die manier worden investeringen in de factor 'arbeid' mede bepalend voor het niveau van produktiviteit. In de praktijk blijkt dat investeringen in arbeidsomstandigheden zich snel terugverdienen. Ergonomisch ontwerpen levert namelijk *baten* in de vorm van efficiënter werken, minder verzuim, hogere kwaliteit van produkt en arbeid of minder verloop van personeel. Helaas realiseert men zich vaak niet dat de veranderingen op den duur iets zullen opleveren. Veel gehoorde argumenten om er niet aan te beginnen, zijn:

- de investeringskosten zijn hoog
- de veranderingen verstoren het werk
- het blijkt toch te kunnen zoals het nu gaat
- iedereen is gewend aan de huidige situatie

Veel bedrijven weten echter wel beter. Niet voor niets wordt er voortdurend geïnvesteerd in kwaliteitsverbeteringsprojecten, innovaties, onderzoek of scholing van werknemers. De voornoemde argumenten gaan dus zelden op.

Als we een poging doen om de voordelen van goed ontworpen werkplekken op een rijtje te zetten, dan blijkt dat het al snel om een behoorlijke lijst gaat.

<b>Een goede werkplek, wat kan dat opleveren?</b>				
	<b>werknemer</b>	<b>het produkt van het bedrijf</b>	<b>het bedrijf als totaal</b>	<b>de fysieke omgeving van het bedrijf</b>
directe opbrengsten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minder hinder, minder lichamelijke klachten en ziekte</li> <li>- gemakkelijker werken, efficiënt, handig</li> <li>- kortere looproutes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- betere kwaliteit</li> <li>- meer produkt voor dezelfde kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lagere arbeidskosten (uitsparen van: bonus/malus, 2/6 weken, inleenkrachten, inleertijd)</li> <li>- lagere produktiekosten</li> <li>- lagere onderhoudskosten van installaties/produktiemiddelen</li> <li>- minder produktverspilling</li> <li>- minder modificaties van installaties/produktiemiddelen</li> <li>- standaardisatie van installaties/produktiemiddelen</li> <li>- bredere/uniforme inzetbaarheid van medewerkers</li> <li>- betere alarmopvolging</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minder milieubelasting</li> </ul>
indirecte opbrengsten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- meer betrokkenheid, grotere motivatie</li> <li>- meer plezier in het werk</li> <li>- zich serieus genomen voelen</li> <li>- betere samenwerking met collega's</li> <li>- eerder bereid een verandering te accepteren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- minder nazorg bijvoorbeeld voor garantie en claims</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- betere sfeer in het bedrijf</li> <li>- minder klachten bij afdelingsleiding</li> <li>- idem bij ondersteunende afdelingen zoals facility management en P&amp;O</li> <li>- beter imago naar klanten</li> <li>- eenvoudiger werving personeel</li> <li>- minder verloop</li> <li>- vaak minder vloeroppervlak per werkplek</li> <li>- vaak betere interne logistiek</li> <li>- voldoen aan de wet</li> <li>- minder overleg met wetshandhavers</li> <li>- tevredener klanten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beter imago naar omwonenden</li> <li>- beter imago naar bezoekers</li> <li>- voldoen aan morele / maatschappelijke plicht</li> </ul>

## Verbeteren van werkplekken: de praktijk

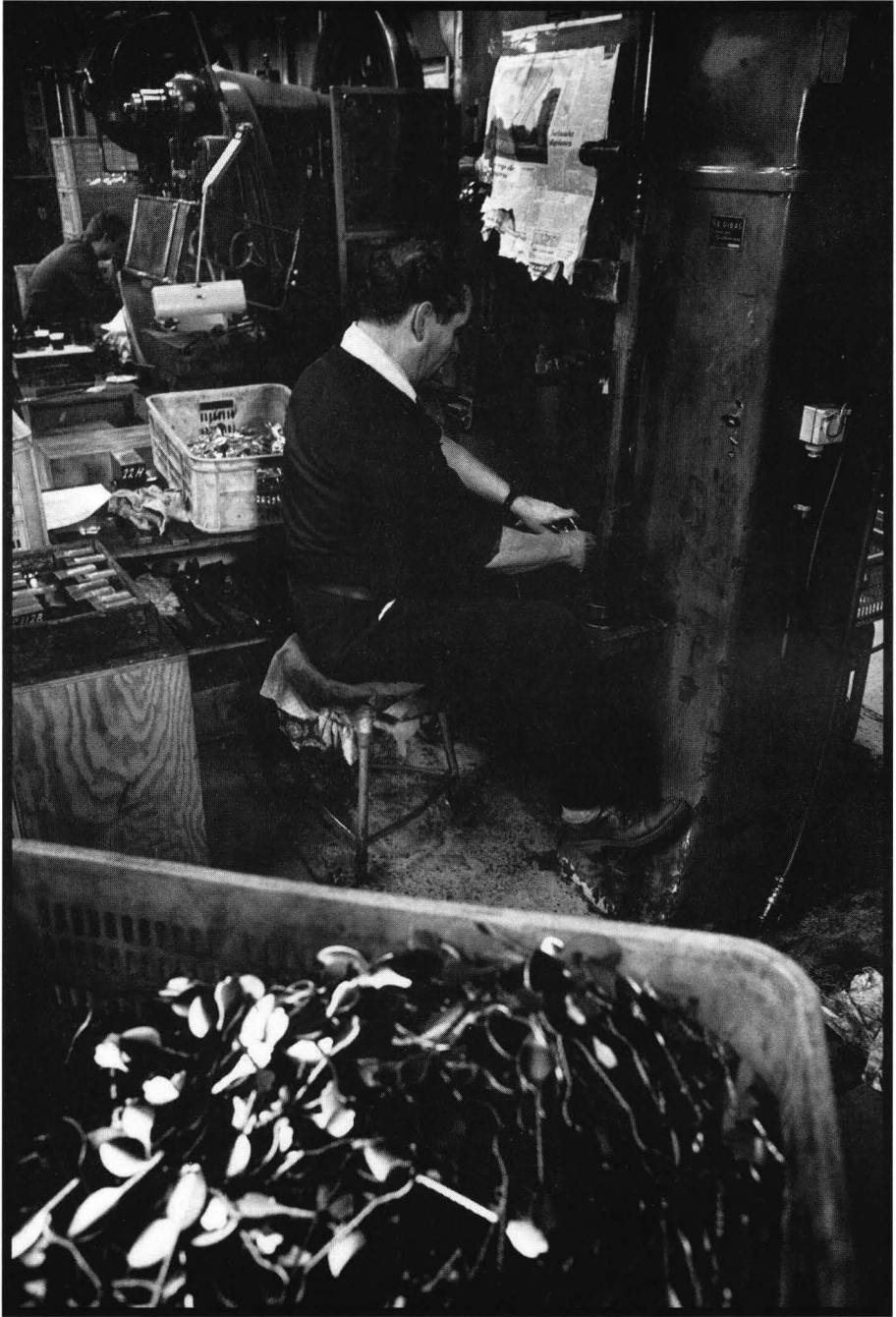
De termen ‘goede werkplek’, ‘optimale werkplek’, ‘ontwerpen en verbeteren van werkplekken’ zijn al herhaaldelijk gevallen. In de hoofdstukken 3 tot en met 7 kunt u lezen wat we daarmee bedoelen. In die hoofdstukken worden namelijk vijf zeer uiteenlopende, maar veel voorkomende werksituaties gepresenteerd. Er wordt beschreven hoe die werksituaties op ergonomische wijze zijn aangepast. Achtereenvolgens worden de volgende bedrijfsituaties beschreven: het werken aan de lopende band (hoofdstuk 3), in het kantoor (hoofdstuk 4), met de rolcontainer (hoofdstuk 5), in de buscabine (hoofdstuk 6) en achter de balie (hoofdstuk 7).

De voorbeelden beslaan drie niveaus: integrale systemen (kantoor en lopende band), individuele werkplekken (baliewerkplek en chauffeurswerkplek) en produktiemiddelen (rolcontainers).

Allereerst kunt u in hoofdstuk 2 lezen hoe een ergonomische ontwerpwijze in zijn werk gaat.

### Auteur

Dit hoofdstuk is geschreven door Ernst Koningsveld.



# 2 VERBETEREN VAN WERKPLEKKEN: EEN STAPPENPLAN

Verbeteren van werkplekken is niet gemakkelijk. Iedereen die zich met dit onderwerp bezighoudt, kent de verhalen over mislukkingen. Interessanter is een verhaal over hoe die mislukkingen te voorkomen zijn. Daarover gaat dit hoofdstuk. Aan de hand van een stappenplan wordt aangegeven hoe werkplekken systematisch en succesvol te ontwerpen en te verbeteren zijn. Toch is het zinvol om mogelijke ‘valkuilen’ in het proces te kennen. Alleen dan kunt u ze vermijden. We gaan daar allereerst kort op in.

## Te vermijden valkuilen

Er zijn altijd weerstanden tegen veranderingen. In elk bedrijf spelen zulke interne krachten een rol. Soms vertoont de bedrijfsleiding weerstand, soms willen de werknemers niet en een andere keer zijn het de stafafdelingen (zoals automatisering of facility management) die de verandering niet ondersteunen.

Op de tweede plaats spelen bij het verbeteren van werkplekken de moeilijkheden die bij alle langdurige processen voorkomen. Denkt u daarbij: alle neuzen in dezelfde richting houden, de kosten beheersen en voldoende draagvlak behouden voor de verandering.

Ten derde kan de inhoudelijke kant van de verandering tot problemen leiden. Dan gaat het om zaken als: wat is een ergonomisch goede werkplek, welke ergonomische prioriteiten moeten er worden gesteld, hoe is een werkplek te creëren waar mensen gezond en efficiënt hun werk kunnen doen?

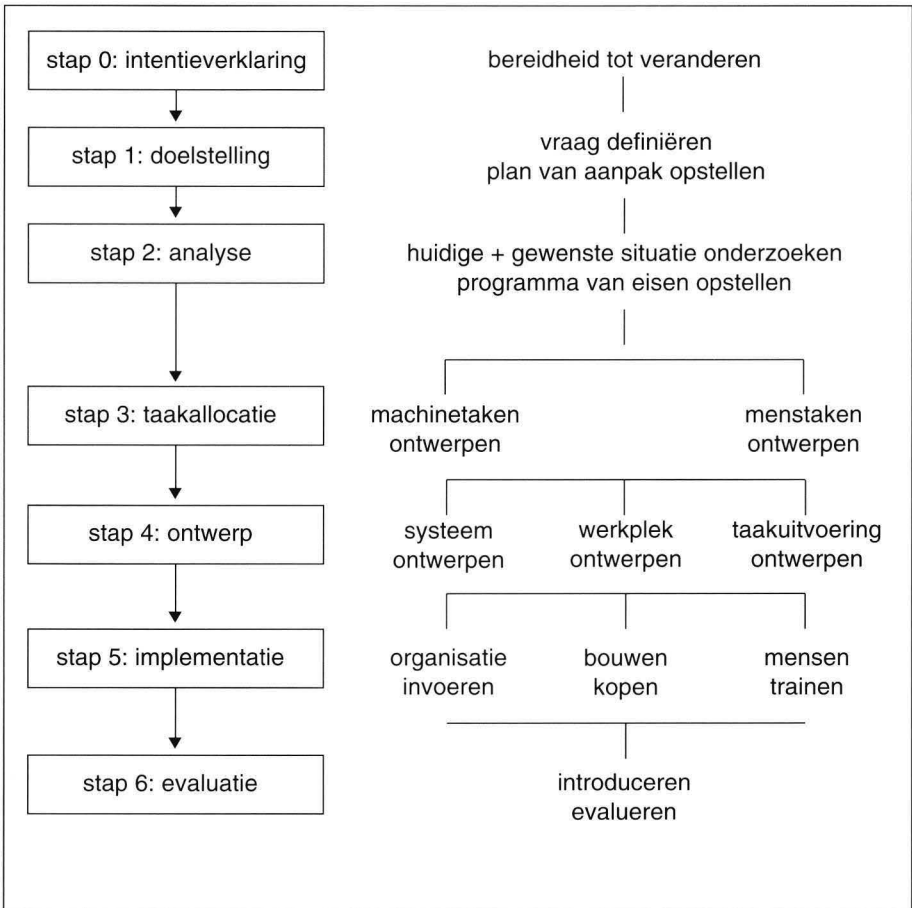
We zullen niet beweren dat het eenvoudig is om dit soort ‘moeilijkheden’ in de hand te houden. Maar als basis voor succes geldt de volgende regel: *houd het ontwerpproces zuiver*. De volgende punten zijn daarbij een leidraad:

- volg de stappen van het stappenplan,
- elke stap heeft zijn tijd nodig,
- neem na elke stap een bewuste beslissing voor de volgende stap,
- stel eerste de grote lijnen vast en pas daarna de details,
- begin pas aan de realisatie nadat het ontwerp is getest.

Alleen als er op systematische wijze gewerkt wordt, schept dat voor iedereen duidelijkheid. En dan is de kans het grootst dat de gewenste optimale werkplekken en de optimale arbeidsorganisatie ontstaan. Alleen dan is het proces zo helder dat iedereen



in dezelfde richting blijft lopen en de weerstanden overwonnen worden. En ook voor het ontwerpen zelf (de hierboven genoemde derde moeilijkheid) is een systematisch proces de beste manier om tot evenwichtige beslissingen te komen. Schematisch ziet het stappenplan voor het ontwerpen en verbeteren van werkplekken er als volgt uit:



*Stappenplan voor het ontwerpen en verbeteren van werkplekken.*

## Stap 0: Intentieverklaring

Waarom wordt een werkplek aangepakt? Daarvoor bestaan allerlei mogelijke redenen. Nieuwe producten, nieuwe markten of nieuwe technologie kunnen bijvoorbeeld de aanleiding zijn. Maar de reden kan ook zijn dat een nieuw management is aangetreden en een nieuwe visie wordt neergelegd. Een minder positieve, maar net zo'n belangrijke reden om te gaan veranderen is dat de zaken niet naar wens verlopen. De knelpunten kunnen zowel binnen als buiten het bedrijf liggen. Externe

factoren zijn bijvoorbeeld een stagnerende afzet of een verandering in de kwaliteitseisen. Bij interne factoren kunt u denken aan bijvoorbeeld een hoog ziekteverzuim, veel arbeidsongeschiktheid, moeilijkheden om de kwaliteit te halen of hoge produktuitval.

In al deze gevallen zal zich op een bepaald moment de vraag voordoen of het zin heeft bedrijfsveranderingen door te voeren. Het gaat daarbij in het algemeen niet zozeer om de afweging 'niets doen' of 'veranderen', maar veel meer om de vraag die daar op volgt: *hoe groot moet de verandering zijn?*

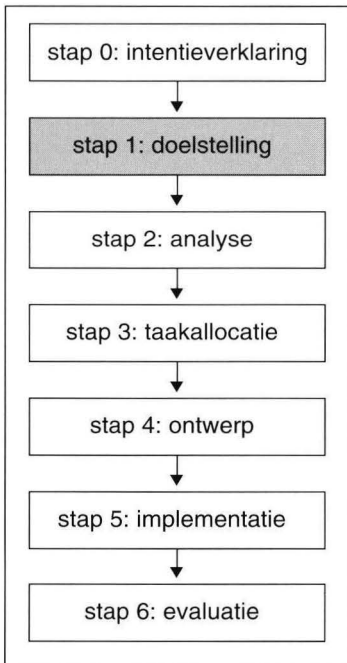
Om deze vraag te beantwoorden, wordt meestal een aantal scenario's ontwikkeld.

### Een nieuwe balie of renoveren?

	<b>Renoveren oude balie</b>	<b>Bouwen nieuwe balie</b>
effecten	schoonmaken, kapotte onderdelen vervangen en de werkbladen vernieuwen, huidige dienstverlening handhaven	alle vragen aan alle balies, investeren in nieuwe werkplek, nieuwe automatisering
investeringskosten	f 14.000	f 140.000
ontwerpkosten	f 2.000	f 15.000
exploitatiekosten	geen invloed	één balie minder nodig: besparing f 75.000 per jaar
aantal jaar dat de balie nog kan functioneren	2 jaar	6-8 jaar
opleiding personeel voor all-round inzetbaarheid	geen	f 70.000 (extern opleiden + intern tijdsverlies)
arbeidsomstandigheden: - fysiek - kwaliteit van de arbeid	nauwelijks verandering	grote verbetering: - zitten en reikafstanden - volledige functies
kwaliteit en snelheid dienstverlening	geen invloed	snellere afhandeling, gemiddeld 1 balie minder open
klantvriendelijkheid	lichte verbetering	geen doorverwijzing
uitstraling	lichte verbetering	nieuw imago
ontlasten van collega's	geen verandering	geen belasting back office

Die kunnen variëren van totale nieuwbouw tot renovatie, van het neerzetten van een nieuwe produktiestraat of lopende band tot het optimaliseren van bestaande machines. Door van elk alternatief voor- en nadelen op een rij te zetten, is een afgewogen beslissing mogelijk. De afdeling Burgerzaken van een gemeentehuis wilde de balie veranderen. De afweging was: een nieuwe balie of de oude renoveren. In het schema op bladzijde 19 zijn de twee scenario's uitgewerkt.

## Stap 1: Doelstelling



Nadat besloten is dat veranderingen nodig zijn, worden de doelstellingen van het veranderingsproces geformuleerd. Dit is een belangrijke fase. Het bedrijf geeft aan wat het uiteindelijk met de nieuwe werkplek(ken) wil bereiken. Daarbij gaat het niet alleen om de functies van het ontwerp, maar ook om zaken als kwaliteit en kosten. Doelstellingen worden in het algemeen opgesteld door de directie. Goede en werk-bare doelstellingen zijn echter zo geformuleerd dat alle betrokken belangengroepen zich er in kunnen vinden. Bij belangengroepen moet u niet alleen denken aan werkgever en werknemers. Ook voor een extern deskundige, zoals een architect, inrichter, organisatie-adviseur of ergonoom, is de doelstelling een belangrijk uitgangspunt. De doelstelling vormt namelijk de basis voor overleg over de opdracht-verlening. En zelfs in de PR-sfeer kan een goed geformuleerde doelstelling zijn diensten bewijzen. Ze kan worden gebruikt om externe belangstellenden of geïnte-

resseerden, zoals vakbonden, afnemers, de Gemeentelijke overheid, I-SZW of omwonenden van het bedrijf, te informeren over de (grote) veranderingen die komen gaan.

De doelstelling kan onder andere ingaan op:

- output (in omvang) van het proces
- aantal mensen dat naar schatting straks in het proces zal werken
- kosten per eenheid produkt
- kwaliteitsdoelstellingen
- arbo-doelstellingen
- milieu-doelstellingen

#### **Voorbeelden van doelstellingen voor nieuwbouwprojecten:**

- In de nieuwbouw dient de intrinsieke veiligheid van alle laboratoria optimaal te zijn. Dat betekent onder meer dat ze allemaal op de begane grond gesitueerd worden. Bovendien worden de transportzones voor mensen en materialen door het hele bedrijf gescheiden.
- In de nieuwe laboratoria moet snel gewisseld kunnen worden tussen gegevensverwerking en processimulatie aan de computer en het uitvoeren van tests in het laboratorium. De fysieke afstand tussen beide typen werk moet daarom minimaal zijn.
- In het verbouwde kantoor moet projectmatig werken mogelijk zijn. Per project is een optimale combinatie tussen individueel geconcentreerd werk en groepswork nodig. Voor elk project moeten werkruimtes beschikbaar zijn. Bovendien moeten in de werkruimtes snel nieuwe indelingen kunnen worden gecreëerd.
- In de nieuwe verfstraat dient de geluidsbelasting nergens hoger te zijn dan 80 dB(A). Dat betekent in ieder geval een aparte zone voor de compressoren.
- In de nieuwe situatie gaat gewerkt worden in autonome taakgroepen, met vijftien tot dertig mensen per groep. Elke groep moet in de directe nabijheid van het werk een facilitaire voorziening krijgen voor snel en kort overleg, beperkte administratie, koffie en snacks, elektronische hulpmiddelen en sanitair. Voor de lunch blijft de bedrijfskantine gehandhaafd.
- In de nieuwe locatie voor de verkeersleiding wordt samenwerking en communicatie tussen de medewerkers gestimuleerd. Dit betekent onder meer dat er 'face to face' werkplekken nodig zijn in plaats van werkplekken naast elkaar, een optimale geluidsdemping in de hele ruimte is nodig en er worden head-sets (koptelefoon met microfoon) gebruikt in plaats van open speakers.

## **Randvoorwaarden**

Dikwijls (en vooral bij veranderingsprojecten met een lange looptijd) wordt er een begeleidingscommissie geformeerd waarin alle partijen zijn vertegenwoordigd. De

commissie kan dan de randvoorwaarden formuleren. Randvoorwaarden zijn beperkingen die aan de ontwerper worden opgelegd bij het zoeken naar oplossingen. Ze geven de grenzen aan van de beschikbare oplossingsruimte. In de praktijk is bij ieder project een scala van randvoorwaarden denkbaar. Iedere partij heeft daarbij zijn eigen belangen. De vertegenwoordiger van de vakbeweging zal bijvoorbeeld behoud of uitbreiding van vakmanschap als eis stellen. De werkgever zal bijvoorbeeld eisen dat de investering een maximale terugverdientijd heeft van drie jaar. I-SZW (de voormalige Arbeidsinspectie) zal eisen dat het project arbeidsomstandigheden oplevert die minimaal voldoen aan de wettelijke eisen.

Randvoorwaarden kunnen extern bepaald zijn (bijvoorbeeld beschikbare bouwruimte, wettelijke eisen), door de opdrachtgever worden vastgelegd (bijvoorbeeld het beschikbare budget) of door de ontwerper in overleg met de opdrachtgever(s) worden aangenomen.

We zullen drie voor ergonomische veranderingsprojecten belangrijke randvoorwaarden nader belichten. Het gaat om:

- geldende wetten, richtlijnen en normen
- financiële ruimte voor het veranderingsproces
- organisatie van het veranderingsproces

### **Wetten, richtlijnen en normen**

In alle gevallen zullen de door te voeren veranderingen moeten voldoen aan de Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet). Het vaststellen of aan de Arbowet wordt voldaan, moet op verschillende niveaus plaatsvinden:

- De Arbowet zelf legt verschillende doelbepalingen vast, zoals de zorgplicht van de werkgever voor de werknemer.
- In diverse arbobesluiten zijn minimale eisen vastgelegd. De belangrijkste besluiten zijn het Veiligheidsbesluit Fabrieken of Werkplaatsen (het VBF) en het Veiligheidsbesluit Restgroepen (kantoren, ziekenhuizen en dergelijke). In 1995 komen deze en andere arbobesluiten, zoals bijvoorbeeld het besluit Arbeidsplaatsen en het besluit Beeldschermwerk, in één algemeen arbobesluit.
- In de Publikatiebladen (P-bladen) van de I-SZW zijn wettelijke bepalingen praktisch hanteerbaar gemaakt. P-blad 183 gaat bijvoorbeeld over kassawerk, P-186 over kantoren.
- Een belangrijke vrij recente bepaling is de verplichting uit P-190 dat voor elke investering die invloed heeft op de arbeidsomstandigheden een soort risico-inventarisatie vooraf gemaakt moet worden. De verplichting lijkt nog het meest op de milieu-effect rapportage, maar dan op gebied van arbeidsomstandigheden. De regel is nog relatief nieuw en er is nog weinig ervaring mee opgedaan in de praktijk. Toch laten al veel grote investeerders dit soort onderzoek uitvoeren. Zij voorkomen daarmee dat aanpassingen achteraf nodig blijken, bijvoorbeeld door klachten of door een aanwijzing van de I-SZW.

- Door het Nederlands Normalisatie-instituut worden Nederlandse normen (NEN-normen) uitgegeven. Er zijn zeer veel verschillende NEN-normen. In de kantoren-sfeer bijvoorbeeld zijn er NEN-normen voor meubilair, beeldschermen, verlichting en klimaat. Soms is het verplicht te voldoen aan deze normen. Dat geldt alleen als dit in de arbobepalingen (zoals P-bladen) is aangegeven. In andere gevallen zijn NEN-normen alleen richtinggevend.

Wilt u zeker weten dat de nieuwe situatie voldoet aan alle eisen, dan is het zinvol om de volgende twee randvoorwaarden op te nemen in de doelstelling:

- ‘De nieuwe situatie moet voldoen aan alle arbo-wettelijke eisen en richtlijnen die op dit terrein gelden.’
- ‘Vier maal in het veranderingsproces zal een extern bureau toetsen of voldaan wordt aan alle eisen. Het gaat om de volgende vier momenten: het programma van eisen, de eerste ontwerpen, de bestektekeningen en drie maanden na inhuizing.’

### Financiële ruimte voor ergonomie

Er moet worden vastgesteld hoeveel geld er beschikbaar is, of wordt vrijgemaakt, om het veranderingsproces te financieren. De randvoorwaarden moeten dus aangeven welke *kosten* gemaakt kunnen of mogen worden.

Een bedrijf kan deels zelf de financiële ruimte voor het veranderingsproces bepalen. Maar ook de Arbowet stelt eisen op dit gebied. In artikel 3 van de Arbowet staat namelijk dat de werkgever de plicht heeft te zorgen voor optimale veiligheid, gezondheid en welzijn in verband met de arbeid.

Het lijkt alsof de wet de werkgever verplicht daarbij kosten noch moeite te sparen, dat is echter niet de bedoeling van de wet. De zogeheten ‘redelijkerwijsclausule’ uit de Arbowet bepaalt dat de verbeteringen technisch en organisatorisch mogelijk moeten zijn en dat de kosten voor die verbeteringen ook binnen redelijke grenzen moeten blijven.

De I-SZW en eventueel de rechter bepalen wat ten tijde van de nieuwbouw of de werkplekaanpassing als redelijk te beschouwen was. Als ten tijde van de verbouwing aan de redelijkheidseisen voldaan is, zal een werkgever bij veranderende technische inzichten niet onmiddellijk gedwongen worden opnieuw veranderingen door te voeren.

Hoeveel geld er wordt vrijgemaakt, kan natuurlijk ook bepaald worden door de te verwachten baten.

### De organisatie van het veranderingsproces

Bij het formuleren van doelstellingen, is aandacht voor de organisatie van het veranderingsproject zélf, van wezenlijk belang. In elk geval moeten de volgende vragen worden beantwoord:

- Wie komen er in het ontwerpteam?

- Hoe is de beslisstructuur?
- Hoe is de tijdsplanning?
- Welke beslismomenten zijn er? (Daarbij spelen zeker ook de diverse externe vergunningen zoals bouw- en hinderwetvergunning een centrale rol.)
- Welk budget is er voor het ontwerpen zelf?
- Welke ruimte is er voor externe ondersteuning?
- Op welke wijze wordt het invoer- en evaluatietraject georganiseerd?
- Op welke wijze wordt de inspraak geregeld?

Een ontwerper zal mensen binnen het bedrijf bij het beantwoorden van deze vragen moeten betrekken. Direct-betrokkenen hebben vaak de meest praktische kennis en ideeën over mogelijke verbeteringen en oplossingen van hun arbeidsomstandigheden. Het is echter niet praktisch dat iedereen over elk onderwerp ideeën gaat spuien. Het beantwoorden van de vragen is te structureren door middel van een goede begeleiding. Verderop in dit hoofdstuk in de paragraaf ‘werknemersinbreng bij werkplekverbetering’ gaan we hier dieper op in.

Het is nuttig de antwoorden op de organisatievragen in een document vast te leggen. Zo’n document maakt duidelijk welke plaats iedereen inneemt in het veranderingsproces.

Het opstellen van doelstellingen en randvoorwaarden is nog niet zo gemakkelijk. Veel voorkomende vragen zijn: Welke elementen moeten worden opgenomen? Vergeet ik niets? Hoe gedetailleerd moet de formulering zijn?

Als antwoord op deze vragen gelden in ieder geval de volgende adviezen:

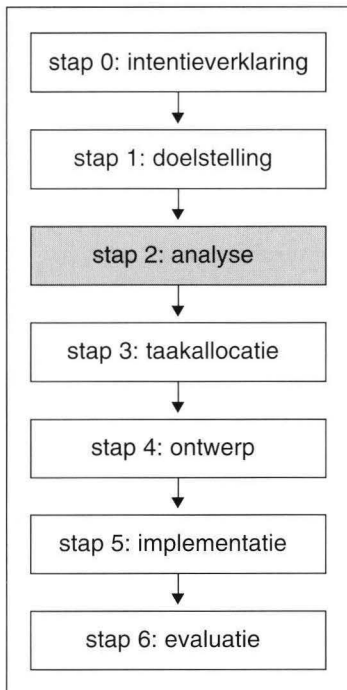
- Leg vooral de visie op de toekomstige situatie neer.
- Laat u inspireren door vergelijkbare situaties elders. Ga waar mogelijk bij collega-bedrijven op bezoek.
- Gebruik de deskundigheid van externen die vaker met dergelijke projecten te maken hebben gehad.
- Gebruik de bestaande situatie als referentie. Door na te gaan welke processen er momenteel plaatsvinden en welke arbo-knelpunten daarbij optreden, weet u waar verbeterpunten liggen voor de nieuwe situatie. Ook de wettelijk verplichte risico-inventarisatie en -evaluatie geeft vaak goede aanknopingspunten.
- Er bestaat geen standaard voor de mate van detaillering. In de praktijk vormen doelstelling en randvoorwaarden de voorloper van het programma van eisen. Naarmate het ontwerpproject vordert, wordt het document aangepast en steeds verder ingevuld. In het algemeen geldt dat doelstellingen en randvoorwaarden zo concreet mogelijk moeten zijn. Maar tegelijkertijd moeten ze ook weer niet dermate concreet zijn dat ze zinvolle oplossingen in een later stadium uitsluiten.

### Wanneer zijn doelstellingen overbodig?

Bij grote projecten met een maatschappelijk belang (bijvoorbeeld nieuwe spoorlijnen of een vliegveld) ligt het voor de hand dat een heldere doelstelling schriftelijk wordt

vastgelegd. Maar is dat ook zinvol voor relatief kleine projecten? Moet voor de aanschaf van nieuwe printers al een doelstelling worden geformuleerd? Een echte grens valt niet te trekken, maar in de praktijk blijkt dat er eerder te weinig dan te veel expliciete eisen worden gesteld. Als een extern ontwerper wordt ingeschakeld, moet hij een duidelijke opdracht krijgen. Een goede ontwerper zal er zelf op letten dat zijn opdracht, inclusief de randvoorwaarden, helder wordt vastgelegd. Daarmee is meteen de doelstelling voor intern gebruik vastgelegd. Maar ook als een bedrijf zelf het ontwerp maakt en ook als het om een relatief klein project gaat, is het aan te bevelen een expliciete opdracht vast te leggen. Het geeft iedereen helderheid en voorkomt teleurstellingen achteraf. Realiseer u dat een doelstelling een voorloper vormt voor het 'programma van eisen' (waarover straks meer). Niemand zal het raar vinden dat voor de aanschaf van nieuwe printers eerst eisen worden geformuleerd. Naarmate het project kleiner is, zullen het formuleren van de doelstelling en het programma van eisen meer samenvallen.

## Stap 2: Analyse



In de analysefase wordt onderzoek verricht om daarmee het *programma van eisen* op te stellen. Het programma van eisen is de basis voor het ontwerp en bestaat in het algemeen uit verschillende delen, zoals bijvoorbeeld een functioneel, een ruimtelijk en een technisch deel.



In het *functioneel programma van eisen* wordt vastgelegd welke werkzaamheden uitgevoerd moeten worden en hoe de samenhang tussen de verschillende werkzaamheden moet zijn. Dat gebeurt op basis van (organisatie- en) taakanalyse.

In het *ruimtelijk programma van eisen* wordt beschreven hoe de organisatie zo goed mogelijk gebruik kan maken van de nieuwe behuizing. Hoe kunnen de werkplekken en de overige ruimten zoals gangen of toiletten, het best worden verdeeld over de beschikbare ruimte? Aan de vloeroppervlakte van het gebouw, de rangschikking van de werkplekken en het meubilair worden eisen gesteld.

In het *technisch programma van eisen* worden eisen geformuleerd ten aanzien van het gebouw, de werkplekken en de gewenste fysieke omstandigheden. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om bouwweisen, afmetingen van werkplekken, binnenklimaat en licht.

Het programma van eisen zal zelden in één keer ontstaan, het groeit geleidelijk. Het begint met het document waarin de doelstellingen zijn vastgelegd (dat gebeurde in stap 1). Vervolgens wordt het programma van eisen steeds verder ingevuld. De verschillende stadia van het programma van eisen monden uiteindelijk uit in de aanbestedingstukken. De eisen worden steeds concreter en tegenstrijdigheden kristalliseren zich uit. Niet elke wens kan worden gerealiseerd. Er moeten keuzes worden gemaakt wanneer wensen strijdig zijn, of wanneer de financiële mogelijkheden te beperkt zijn om aan alle wensen tegemoet te komen.

Het programma van eisen heeft een aantal belangrijke functies. Het is een spiegel voor de opdrachtgever, een communicatiemiddel voor alle betrokkenen, en een contract waarin verplichtingen en rechten worden vastgelegd. Het programma van eisen is ook de basis voor een nauwkeuriger investeringsraming en het zogenaamde budgetboek. Alle spelers in het spel (directie, aannemer, architect) weten wat ze moeten doen, wat ze krijgen en wat ze mogen verwachten.

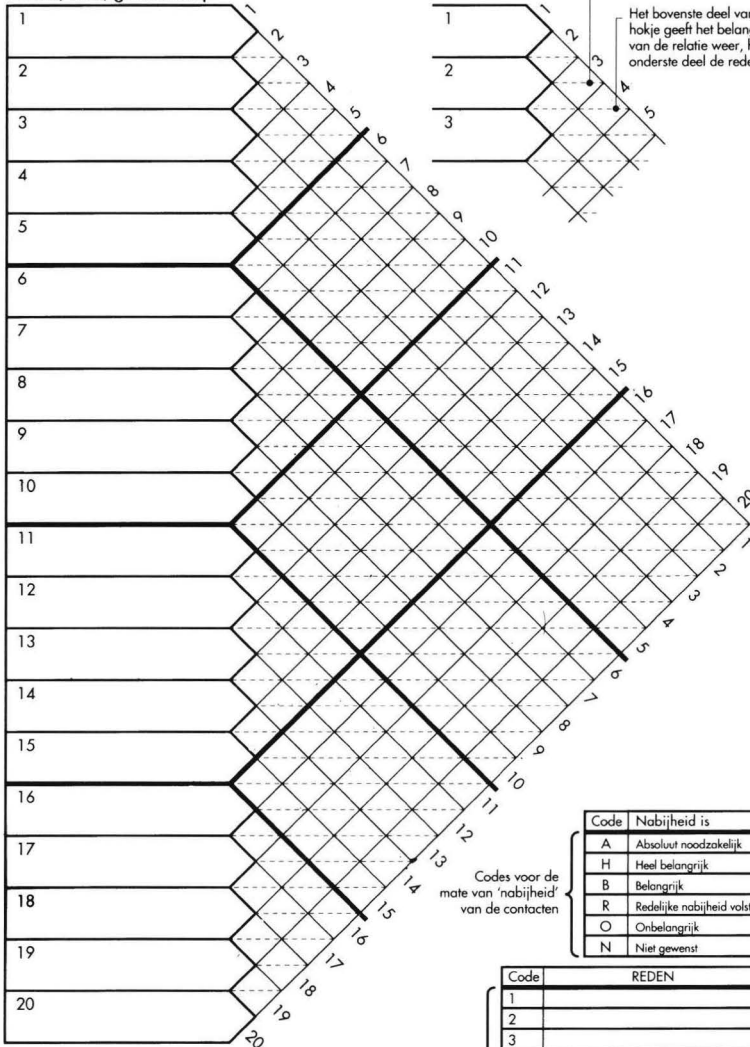
Uiteindelijk worden de 'eisen' zo veel mogelijk in getal vastgelegd. Een aantal voorbeelden:

- De verhouding bruto – netto vloeroppervlak mag niet minder zijn dan 3:2.
- Voor alle gangen geldt een verlichtingssterkte van 250 lux (+/- 20) na installatie op 1.00 m hoogte van de vloer gemeten.
- Er mogen geen diesel-aangedreven voertuigen in het gebouw komen.
- De voorzieningen rond de laad- en losruimte moeten zodanig zijn dat het ook in de winter niet kouder wordt dan 10° C (met een overschrijding van maximaal 10 dagen per jaar).
- Een werknemer mag niet langer dan twee uur op een dag taak x verrichten.

Soms is het inzichtelijker om schema's of schetsen te maken. Dit gebeurt bijvoorbeeld geregeld bij nieuwe kantoren. In het programma van eisen wordt aangegeven welke standaard inrichtingen van kamers realiseerbaar moeten zijn.

# RELATIESCHEMA

Ruimte, taak, gereedschap



Code	Nabijheid is
A	Absoluut noodzakelijk
H	Heel belangrijk
B	Belangrijk
R	Redelijke nabijheid volstaat
O	Onbelangrijk
N	Niet gewenst

Codes voor de mate van 'nabijheid' van de contacten

Code	REDEN
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Reden achter de mate van 'nabijheid'

(Bron: R. Muther and J.D. Wheeler: Simplified Systematic Layout Planning, Management & Industrial Research Publications, Kansas City, Mo., 1962.)

*In een relatieschema kan worden ingevuld welke taken, welke (werk)ruimten en/of welke gereedschappen met elkaar in relatie staan in de werkruimte. Naast de relatie zelf kan ook de belangrijkheid van de relatie worden aangegeven. Hierdoor kan een werksituatie efficiënt worden geïnventariseerd.*

## Taakanalyse

Taakanalyse is een beschrijving van alle taken die in de toekomst moeten worden uitgevoerd. Het is één van de belangrijkste hulpmiddelen voor het opstellen van de eisen. Een dergelijke analyse kan op verschillende wijzen plaatsvinden, afhankelijk van de specifieke situatie. Bij het ontwerpen van kantoren bijvoorbeeld, is vooral het analyseren van de samenhang tussen taken belangrijk. Op die manier kan bepaald worden welke afdelingen bij elkaar in de buurt moeten komen. In die gevallen wordt bijvoorbeeld een schema gemaakt van de relaties tussen de taken (zie figuur op bladzijde 27). In andere gevallen is vooral de volgorde en de tijd per taak erg belangrijk. Dit geldt onder andere voor taken die in lijn staan en aan elkaar gekoppeld zijn (zie bijvoorbeeld hoofdstuk 3: De lopende band).

In taakanalyses kan ook worden bepaald hoe belastend de taken zijn. Zowel de fysieke als de mentale belasting van de taken kan worden gemeten. Afhankelijk van het soort werk kan de te verwachten houding, beweging, energieverbruik, wijze van waarnemen en mentale inspanning worden bepaald.

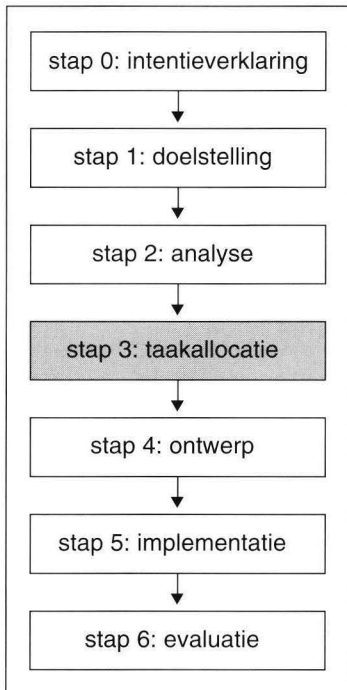
Een taakanalyse heeft veel weg van een logistieke analyse. Veel technieken uit de logistieke analyse kunnen ook bij de taakanalyse worden gebruikt. Het grootste verschil is dat in de taakanalyse toch vooral de mens centraal blijft staan, terwijl in de logistieke analyse vooral het productieproces de spil vormt.

## Checklijsten

Ergonomie-checklijsten zijn hulpmiddelen bij de taakanalyse. Het zijn vragenlijsten of aandachtspuntenlijsten, aan de hand waarvan de werkplek, het werk of de werkomgeving beoordeeld kan worden. Er is een veelheid aan checklijsten. Elk heeft zijn voor- en nadelen en is daarmee geschikt voor een specifieke toepassing. Belangrijk is het doel goed voor ogen te houden: het opstellen en deels bijschaven van het programma van eisen.

Voor meer informatie over checklijsten kunt u ergonomische handboeken raadplegen of zich wenden tot het Informatiecentrum van het Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA.

### Stap 3: Taakallocatie



Na de vorige stap is duidelijk welke taken in de nieuwe situatie moeten worden uitgevoerd. Ook is bekend welke arbo- en andere eisen gesteld worden aan die taakuitvoering. Vervolgens komt het er op aan een goede afstemming te maken tussen de taken die door mensen en de taken die door machines uitgevoerd gaan worden. Ook wordt een ruimtelijke verdeling gemaakt van die taken. Dit toewijzen van taken aan mens en machine wordt *taakallocatie* genoemd. Het is te omschrijven als: 'wie doet wat?' en 'waar gebeurt dat?'.

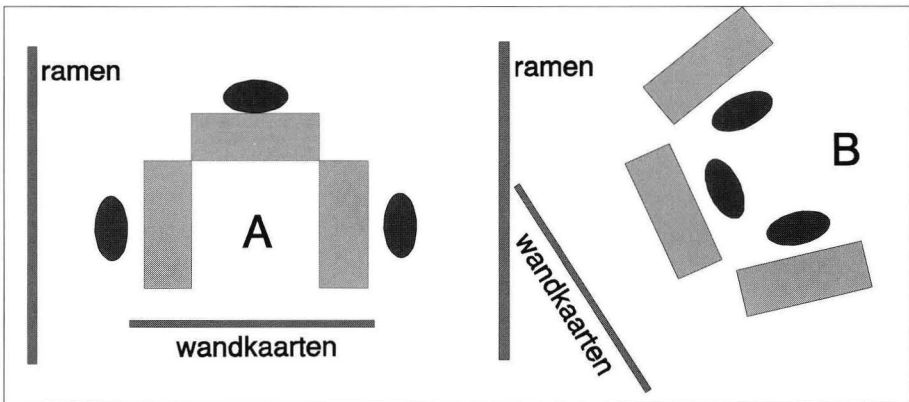
De produktiviteit en flexibiliteit zijn gebaat bij inzet van mensen en machines in die taken waarvoor ze bij uitstek geschikt zijn.

Aan het eind van stap 3 is er een plattegrond met daarin een schematisch overzicht van de toekomstige lokatie van machines en werkplekken. Een dergelijk overzicht wordt 'vlekkenplan' genoemd. De ontwerper geeft met dat vlekkenplan antwoord op de volgende vragen:

- Waar werken mensen? In de tekening wordt aangegeven waar mensen werken. Eventueel wordt aangegeven hoe lang zij daar werken, bijvoorbeeld in categorieën als: grootste deel van de dag, enkele malen per dag, 1 uur, soms (alleen bij onderhoud of calamiteiten).
- Welke omgevingsvariabelen gelden er? Per ruimte kan worden aangegeven wat de

klimaat-, lawaai-, en verlichtingsniveaus zijn. Geef eventueel ook de grenzen van die niveaus aan. Zorg ervoor dat de ramen in de tekening worden aangegeven, en liefst ook de hoogte van vensterbanken.

- Welke contacten zijn er nodig? Uit de tekening moet blijken welke mensen contact met elkaar hebben om het werk uit te voeren en welke mensen de mogelijkheid hebben om met elkaar te kunnen praten, ook in ruimten waar machines staan.
- Hoe kom je op de werkplek? De tekening moet duidelijk maken hoe mensen op hun werkplek kunnen komen vanuit de kantine en de kleedkamers. Dat kan door looplijnen in de tekening te zetten.
- Waar zijn de 'overige voorzieningen' gepositioneerd? De tekening toont bijvoorbeeld waar de EHBO is, waar de toiletten zijn en waar de overblijfruimten liggen. Door looplijnen in de tekening te zetten, kan worden bepaald of die voorzieningen goed bereikbaar zijn. Geef bijvoorbeeld de looptijd aan (1 m/sec is een goed gemiddelde voor iemand die ongestoord doorloopt).



*Vlekkenplan centrale verkeersleiding voor politie/ambulancepost. Alleen in de spits worden alledrie de werkplekken bezet. In rustiger tijden is alleen de centrale werkplek bemensd.*

	<b>Opstelling A: buitencirkel</b>	<b>Opstelling B: binnencirkel</b>
Visueel contact	++	--
Op elkaars schermen kijken	--	++
Beperking geluidsoverlast	+	--
Hinder van ramen	--	-
Zicht op wandkaarten	++	+

## Vlekkenplan

Een vlekkenplan is een bijzonder belangrijk element in de communicatie. Waar een programma van eisen nog vrij moeilijk leesbare 'tekst' is, kan iedereen zich via het vlekkenplan ineens een voorstelling maken van de toekomstige situatie. Het is daarom belangrijk een vlekkenplan niet te gedetailleerd te maken. Daarmee wordt de ontwerpruimte voor de volgende fase te beperkt. Ook heeft het zin om enkele verschillende vlekkenplannen te ontwikkelen en daarbij de voor- en nadelen te presenteren. De direct belanghebbenden kunnen dan meedenken over de meest optimale indeling.

## Mens of machine?

De keuze tussen het laten uitvoeren van taken door machines of mensen is in stap 3 cruciaal. In de praktijk blijkt dat veelal wordt gekozen voor de stelling: 'automatiseer alles dat technisch mogelijk en haalbaar is'. Uit financieel oogpunt valt daar vaak veel voor te zeggen. Het uitsparen van één arbeidskracht betekent een gemiddelde besparing van zo'n f 60.000,- per jaar. Bij volcontinu werk kan de besparing oplopen tot zo'n f 400.000,- (inclusief onregelmatigheidstoelagen). Dat betekent echter niet dat automatisering altijd positief uitvalt. Enkele problemen die op kunnen treden:

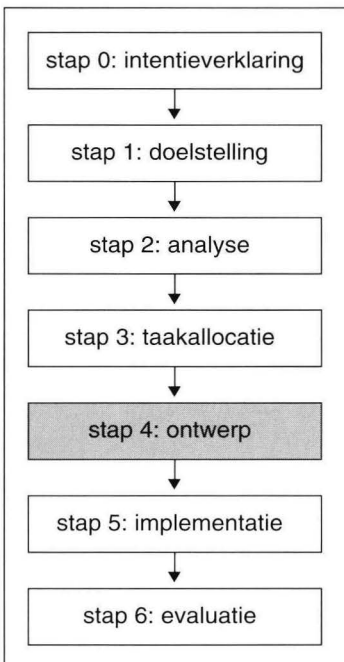
- Zeer hoogwaardige automatisering kan er toe leiden dat er voor de mens vrijwel alleen nog maar bewakingstaken overblijven. Om te voorkomen dat bij dergelijk monotoon werk de alertheid afneemt, kan het zinvol zijn om mensen meer taken te geven dan strikt gesproken noodzakelijk is. Bij het besturen van een metro is een dergelijke afweging aan de orde. In principe is er geen bestuurder nodig op een metro: alle taken zijn te automatiseren. Maar dit gebeurt niet omdat het passagiers een onveilig gevoel geeft. Om te voorkomen dat de chauffeur slechts een 'bewakingsfunctie' heeft, worden hem meerdere taken toebedeeld zoals deurbediening en vertrekregeling.
- Automatisering is vooral zinvol als lange tijd achtereen hetzelfde produkt wordt gemaakt. In bedrijven waar op bestelling wordt geproduceerd, wordt de produktie geregeld omgesteld. De voordelen van automatisering gaan dan verloren. Dat geldt bijvoorbeeld in veel bedrijven voor voedselbereiding, zoals in koekfabrieken. Er worden dan bijvoorbeeld een halve dag spritsen gemaakt en daarna een halve dag pindakoekjes. Door het omstellen van de produktie wegen de voordelen van automatiseren dan niet op tegen de nadelen.
- Omgekeerd komt het ook voor dat er niets wordt gedaan aan relatief slechte arbeidsomstandigheden omdat 'het niet te automatiseren valt'. Vooral voor monotoon produktiewerk zoals inpakwerk wordt deze redenering nogal eens gevolgd. Dan wordt elke investering in verbetering van het werk tegengehouden met het argument: 'het kan niet beter, want het valt niet te automatiseren'. In stap 4 worden onder het kopje 'functies verbeteren' mogelijkheden aangereikt om ook dergelijk werk te verbeteren.

## Spelletjes

In een fabriek waar spelletjes worden verpakt, wordt steeds in zeer kleine series gewerkt: 's ochtends de ganzenborden en 's middags de toverdozen. Dit werk is door de kleine series niet volledig te automatiseren. De slechte arbeidsomstandigheden bij het inpakwerk bleven daardoor voortbestaan. Totdat bij een productie-uitbreiding nieuwe lopende banden werden besteld. Toen bleek dat er veel verbetering in het werk mogelijk was. De nieuwe werkplek heeft de volgende voordelen:

- dunnere banden waardoor beenruimte ontstaat zodat het werk voortaan ook zittend kan worden uitgevoerd,
- smallere banden waardoor de reikafstanden worden beperkt,
- groeperen van mensen en machines, waardoor eenzaam werk verdwijnt en diverse maatregelen tegen de geluidsoverlast kunnen worden genomen.

## Stap 4: Ontwerp



Na het voorbereidende werk in de voorgaande stappen gaat de werksituatie in deze stap 4 daadwerkelijk ingevuld en ontworpen worden. Dat ontwerpen gebeurt op vier niveaus:

- De samenhang tussen de werkplekken, het *productiesysteem*, wordt ontworpen.

- De in de vorige stap gealloceerde taken worden samengevoegd tot (voor gezondheid en produktie) optimale *functies*.
- Er wordt een ontwerp gemaakt van de individuele *werkplekken*.
- Werkplek en produktiesysteem maken een bepaalde manieren van werken mogelijk: ook de *taakuitvoering* moet worden ontworpen.

We zullen de vier ontwerp niveaus nader toelichten.

## Produktiesysteem ontwerpen

Het ontwerpen van het produktiesysteem betekent dat de relatie tussen de werkstations nader wordt vastgelegd. Het vlekkenplan wordt één stap verder uitgewerkt. In het geval van een lopende band bijvoorbeeld werd er in de vorige stap een keuze gemaakt tussen een lijnopstelling, een systeem met ‘lussen’ of een carrousel. Nu worden de verschillende produktiestappen, inclusief de logistieke gegevens, in kaart gebracht. Bij het ontwerpen van een kantoor werd in de vorige stap een besluit genomen over de indeling van het kantoor: kantoortuin, cellenkantoor, half open kantoor, desk sharing of telewerken. Nu wordt de plattegrond nader ingevuld en wordt bijvoorbeeld bepaald of het secretariaat al of niet centraal in het kantoor komt.

Bij het ontwerpen van een produktiesysteem is aandacht voor de logistiek erg belangrijk: wat is de volgorde van de verschillende produktiestappen en hoe wordt de ruimte ingedeeld? Het produktiesysteem is alleen doeltreffend te ontwerpen als het ontwerpteam zich de visie op de toekomstige situatie heeft eigen gemaakt. Die visie is neergelegd in het programma van eisen. Het gaat dan om zaken als: welke mate van flexibiliteit is gewenst en wat zijn de verwachtingen over de omvang van het personeelsbestand en de mate van automatisering?

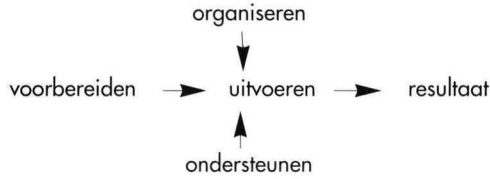
## Functies ontwerpen

In stap 3 werden taken over mensen en machines verdeeld. De taakallocatie is de input voor het ontwerp van functies. Een functie is een samenhangend pakket van taken. Drukker, directeur, arts, stratenmaker of redacteur: het zijn allemaal functies. Die functies verschillen veel van elkaar. Maar zelfs één en dezelfde functie kan op verschillende wijzen worden ingevuld. Zo kan iedere persoon één enkele taak uitvoeren of kan één persoon verschillende taken uitvoeren. In het eerste geval is er sprake van specialisatie: ‘ik doe altijd alleen de tegels, de klinkers doet mijn collega’.

De kern van iedere functie zijn de uitvoerende taken. In een optimale functie komen uitvoerende taken altijd voor in combinatie met de daarbij horende voorbereidende, ondersteunende en organiserende taken. In een optimale functie vormen ze een logisch geheel en zijn ze evenwichtig verdeeld. Dergelijke functies worden ‘volledige functies’ genoemd.



### Een volledige functie



*Een volledige functie bevat uitvoerende taken samen met de daarbij horende voorbereidende, ondersteunende en organiserende taken.*

Met *voorbereidende taken* worden de taken bedoeld die nodig zijn voordat met de uitvoerende werkzaamheden kan worden begonnen. Denk hierbij aan het bestuderen van de opdracht, het verzamelen van aanvullende informatie, het plannen van het werk, het opstellen van een werkplan, het onderling verdelen van de werkzaamheden, het bepalen en ophalen van benodigd werkmateriaal en het instellen van apparatuur.

De *uitvoerende taken* betreffen de feitelijke hoofd-activiteit in een functie en hangen nauw samen met de doelstelling van een functie (of afdeling).

Tot de *ondersteunende taken* horen de werkzaamheden die nodig zijn om het werk ongestoord doorgang te laten vinden. Bijvoorbeeld administratie, (kwaliteits-) controle, onderhoud en reparatie van gereedschap en machines, bijhouden van de eigen kwalificatie, maar ook het inwerken van (nieuwe) collega's.

*Organiserende taken* komen bijvoorbeeld tot uiting in het werkoverleg of een andere vorm van overleg waarin de werknemer met anderen over het werk kan overleggen.

De verdeling van taken over functies heeft grote invloed op de *kwaliteit van de arbeid*. Als iemand steeds dezelfde werkzaamheden moet uitvoeren, is dat zowel geestelijk als lichamelijk belastend. De verdeling van taken heeft ook invloed op de *kwaliteit van de produktie*. Hoe meer handelingen iemand kan verrichten aan één produkt, des te meer zal hij zich bij het produktieproces betrokken voelen. Dat komt de produktie ten goede: minder uitval, meer en betere produkten. Het is dus de kunst om een zodanig takenpakket samen te stellen dat werknemers het werk interessant vinden en dus gemotiveerd zijn om hun werk goed te doen.

### Normen voor kwaliteit

In de praktijk is een aantal normen ontwikkeld dat aangeeft hoe het met de kwaliteit van de functie is gesteld. Die normen zijn neergelegd in vier zogenoemde 'kwaliteitsvragen' (zie volgende schema). Hoe beter wordt voldaan aan de normen (hoe positiever de antwoorden op de kwaliteitsvragen zijn), hoe hoger de kwaliteit van de functie is.

### De kwaliteit van een functie in vier vragen

1. Is de functie *volledig*?  
(Bestaat de functie uit een logisch geheel van voorbereidende, uitvoerende, ondersteunende en organiserende taken?)
2. Biedt de functie voldoende *autonomie* (zelfstandigheid) om het werk naar eigen inzicht uit te voeren?  
(Kan de werknemer zelf de werkmethode, de werkvolgorde en het werktempo bepalen?)
3. Biedt de functie voldoende mogelijkheden voor *samenwerking* met collega's en ondersteuning door/van collega's?  
(Is er mogelijkheid tot collegiaal contact en samenwerking tijdens het werk? Kan de werknemer met anderen problemen oplossen?)
4. Biedt de functie voldoende mogelijkheden tot *overleg*.  
(Heeft de werknemer voldoende mogelijkheden om zelfstandig contact te onderhouden met anderen over de uitvoering van de eigen werkzaamheden? Is er werkoverleg?)

### Volledige functies

Er zijn verschillende mogelijkheden om op basis van uiteenlopende taken een volledige (en dus optimale) functie te maken:

*Taakroulatie.* Werknemers rouleren over verschillende, onderling niet samenhangende, uitvoerende taken (bijvoorbeeld het bedienen van de telefoon, fotokopiëren en baliewerk verrichten). Een bijzondere manier van rouleren is het 'vlinderen'. Daarbij wordt het doorschuiven over de werkplekken niet in één keer gedaan, maar stapsgewijs. Een werknemer neemt het werk van zijn collega op werkplek één over. Deze persoon krijgt vijf minuten pauze (kan even naar het toilet bijvoorbeeld) en daarna neemt deze werknemer het werk van zijn collega op werkplek twee over. De collega heeft dan vervolgens vijf minuten pauze. Het voordeel van deze methode is dat de produktie niet gestopt hoeft te worden en aan- en afloopverliezen worden vermeden.

*Functieverbreiding.* Aansluitende en onderling samenhangende uitvoerende taken worden samengevoegd. De werknemer krijgt dan meer taken bij de totstandkoming van hetzelfde produkt (bijvoorbeeld controlerende én administratieve taken).

*Functieverrijking.* Aan de uitvoering van een taak worden de voorbereidende, ondersteunende en organiserende taken toegevoegd (bijvoorbeeld planning, kwaliteitscontrole of onderhoudswerkzaamheden).

*Taakgroepen.* In plaats van op individueel niveau, kan herschikking van taken ook op groepsniveau plaatsvinden. Er worden dan autonome, zelfregelende taakgroepen gecreëerd. Een kleine groep all-round vakmensen voert betrekkelijk zelfstandig en

onafhankelijk een deel van het productieproces van begin tot eind uit. Binnen de taakgroep is een volledige verzameling van uitvoerende, voorbereidende, organiserende en ondersteunende taken aanwezig. Die taken zijn niet noodzakelijk vertegenwoordigd in ieders functie. Door taakroulatie binnen de groep ontstaan er echter toch 'rijke' functies. Vooral in de automatiseringsbranche is deze 'bedrijfssplitsing' gebruikelijk. Het komt dan voor dat elke taakgroep ook budget-verantwoordelijk is en zijn diensten aan andere onderdelen van het bedrijf verkoopt.

### **Voordelen van optimale functies**

De geschetste afwisseling van taken heeft veel voordelen, zowel voor degenen die het werk uitvoeren als voor de werkgever:

- Door een grotere variatie in de werkzaamheden treedt minder verveling op en heeft men meer voldoening van het werk. Dit kan leiden tot een grotere motivatie en meer betrokkenheid bij het werk.
- De kans op lichamelijke klachten vermindert. Bij de verschillende werkzaamheden zullen in het algemeen ook verschillende delen van het lichaam gebruikt worden. De belasting wordt zo beter over het lichaam gespreid en lichaamsdelen die eerst werden gebruikt krijgen tijdelijk wat rust.
- De flexibiliteit neemt toe. Mensen die gewend zijn om verschillende werkzaamheden uit te voeren, zijn op verschillende plaatsen inzetbaar. Tijdelijke onderbezetting kan zo eenvoudiger worden opgevangen.
- Werknemers krijgen een breder inzicht in de bedrijfsvoering. Men ziet beter hoe het productieproces in elkaar zit en zal sneller geneigd zijn mee te helpen het proces te optimaliseren en storingen te verhelpen.

### **Belemmeringen**

Er zijn veel voorbeelden van bedrijven waar functieverbetering goed aanslaat en tot goede resultaten leidt. Maar even zo vaak zijn er weerstanden tegen functieverandering. De weerstanden komen zowel van werknemers als van werkgevers.

Voor werknemers betekent functieverrijking dat men meer verschillende taken krijgt. Dat betekent ook het einde van werk waar men aan gewend was. Omdat het lichaam getraind is op het specifieke werk, leidt ander werk (aanvankelijk) tot grotere vermoeidheid. Ook zijn er vaak allerlei sociale belemmeringen zoals de lagere status van bepaald werk of de verdeling tussen zogenaamde mannen- en vrouwenberoepen. Als werk snel en goed wordt uitgevoerd, geeft dat zekerheid en 'aanzien'. In een nieuwe werksituatie moet dat weer opnieuw worden opgebouwd.

Werkgevers zijn vaak bezorgd dat de productie te lijden heeft onder functieverandering. Door werknemers steeds hetzelfde werk te laten doen, zijn ze erg snel geworden in de uitvoering van dat werk. Vooral nauwkeurig montagewerk is hier bekend (berucht) om. Roulatie zou verlaging van de productie betekenen. Bovendien zijn werkgevers vaak zeer gevoelig voor de genoemde sociale belemmeringen: men wil geen onrust en is bang dat de kwaliteit van het werk zal teruglopen als 'zomaar iedereen alles' moet of mag doen.

Oplossing van deze belemmeringen is niet eenvoudig maar toch zeer goed mogelijk. Enkele vuistregels:

- Start dit soort veranderingen met de vooruitstrevende en ambitieuze werknemers. Spreek mensen aan op hun mogelijkheden en intelligentie. Geef aan dat ze toch eigenlijk te slim zijn om voortdurend hetzelfde te doen.
- Leer van collega-bedrijven. Kijk welke strategieën elders zijn gevolgd.
- Start op afdelingen met een relatief hoge graad van automatisering.
- In veel gevallen zullen er uiteindelijk altijd een paar werknemers over blijven die nog steeds niet willen of kunnen. Geef die mensen een tijdelijke functie in de ondersteuning, bijvoorbeeld als vorkheftruckchauffeur. Zij krijgen dan de tijd om het een tijdje aan te zien en zo te wennen aan de nieuwe situatie.
- In het uiterste geval kunnen werknemers (in het kader van het bedrijfsbelang) verplicht worden om mee te doen.

## Werkplek ontwerpen

Nadat de samenhang tussen de werkplekken en de bijbehorende functievervulling is vastgesteld, worden de individuele werkplekken ontworpen. Een ergonomisch verantwoorde inrichting van de werkplek betekent dat het werk efficiënt én comfortabel kan worden uitgevoerd. In het ontwerp van de werkplek moet aandacht worden geschonken aan:

- afstemming van de afmetingen aan de gebruiker
- onbelemmerde aan- en afvoer van produkten
- beperking van reik- en loopafstanden
- eenduidige informatie
- heldere besturing

Er bestaan verschillende methoden om in de ontwerpfase de werkplek af te stemmen op de mensmaten:

- *Tabellen.* In veel ergonomische handboeken worden tabellen opgenomen met de maten van de gemiddelde Nederlander (inclusief de spreiding in die maten). De bekendste is de anthropometrische tabel van Molenbroek (zie literatuurlijst). Op pagina 38 staan voorbeelden van dergelijke tabellen.
- *Mannekin.* Op de tekening van het ontwerp kan een beweegbaar poppetje (mannekin) worden gelegd. Met behulp van poppetjes van verschillende grootte, kan worden nagegaan of de werkplek geschikt is voor mensen van uiteenlopende lengtes. Naast de mannekin zijn er ook computerprogramma's waarmee op het scherm poppetjes in een ontwerp kunnen worden geplaatst. Het ontwerp moet daartoe eerst in de computer worden ingevoerd.

# lichaamsafmetingen

schattingen van lichaamsmaten van volwassen Nederlanders (20-60 jaar)  
maten (ongeschoeid en ongekleeft gemeten) in mm

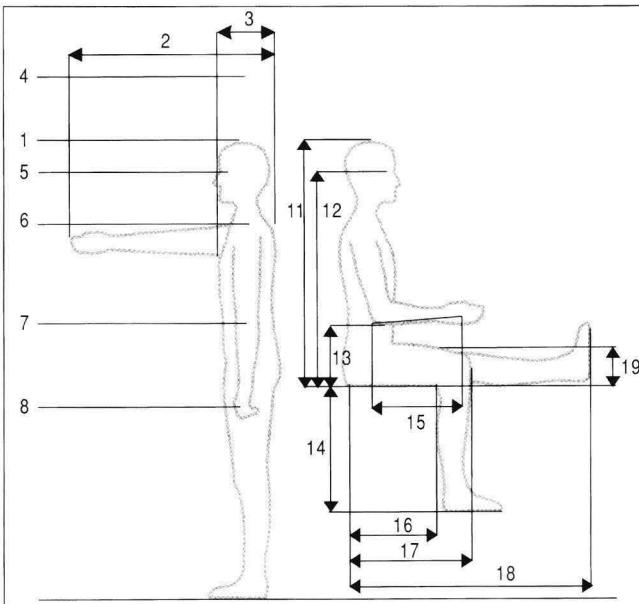
variabele	mannen		vrouwen		mannen + vrouwen			
	$\bar{x}$ <sup>1)</sup>	s <sup>2)</sup>	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	P5 <sup>3)</sup>	P95 <sup>4)</sup>
<b>stamaten:</b>								
1. lichaamslengte	1794	64	1651	65	1723	96	1565	1881
2. reikdiepte	747	38	704	44	726	46	650	802
3. borstdiepte	286	26	291	36	289	32	236	342
4. reikhoogte armen	2123	91	1907	76	2015	137	1789	2241
5. ooghoogte	1669	64	1532	59	1601	92	1449	1753
6. schouderhoogte	1496	58	1366	61	1431	88	1286	1576
7. ellebooghoogte	1134	48	1051	43	1093	62	991	1195
8. vuisthoogte	794	30	753	42	774	42	705	843
9. heupbreedte	356	18	365	28	361	24	321	401
10. schouderbreedte	412	18	362	20	387	31	336	438
<b>zitmaten:</b>								
11. kruin-zitvlakhoogte (zithoogte)	939	34	874	33	907	47	829	985
12. ooghoogte	818	32	750	32	784	47	706	862
13. elleboog-zitvlakhoogte	238	26	238	26	238	26	195	281
14. knieholtehoogte	457	25	403	25	430	37	369	491
15. elleboog-grijpdiepte	375	19	328	22	352	31	301	403
16. bil-knieholte diepte	518	30	494	32	506	33	452	560
17. bil-knieschijf diepte	620	28	599	31	610	31	559	661
18. bil-voetdiepte	1071	49	1065	52	1068	51	984	1152
19. dijbeenhoogte	141	12	147	17	144	15	119	169
20. ellebogenbreedte	467	34	465	53	466	45	392	540
21. heupbreedte	375	20	395	34	385	30	336	435

<sup>1)</sup>  $\bar{x}$  = gemiddeld

<sup>2)</sup> s = standaarddeviatie

<sup>3)</sup> P5 = 5<sup>e</sup> percentiel

<sup>4)</sup> P95 = 95<sup>e</sup> percentiel



Een nadeel van tabellen en mannekins is dat de mens schematisch en statisch wordt voorgesteld. Dat kan een beperking zijn bij het vellen van een definitief ergonomisch oordeel. De volgende instrumenten hebben dat nadeel niet.

- *Mock-up*. De werkplek kan in vereenvoudigde vorm op ware grootte worden nagebouwd. Een dergelijk model van de werkplek wordt 'mock-up' genoemd. Het bouwen van een mock-up en het beoordelen van de kwaliteit ervan kan nogal kostbaar en tijdrovend zijn. Het grote voordeel is wel dat de mens zelf in levende lijve model staat.
- *Ergomix*. Een andere methode is het mixen van de ontwerptekeningen met video-opnames van proefpersonen: ergomix. Op een monitor is dan de proefpersoon zichtbaar terwijl hij zich in het ontwerp beweegt. Daardoor kan het ontwerp van de werkplek worden beoordeeld op bijvoorbeeld reikafstand, beenruimte, lichaamshouding of vrije hoofdruimte. Door de videocamera in- en uit te zoomen is eenvoudig na te gaan of mensen van verschillende grootte het werk goed kunnen uitvoeren. In hoofdstuk 6: de stadsbus, treft u illustraties van de verschillende methoden.

Bij het ontwerpen van de werkplek gaat het niet alleen om hoogtes, dieptes, breedten van meubilair, machines en hulpmiddelen. Ook omgevingsfactoren (zoals klimaat en verlichting), displays, bedieningsmiddelen, gereedschappen en software moeten worden ontworpen. Het volgende schema geeft een overzicht van de belangrijkste omgevingsfactoren.

### **De belangrijkste omgevingsfactoren**

#### Verlichting

- daglicht
- uitzicht
- kunstlicht
- reflecties
- lichtsterkte
- kleur

#### Klimaat

- luchttemperatuur
- relatieve vochtigheid
- ventilatievoud
- luchtstroming
- stralingswarmte/stralingstemperatuur

#### Geluid

- geluidsniveau
- nagalmtijd

#### Afmetingen

- werkplekinstellings-mogelijkheden op individuele wensen
- vloeroppervlak

#### Trilling

- trillingssterkte
- hand/arm trilling
- lichaamstrilling

#### Omgeving

- sfeer
- privacy
- status

## Taakuitvoering ontwerpen

In samenhang met het werkplekontwerp moet er nagedacht worden over de wijze waarop mensen in de nieuwe werkplek gaan werken: de taakuitvoering wordt ontworpen. Dat wil zeggen de manier waarop mensen hun werk op een zo efficiënt mogelijke manier uitoefenen met een zo laag mogelijke belasting. De belangrijkste principes daarbij zijn:

### Voorkomen van belastende houdingen

Bepaalde lichaamshoudingen en standen van armen en polsen kunnen zeer belastend zijn. Belastende bewegingen van de onderarmen zijn vooral het draaien (schroeven-draaien). Bij de pols is het naar onder, boven of opzij kantelen belastend. Bij de vingers gaat het vooral om het met gestrekte vingers knijpen (pincetgreep). Deze standen komen vooral voor bij werk waarbij met gereedschap wordt gewerkt, maar ook bij werk waarbij onderdelen in elkaar gezet worden of delen in machines worden gestopt.

Het langdurig innemen van gebogen of voorovergeheven romphouding is zeer belastend. Dit zien we bijvoorbeeld bij het reiken. In het figuur op bladzijde 41 zijn de optimale reikafstanden weergegeven.

### Beperken van de uit te oefenen kracht

Als spieren langere tijd in zelfde stand (statisch) worden aangespannen, zonder voldoende ontspanning, ontstaat spoedig een vermoeid gevoel. Op den duur kunnen hierdoor spierklachten ontstaan. Deze problematiek is met name van toepassing op armen, nek en schouders. Werkhoudingen die voorkomen moeten worden zijn: werken met opgetrokken schouders, opgeheven armen, langdurig vasthouden van machines, gebukt werken en om hoekjes heen reiken. Dynamische bewegingen en dynamisch kracht zetten, is vele malen langer vol te houden dan statische belastingen. De kans op klachten is vooral bij statische belastingen erg groot.

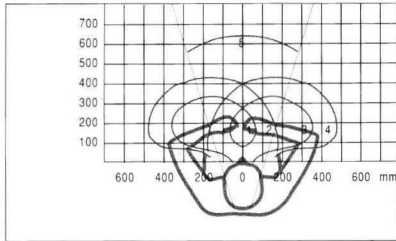
Of kracht zetten tot overbelasting leidt, is afhankelijk van de grootte van de kracht, het lichaamsdeel waarmee de kracht wordt uitgeoefend en de stand van de lichaamsdelen. Vaak is op het eerste gezicht duidelijk dat iemand kracht zet, maar evenzo vaak zijn krachten onzichtbaar. Bijvoorbeeld als mensen ergens in knijpen, tegen aanduwen, ergens op slaan of snel bewegen.

De uit te oefenen krachten zijn onder andere te beperken door lichte werkstukken en gereedschappen, goede handvatten, een optimale opstelling van de werkstukken en goede handschoenen.

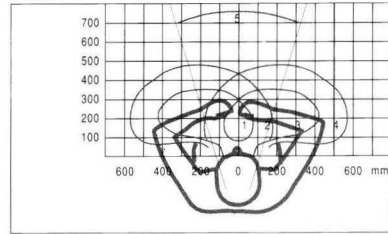
### Verminderen van de frequentie

Natuurlijk veroorzaken veel van de genoemde handelingen geen enkel probleem als ze af en toe worden uitgevoerd. Maar als de belastende houdingen of bewegingen en het kracht zetten regelmatig voorkomen, kan dat wel tot klachten leiden. De fre-

vrouwen



mannen



### *Optimale reikafstanden*

#### **Zones voor verschillende werkzaamheden**

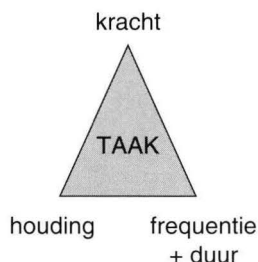
- 1 Gebied voor visueel gecontroleerde werkzaamheden met twee handen en kleine onderdelen.
- 2 Gebied dat overal met twee handen is te bereiken en waar de werkzaamheden goed zijn te overzien; fijne werkzaamheden niet buiten dit gebied uitvoeren.
- 3 Gebied waarin met één hand bewegingen kunnen worden verricht zonder te veel verplaatsen van de bovenarm; zware voorwerpen niet buiten dit gebied verplaatsen.
- 4 Gebied waarin één hand nog werkzaamheden kan verrichten door de arm enigszins te strekken; in dit gebied werkzaamheden verrichten die niet gecompliceerd zijn of visueel veel aandacht nodig hebben.
- 5 Gebied dat met beperkte oogbewegingen goed kan worden overzien; visuele taken in dit gebied plaatsen.

quantiteit waarmee de handelingen worden uitgevoerd is dus een belangrijke factor. De frequentie van bewegingen moet aan de andere kant ook weer niet zover beperkt worden dat spieren statisch belast worden. Variatie in het soort bewegingen is ook belangrijk.

#### **Samenhang houding, kracht, frequentie**

Een ergonomisch verantwoorde inrichting van werkplekken beperkt belastende werkzaamheden zo veel mogelijk. Daarbij moet worden gezocht naar een optimale afstemming van houding, kracht en frequentie.





Vooral in bedrijven waar veel monotoon of repetetief werk voorkomt, heeft het zin om goed na te denken over de wijze waarop het werk wordt uitgevoerd. Dat geldt bijvoorbeeld voor de gezondheidszorg: door middel van tiltraining wordt het verplegend personeel geschoold in een optimale taakuitvoering. Buschauffeurs krijgen bijvoorbeeld zit-instructie. In de automobiellindustrie is het niet ongebruikelijk dat mensen die hetzelfde werk uitvoeren getraind worden. Onder begeleiding van een specialist bekijken ze van tijd tot tijd een video-opname van hun eigen werkwijze. Door samen de beelden te analyseren, wordt de minst belastende en toch meest efficiënte werkwijze vastgesteld.

## Presentatie van het ontwerp

De ontwerpfasen is vaak een wat chaotische stap in het proces van werkplekverbetering. Allerlei concepten volgen elkaar op, waarbij heen en weer geschoten wordt tussen systeem ontwerpen en werkplek ontwerpen. Aanpassing van de werkplek maakt een ander productiesysteem mogelijk en omgekeerd.

Om de discussies te stroomlijnen is het goed om heldere visuele presentaties te maken, waarbij de voor- en nadelen van de ontwerpvarianten aan de orde komen. Denk daarbij aan maquettes, stroomdiagrammen en computersimulaties. Het heeft zin de verschillende varianten steeds met alle belanghebbenden door te spreken. Een ontwerp is alleen dan goed als het ook door iedereen gedragen wordt.

## De details

Nadat op alle vier ontwerp-niveaus (productiesysteem, functies, werkplekken, taakuitvoering) definitieve keuzes zijn gemaakt voor een bepaald ontwerp, kunnen de details worden uitgewerkt. Er worden bouw- en bestektekeningen gemaakt. Vaak worden deze tekeningen gemaakt in samenwerking met de uiteindelijke producent van de werkplekken. *Alle* relevante aspecten (verlichting, werkhoogte, displays, bedieningsmiddelen, software) moeten heel concreet in maat, kleur en getal worden aangegeven. De eis 'voldoende licht' garandeert namelijk nog geen goede verlichting. Bij de invulling van de details zullen dan ook de lichtniveaus voor elke ruimte exact moeten worden aangegeven. Bovendien moet de daglichtfactor worden uitgerekend.

Bij een werkbank moet de eis 'letten op de werkhoogte' worden vertaald in centimeters.

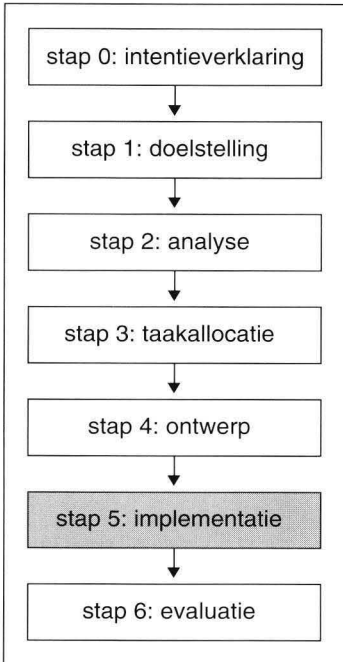
Het formuleren van details is bovendien noodzakelijk voor het bestellen van verschillende materialen, leveranciers moeten immers concrete getallen krijgen van producten die besteld worden (bijvoorbeeld lampen van x Watt of werkbladen met een dikte van x centimeter op y hoogte aangebracht).

Het komt zeer vaak voor dat in deze detailleringfase vanuit technische overwegingen allerlei wijzigingen worden aangebracht. Het is dan erg belangrijk de tekeningen steeds opnieuw te toetsen aan de uitgangspunten die zijn vastgelegd in het programma van eisen.

De in de vorige fase gemaakte modellen, mock-ups of maquettes kunnen in deze fase verder worden uitgewerkt. Het gaat dan niet meer om een blokje schuim van ongeveer de juiste grootte, maar om concrete maten. Zo wordt in het balie-ontwerp het schuimblokje dat eerst een bewakingsmonitor voorstelde, vervangen door een echte monitor. De werkelijkheid blijkt dan bijna altijd groter uit te vallen dan aanvankelijk verwacht. Zo moet er bijvoorbeeld ruimte worden gereserveerd voor de snoeren achter de monitor. Daar werd in een eerdere fase geen rekening mee gehouden.

Tot de details van de ontwerpfase behoort ook het koppelen van mensen (namen) aan functies. Jan, Marie en Klaas weten dan waar ze terecht komen en wat van hen verwacht zal worden. Ook het ontwerpen van roosters is een belangrijk onderdeel.

## Stap 5. Implementatie



Zodra het uiteindelijk ontwerp klaar is, kan de realisatie en invoering (implementatie genoemd) van de werkplekverbetering van start gaan. Dat wil zeggen: gebouwen, productiesystemen en werkplekken worden gebouwd, diverse machines en hulpmiddelen worden gekocht en werknemers worden getraind om met de nieuwe werksituatie om te gaan. Het invoeren van de nieuwe organisatiestructuur hoort daar ook bij.

### Realiseren van gebouwen en werkplekken

Tijdens de bouwfase worden meestal allerlei details aangepast. Er zijn onvoorziene omstandigheden, materialen zijn niet leverbaar of een slimme constructeur bedenkt een goedkopere oplossing voor een detail. Als er een architect bij het project betrokken is, zal hij doorgaans de bouwbegeleiding doen. Dat betekent dat hij er ook verantwoordelijk voor is dat de essentie van het ontwerp ongewijzigd blijft. Als de bouwbegeleiding minder goed geregeld is, wordt er dikwijls van het ontwerp afgeweken. Voor een metselaar of een timmerman kunnen enkele centimeters onbelangrijk lijken, een werknemer die daardoor steeds in een ongunstige houding moet werken denkt daar anders over.

Het is daarom aan te bevelen om de uitvoering tijdens de bouw nauwkeurig in de gaten te houden. Ook is het belangrijk om met de leveranciers afspraken te maken over de nazorg. Ook al zijn alle aanpassingen goed doordacht en getest, het is nooit direct perfect. In de praktijk blijkt het ontwerp altijd nog wat kinderziektes te

hebben. Maar na oplevering zijn leveranciers verdwenen. Zij hebben de volgende uitvoeringsklus onder handen en dat vraagt altijd meer aandacht dan nazorg.

Een nieuwe werkplek roept hoge verwachtingen bij werknemers op: nu nooit meer rugpijn, nooit meer hoofdpijn, want alles is nu toch optimaal... Maar in aanvang valt dat bijna altijd tegen. Er zullen altijd zaken moeten worden bijgesteld, omdat ze in de praktijk niet blijken te werken zoals vooraf was gedacht. Niet voor niets heet de implementatiefase vaak 'de teleurstellingsfase'. Voor het bijstellen van zaken die veranderd zijn, moet dan ook geld zijn gereserveerd en tijd worden ingeruimd. Wanneer daar vooraf geen rekening mee gehouden is, kan dat problemen opleveren.

## Trainen van werknemers

Iedere verandering is moeilijk. Daarom heeft het zin werknemers te ondersteunen in de nieuwe werkomgeving. Hierbij is het van belang om te letten op de volgende punten:

### Het introductieplan

Het is belangrijk om in een vroeg stadium van het veranderingsproces een goed verhuis- en introductieplan te maken en dat vervolgens met de betrokkenen te bespreken. Op die manier hebben de medewerkers een periode waarin ze aan het idee van een nieuwe werkplek kunnen wennen. Het is enerzijds belangrijk om de medewerkers duidelijk te maken, wat de verandering van hun werkplek voor henzelf en voor het werk betekent. Anderzijds kunnen de medewerkers ook in dit stadium nog op details bijsturen.

#### **Een nieuw stadhuis**

Eén van uitgangspunten voor het nieuwe stadhuis betreft de inperking van papieropslag. De gemeente vindt dat gegevens elektronisch gearchiveerd moeten worden. Dit moet de bereikbaarheid van de informatie vergroten en tegelijkertijd de bescherming van gevoelige gegevens verbeteren. Ook kan op deze wijze vloeroppervlak bespaard worden: iedere medewerkers krijgt niet meer dan een halve kast en een ladenblok tot zijn beschikking. Dit betekent wel dat werknemers voor de verhuizing alle archieven moeten hebben weggewerkt. In het introductieplan krijgt iedereen al een jaar van te voren de tijd en ondersteuning om dit te realiseren.

### Gewenning

Voor de verandering werkten werknemers vaak al jaren in de bestaande werksituatie. Na het veranderingsproces moeten andere taken worden uitgevoerd. Een manier om er snel in te komen is bijvoorbeeld te starten op halve snelheid. Een andere manier

is om in de gewenningsperiode elke werkdag te beginnen met een werkoverleg. Dan worden de taken nogmaals doorgesproken en worden knelpunten uitgewisseld.

### Instructie

Verandering van de werkomgeving of functie leidt vaak tot nieuwe apparatuur of installaties. Werknemers moeten daarmee leren omgaan. Daarvoor is instructie nodig. Denk bijvoorbeeld aan nieuwe communicatie-apparatuur. Bij bijna alle elektronische apparatuur zijn de mogelijkheden veel groter dan direct noodzakelijk. Elk nieuw systeem levert een scala aan nieuwe mogelijkheden. Een goede instructie kan ervoor zorgen dat er op een zinvolle manier gebruik van wordt gemaakt.



*Werktechniek-training in de praktijk.*

### Werktechniek-training

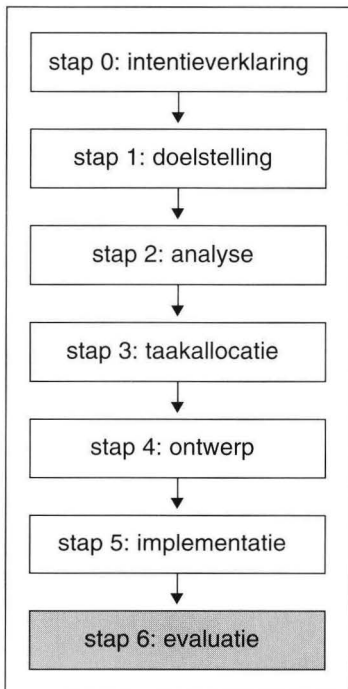
Werknemers moeten zich de in de vorige stap ontworpen taakuitvoering eigen maken. Daartoe is een werktechniek-training nodig.

Artikel 6 van de Arboretwet geeft aan dat werknemers zo dikwijls als nodig is, onderricht moeten krijgen over de gevaren die het werk voor hun gezondheid kan opleveren. Daarbij moet aandacht worden geschonken aan mogelijkheden om de gevaren te beperken. Werktechniek-training is een manier om aan de wettelijke verplichting te voldoen.

Werktechniek-training zou in ieder geval gegeven moeten worden bij het aanschaffen van nieuw meubilair, nieuwe machines en gereedschappen of bij het veranderen van de functie. Het heeft weinig zin nieuw en duur ergonomisch meubilair en gereedschap aan te schaffen als werknemers niet weten hoe ze er mee moeten werken of hoe ze het kunnen aanpassen aan hun eigen lichaam.

Het aanleren van een andere werktechniek betekent een verandering van gedrag. Het is belangrijk dat het bewustwordingsproces start bij de leidinggevenden. Zij moeten als eersten erkennen dat het zin heeft het werk op een goede manier uit te voeren. Werknemers zullen vooral gemotiveerd worden als ook de directe leiding gezond gedrag vertoont. Maar ook zal men zich bewust moeten zijn van de beroepsrisico's. Na de bewustwording volgt de eigenlijke training waarin werknemers worden geïnstrueerd over het werk en de juiste werkwijze.

## Stap 6. Evaluatie



Voor velen lijkt de evaluatie van het doorlopen veranderingsproces niet erg zinvol. Het gaat immers om de bereikte verandering, wordt er geredeneerd. Toch is het belangrijk om te toetsen of de doelstellingen die in stap 1 zijn geformuleerd, ook inderdaad zijn gehaald. Wanneer dat niet het geval is, moet worden nagegaan wat daarvan de oorzaak is. Het maken van fouten is alleen dan nutteloos, wanneer er niet van wordt geleerd.

Met een evaluatie valt veel te doen. Het kan het bedrijf in allerlei opzichten een stap voorwaarts helpen. Andere afdelingen binnen een bedrijf kunnen bijvoorbeeld van de opgedane kennis profiteren. Ook in het arbo-jaarverslag misstaat een verslag van de evaluatie niet. Bovendien kan het bij een volgende grote investering of ingrijpende verandering nuttig zijn de evaluatie van een eerdere verandering in het stappenplan te gebruiken.

Bij de evaluatie van een veranderingsproces zijn de volgende punten belangrijk:

- doelstelling toetsen
- verslag aan andere afdelingen
- evaluatie opnemen in arbo-jaarverslag
- het meten van verbeteringen
- aanvullend project

### Doelstelling toetsen

De eerste stap in het veranderingsproces was het formuleren van doelstellingen. In de evaluatiefase moet worden nagegaan of die doelstellingen zijn gehaald. Is bij de buschauffeurs, kantoormedewerkers en medewerkers aan de lopende band het verzuim inderdaad afgenomen?

### Verslag aan andere afdelingen

Het geven van een evaluatieverslag aan andere afdelingen binnen het bedrijf of aan zusterbedrijven kan nuttig zijn om die aspecten van het veranderingsproces door te geven waar iets van te leren is. Het moet dan vooral duidelijk worden op welke punten er fouten zijn gemaakt: hoe moet het dus zeker *niet*, let vooral op die aspecten. Een evaluatie leidt bovendien vaak tot het opstellen van speciale bedrijfsnormen.

### Arbo-jaarverslag

In de Arbowet staat (in artikel 4, tweede lid) dat de werkgever in het arbo-jaarverslag moet beschrijven hoe hij heeft voldaan aan zijn verplichting om '... bij het voeren van zijn algemeen ondernemingsbeleid (...) dit beleid mede (te) richten op een zo groot mogelijke veiligheid, een zo goed mogelijke bescherming van gezondheid en het bevorderen van het welzijn van de werknemer'. In de praktijk betekent dit, dat de onderwerpen uit het arbo-jaarplan nog eens kort worden beschreven. Het best kunt u de gestelde doelen heel concreet formuleren en per onderwerp een beschrijving geven van de realisatie ervan.

De belangrijkste informatie die met het oog op de evaluatiefase verstrekt kan worden, is een beschrijving van de uitvoering van voorgenomen plannen. Welke aanwijsbare maatregelen zijn er getroffen? Waren er knelpunten? Hoe zijn die opgelost? Hoe werd hierop gereageerd? Dergelijke vragen moeten beantwoord kunnen worden.

Het arbo-jaarverslag is, naast een schriftelijke verantwoording van het gevoerde arbo-beleid, bovendien nog de basis voor discussie. Discussie, waarbij het arbo-beleid en de verslaglegging daarvan, geëvalueerd kunnen worden. Discussie kan plaatsvinden tussen de directie en vertegenwoordigers van de werknemers, maar ook tussen bijvoorbeeld de directie en de I-SZW. De werkgever is namelijk verplicht het arbo-jaarverslag aan de I-SZW ter inzage aan te bieden.

### Verbeteringen meten

Voor het meten van de verandering moet een zo gedetailleerd mogelijke vergelijking (liefst in cijfers) worden gemaakt van de oude en nieuwe situatie. Alleen op die manier kan duidelijk worden of er verbetering is opgetreden. Het is ook belangrijk om na te gaan of de informatie die fabrikanten en leveranciers hebben verstrekt (bijvoorbeeld op het gebied van lawaai, klimaat of verlichting) ook werkelijk klopt.

### Aanvullend project

Wanneer de uitkomsten van een veranderingsproces veelbelovend zijn, dan willen bedrijven vaak meer. Men heeft de smaak te pakken en ziet dat er in andere situaties ook nog wel het een en ander kan worden verbeterd. Wellicht dat daar de resultaten ook kunnen verbeteren.

## Werknemersinbreng bij werkplekverbetering

Optimale werkplekken ontstaan slechts dan, wanneer werknemers in een zo vroeg mogelijk stadium bij het ontwerpproces worden betrokken. Dikwijls wordt de inbreng van werknemers als overbodig en vertragend gezien. Dat is ten onrechte. Werknemersinbreng loont om een aantal redenen:

- Er ontstaat een draagvlak voor veranderingen. Veranderingen roepen vaak weerstand op. Dat geldt ook bij verandering van de werkplek, de werkomgeving en de werkorganisatie. Door mensen te informeren en mee te laten denken, ontstaat een groter draagvlak voor de aanpassingen.
- Betrokkenheid bij het verbeteringsproject motiveert werknemers om de aangepaste werkplek uiteindelijk te accepteren en adequaat te gaan gebruiken.
- Werknemers zijn ervaringsdeskundigen. Zij kennen de werkplek als geen ander. Ze kunnen daarom waardevolle informatie en suggesties leveren over de bestaande en de nieuwe werksituatie.

### Twee 'soorten' werknemer

Zowel individuele werknemers als de werknemersvertegenwoordiging (ondernemingsraad) kunnen een rol spelen in het ontwerpproces. Beiden hebben echter een verschillende functie. De individuele werknemers kennen de werksituatie en gebruiken de werkplek en worden daarom aangesproken op hun ervaringsdeskundigheid. De ondernemingsraad heeft de functie van procesbewaker. We zullen beide rollen kort toelichten.



## 'Gebruikers'

In iedere stap van het ontwerpproces heeft de inbreng van gebruikers een ander karakter. In *stap 2* (de analyse-fase) kunnen gebruikers betrokken worden bij het beschrijven van de bestaande situatie en het aangeven van knelpunten.

Ook in *stap 3* (de detaillering-fase van het ontwerp) is gebruikersinbreng vaak zeer effectief. Werknemers kunnen dan bijvoorbeeld mock-ups uittesten.

### **Werkplek op ware grootte**

Voor de detaillering van een bedieningspost voor de aansturing van metro, tram en bus in een grote stad is één van de zeven werkplekken op ware grootte gebouwd. De andere werkplekken werden met dozen en lijnen op de grond aangegeven. Ook werden provisorische aanduidingen gemaakt voor de wandpanelen en de ramen. Een drietal werknemers heeft de mock-up gedurende een halve dag uitgeprobeerd. Verschillende details zijn daarbij aangepast. Via een aantal foto's en schetsen van de testsituatie is ook de rest van het personeel erbij betrokken.

Dat tijdens de introductie (*stap 5: implementatie*) de gebruikers centraal staan, spreekt in theorie voor zich, maar wordt in de praktijk toch vaak vergeten. Maar ook bij de evaluatie (*stap 6*) is de inbreng van gebruikers gewenst. De evaluatie maakt duidelijk of de werkplek in de praktijk voldoet. Eventuele klachten of kinderziektes kunnen worden aangepast of in een volgend project worden voorkomen.

## Werknemersvertegenwoordiging

Waar de gebruiker ervaringsdeskundig is, is de ondernemingsraad (OR) dikwijls de partij die er voor zorgt dat er tijdens het ontwerpproces aandacht wordt besteed aan ergonomie. Dit noemen we de rol van 'procesbewaker'. De valkuil voor menig OR is de rol van 'produktbewaker'. Het produkt bewaken is geen rol voor de OR. De verantwoordelijkheid voor de inhoud en de vorm van het uiteindelijke produkt ligt bij de directie.

De OR als procesbewaker ziet er op toe dat er in het ontwerpproces niets wordt vergeten. Ook houdt de OR in de gaten dat alle fasen juist worden doorlopen (procedure) en dat iedereen erbij wordt betrokken (proces). Procesbewaken is vooral vragen stellen: Verloopt het ontwerpproces volgens plan? Worden de juiste deskundigen geraadpleegd? Worden de gebruikers er bij betrokken? De OR kan er op toe zien dat inhoudelijke afspraken worden vastgelegd in een doordacht Programma van Eisen.

Een OR kan slechts dan een goede procesbewaker zijn, wanneer ze het ontwerpproces kent. Het stappenplan uit hoofdstuk 2 hoort daarom bij de geestelijke bagage van

de OR. Maar er is meer nodig. Een OR kan pas effectief werken als ze in een zo vroeg mogelijk stadium bij het proces betrokken is. In het beginstadium zal de betrokkenheid doorgaans informeel zijn: het zogenaamde ‘wandelgangen’. In het stadium waarin de OR formeel advies- en instemmingsrecht heeft, is het veranderingsproces doorgaans reeds zo vergevorderd dat de ruimte om invloed uit te oefenen nog maar zeer beperkt is.

### **Geen last maar lust**

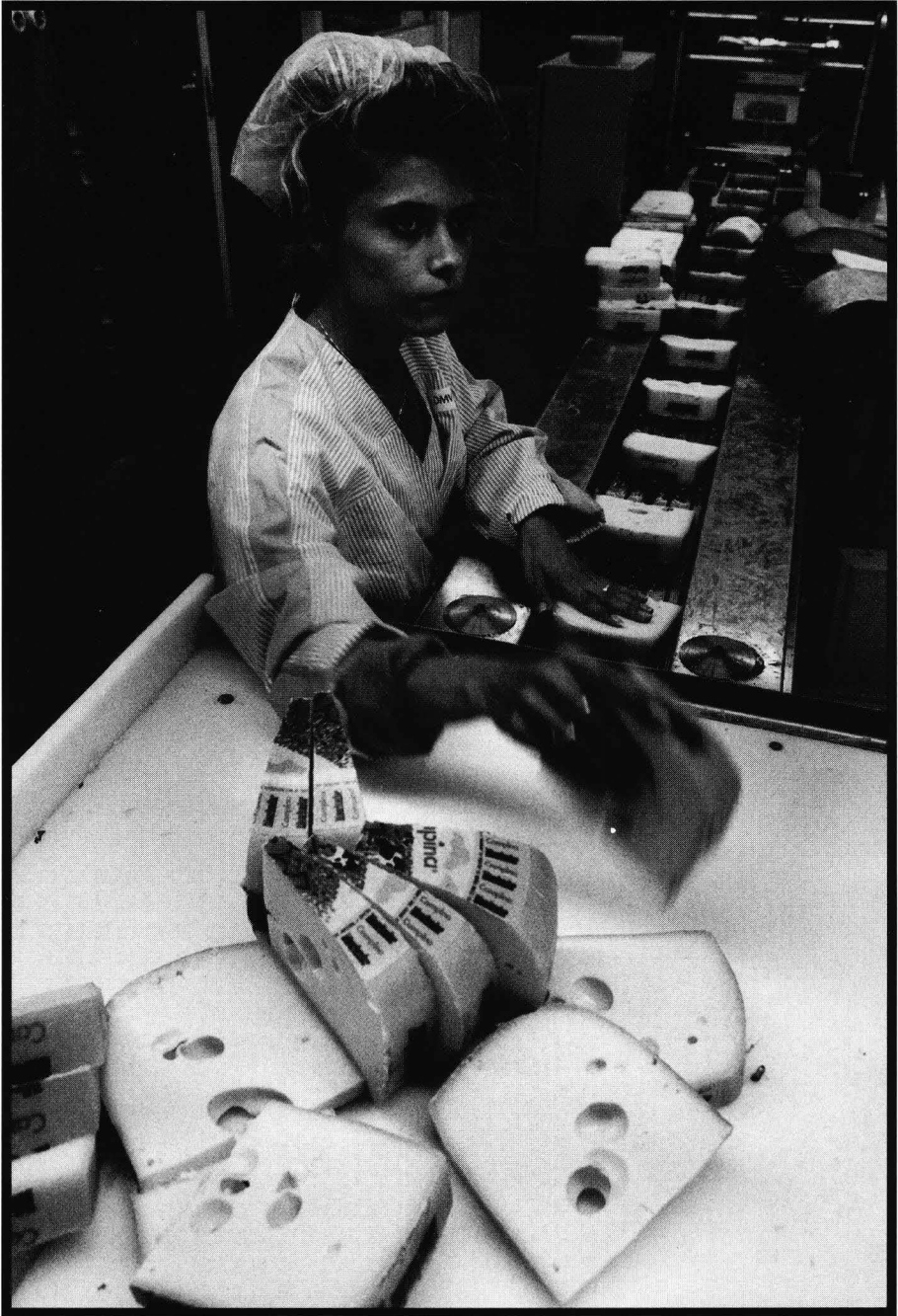
Inbreng van gebruikers en hun vertegenwoordigers draagt bij aan een goed verlopend ontwerpproces en een optimale benutting van kennis en ervaring. Om die redenen is vanuit het bedrijf gezien werknemersinbreng geen last maar een lust.

### **Tot slot**

Aan het eind van het hoofdstuk en het stappenplan gekomen weet u hoe ontwerpen en verbeteren van werkplekken theoretisch in zijn werk gaat. In de volgende hoofdstukken komt de praktijk aan de orde. De praktijk is vaak minder gestructureerd dan u zich zult wensen. Maar probeert u zich desondanks toch zoveel mogelijk aan die structuur te houden. Met de woorden waarmee we het hoofdstuk openden, willen we ook het hoofdstuk besluiten: ‘houd het ontwerpproces zuiver’. Dat is de beste garantie om valkuilen te vermijden.

### **Auteurs**

Dit hoofdstuk is geschreven door Gjalt Huppés, Jos Bus, Wietske Eveleens en Maleene de Ridder.



# 3 DE LOPENDE BAND

Tot omstreeks 1900 werd een produkt van ruwe grondstof tot en met eindprodukt meestal door één arbeider gemaakt. Totdat met de Industriële Revolutie de arbeidsdeling werd geïntroduceerd. Vanaf dat moment produceerde een werknemer nog slechts een gedeelte van het produkt. De lopende band was een geschikte methode om op die manier te produceren. Anno 1995 heeft de lopende band vaak plaats gemaakt voor andere produktieprincipes, zoals bijvoorbeeld de autonome taakgroepen. Desondanks is de lopende band nog altijd in veel sectoren populair: van slachterij tot grootkeuken en van chipsfabriek tot auto-industrie. Van vies tot schoon werk en van fijn tot grof werk. Investeren in ergonomische aanpassingen van lopende bandsystemen rendeert: de produktie stijgt en het ziekteverzuim daalt. Het volgende voorbeeld uit de NIA-adviespraktijk illustreert dat.

## **Rendement in een varkensslachterij**

In een varkensslachterij worden de geslachte varkens op een zeker moment ontdaan van de ingewanden. Werknemers aan de slachtbaan snijden de organen af en gooien ze vervolgens in manden of bakken, of hangen ze op aan rekken.

Veel werknemers hebben rug-, nek- en schouderklachten. Dat leidt tot produktiviteitsverlies door ziekteverzuim. De klachten zijn het gevolg van een slechte inrichting van de lopende band. Knelpunten bij de betreffende lopende band zijn het langdurig staan, het herhaald reiken en het herhaald tillen van de produkten. Om de knelpunten op te heffen wordt de lopende band ergonomisch aangepast. Er is gekozen voor een opstelling waarbij de afgesneden organen niet meer hoeven worden vastgehouden. Men kan de afgesneden onderdelen in een goot laten vallen die direct naar de bestemming leidt. De zwaartekracht heeft een deel van het werk overgenomen. Het voor de armen zeer belastende vasthouden (heffen), is daarmee verleden tijd. De werkplek wordt ruimer: hoewel ingericht voor twee personen kunnen er ook drie werken. In de nieuwe situatie is onder de goot voldoende beenruimte zodat met een stasteun kan worden gewerkt. Staan en zitten kunnen zodoende worden afgewisseld. De werkplek is goed verlicht en afgescheiden van lawaaiige machines. De hoogte van de slachtbaan is aangepast aan de taak die moet worden uitgevoerd. Hierdoor kunnen alle bewerkingen op de goede hoogte worden uitgevoerd.

Voordat de slachterij was aangepast werd het werk verricht bij een bandsnelheid van 250 stuks per uur door drie werknemers. In de nieuwe situatie zijn voor het verwerken van 420 stuks per uur slechts twee mensen nodig. Het ziekteverzuim is met 2% gedaald. Per jaar levert deze ergonomische aanpassing het bedrijf ongeveer f 120.000 op.



*De lopende band in een varkensslachterij*

## Hoge kosten door ziekteverzuim

Kenmerkend voor lopende-bandwerk is dat verschillende mensen na elkaar handelingen verrichten aan hetzelfde produkt. Het produkt wordt daarbij van werkplek (station) naar werkplek bewogen over een 'lopende band'. Op deze wijze produceren stelt hoge eisen aan de samenhang tussen de produktiestappen.

Een lopende band wordt gebruikt om een hoog rendement te halen. Dat betekent dat er op werknemers een grote druk rust om in een hoog tempo te werken. Daarbij voeren ze steeds dezelfde bewegingen uit. Lopende bandwerk kan daarom zowel lichamelijk als psychisch belastend zijn. Bij werknemers die werken aan een niet optimale lopende band, komen nek- en schouderklachten, stress en hoofdpijn het meeste voor. Een serieuze risicofactor voor psychische klachten zijn de monotonie van het werk en de druk door het opgelegde tempo van de band. De lichamelijke klachten komen vooral door repeterende armbewegingen en het voortdurend reiken met de armen.

Getallen over de omvang van de problematiek ontbreken. Zeker is dat in sommige sectoren bij intensief lopende-bandwerk het aantal mensen met klachten en daardoor het ziekteverzuim, groot is. Zoals bijvoorbeeld bij een bepaalde koekfabriek. Verspreid over vier inpakbanden werkten veertig mensen. Tachtig procent van hen bleek klachten te hebben aan nek, schouders en armen. De helft van hen was voor die klachten medisch behandeld.

Lopende-bandwerk wordt over het algemeen gedaan door laag opgeleide mensen. Er zijn verschillen tussen sectoren, maar vaak wordt het werk door vrouwen en allochtonen uitgevoerd. Men is vaak aangesteld op een parttime-contract. In theorie biedt parttime-werk meer tijd om te herstellen van de lichamelijke en psychische werkbelasting. In de praktijk blijkt dat effect echter beperkt. Er blijkt namelijk weinig verschil in het optreden van lichamelijke klachten tussen voltijd- en deeltijdwerkers. Het terugdringen van klachten en ziekteverzuim moet dus vooral gezocht worden in aanpassing van het werk en de werkplek.

## Maatwerk

Dé lopende band die in elk bedrijf te installeren is, bestaat niet. De ideale lopende band is namelijk voor elk bedrijf verschillend. Een goede lopende band is maatwerk, afgestemd op de specifieke omstandigheden en werkzaamheden. Daarom moet zo'n band speciaal ontworpen worden. Het is de uitdaging om een band te ontwerpen waarbij de arbeidsomstandigheden zo optimaal mogelijk zijn en waardoor dus zowel de produktiviteit als de kwaliteit van het produkt toenemen.

Er bestaan geen specifieke arbonormen voor lopende-bandwerk. Alleen de globale arboregels en -voorschriften zijn van toepassing. Het gaat bijvoorbeeld om de voorschriften ten aanzien van zittend werk, het beperken van lichamelijke belasting door reiken en de volledigheid van de functie.

Dergelijke aspecten bepalen samen met de produktiviteitseisen het ontwerp van de band. Bij dat ontwerp is het belangrijk een onderscheid te maken tussen de 'individuele werkplek' aan de lopende band en het 'lopende band systeem', met alle werkplekken en machines. De ontwerper van een lopende band moet zowel rekening houden met technische specificaties als met de totale 'lay-out' van de band.

## Ontwerpprincipes

Bij het ontwerpen van een lopende-bandsysteem is *de balans in het systeem* het eerste waarover moet worden nagedacht. Dat wil zeggen: de gelijkmatige afstemming van de duur van de diverse produktiefasen. Als iedere produktiefase niet even lang duurt, worden werknemers ongelijk belast. De werknemer die een langer durende bewerking moet uitvoeren, wordt zwaarder belast dan de werknemer die in dezelfde tijd een vergelijkbare maar korter durende taak heeft.

Het balanceren van de verschillende fasen vereist specifieke deskundigheid. Een arbeidsanalist kan, door het meten van de tijd per taak, nauwkeurige taak-tijd analyses maken. Vaak zijn de produktietijden van machines gegeven. Op basis van deze gegevens is per produktiefase een takenpakket samen te stellen.

Naast dit algemene principe zijn voor het verbeteren van arbeidsomstandigheden nog vier andere ontwerpprincipes van belang.

## Taken samenvoegen

In plaats van het productieproces steeds verder op te splitsen is het verstandiger elke werknemer zo veel mogelijk verschillende bewerkingen te laten uitvoeren. Tempowisselingen zijn dan makkelijker op te vangen en de werknemer kan af en toe even (zeer) korte rustmomenten nemen.

Door het samenvoegen van taken neemt de verscheidenheid aan handelingen toe. Dat heeft tot gevolg dat de lichamelijke belasting minder eenzijdig is, waardoor gezondheidsklachten en ziekteverzuim afnemen. Door het samenvoegen van taken wordt het werk bovendien afwisselender. Dat betekent een vermindering van de kans op stress en overspanning. En daarmee minder kans op ziekteverzuim.

Het samenvoegen van taken mag niet ten koste gaan van een overzichtelijke werkplek met een logische aan- en afvoer. Het maximum aantal taken per persoon wordt meestal bepaald door de ruimtelijke grenzen van de werkplek. Een uitbreiding van het aantal taken leidt vaak ook tot een toename van het aantal soorten gereedschap en onderdelen die allemaal ruimte innemen. In sommige situaties bewegen mensen mee langs de band om dit probleem op te heffen.

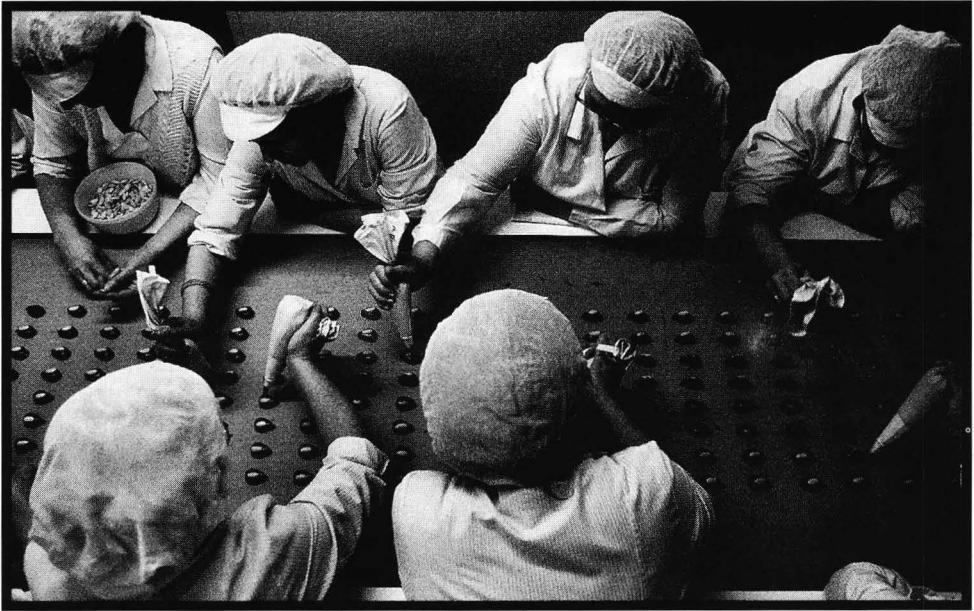
## Buffers inbouwen

Een andere manier om de werknemer minder afhankelijk te maken van het tempo van de lopende band, is het inbouwen van buffers. De buffer is de speling in de tijd die een werknemer heeft per produkt. Door de snelheid van de band te verlagen en de produkten dichter bij elkaar op de band te plaatsen, neemt de buffer toe. Immers: het aantal produkten dat de werknemer binnen bereik heeft, is groter. Hij kan daardoor per produkt de handelingstijd variëren: de ene iets sneller, de andere iets langzamer. Als de buffer groot is, is de tijd die men kwijt is bij de stremming van één produkt terug te verdienen door iets sneller te werken aan de andere produkten. Als de tijdsbuffer klein is, leiden kleine stremmingen snel tot grote stremmingen: het zogenaamde opslinger-effect. Dit is zeer belastend omdat er voortdurend productiepieken zijn.

Bij staand werk kan er nog met het produkt op de band worden meegelopen. Bij zittend werk zijn er minder regelmogelijkheden. De werknemer kan slechts meebewegen binnen de reikwijdte van de armen: maximaal 40 cm naar beide kanten.

Kleine en grote stremmingen komen aan een lopende band nogal eens voor. Een voorbeeld van een kleine stremming: één op de tien bakjes staat scheef. Dat bakje moet telkens weer rechtgezet worden. Bij een kleine buffer leidt deze extra handeling steeds tot een piekbelasting. Bij een grote buffer is dat veel minder het geval.

Tijdens een grote stremming, bijvoorbeeld door een machinestoring, ligt het werk even stil. Na de storing moet er vaak een schepje boven op worden gedaan. Het tempo is dan niet altijd makkelijk bij te benen. Om toch alle produkten te kunnen afhandelen gaan mensen meelopen of in een scheve houding zitten (na-ijlen). Naast stress veroorzaken stremmingen zodoende ook veel lichamelijke klachten.



Hoe minder producten in het lopende-bandsysteem aanwezig zijn, hoe efficiënter de productie. Elk produkt kan stremming veroorzaken, neemt ruimte in, levert lawaai op, geeft een extra kans op vervuiling en heeft zelfs een extra renteverlies tot gevolg. Just in Time (JIT) productie is er op gericht het aantal produkten in het productieproces zo klein mogelijk te houden.

Een zo groot mogelijke tijdsbuffer moet daarom gecombineerd worden met zo weinig mogelijk produkten op de band. Het vergt nauwkeurige analyse om een goed evenwicht te vinden tussen 'buffer per werkplek' en het JITTEN.

### Samenwerking en contact

Om drie redenen is sociaal contact bij lopende bandwerk belangrijk:

- Werknemers kunnen samen sneller stremmingen en storingen verhelpen.
- Samenwerken en contact verhoogt het welzijn en verlaagt daarmee de kans op stress. Vaak is het werk zo eenvoudig en monotoon dat er weinig eer aan te behalen valt. Sociaal contact is dan het enige dat hen aan het bedrijf bindt.
- Nieuwe mensen kunnen eenvoudiger ingewerkt worden.

Voor het contact tussen werknemers is de opstelling van machines en werknemers belangrijk. In sommige opstellingen kunnen mensen elkaar niet zien omdat er machines in het zicht staan of omdat ze met de ruggen naar elkaar toe werken. Ook komt het veel voor dat mensen elkaar niet kunnen verstaan door het lawaai van de machines. Dergelijke situaties moeten liefst vermeden worden.



## Weinig tempodwang

Tempodwang wil zeggen dat het werktempo is opgelegd (door een vaste aanvoersnelheid van de produkten) zonder dat de werknemer daar invloed op kan uitoefenen. Als mensen niet zelf het werktempo kunnen beïnvloeden, verhoogt dat de kans op stress en overspannenheid.

Tempodwang heeft niet alleen te maken met de opgelegde bandsnelheid. Ook de beleving van het tempo speelt daarbij een rol. Aandachtspunten daarbij zijn:

- Regelmaat in het tempo. Elke stremming en storing leidt tot een piek in de aanvoersnelheid. Juist die pieksnelheden zijn belastend en worden als tempodwang ervaren.
- De totale tijd dat het werk wordt uitgevoerd. Het maakt nogal een verschil of er gedurende vier of acht uur aaneen aan de band wordt gewerkt.
- Roulatie van taken. Het blijkt dat mensen een opgelegd tempo minder belastend vinden naarmate de taak korter duurt én naarmate ze minder moe zijn. Regelmatig rouleren (bijvoorbeeld elk uur) naar een andere werkplek leidt tot een duidelijke reductie in de tempogevoelens.
- Pauzes. Ook regelmatige pauzes verminderen het gevoel van tempodwang. Drie pauzes op een dag is gangbaar. Veel beter is het om de totale pauzeduur uit te smeren over meer pauzes. Bijvoorbeeld ieder uur een korte pauze van vijf minuten, zodat het werk even doorbroken wordt.
- Micro-pauzes. Dat zijn heel korte onderbrekingen (een paar seconden) van het aanbod. Dan is er even tijd om de armen te laten zakken. Er zijn bedrijven die na elke vijf produkten een gat van één produkt 'aanbieden', zodat de werknemer psychisch en lichamelijk kan 'herstellen'.

Uit deze opsomming blijkt dat een hoge produktiesnelheid de werknemer niet altijd een gevoel van hoge werksnelheid hoeft te geven. Aandacht voor alle details is dan wel belangrijk.

## Verbeteringen lopende-bandwerk

Op basis van de zojuist opgesomde principes is lopende bandwerk te verbeteren. We noemen drie concrete mogelijkheden.

### Lussen inbouwen

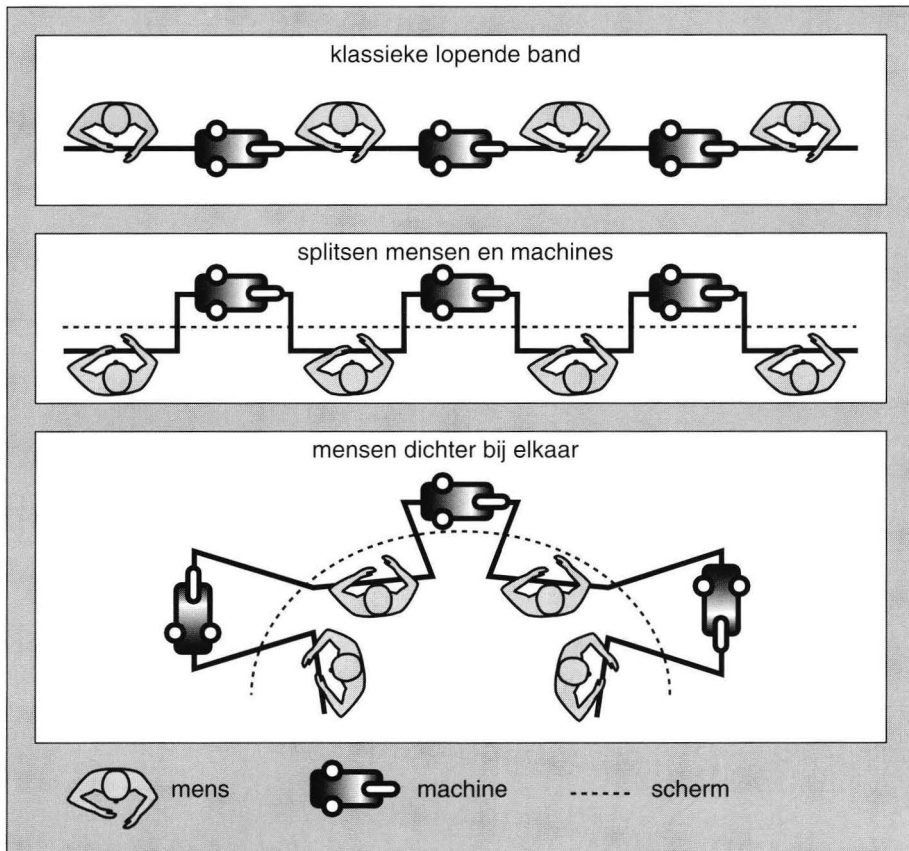
Een klassiek lopende-bandsysteem is een opeenvolging van werknemers en machines. Dat heeft veel nadelen. De machines zorgen voor geluidsoverlast, uitstoot van stoffen en klimaatproblemen door de warmteproductie. Bovendien werken mensen op deze wijze vaak op een nogal geïsoleerde werkplek.

Deze situatie is te verbeteren door een scheiding aan te brengen tussen machines en werknemers. Er worden 'lussen' in de lopende band ingebouwd, waarin de machines met schermen worden afgescheiden van de werknemers. Het figuur op bladzijde 59 geeft aan hoe dat kan. De situatie is nog verder te verbeteren door werknemers te

groeperen. Dat kan bijvoorbeeld door een ronde lopende band te gebruiken: een carrousel. Werknemers zitten dan niet meer zij aan zij, maar in een cirkel. De mogelijkheden tot sociaal contact nemen daarbij toe.

De voordelen van deze verbetering:

- Doordat werknemers contact hebben met elkaar, kunnen ze hun handelingen en werktempo op elkaar afstemmen.
- Door de machines en de mensen te scheiden, zijn de veiligheids-, geluids- en klimaatsproblemen aan te pakken.
- De afstand tot facilitaire voorzieningen zoals sanitair en magazijn kunnen worden verkort. Bij het klassieke lopende-bandsysteem zijn die afstanden soms fors.



*Drie ontwerpen van een lopende band: de lijnopstelling, de lusopstelling en de carrousel*

### Taakverdeling

Kenmerkend voor lopende-bandwerk is het voortdurend herhalen van kortdurende

taken. Zulke functies die uit weinig taken bestaan zijn zowel lichamelijk als geestelijk belastend. Verbreding van de functie door er andere taken aan toe te voegen is daarom belangrijk. Bij lopende bandwerk is dat soms echter moeilijk te realiseren. Door delen van de band of de lijn tijdelijk stil te zetten zijn de mogelijkheden voor taakverrijking veel groter. Immers: de tijd dat aan één produkt kan worden gewerkt, neemt toe.

### **Variatie in slachten**

Het NIA heeft onderzoek gedaan naar mogelijkheden om het lopende bandwerk in slachterijen minder eentonig te maken. Er zijn daarbij nieuwe lopende band opstellingen geprobeerd. Daarbij werd het aantal verschillende handelingen dat een werknemer aan een karkas uitvoert, sterk vergroot. In een klassiek opstelling is de tijd die een werknemer aan een varken besteedt (één cyclus) ongeveer 10 seconden. Er werd een opstelling gemaakt waarbij de cyclustijd ongeveer 60 seconden bedraagt. De nieuwe opstelling bestaat uit twee lopende banden. De karkassen lopen afwisselend over de ene en de andere baan. De werknemers werken aan een stilstaand varken, en voeren daaraan gedurende ongeveer 60 seconden handelingen uit. Over de tweede baan, achter hun rug, worden de bewerkte karkassen afgevoerd en nieuwe aangevoerd. Na 60 seconden draaien de slachters zich om en werken vervolgens aan de tweede lijn. Door de langere tijd per varken en het grotere aantal taken is het werk minder monotoon en minder eenzijdig belastend geworden.

Een andere opstelling die uit het onderzoek naar voren kwam, is de slachtcarrousel. Ook in dit ontwerp wordt er gedurende zestig seconden aan één varken gewerkt. De werknemers staan op een draaiende vloer die met het karkas en de lopende band meebeweegt. Nadat de werknemer de handelingen aan één karkas heeft uitgevoerd (zo'n 60 seconden), stapt hij van de carrousel en loopt terug naar het begin. Zo worden staan en lopen afgewisseld en heeft elke werknemer tijdens het lopen even een korte pauze.

### **Push of pull?**

Het tempo van de werkzaamheden aan een lopende band kan worden geregeld volgens twee principes: 'push' en 'pull'. Bij het push-principe stuurt de eerste werknemer zijn of haar eindprodukt naar het volgende station aan de band zonder rekening te houden met het tempo in de werkzaamheden op die volgende werkplek. Bij het pull-principe gebeurt het doorsturen van een produkt slechts dan wanneer de volgende werknemer daarom vraagt. In principe is 'pull' daarom beter. De medewerker voelt zich minder opgejaagd, er ontstaan minder tempowisselingen en er zullen minder produkten in het systeem aanwezig zijn. Als toch met 'push' gewerkt wordt is het belangrijk dat er mogelijkheden zijn om iets langer aan een produkt te werken zonder dat de hele lijn in de problemen komt. Dat kan met behulp van buffers. Door het inbouwen van buffers in een produktielijn kunnen tempowisselingen worden

opgevangen. Door de werknemer zelf te laten bepalen wanneer aan een volgend produkt wordt begonnen heeft hij of zij meer regelmogelijkheden: een werknemer kan aan een produkt beginnen op het moment dat hij of zij er klaar voor is.

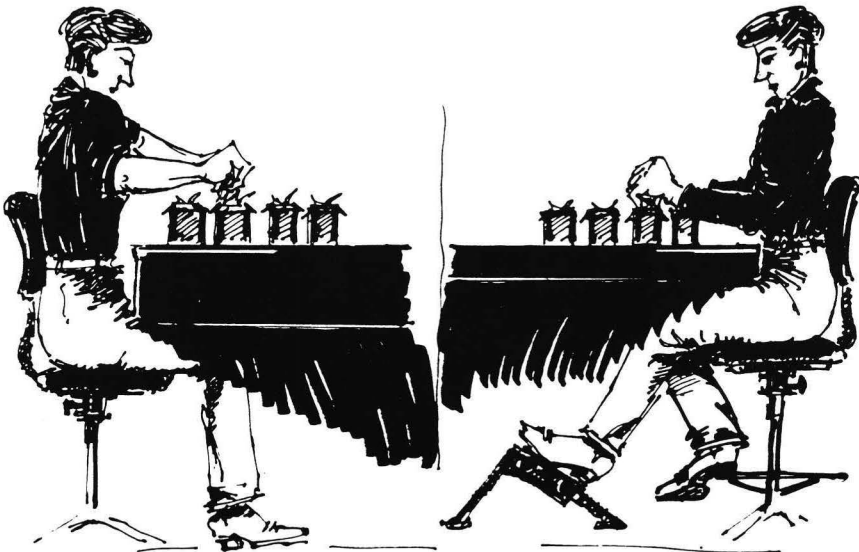
### De individuele werkplekken

Als het ontwerp van het lopende-bandsysteem gereed is, is de volgende stap het ontwerpen van de individuele werkplek. De belangrijke ergonomische aspecten zijn werkhouding en reikafstand. Lopende-bandwerk kan zowel zittend als staand gebeuren. Zittend werk komt het meest voor bij kleine produkten en een lage bandsnelheid. Denk hierbij aan fijnmontage en inpakwerk. Staand werken gebeurt voornamelijk bij werkzaamheden waarbij kracht geleverd moet worden, zoals in slachterijen of autofabrieken. Zowel zittend als staand werken, kan lichamelijk belastend zijn.

### Zitten

Bij zittend bandwerk treden vaak de volgende knelpunten op:

- De dikte van de band laat onvoldoende beenruimte over. Als de band te dik is, wordt de stoel te laag gezet, waardoor met opgetrokken schouders gewerkt moet worden.
- Bij zittend werken, is het bereik niet zo groot. Als de produkten te ver af liggen moet er steeds naar voren gebogen worden.
- Een verkeerde zithouding kan tot verkeerde polsstanden leiden. Dat gebeurt bijvoorbeeld wanneer men gedraaid zit in de richting van de aankomende produkten.



*Opgetrokken schouders en zijwaarts geheven bovenarmen bij het werken aan een te dikke lopende band of een te dik tafelblad.*

Een goed instelbare stoel en een voetensteun zijn bij zittend bandwerk onmisbaar. Bij taakroulatie, waar op wisselende plekken wordt gewerkt, moet de werknemer de stoel en de voetensteun opnieuw instellen. Het valt daarom te overwegen om de stoel met de werknemer mee te laten rouleren. Dit voorkomt tijdverlies voor steeds opnieuw instellen. Bovendien zijn mensen vaak zuiniger op hun 'eigen' stoel. Een goede stoel en een verstelbare voetensteun kosten samen ongeveer f 700,-.

### Staan

Ook bij staand werken aan de lopende band kunnen problemen voorkomen. Denk aan onvoldoende voet- en beenruimte, te hoge of te lage werkhoogte. Afhankelijk van de individuele lengte is over het algemeen de werkhoogte bij staan veel meer een probleem dan bij zitten. Bij zitten zijn er regelmogelijkheden via de stoelinstelling. Bij staand werk is een dergelijke regelmogelijkheid er niet. Als de band te hoog is, wordt er met opgetrokken schouders gewerkt. Aan een te lage band gaat men met een kromme rug staan. De knelpunten van werkhoogte nemen de laatste tijd duidelijk toe doordat de spreiding in lichaamslengte van de Nederlanders steeds groter wordt. Enerzijds wordt de jeugd steeds langer, anderzijds wordt veel lopende-bandwerk uitgevoerd door allochtonen (met name vrouwen) en die zijn gemiddeld kleiner dan Nederlandse vrouwen.

Ook in een goede houding kan langdurig staan tot gezondheidsklachten leiden. Denk aan rug-, voet-, beenklachten, spataderen en aambeien. De I-SZW geeft daarom de voorkeur aan zittend werken. De Arboret stelt: 'Als werk zittend uitgevoerd kan worden dient er een zitwerkplek aangeboden te worden.'

Het beste is echter om zitten met staan af te wisselen. Bij lopende-bandwerk is dat ook goed mogelijk. Met name de beschikbaarheid van dunne banden (niet dikker dan 4 cm) maken zittend werk eenvoudiger realiseerbaar. De werknemer heeft dan voldoende beenruimte om op een juiste hoogte te zitten. De onderkant van de band moet bij zittend werk wel afgeschermd zijn teneinde aanraking met bewegende delen te voorkomen.

### Reiken

De maximaal toelaatbare reikafstand waarbij het bovenlichaam niet gebogen hoeft te worden, is 40 cm. Om dit te realiseren moet in veel gevallen de afstand tot het produkt op de werkplek worden verkleind. Het kan daarom zin hebben de bewerking niet op de bewegende band uit te voeren, maar eerst het produkt op een werktafel te plaatsen en na bewerking weer terug te zetten op de band.

## Leren werken met de veranderingen

Om optimaal rendement te halen uit de nieuwe werkplek, moeten werknemers geïnstrueerd worden in aangepaste werktechnieken. Daarbij gaat de aandacht onder andere uit naar het zodanig instellen van het werk dat elk produkt steeds zo dicht

mogelijk langskomt. Daarnaast kan geleerd worden om de stoel steeds zo hoog mogelijk in te stellen, om de schouders zo veel mogelijk af te laten hangen en om te ontspannen tijdens micro-pauzes.

Een dergelijke training kan worden gegeven door specialistische bureaus. Het blijkt dat een werktraining vooral effectief is als deze samengaat met aanpassingen van de werkplek. De motivatie om 'gezond' te werken is groter als niet alleen de werknemer zich van zijn beste kant moet laten zien, maar ook de werkgever blijkt geeft van betrokkenheid bij gezond werk: namelijk door te investeren in een goede werkplek.

### **Bron**

Dit hoofdstuk is gebaseerd op een interview met Gjalt Huppes.



# 4 HET KANTOOR

Nederland is bij uitstek een dienstverlenend land. Circa 2 miljoen mensen verdienen hun brood met kantoorwerk. Ons land telt zo'n 60.000 kantoorgebouwen met een totaal oppervlak van circa 35 miljoen vierkante meter. Dat vloeroppervlak groeit nog jaarlijks met ongeveer één miljoen vierkante meter.

Kantoorwerk lijkt weinig belastend en zonder noemenswaardige risico's. De schijn bedriegt. Onderzoek in een zestigtal Nederlandse kantoorgebouwen wees uit dat ten minste één procent van het ziekteverzuim te wijten is aan de niet-optimale kwaliteit van de werkplek. Dat komt neer op een schadepost van minstens 1,5 miljard gulden per jaar. Het verlies als gevolg van produktiviteitsvermindering is hier niet bij gerekend.

## Ziek van kantoorwerk

Ongeveer de helft van alle kantoorgebruikers klaagt over een te hoge of te lage temperatuur, droge, onfrisse en stoffige lucht, gebrekkige ventilatie en spiegelingen in beeldschermen. Een kwart heeft gezondheidsklachten, zoals geïrriteerde slijmvliezen, droge en branderige ogen, huidklachten, hoofdpijn en lusteloosheid. Deze klachten worden vaak geschaard onder de noemer 'sick building syndroom'. Het is een verzamelnaam voor klachten die zich voordoen bij mensen die in een gebouw werken. De overeenkomst is dat de klachten verdwijnen als de mensen weer thuis zijn: het zijn typische 9 tot 5 klachten. Er zijn verschillende oorzaken mogelijk, die gelijktijdig aan de orde kunnen zijn:

*Fysische oorzaken.* Fysische eigenschappen van het gebouw en de installaties (luchtzuivering, airconditioning, printers, kopieerapparaten). Daarbij gaat het onder meer om de klimaatregeling en luchtzuiverheid.

*Organisatie en inhoud van het werk.* Als het werk niet interessant en aantrekkelijk is, klaagt men eerder en is men meer ziek.

*Psychische oorzaken.* De mens heeft behoefte aan verandering om zich heen. Bijvoorbeeld verandering van klimaatomstandigheden zoals vochtigheid en temperatuur, maar ook verandering van prikkels zoals geur, licht, geluid en uitzicht. De mens voelt zich het prettigst als hij die prikkels zelf kan beïnvloeden. In de meeste kantoorgebouwen is dat niet mogelijk. Ramen kunnen niet open, het klimaat wordt centraal gereguleerd en er is een standaard lichtsterkte. Uitzicht ontbreekt nogal eens.



Naast de 'sick building-achtige' klachten, komen ook klachten aan spieren en gewrichten veel voor. Dergelijke klachten hebben alles te maken met de werkhouding en dus met de inrichting van de werkplek. Vooral beeldschermwerkers zijn vatbaar voor dergelijke problemen.

## Beeldschermwerk: extra risico

Beeldschermwerkers blijken 1.5 tot 2 maal zo veel klachten te hebben als werknemers die ander kantoorwerk doen.

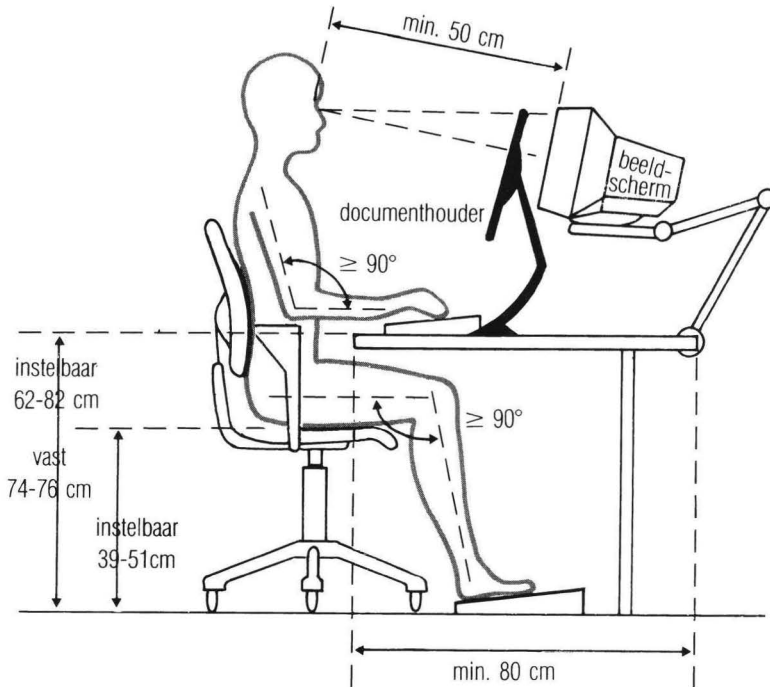
In opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft TNO (1985) onderzoek gedaan naar gezondheidsklachten bij beeldschermwerkers. Het onderzoek is uitgevoerd bij 222 beeldschermwerkers uit 10 verschillende bedrijven. Onderstaand schema geeft een overzicht van percentages van de onderzochten die aangaven vaak (meer dan één keer per week) last te hebben van:

- oogvermoeidheid 37%
- spier- en gewrichtspijn 37%
- hoofdpijn 20%
- vermoeidheid en nerveuze klachten 80%
- huidirritaties 17%

De eerste twee klachtencategorieën doen vermoeden dat ergonomische factoren van de beeldschermwerkplek een rol spelen in de oorzaak van de klachten. Voor de andere klachten zijn het klimaat, de werksfeer, de eentonigheid van het werk en de werkdruk waarschijnlijk in hogere mate verantwoordelijk. Aandacht voor de ergonomische inrichting van werkplekken, dient dus samen te gaan met aandacht voor de functie-inhoud, het gebouw en de indeling van ruimten.

### **Normen voor de beeldschermwerkplek**

Iedere werknemer die tenminste 2 uur per etmaal gebruik maakt van beeldschermapparatuur, wordt volgens de Arbowet beschouwd als een beeldschermwerker. Om de gezondheid van beeldschermwerkers te beschermen is in 1993 het Besluit beeldschermwerk in werking getreden. Het besluit geeft ondermeer regels voor het meubilair (afmetingen en instelbaarheid), de gebruikersvriendelijkheid en geschiktheid van de software, de begeleiding van de werknemers (oogonderzoek), voor het kosteloos ter beschikking stellen van eventuele beeldschermbrillen en de privacy van werknemers (geen verborgen controlemechanisme in de software). Ook bevat het besluit regels voor de afwisseling in het werk.



*Optimale instelling van de beeldschermwerkplek*

Een groot deel van de spier- en gewrichtsklachten van beeldschermwerkers vallen onder de noemer 'Repetitive Strain Injury'. Het gaat om aandoeningen aan polsen, armen, schouders en nek. De aandoeningen kunnen ontstaan als gevolg van het voortdurend uitvoeren van dezelfde bewegingen: repeterende bewegingen genoemd. Typen is een voorbeeld van dergelijke arbeid. Ongunstige werkhoudingen (bijvoorbeeld opgetrokken schouders), een ongunstige afstemming van beeldscherm, stoel en bureau, evenals een eenzijdige taaksamenstelling, zijn verantwoordelijk voor het ontstaan van de klachten. De sleutel voor de oplossing van de klachten ligt dan ook in deze elementen.

## Indeling van het kantoor

Naast de individuele werkplekken is ook de rangschikking ervan belangrijk. De efficiëntie van allerlei processen wordt mede bepaald door de ligging van de diverse afdelingen ten opzichte van elkaar. Een logische en werkbaar ordening is dus gewenst. Hetzelfde geldt voor algemene voorzieningen zoals toiletten, garderobe, bibliotheek en kantine.

De individuele werkplekken kunnen op diverse wijzen tot ruimten en afdelingen

gegroepeerd worden. Een voorbeeld hiervan is de *kantoortuin*. In Nederland treffen we dit kantoorconcept niet veel meer aan. Naast voordelen heeft het concept namelijk ook veel nadelen. Zo is licht, temperatuur en ventilatie niet individueel te regelen en is het moeilijker geconcentreerd te werken. Het werken in één open ruimte biedt daarentegen wel goede communicatiemogelijkheden. Onderlinge afstemming van het werk kan snel gebeuren. Dit wordt ook wel het conflict tussen communicatie en concentratie genoemd.

Verhuizing vanuit een traditioneel kantoor naar een kantoortuin blijkt vaak gepaard te gaan met een toename van het aantal klachten en het ziekteverzuim. Bovendien gedijt creatieve en concentratie vergende arbeid beter in kleine kamertjes voor één of twee medewerkers: het zogenaamde *kamerkantoor* of *cellenkantoor*. Naast voordelen heeft dit concept ook nadelen. Een dergelijk kantoor leidt tot afzondering: het concentratie-isolatie conflict.

Er zijn ook nog tussenvormen met geheel of gedeeltelijke scheidingswanden. De zogenaamde halfopen kantoren. Kenmerkend is dat ze de communicatie en de samenwerking niet belemmeren, maar toch de nodige privacy en individualiteit waarborgen. Met schotten en schermen wordt een grote ruimte in compartimenten verdeeld. Het is een flexibel systeem, makkelijk aan te passen aan nieuwe omstandigheden.

De meest recente ontwikkeling in kantoorfaciliteiten is het *telewerken*. Met behulp van computer en modem heeft de werknemer contact met de zaak zonder dat hij lijfelijk op kantoor is. De filevrije elektronische snelweg brengt de werknemer naar het werk. De overheid stimuleert telewerken, onder andere om het fileprobleem te beteugelen.

Het aantal telewerkers werd in 1993 geschat op 68.000. De verwachting is, dat dit aantal nog flink zal groeien. Telewerken heeft voordelen. Voor de werknemer geldt onder andere: geen reistijd, flexibelere combinatie van huishoudelijk en kantoorwerk. De werkgever spaart dure huisvesting uit. Dat heeft consequenties voor de inrichting en het ontwerp van het kantoor. Doordat er minder permanente werkplekken nodig zijn, doen de zogeheten 'wisselwerkplekken' hun intrede. Werknemers hebben geen, of geen vast, bureau meer. Als ze op kantoor werken nemen ze hun verrijdbare archief met zich mee en schuiven aan waar plaats is. In zijn meest vergaande vorm dient het kantoor nog slechts als overlegcentrum. Het heeft dan alleen nog maar vergader- en archiefruimtes.

Maar telewerken kent ook nadelen. Het gemis aan 'wandelingcontacten' is een heel belangrijke. Het is aan de organisatie om daar alert op te zijn. Regelmatige vergaderingen waar iedereen wordt bijgepraat, zijn een belangrijk middel. In navolging van de Verenigde Staten ontstaan in ons land plaatselijke en regionale centra waar werknemers van verschillende bedrijven een ruimte kunnen huren, voorzien van alle benodigde apparatuur. Daarmee ontstaat een vervangende sociale eenheid.

## **Normen voor kantoor**

De wet- en regelgeving voor arbeidsomstandigheden in kantoren, zijn verspreid over verschillende wetten.

- de Arbowet (1983; volledig in kracht sinds 1991)
- het Veiligheidsbesluit Restgroepen (1990)
- het Besluit fysieke belasting (1993)
- het Besluit arbeidsplaatsen (1993)
- het Besluit beeldschermwerk (1993)

De Besluiten zullen binnenkort worden ingetrokken en opgaan in één overkoepelend Arbobesluit.

Daarnaast zijn de volgende P-bladen van belang:

P-186: Kantoren. Geeft informatie en stelt regels ten aanzien van de fysieke arbeidsomstandigheden, ordenen van werkplekken en overige ruimten, het inrichtingsproces.

P-184: Werken met beeldschermen. Geeft informatie over de inrichting van beeldschermarbeid, zowel ten aanzien van de fysieke arbeidsomstandigheden als de functie-inhoud.

P-197: Arbeidsomstandigheden Thuiswerk (waaronder begrepen telewerk in een woning).

## **Omgevingsfactoren**

Omgevingsfactoren bepalen in belangrijke mate de tevredenheid en daarmee de produktiviteit van werknemers. Het sick building syndrome is voor een belangrijk deel het gevolg van ongunstige omgevingsfactoren. In een optimaal ingericht kantoor is veel aandacht besteed aan klimaat, licht en geluid.

### **Klimaat**

Het binnenklimaat bepaalt in belangrijke mate de kwaliteit van de werkplek. Een onprettig binnenklimaat verlaagt de prestaties en verhoogt het verzuim.

De belangrijkste klimaatsfactoren zijn: luchttemperatuur, luchtvochtigheid, stralingstemperatuur, luchtbeweging (tocht) en luchtzuiverheid (aanwezigheid van hinderlijke of zelfs schadelijke stoffen in de lucht). Om een uitspraak te kunnen doen over de kwaliteit van het klimaat, moeten al deze factoren met elkaar in verband worden gebracht.

Ieder mens beleeft het klimaat anders en heeft individuele wensen. In een optimale situatie kan de werknemer daarom zelf deze factoren regelen. Als dat niet het geval

is, moeten waarden worden ingesteld waarbinnen zo veel mogelijk mensen zich behaaglijk voelen. Er zijn voorspellingsmodellen waarmee dat mogelijk is.

De kwaliteit van de ruimtelucht wordt voor een belangrijk deel bepaald door de ventilatie van de ruimte. Dat kan op natuurlijke wijze, bijvoorbeeld via het open raam, maar ook via een installatie. Ten aanzien van de benodigde hoeveelheid verse lucht adviseert de Gezondheidsraad een minimale toevoer van 25 m<sup>3</sup> verse buitenlucht per persoon per uur.

Voor de overige klimaatsfactoren gelden de volgende normen:

- luchttemperatuur 's winters: 20 à 24 graden celsius
- luchttemperatuur 's zomers: 23 à 26 graden celsius
- relatieve luchtvochtigheid: 40 à 70%
- luchtsnelheid: 0.25 m/s.

## Verlichting

Slechte verlichting op de kantoorwerkplek is de oorzaak van veel klachten. Zeker bij beeldschermwerk is goede verlichting essentieel. Bij slechte verlichting wordt meestal gedacht aan te weinig licht. Dat is echter slechts zelden een probleem. Het probleem is doorgaans de lichtverdeling door armaturen en verblinding en spiegelingen via de vensters.

Uit onderzoek blijkt dat 40 tot 60% van de ondervraagden in grote kantoorruimten, en zelfs 80% in ruimten met beeldschermen ontevreden was over de verlichting. De klachten kunnen onder andere het gevolg zijn van: verkeerd geplaatste armaturen, storende glans en spiegelingen (reflectie) in beeldscherm of op tafelblad en te grote helderheidsverschillen.

De elektrische verlichting op de werkplek moet aangepast kunnen worden aan de taak: beeldschermwerk, lees- of schrijfwerk. Voor beeldschermwerk wordt gerekend met een verlichtingssterkte van 300 tot 400 lux (de hoeveelheid licht die per vierkante meter op het werk valt) op de werkplek. Bij gebruik van een kleurenscherm geldt 200 tot 300 lux. Veel kantoren zijn veel te helder verlicht: 400 tot 500 lux is heel gebruikelijk. Dit heeft niet alleen nadelen voor het comfort, het kost extra veel energie en het produceert onnodige warmte.

Naast het bereiken van de juiste verlichtingssterkte, heeft kunstlicht andere functies. Namelijk het verhogen van de omgevingshelderheid, waardoor grote contrastverschillen tussen het raamvlak en de muur worden beperkt.

Daglicht wordt door mensen verreweg het meest plezierige licht gevonden. Daglicht heeft een hoge lichtopbrengst, is goedkoop en levert weinig warmte, zolang rechtstreeks zonlicht maar vermeden wordt. Waar de zon ongehinderd naar binnen kan schijnen, is regelbare zonwering dan ook verplicht. De wet stelt voor kantoren de aanwezigheid van ramen verplicht. Het raamoppervlak moet minstens 5% van het

vloeroppervlak van het lokaal zijn (bij inwerkingtreding van het nieuwe arbo-besluit).

Nauw samenhangend met daglicht is het uitzicht. Slecht uitzicht kan klachten veroorzaken. Mensen hebben een voorkeur voor een lage vensterbank (90 cm). Een goede vuistregel is dat iedereen wat groen, de horizon en een stukje hemel kan zien.

### **Wat kost een onzorgvuldig klimaat-ontwerp?**

Ergonomisch ontwerpen kan geld opleveren. Het omgekeerde geldt ook: niet-ergonomisch ontwerpen kost geld. Onderstaand voorbeeld illustreert dat.

Bij het ontwerp en de bouw van een kantoor met 120 werkplekken was het uitgangspunt dat het een duurzaam, energiezuinig gebouw, zonder mechanische ventilatie zou worden. Bovendien moest het met het openbaar vervoer bereikbaar zijn.

Al snel na de inhuizing ontstonden op grote schaal klachten. Ongeveer de helft van de werknemers klaagde over: te hoge temperatuur, gebrek aan frisse lucht, droge lucht. Medio april liep de binnentemperatuur al op tot 28° C. Het openen van ramen en het gebruik van ventilatieroosters was om een aantal redenen maar beperkt mogelijk:

- lawaai-overlast door verkeer
- vertrouwelijkheid van informatie (op de begane grond grensde het kantoor aan een winkelstraat)
- stankoverlast door het verkeer
- tochtklachten (vooral bij roosters in grotere vertrekken met veel aanloop)

Het rendement van de ventilatie via roosters en kantelramen werd bij zonnig weer beperkt door de zonwering. Een en ander leidde ertoe dat medewerkers op zonnige dagen deels met betaald verlof werden gestuurd en anderzijds (met name waar klanten ontvangen werden) instructies kregen om alleen het hoogst nodige werk te doen. Omdat de situatie onhoudbaar was, werd er besloten tot nader onderzoek. Een NIA-adviseur mat het rendement van de ventilatie. Het rendement bleek onvoldoende te zijn. Er werd geadviseerd een mechanisch ventilatie-systeem met topkoeling te installeren. Zes jaar na inhuizing is dat systeem daadwerkelijk geïnstalleerd. De kosten bedroegen 10% van de oorspronkelijke bouwkosten van het pand.

Hieronder volgt voor het betreffende geval een grove taxatie van baten en lasten. Hoewel de contante waarde van de uitgestelde investering ook meegerekend moet worden (ruwweg een verdubbeling bij 10% rente), weegt dit niet op tegen de kosten. Met nadruk wordt gesteld dat dit conservatieve schattingen zijn.

	<b>Aanname</b>	<b>Gevolg</b>
a	120 medewerkers klagen op de honderd warmste dagen gemiddeld 2,5 min. per dag tegen één of meer collega's. (Eén klagende werknemer stoort minimaal één collega in zijn werk)	$2 \times 120 \times 2,5 = 600 \text{ min.} = 10 \text{ uur/dag.}$ $100 \text{ dagen} \times 10 \text{ uur/dag} = 1000 \text{ uur/}$ jaar = ca. 0,5 mensjaar/jaar. Na 6 jaar is dat 3 mensjaar totaal = ca. $3 \times f 100.000,- = f 300.000,-$ (in- clusief sociale lasten, etc.)
b	op 20 werkdagen werkt de helft van de medewerkers op 75% van hun vermogen (de rest is op vakantie)	20 dagen $\times$ 0,25 verlies $\times$ 0,5 $\times$ 120 mensen = 300 werkdagen/jaar. Na 6 jaar = 1800 dagen = 7 jaar
c	overlegkosten over klacht en oplossing: - het werkoverleg op de vloer - met externe adviseurs - ondernemingsraad en directie: 120 mensen gemiddeld één uur per jaar	$120 \times 6 = 720 \text{ uur}$ in totaal ca. 1/3 manjaar van gemiddeld $f 100.000,- = f 30.000,-$
d	verzuimstijging van 1% per jaar	1% per jaar op de 120 werknemers = ca. 1 mensjaar per jaar = ca. 6 mensjaar over 6 jaar = ca. $f 600.000,-$
e	extra installatiekosten	ca. $f 400.000,-$
	<b>totaal</b>	ca. $f 2.000.000,-$ (is ongeveer 20 manjaar)

## Geluid

Het geluidsniveau op kantoor is niet schadelijk, maar het gaat om geluid dat irriteert en vermoeit. Dat kan leiden tot concentratieverlies en stress. Bekende voorbeelden zijn de PC's, printers, kopieerapparaten, airconditioning, telefoons en buitengeluiden zoals verkeer. In de wet (het Veiligheidsbesluit Restgroepen, dat binnenkort opgaat in het Arbobesluit) staat niet voor niets dat het geluidsniveau moet worden bepaald en beoordeeld. Bij een niveau van 45 tot 60 decibel is creatief werken al niet meer mogelijk en tussen de 60 en 75 decibel wordt eenvoudig denkwerk sterk bemoeilijkt.

De aanpak van geluidsproblemen ligt in de inrichting van de kantoorruimte. Aandachtspunten hierbij zijn:

- Bij de aanschaf van computers, printers, kopieerapparatuur en dergelijke, zal mede moeten worden gelet op het geluidsniveau.
- Het gebruik van materialen en wandbekleding hebben een behoorlijke invloed

op de akoestiek. Het kan nodig zijn om wanden met geluidsabsorberend materiaal te bekleden. Gordijnen en beplanting hebben ook een absorberende werking.

- Door het gebruik van bepaalde scheidingswanden of akoestische kantooerschermen zijn behoorlijke geluidsreducties te bereiken.
- Een gerichte indeling van het kantoor kan geluidsoverlast doen verminderen. Denk aan het bij elkaar plaatsen van vergaderruimten en bijvoorbeeld de positie van kantoorruimten ten opzichte van de kantine.

## Oppervlakte

De kwaliteit van de werkplek in kantoren wordt bepaald door de indeling van het kantoor (kantoortuin, cellenkantoor, groepskantoor) en door de fysische omgevingsfactoren. Maar ook de oppervlakte per werknemer is van belang. Dat is bovendien een post waar veel geld in omgaat. Een werkplek kost tussen de *f* 15.000,- en *f* 30.000,- per jaar. Die kosten worden voornamelijk gemaakt voor huur van het vloeroppervlak, inventaris, restauratieve voorzieningen, repro, post en logistiek, telecommunicatie, archief en bibliotheek, kantoorartikelen en interne verhuizingen. Het grootste deel van dit bedrag gaat op aan de huur van het gebouw.

Het is dus financieel aantrekkelijk om goed na te denken over:

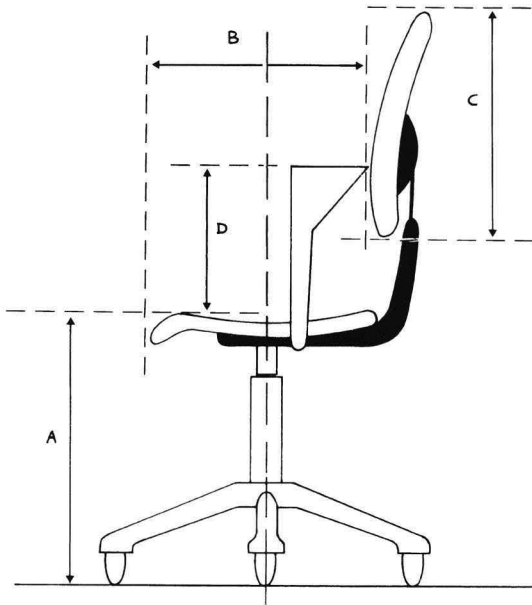
- het optimale aantal vierkante meters per werkplek,
- de verhouding tussen het bruto en nuttig vloeroppervlak,
- indelingsverliezen.

Een minimale beeldschermwerkplek bedraagt 8 m<sup>2</sup>. Dat zijn de werkelijk nuttige vierkante meters. Gemiddeld wordt er per kantoorwerknemer zo'n 12 tot 15 m<sup>2</sup> gehuurd. Dat is inclusief de ruimte benodigd voor gangen, toiletten, vergaderkamers, pantry's, kopieerruimtes en archieven. Dat wordt het bruto vloeroppervlak genoemd. Bij een prijs van *f* 250,- per m<sup>2</sup> per jaar, betekent dat per werkplek *f* 3000,- tot *f* 3750,- aan kale huur. Elke extra kast en vergaderplek kost extra meters en dus geld. Door een nauwkeurige analyse van de werkelijke behoefte kunnen in de praktijk aanzienlijke bedragen bespaard worden. Ook dat is werk voor ergonomen.

## Introductie nieuwe werkplek

Als een werkplek een ergonomische verbetering heeft ondergaan, moeten werknemers leren omgaan met de aanpassingen. Pas dan leveren de aanpassingen optimaal rendement. Dat kan met behulp van een (op de omvang van de verbeteringen afgestemd) introductieprogramma. Een proeftijd van 1 à 2 weken is nodig om effectief op klachten en weerstanden te kunnen reageren. Door direct te evalueren wat mensen goed en minder goed vinden aan de nieuwe werkplek kan er adequaat worden omgegaan met eventuele weerstanden.





- A = Hoogteverstelling 39–51 cm
- B = Zitdiepte minstens 44 cm  
Zittingbreedte minstens 40 cm
- C = Hoogte rugleuning minstens 37 cm, lendesteunvlak 22 cm  
Rugleuning in diepte verstelbaar tussen 40 en 44 cm
- D = Hoogteverstelling (korte) armsteunen 20–27 cm  
Afstand voorzijde armsteun tot voorzijde zitting minstens 20 cm

Verder vereist: veilige gasveer en een onderstel van vijf poten.

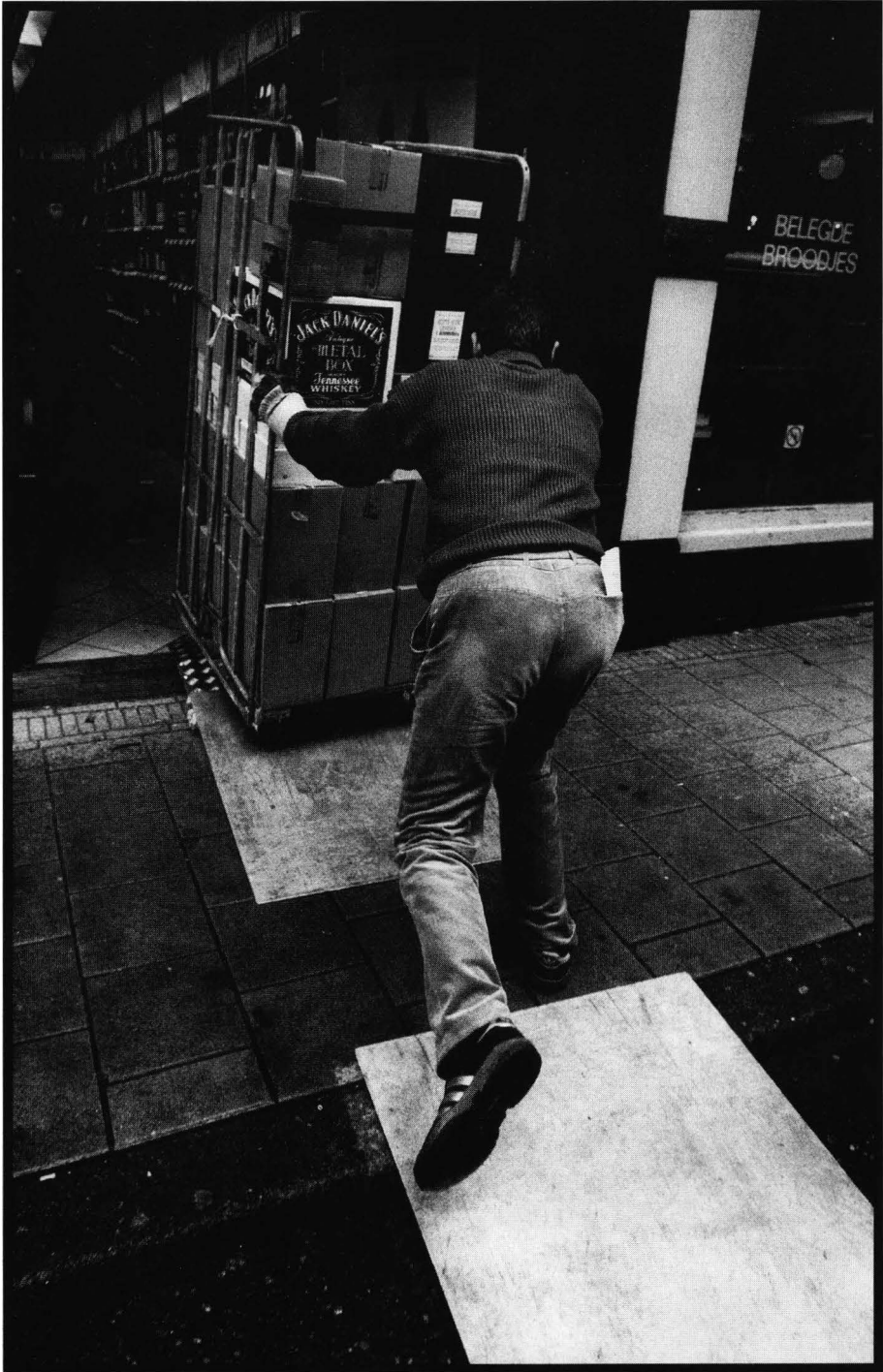
### *De juiste stoelinstelling: onderdeel van de werktechniektraining*

Werktechniektraining hoort een onderdeel te zijn van het introductieprogramma. Er wordt geleerd hoe de stoel, tafel, beeldscherm en documenthouder juist ingesteld kunnen worden. Daarnaast wordt geleerd met afhangelende schouders te werken en de armsteunen op de juiste manier te gebruiken. Een mogelijkheid is om bij een centraal persoon in de organisatie een voorbeeldwerkplek in te richten. Voor alle werknemers wordt dan inzichtelijk hoe de aangepaste werkplek er uit gaat zien.

### **Bron**

Dit hoofdstuk is gebaseerd op een interview met Leendert Meijers.





# 5 DE ROLCONTAINER

Onder vrachtwagenchauffeurs komt een groot verloop voor. Door het zware laad- en loswerk en door lange stressvolle werkdagen verlaten chauffeurs de sector vaak voortijdig. Uit onderzoek blijkt dat 64% geregeld last heeft van pijn of stijfheid, vooral aan de rug. Vervoerders van rolcontainers hebben lichamelijk het meest te lijden omdat ze de zware rolcontainers met lading moeten duwen en trekken. Het lijkt zo ideaal. Niet meer doosje voor doosje of kratje voor kratje tillen maar alles in één keer op de rolcontainer. Paradoxaal genoeg blijkt dat het werken met rolcontainers veel lichamelijke klachten veroorzaakt. Wat is er mis en wat kan er worden verbeterd?

## Goederenvervoer

Voordat een produkt in het schap van de winkel ligt, heeft het al heel wat kilometers afgelegd. Van de fabriek in de vrachtwagen naar het distributiecentrum en vervolgens weer in de vrachtwagen naar de winkel. Telkens weer moet de lading geladen en gelost worden. Iedereen is er mee gebaat dat dat gebeurt op efficiënte wijze, zonder te grote lichamelijke inspanning.

Afhankelijk van de samenstelling zijn er vier manieren om de lading te vervoeren: op rolcontainers, als stukgoed, op pallets of als bulkgoed. Lading wordt steeds minder vaak als stukgoed vervoerd. Uit oogpunt van efficiëntie zijn rolcontainers, pallets en bulkgoederen populairder. Daarmee kunnen immers grotere hoeveelheden tegelijk worden verplaatst. Zo op het eerste gezicht lijkt de inzet van hulpmiddelen bovendien het laden en lossen lichter te maken. Ergonomisch onderzoek wijst anders uit. Het duwen en trekken van rolcontainers blijkt lichamelijk nog zwaarder dan het tillen. Dat lijkt paradoxaal, want rolcontainers zijn toch bedacht om niet te hoeven tillen. Kennelijk is het als hulpmiddel zijn doel voorbij geschoten. Ze worden te zwaar beladen. Het is meer een instrument geworden om zoveel mogelijk goederen te verplaatsen.

## Gezondheidsklachten vrachtwagenchauffeurs

Welke aspecten van het werk van vrachtwagenchauffeurs veroorzaken de gezondheidsklachten? Er is onderzoek gedaan om dat uit te zoeken (van der Beek, 1994). Daarbij is gekeken naar de lichamelijke belasting, stress en psycho-sociale aspecten van de werkorganisatie.

Ruim 500 vrachtwagenchauffeurs vulden een vragenlijst in. Van hen meldde 64% regelmatig pijn of stijfheid aan het bewegingsapparaat. De rug wordt het meest

genoemd (45%). Klachten aan schouders, nek en knieën komen bij ruim een kwart van de chauffeurs regelmatig voor. Chauffeurs die rolcontainers laden en lossen, blijken de meeste klachten te hebben, gevolgd door respectievelijk stukgoed- en palletchauffeurs.

Bij 32 chauffeurs is het laad- en loswerk onderzocht door minimaal één werkdag taken, activiteiten en werkhoudingen te observeren. Zij maken lange werkdagen: gemiddeld ruim elf uur per dag, waarvan bijna de helft wordt gereden.

### Veel stress

De concentratie stresshormonen in de urine is gemeten, zowel op werk- als rustdagen. Daaruit blijkt een tamelijk hoge werkstress. Vlak voor het slapen gaan, ruim vier uur na afloop van het werk, blijken de concentraties nog steeds hoger te zijn dan aan het eind van een rustdag. Dat betekent dat de chauffeurs onvoldoende herstellen van het werk.

### Lichamelijk zwaar

De lichamelijke arbeidsbelasting is bepaald voor de vier wijzen van belading. Het laden en lossen van rolcontainers vergt veel duwen en trekken en duurt gemiddeld ruim twee uur per dag. De chauffeurs gebruiken daarbij 50% van hun maximale vermogen, hetgeen een te zware energetische belasting betekent. Dat wordt vooral veroorzaakt door het gewicht van de beladen rolcontainers, slechte wieltjes, slecht wegdek en obstakels, zoals drempels en stoepen. Voor chauffeurs die de lading als stukgoed vervoeren is de energetische belasting ongeveer even hoog, maar het laden en lossen vergt iets minder tijd. Bij het laden en lossen van stukgoederen is de rug tijdens het tillen ruim tweederde van de tijd gebogen en/of gedraaid. Bij palletchauffeurs komen deze ongunstige houdingen trouwens even vaak voor. Dat gebeurt bij het overstapelen van goederen van de ene op de andere pallet.

Voor de groep chauffeurs met bulkgoed (in dit onderzoek: melkvervoer) is de situatie in bijna alle opzichten beter. Alleen het tillen van de slang voor het laden en lossen gaat vaak gepaard met onnodig heffen van de armen. Dit is echter makkelijk te verhelpen door een simpele aanpassing van het ophangpunt van de laadslang achterin de wagen.

### Rolcontainers

Voor het optimaliseren van het werk van vrachtwagenchauffeurs, heeft vooral de rolcontainer aandacht, zo blijkt uit het onderzoek.

Een rolcontainer is een bodem op vier massieve (zwenk)wieltjes. Het hekwerk, vaak van staal of licht metaal, kan in vier gaten in de bodem worden geplaatst. Soms heeft een rolcontainer aan alle vier de zijden een hekwerk. Meest gangbaar zijn de typen die aan één of twee zijden open zijn. De hekwerken worden door elastische binders met elkaar verbonden.



*Twee uur laden en lossen per dag.*

Rolcontainers worden onder andere veel gebruikt in de detailhandel, bij de post, levensmiddelen-industrie, wasserijen, bloemhandels en luchthavens. Het gebruik van rolcontainers neemt om diverse redenen nog steeds toe:

- Het gebruik van de rolcontainer gaat sneller dan tillen en dragen.
- Om een vrachtwagen economisch te benutten, wordt er zoveel mogelijk ingeladen.

Rolcontainers zijn daarvoor geschikt, omdat ze hoog beladen kunnen worden (al is dit ergonomisch onverantwoord). Op die wijze wordt de loze ruimte bovenin een vrachtwagen zo optimaal mogelijk benut.

## Duwen en trekken van rolcontainers

Het zwaarste aspect bij het laden en lossen van rolcontainers is het duw- en trekwerk. Gemiddeld is de rolcontainerchauffeur twee uur per werkdag bezig met laden en lossen. Daarvan is hij gemiddeld één uur daadwerkelijk aan het duwen en trekken. De grootste duw- en trekkrachten moet hij leveren bij het in beweging brengen van de container. Dat is ook wel logisch want een container weegt vaak zo'n 300 kilo. Maar ook 400 en 500 kilo komt voor.

### **Factoren die de te leveren kracht bepalen:**

#### Rolcontainer:

- gewicht van de rolcontainer
- gewichtsverdeling op de rolcontainer (wijze van belading)
- rolweerstand van de wieltjes ten opzichte van de grond
- weerstand in de wieltjes (lager)
- positie van de wieltjes ten opzichte van elkaar (uitgelijnd of niet)

#### Omgeving:

- hellingen en obstakels
- kwaliteit van de ondergrond

#### Taakuitvoering:

- duwen of trekken
- in beweging brengen (aanzetkracht) of in beweging houden (rolkracht)
- de werktechniek (rustig werken of met grote versnellingen)

Het laden gebeurt bij distributiecentra, daar is de ondergrond doorgaans glad en effen. Het lossen gebeurt bij winkels waar de omgeving meestal minder ideaal is. Het lossen moet de chauffeur vrijwel altijd zelf doen. De overdracht is vaak niet op de klep maar in de winkel. Hobbels en bobbel, trottoirs en drempels maken het lossen van de rolcontainer zeer zwaar. Ter illustratie: als een luciferhoutje voor elk wiel van de rolcontainer ligt, moet er 4.5 keer meer kracht worden geleverd om de rolcontainer in beweging te krijgen.

### **Normen voor duwen en trekken**

Normen voor maximaal toelaatbare duw- en trekkrachten zijn momenteel in Nederland en Europa in ontwikkeling. Bij zowel duwen als trekken wordt onderscheid gemaakt tussen de kracht die nodig is om de last in gang te zetten en de kracht die nodig is om de last in gang te houden. TNO-PG heeft de Nederlandse overheid geadviseerd om de bovengrens voor beide gevallen te leggen bij 200 Newton. Er wordt daarbij één uitzondering gemaakt. Namelijk bij het duwend in gang zetten van een last met goede grip voor de handen en goede afzetmogelijkheden voor de voeten. In dat geval is 300 Newton de maximaal aanvaardbare krachtsuitoefening.

Hierbij moeten we opmerken dat duwen de voorkeur verdient boven trekken. Duwen is namelijk lichamenlijk minder belastend.

Omdat de normen zijn uitgedrukt in geleverde krachten en niet in het gewicht van de rolcontainer kunnen chauffeurs ze in de praktijk helaas moeilijk toepassen.

## De optimale rolcontainer

Hoe groot de kracht is bij het laden en lossen, hangt af van de rolcontainer, de omgeving en de manier waarop het werk wordt uitgevoerd. Voor een bepaald type rolcontainer bleek dat op een gladde en horizontale vloer het maximum beladingsgewicht, zonder dat de arbonormen overschreden worden, 245 kilo is. Maar in geval van hobbels, bobbel en stoepranden, moet diezelfde maximale kracht al ingezet worden bij een container van 125 kilo.

Bij gemiddelde omgevingsfactoren en geen overschrijding van de duw- en trekkrachtnormen is het adviesgewicht voor een rolcontainer maximaal 200 kilo. Dit kwam naar voren uit een praktijkproef. Er van uitgaande dat de container in goede staat verkeert. In dit adviesgewicht is rekening gehouden met de eerder genoemde persoonlijke-, taak- en omgevingsfactoren. In de praktijk blijkt het gewicht van de rolcontainers veel hoger. Gemiddeld wordt er zo'n 300 kilo op de container geladen. Het onderzoek wees uit dat de rolcontainer dan geen hulpmiddel meer is, maar juist een extra belastende factor. Om te voorkomen dat chauffeurs vroegtijdig zijn versleten, moet het materieel in goede conditie zijn en moet de last niet te zwaar zijn. Hieronder geven we aan waaraan een goede rolcontainer moet voldoen.

## Wieltjes

Juiste wieltjes in goede staat zijn essentieel. Voor de chauffeur zijn de wrijving van de wieltjes met de grond en de wrijving in de wieltjes namelijk de grootste bronnen van weerstand. Om een rolcontainer met oude wieltjes voort te duwen moet twee keer zo veel kracht worden gezet als bij één met nieuwe wieltjes.

Grotere wieltjes (diameter van 16–17 centimeter) zijn makkelijker te hanteren dan kleintjes (bijvoorbeeld 10 centimeter). Een rolcontainer met grotere wieltjes kan namelijk eenvoudiger over hobbels worden verplaatst en de rolweerstand is lager. Als de diameter te groot wordt, ontstaat het risico dat de container kantelt.

De oudere rolcontainers hebben zachte wieltjes om zo min mogelijk geluid te maken. Wanneer er 's morgens vroeg in de stad wordt gelost zijn de stille wieltjes voor omwonenden prettig. Voor de chauffeur zijn ze minder prettig. Hij moet namelijk meer duwkracht leveren. Nieuwere rolcontainers hebben wieltjes van een hard soort rubber. Chauffeurs zijn hier goed over te spreken: goed te duwen en toch niet al te veel lawaai.

## Onderhoud

We weten allemaal hoe vervelend het is als bij een winkelwagentje een wieltje stroef loopt of dwars staat. Laat staan dat er 300 kilo op de kar ligt. Onderhoud van de wieltjes van rolcontainers is dus heel belangrijk. Touwtjes of vuil tussen de wieltjes moeten tijdig verwijderd worden.

De rolcontainers zijn eenvoudig te controleren door ze van een hellingbaantje te laten rijden. Gaat dat niet recht dan is er iets mis. Een manier om slechte rolcontainers te 'merken' is het gebruik van lintjes. Als iemand vindt dat een container niet





*Goed onderhoud van de wieltes is belangrijk*

soepel loopt, knoopt hij er een lintje aan vast. Op het distributiecentrum moet die container dan hersteld worden.

### **Hekwerk**

Een goed hekwerk houdt de lading bij elkaar, maar is bovendien eenvoudig uit de bodem te halen. Op die wijze is de rolcontainer eenvoudig te demonteren. Lege rolcontainers zijn naast de vracht te plaatsen, zodat ze bij een volgende klant het lossen niet belemmeren.

### **Handgreep**

De hekwerken zijn dermate dun dat er geen goed grip mogelijk is voor het duwen of trekken. Dit is eenvoudig op te lossen. Ter hoogte van het aangrijppunt kan eenvoudig een verdikking of handgreep worden aangebracht. Als de handgreep schuin naar binnen staat, wordt voorkomen dat de handen langs de wanden schuren. Bij koud weer is een (kunststof) handgreep tevens een bescherming tegen contact met koud metaal.

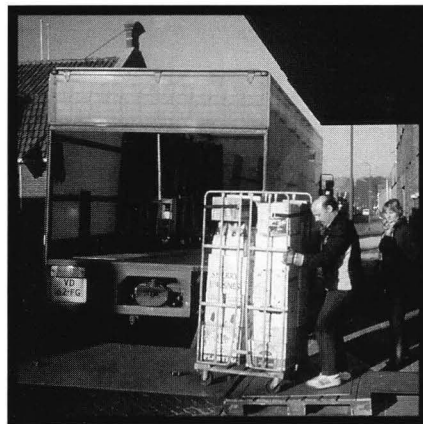
### **Belading**

De rolcontainer is het best te duwen en te trekken als hij niet topzwaar is en gelijkmatig beladen is. Om kantelen te voorkomen moeten de zwaarste goederen onderin geladen worden. Het laden van containers is een vak apart. Dit zou eigenlijk

door vast personeel moet gebeuren. Doordat magazijnwerkers onder grote werkdruk staan, wordt vaak te weinig aandacht besteed aan het stapelen van de produkten. Als de rolcontainer boven ooghoogte beladen wordt, is het zicht slecht. Dan gaat men doorgaans trekken in plaats van (het lichtere) duwen. Dikwijls wordt er dan ook nog gedraaid achterom gekeken, hetgeen zeer belastend is voor de rug.

### Goede transportroute

Naast de kwaliteit van de wieltjes, is de kwaliteit van de aan- en afvoerroute bepalend voor de optredende wrijvingskrachten. Er wordt over het algemeen weinig aandacht besteed aan de begaanbaarheid van de aan- en afvoerroute bij winkels en distributiecentra. In het ontwerp zou meer rekening gehouden moeten worden met de wijze waarop de voorraad gedistribueerd wordt. Een gasfalteerde vloer zonder drempels (ook buiten het filiaal) vermindert de te leveren duw- en trekkrachten aanzienlijk.



*Kwaliteit van de aan- en afvoerroute is mede bepalend voor de te leveren duw- en trekkrachten.*

### Werkorganisatie en hulpmiddelen verbeteren

Het werk van vrachtwagenchauffeurs is zowel psychisch als fysiek zwaar. De fysieke component deden we uitvoerig uit de doeken. Uit het eerder genoemde onderzoek bleek dat de hoeveelheid stresshormoon bij vrachtwagenchauffeurs hoog is. Als de chauffeur na het lossen van vracht in de file terecht komt, ontstaat een vicieuze stress-cirkel. De verloren filetijd kan immers niet worden ingehaald door harder te rijden, maar alleen door de lading sneller te lossen, hetgeen weer tot uitputting leidt. Menig chauffeur zit daardoor gespannen achter het stuur. De werkdagen zijn extreem lang: gemiddeld elf uur, zo bleek uit genoemd onderzoek. Vrije tijd blijft dan nauwelijks over en ook tijdens het werk is er weinig tijd om geestelijk bij te tanken: er wordt weinig of niet gepauzeerd.

Volop stressfactoren dus. Kortere werkdagen, gecombineerd met een meer 'ploegen-dienstachtige' organisatie van het werk zou een oplossing kunnen bieden. Door de kortere werkdagen kunnen de chauffeurs mentaal en fysiek herstellen. Door twee ploegen van acht uur te laten draaien, neemt bovendien het rendement toe. In plaats van elf uur, is de wagen dan zestien uur op de weg.

De fysieke belasting is te reduceren door de (eerder genoemde) aandachtspunten voor de optimale rolcontainer na te leven. Het ontwerpen en in productie brengen van een rolcontainer met hulpmotortje, zou een nog betere oplossing zijn. Maar ook een palletwagen zou geschikt zijn. Sommige chauffeurs gebruiken reeds een elektrische palletwagen voor het transport van pallets. Als de palletwagens worden aangepast kunnen ze ook worden gebruikt bij rolcontainers. Met een iets langere vork aan de palletwagen kunnen gelijktijdig twee rolcontainers worden verplaatst.

En dan hebben chauffeurs zelf ook nog enige mogelijkheden om de werklust te verminderen. Een voorbeeld is de wijze waarop een container van de laadklep wordt afgereden. Op een laadklep zit een richeltje om bij schuinstand de rolcontainers tegen te laten steunen. Vanuit stilstand wordt dan de container tegen de helling opgeduwd, een beetje gedraaid en dan de helling afgereden. In plaats van duwen kan een chauffeur ook met rechte rug en gebogen knieën ertegen aan gaan staan, een kleine zetje geven om vervolgens te draaien en er af rijden.



*Een minder belastende manier om de container van de laadklep te rijden.*

### Verbetering is winst

We gaven aan dat ruim de helft van de ladende en lossende vrachtwagenchauffeurs regelmatig lichamelijke klachten heeft. En ook stress blijkt een groot probleem. Het

verzuim en het verloop is om die redenen groot. Door aanpassing van hulpmiddelen en werkorganisatie is de problematiek aanzienlijk in te dammen. De chauffeur en zijn bedrijf zullen daar wel bij varen.

#### **Bron**

Dit hoofdstuk is gebaseerd op een interview met Allard van der Beek.



# 6 DE STADSBUS

Buschauffeurs hebben een zwaar beroep. Dat moge blijken uit het hoge percentage ziekteverzuim: gemiddeld 9%. In sommige grote steden kampen vervoersbedrijven zelfs met verzuimpercentages tot 20%.

Een kwart van het verzuim onder buschauffeurs is het gevolg van lichamelijke overbelasting (met name nek, rug, schouders, benen en knieën). Die lichamelijke klachten zijn voor een groot deel het gevolg van een ergonomisch slechte chauffeurs-werkplek. Stress is voor een ander kwart de veroorzaker van ziekteverzuim bij buschauffeurs.

## Hoge kosten door ziekteverzuim

Buschauffeurs zijn niet alleen váák ziek, maar ook nog langdurig. Bovendien is het risico om afgekeurd te worden hoog; ruim tweemaal hoger dan bij andere mannelijke ambtenaren. De gemiddelde leeftijd waarop een buschauffeur wordt afgekeurd is 47 jaar. Slechts één op de negen chauffeurs haalt zijn pensioen zonder te worden afgekeurd.

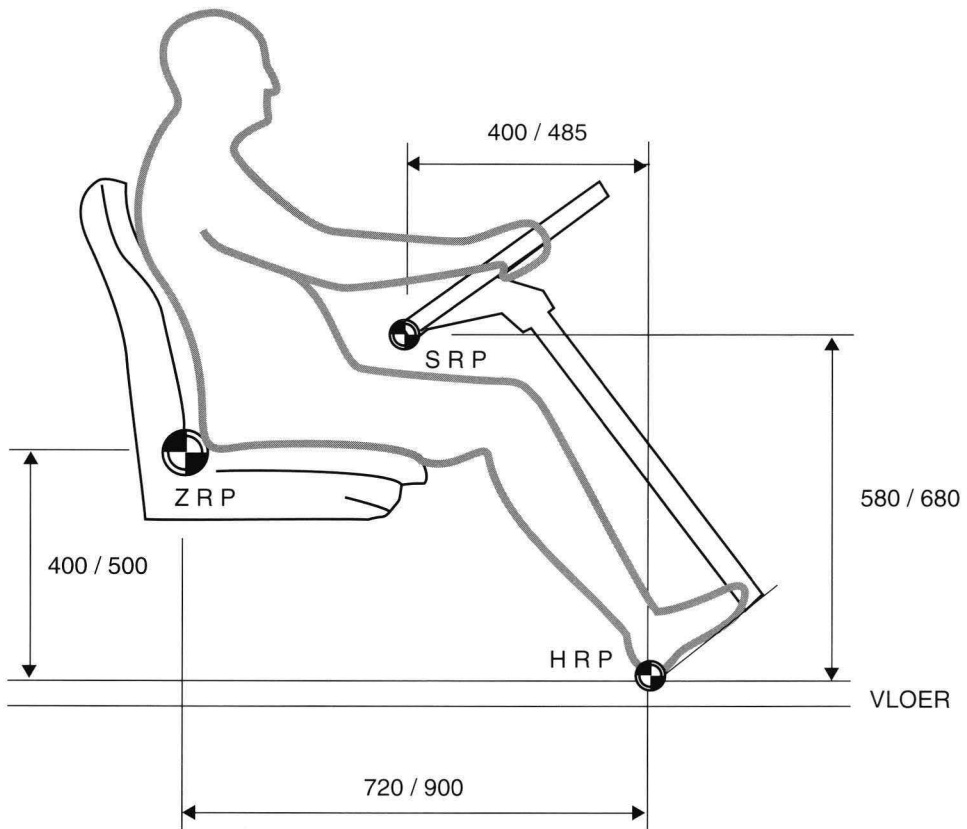
Veel buschauffeurs kampen met problemen aan nek, rug en schouders. Daarnaast komen ook beenklachten regelmatig voor. In een bus die ergonomisch geoptimaliseerd is, krijgen chauffeurs minder lichamelijke klachten. De grootste ergonomische winst is te behalen door aanpassing van de stoel, de pedalen en het stuur.

Ongezonde werkhoudingen komen in niet-geoptimaliseerde bussen veel voor. Vooral lange en kleine chauffeurs komen in de problemen. Zij passen namelijk niet in de standaardafmetingen van een buscabine. De standaardcabine is namelijk afgestemd op de lichaamsafmetingen van de groep chauffeurs met gemiddelde afmetingen.

Lange chauffeurs gaan onderuit gezakt zitten, of zitten met een kromme rug. Kleine chauffeurs moeten te ver reiken naar het stuur. Te hoog of te laag zitten ten opzichte van de pedalen is een ander probleem. Kleine chauffeurs kunnen de pedalen met moeite bereiken. Grote mensen moeten in spreidstand zitten om te voorkomen dat de knieën klem komen onder het stuur.

## De ideale driehoek

De mate van lichamelijke belasting van chauffeurs is voor een groot deel afhankelijk van de verhoudingen binnen de driehoek stoel-pedaal-stuur. Dat is naar voren gekomen uit een adviesproject van het NIA. Bestaande bussen werden verbeterd en er werden adviezen gegeven voor de aanschaf van nieuwe bussen. In het programma van eisen van een ergonomisch-optimale bus mogen gegevens over 'de ideale-driehoek' (stoel-pedaal-stuur) niet ontbreken. Als de chauffeur de afmetingen van deze driehoek naar zijn eigen wensen kan instellen, is een goede werkhouding mogelijk. Een ergonomisch geoptimaliseerde bus beschikt over deze instelmogelijkheden. In cijfers en beeld ziet de optimale chauffeurswerkplek er als volgt uit:



### Meetpunten

ZRP = Scharnier punt rugleuning

SRP = Laagste punt, midden stuurwiel

HRP = Laagste punt, gaspedaal

*Ideaalmodel in beeld.*

### Ideaalmodel in cijfers

Uit NIA-onderzoek naar ergonomische verbetering van de chauffeurswerkplek zijn voor de driehoek stoel-pedaal-stuur de volgende normen vastgesteld:

- Stuurwieldiameter: 50 cm
- Hoogtestand van het draaipunt tussen gas-/rempedaal in rust en het vloervlak: 55 mm
- Hoek gas-/rempedaal: 42°
- Hoek stuurwiel: 35°
- Stuurverplaatsing (onder 35°):
  - verticale hoogteversnelling: 15 cm
  - horizontale hoogteversnelling: geen

### Pedalen

In een niet-geoptimaliseerde bus is de afstand tot de *pedalen* vooral een probleem voor kleine chauffeurs. Door het instellen van de stoelhoogte probeert de kleine chauffeur een compromis te vinden tussen de afstand tot het stuur en de afstand tot de pedalen. Hij zit dan of te laag ten opzichte van het stuur of te ver van de pedalen. Een dergelijk compromis leidt na verloop van tijd altijd tot klachten. Chauffeurs die te hoog zitten, moeten te ver afstaande pedalen met de tenen bedienen. De voeten worden daarbij overstrekt waardoor krampklachten ontstaan. Soms leggen ze een plankje op het pedaal om er toch maar bij te kunnen. Ook de hellingshoek van het pedaal is van belang. Vaak staat het pedaal te stijl waardoor de chauffeur bij het gas minderen de voet te veel moet heffen. Kuitkramp is daardoor een veel gehoorde klacht. De ideale bewegingshoek van het pedaal reikt van 43° tot 27°. Daarnaast is de pedaaldruk belangrijk. Een hoge pedaaldruk is lichamelijk belastend, zeker als het pedaal slecht bereikbaar is.

Vanwege de benodigde mechanische overbrengingen zijn individueel instelbare pedalen moeilijk te realiseren. Pedalen hebben daarom een vaste plaats en stand (hoek). Het stuur en de stoel moeten op deze pedaalpositie worden afgestemd. Een stoel en een stuur met goede instelmogelijkheden zijn dus een voorwaarde om 'de ideale driehoek' te realiseren.

### Stoel

Wat de instelling van de stoel betreft: een rechte zithouding is het best voor zowel de rug van de chauffeur als voor het contact met de passagiers. In die houding kan de chauffeur reiken en heeft hij een zeker overwicht. De zitting mag niet naar voren kantelen. Uit praktijk-analyses blijkt dat bijna alle chauffeurs de rugleuning in dezelfde stand instellen. Gegeven deze 'rugstand' en de pedaalhoek, ligt het insteltraject voor de hoogte en de diepte van de stoel vast. Verderop in dit hoofdstuk komen details over de stoelinstelling aan de orde.



## Stuur

Uitgaande van de pedaalstand en de daarop afgestemde stoelstand wordt het *stuur* ingesteld. De aandacht gaat daarbij uit naar de diameter en de diepte-instelling van het stuur.

Niet-geoptimaliseerde bussen hebben een stuur met een grote doorsnede (55 cm). Een dergelijk stuur leidt bij zowel grote als kleine chauffeurs tot problemen. Grote chauffeurs gaan meer naar achteren zitten om de benen kwijt te kunnen. Bij het nemen van bochten buigen ze naar voren om bij het uiterste deel van het stuur te kunnen. Kleine chauffeurs moeten ook naar voren buigen bij het nemen van bochten.

Een andere mogelijkheid voor grote chauffeurs om het stuur te ontwijken, is de benen te spreiden. Dit is geen ideale positie, en in geval van kuipvormige stoelen leidt dit zelfs tot problemen. De benen raken dan namelijk bekneld tussen het stuur en de opstaande randen van de stoel.

De lichamelijke minst belastende manier om met een groot stuur bochten te maken, is door de handen onder het stuur 'door te geven'. Op die manier hoeft de chauffeur namelijk niet voorover te buigen. In de stad is dat door de korte bochten en de tijdsdruk echter niet goed mogelijk. Dan gaat een chauffeur toch 'overpakken', met als gevolg dat er naar voren gebogen moeten worden. Armen, nek, schouders en rug worden daarbij zwaar belast.

Een kleiner stuur (50 cm) en een instelbare stuurkolom maken aan dergelijke problemen een eind. Uit analyses is namelijk gebleken dat een stuur met een diameter van 50 cm de voorkeur verdient boven de gebruikelijke 55 cm. Het kleinere stuur is beter te hanteren en maakt een betere zithouding mogelijk.

Het sturen mag niet meer kracht vergen dan twee kilo. Dit betekent voor een bus dat het een bekrachtigd stuur moet zijn. Ook bij een klein stuur geldt de twee-kilo norm. Dat wil zeggen dat de stuurbekrachtiging bij een kleiner stuur moet toenemen. Vooral de stuurverstelling in het ideaalmodel is afwijkend van hetgeen vaak wordt aangetroffen in bestaande bussen. In het ideaal model kan het stuur versteld worden

### **Normen voor buscabines**

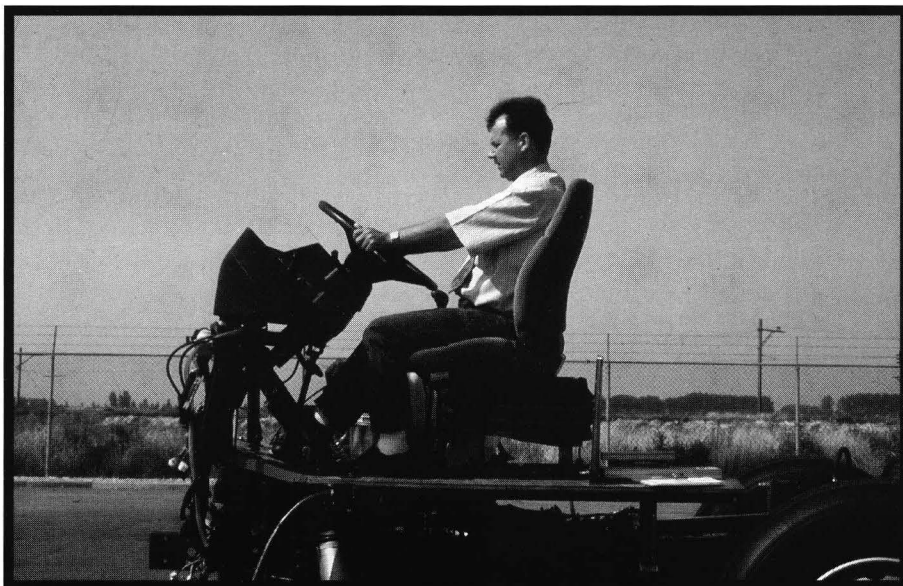
Het geschetste ideaalmodel wordt tegenwoordig gehanteerd door zowel een aantal busfabrikanten als openbaarvervoersbedrijven. De ideale-driehoek is des te bruikbaar-der aangezien er geen specifieke ergonomische normen bestaan voor de inrichting van een chauffeurscabine in een bus voor openbaar vervoer. Wel zijn er normen voor cabines van zware vrachtwagens (NEN 5518). Die normen zijn echter maar zeer beperkt bruikbaar, omdat de aard van het werk van beide soorten chauffeurs nogal verschilt. Deze vrachtwagenchauffeurs rijden langere afstanden, met minder bochtenwerk en ze hebben geen passagierscontact.

in hoogte én in de richting naar de chauffeur. Door deze verstelmogelijkheden is het voor zowel grote als kleine chauffeurs mogelijk een goede zithouding aan te nemen.

## De goede chauffeursstoel

De ideale-driehoek is het uitgangspunt voor een goede werkhouding. Maar in een geoptimaliseerde bus voldoen ook stoel, stuur en pedaal zelf aan bepaalde vorm- en functionele eisen. We zullen nader ingaan op de stoel. Hoewel de stoel een essentieel hulpmiddel is voor de chauffeur, voldoet menig chauffeursstoel niet. Veel voorkomende knelpunten zijn:

- Het insteltraject (hoogte en diepte) is niet afgestemd op de afstand tot de pedalen en het stuur. De meeste chauffeursstoelen hebben wel diverse instelmogelijkheden, maar dat betekent nog niet dat de chauffeur goed zal zitten. In een niet optimale bus is voor kleine mensen zelfs de laagste stoelstand niet laag genoeg. Voor lange mensen is de achterste stand niet ver genoeg.
- De stoelinstelling is niet stabiel. Tijdens het rijden, verloopt de gekozen instelling langzaam.
- De stoel staat vaak niet recht voor het stuur, waardoor de chauffeur scheef gaat zitten.
- De zitting is te dun waardoor de onderconstructie te voelen is.



*Een rijdende mock-up van de chauffeurswerkplek.*

Een ergonomisch verantwoorde chauffeursstoel heeft deze 'kwalen' vanzelfsprekend niet. Maar er is meer over te zeggen. De belangrijkste eisen aan een verantwoorde stoel zijn:

- De stoel moet voldoende steun bieden aan de rug en de dijbenen. De benen mogen niet afgekneld worden. Vooral de onderrug moet goed ondersteund worden. Dat is te reguleren door de mate van bolling van de rugleuning in te stellen. De totale rugleuning moet over een hoek van 5 graden verstelbaar zijn.
- De zitting heeft een instelbare diepte.
- De zitting mag niet kuipvormig zijn, want dan kunnen de benen worden afgekneld. Vooral bij zwaardere personen komt dat voor: zij passen dikwijls niet in de kuip.
- De bekleding moet goed ademend, makkelijk onderhoudbaar en slijtvast zijn. Leer verdient de voorkeur, maar stoffen bekleding is een goed alternatief. Een bekleding van skai is beslist af te raden.
- Een goede stoelvering. Het belangrijkste van de stoelvering is de afstemming van de stoeldemping op de veringskarakteristiek van de bus. Het gaat er om dat de trillingen van de bus niet doorgegeven worden aan het lichaam van de buschauffeur. In een bus zit de chauffeur vóór het voorwiel en niet zoals bij een vrachtwagen boven het wiel. Dit leidt tot grotere verticale bewegingen. De stoel moet deze verticale bewegingen (opzweepers) afdempen. Daartoe moet de vering van de stoel goed zijn afgesteld. Een slecht afgeveerde stoel zal namelijk de verticale bewegingen versterken. Er zijn verschillende soorten vering: mechanische vering en luchtvering. Luchtgeveerde stoelen dempen de trillingen beter. Dergelijke stoelen vergen echter wel regelmatig onderhoud.
- De stoel moet makkelijk in hoogte verstelbaar zijn: over een traject van 10 cm. Dat kan zowel pneumatisch (bij de luchtgeveerde stoelen) als mechanisch.
- De horizontale stoelverstelling moet circa 20 cm zijn.

## Optimale werknemersinbreng

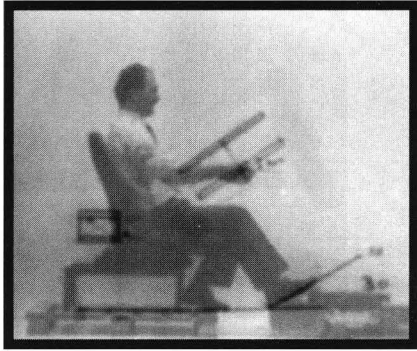
In hoofdstuk 2 gaven we aan dat werknemersinbreng essentieel is bij het verbeteren van werkplekken. In een 'bus-adviesproject' van het NIA hadden de chauffeurs van het betreffende vervoerbedrijf een belangrijke rol.

Het vervoerbedrijf besloot om twee redenen aandacht te besteden aan de kwaliteit van de werkplek. Allereerst was het ziekteverzuim onder de chauffeurs hoog (17%). Daarnaast stond het vervoerbedrijf op het punt zestig nieuwe bussen aan te schaffen. Het management wilde weten welk type bus uit ergonomisch oogpunt het best kon worden gekozen.

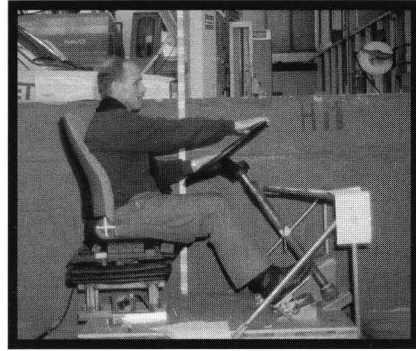
Door middel van een enquête onder de chauffeurs werd een eerste inventarisatie van klachten gemaakt. Vier chauffeurs demonstreerden de knelpunten in de verschillende bustypen. Dit werd op video vastgelegd. De knelpunten bleken vooral gelegen in de verhouding stuur-pedaal-stoel. Er werd een globaal ontwerp van een cabine

getekend. Met behulp van de Ergomix (zie hoofdstuk 2: een videomixtechniek) werden chauffeurs in dit ontwerp gemixed. Dit leverde informatie over de optimale afmetingen en inrichting van de buscabine. Met die gegevens werd het ontwerp bijgesteld en werd een mock-up (een testmodel op ware grootte) gemaakt. Dit model werd door chauffeurs getest.

Aan de hand van deze hulpmiddelen is de optimale inrichting van de buscabine bepaald.



*Ergomix*



*Mock-up*

De werkgever en de ergonomisch-adviseur hebben vervolgens afgewogen welke bus- rendabel aangepast konden worden. Voor ieder type bus is het rendement van mogelijke aanpassingen bepaald. Na deze inventarisatie kon het management een weloverwogen beslissing nemen over de te maken investeringen.

Voor de nieuw aan te schaffen bussen gold een ander verhaal. Het vervoerbedrijf en de NIA-adviseur hebben met busontwerpers en -fabrikanten onderhandeld over het ontwerp van de aan te schaffen bussen. De analysegegevens en het optimale ontwerp (onder andere 'de ideale driehoek') waren leidraad in de onderhandelingen. Met de gemaakte video konden de voordelen van het ontworpen ideale model overtuigend worden aangetoond.

Nadat nieuwe bussen geleverd en de oude bussen aangepast waren, ging er een introductieprogramma van start. Centrale punten in het programma waren: hoe is de ideale driehoek in te stellen, wat is een goede zit- en stuurhouding, waar kunnen klachten gemeld worden?

In overleg met de medezeggenschapscommissie is besloten dat alleen die chauffeurs in een nieuwe bus mochten rijden, die het introductieprogramma hadden gevolgd.

Het vervoerbedrijf was dermate tevreden over het project dat vervolgens ook trams en metro's zijn aangepast. Daarnaast had het project een uitstralend effect: bij tal van andere werkzaamheden kwam aandacht voor goede arbeidsomstandigheden op gang.

## Ergonomisch en financieel rendement

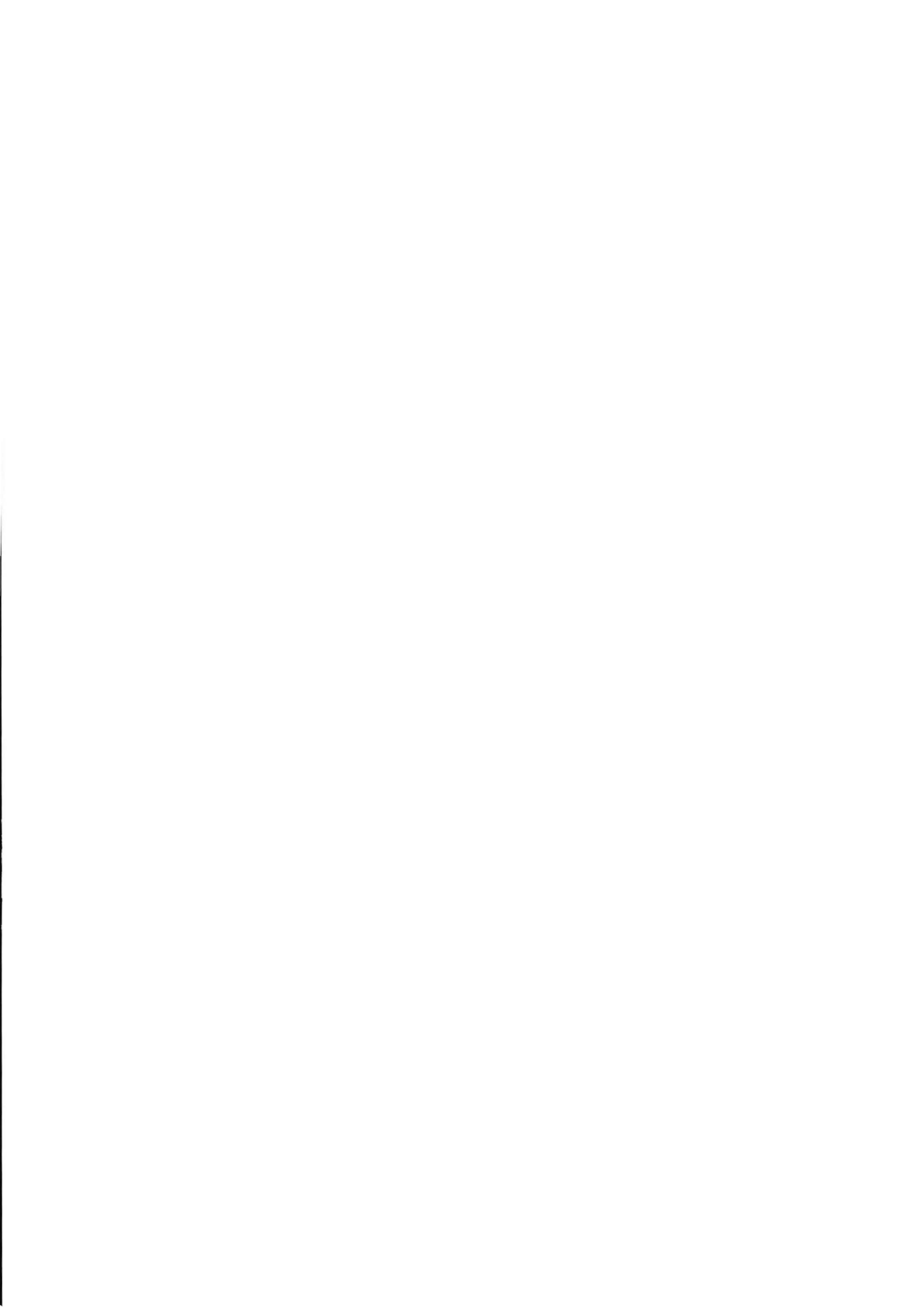
Met behulp van een rendementsindex is te bepalen welke investeringen in ergonomische aanpassingen rendabel en verantwoord zijn. Per type en per serie bus zijn de diverse aanpassingsmogelijkheden op een rij gezet. Vervolgens werd afgewogen wat de verschillende opties kosten en wat ze opleveren (in zowel financiële als ergonomische termen). Na deze vertaalslag kon het bedrijf een weloverwogen beslissing nemen over de uit te voeren aanpassingen. Aldus werd zowel een financieel als ergonomisch maximaal rendement behaald.

Voor het vervoerbedrijf leidde de ergonomische aanpassingen tot financiële baten door een daling van het ziekteverzuim met 1.5%. Dat betekent bij het betreffend bedrijf f 900.000,- per jaar.

Maar het rendement bleek verder te reiken dan een daling van het ziekteverzuim. Door de aanpassing werd de inroostering van chauffeurs flexibeler. Het bedrijf had relatief veel oude bussen op de weg. Het besturen van die bussen stelt fysiek hoge eisen. Daarom werden in die bussen alleen sterke jonge chauffeurs ingezet. En dan nog alleen die chauffeurs die niet te klein zijn. Omdat niet iedereen op iedere bus ingezet kon worden leidde dat tot flexibiliteits- en inroosteringsproblemen. Na de ergonomische aanpassingen waren ook de oude type bussen voor iedereen berijdbaar. De inroostering is sindsdien een stuk makkelijker.

### Bron

Dit hoofdstuk is gebaseerd op een interview met Dirk Osinga.





# 7 DE BALIE

Als u een bedrijf binnenkomt, is de balie vaak het eerste waar uw oog op valt. De balie vervult daardoor een belangrijke representatieve functie voor een organisatie. Terecht dat interieur-architecten een belangrijke rol spelen bij het ontwerpen van balies. Maar voor een organisatie is representativiteit slechts één functie van een balie. De kwaliteit van de dienstverlening is evenzeer van belang. Deze hangt samen met de kwaliteit van de arbeid en dus ook met de kwaliteit van de arbeidsomstandigheden.

Een balie is een geschikte werkplek voor de directe dienstverlening aan de klant. Dienstverlening komt op vele wijzen en in iedere organisatie voor. Het aantal baliemedewerkers is daardoor aanzienlijk. In Nederland werken er 120.000 á 150.000 mensen aan een balie. Als we kassawerk meerekenen zijn dat er zelfs meer dan 350.000. De meeste balie-medewerkers zijn vrouwen.

## Een slechte balie is pas duur

Kenmerkend voor baliewerk is het plaatsgebonden karakter en het klantcontact. Met beide aspecten moet terdege rekening worden gehouden bij het ontwerpen en inrichten van een balie. Maar meer aspecten spelen een rol. De werkplek moet namelijk zijn afgestemd op een groot aantal functies. Een goede balie moet zowel klant- als medewerker-vriendelijk zijn. Wat de medewerker betreft: baliemedewerkers verrichten doorgaans een groot aantal taken. Enkele voorbeelden van balietaken: telefoneren, mensen te woord staan, administratie, geldhandelingen, de bewakingsvideo in de gaten houden, beeldschermwerk en het bestuderen van aangereikte documenten. Bij een balie spelen daarnaast zaken als veiligheid van de medewerker, privacy van de klant en doorloopsnelheid van klanten een rol.

De balie kan er nog zo mooi en representatief uitzien, als de werkplek niet is afgestemd op de medewerker(s) en de klanten, komt die balie niet tot z'n recht. Een niet optimale balie kan onder andere de volgende problemen veroorzaken:

- Lichamelijke klachten. In een niet optimale balie kijkt de medewerker dikwijls omhoog naar de klant, moet te ver reiken, kan apparatuur moeilijk bereiken en zit daardoor dikwijls in een gedraaide houding. Nek- en schouderproblemen zijn daardoor veelvoorkomend bij baliemedewerkers.
- Psychische klachten. Dikwijls is het baliewerk, de functie-inhoud, een knelpunt.



Baliemedewerkers zijn vaak manusjes-van-alles. Een niet goed samengesteld takenpakket kan leiden tot conflicterende taken en te hoge werkdruk, dikwijls resulterend in stress.

- Niet efficiënte werkwijze. Een niet-optimale balie dwingt de medewerker op te staan om een klant te bedienen, biedt slecht overzicht over de hal of heeft een onduidelijk wachtsysteem.
- Onveiligheid. Een niet-optimale balie biedt de medewerker onvoldoende veiligheid. Bij postkantoren en banken, maar ook bij sociale diensten bijvoorbeeld, is veiligheid een belangrijk aspect in de vormgeving.

Goede kwaliteit dienstverlening is belangrijk, daarom is aandacht voor arbeidsomstandigheden cruciaal in de vormgeving en inrichting van een balie. Een goede baliewerkplek is dan ook afgestemd op goed zitten en weinig reiken, maar ook op klantbenadering, overzicht, privacy en voorkomen van agressie.

Met de inrichting van de baliewerkplek is gelijktijdig aandacht nodig voor de functie-inhoud en functie-uitoefening van de baliemedewerker. Werkplek en functiepakket hangen namelijk zeer nauw samen.

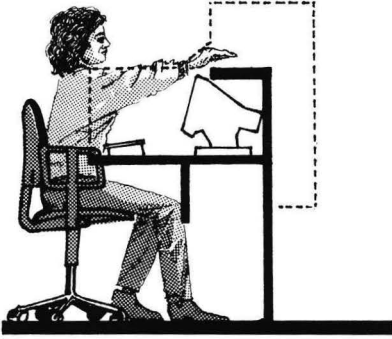
## Functiegericht verbeteren

Een (balie)werkplek is niet optimaal te verbeteren zonder aandacht voor de functie-inhoud. Bij het inrichten van een balie komt dat goed tot uiting. Voordat een balie ontworpen wordt, moet duidelijk zijn wat wel en wat niet tot het takenpakket van de baliemedewerker hoort. De functie-inhoud heeft namelijk verstrekkende gevolgen voor de inrichting van de balie.

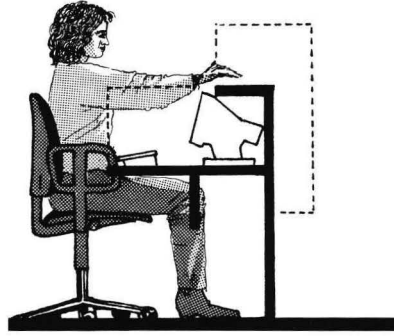
Baliewerk bestaat vaak uit een combinatie van plaats- en tijdgebonden taken. Dat geldt bijvoorbeeld duidelijk voor de functie van receptioniste/telefoniste. De plaatsgebondenheid komt doordat de receptie permanent bereikbaar moet zijn. Het werk is ook tijdgebonden: een klant moet à la minute geholpen worden.

De werkdruk is met name groot tijdens piekuren wanneer zowel een rij wachtenden voor de balie staat, als 'onder de telefoonknop zit'. Beide taken dulden geen uitstel; beide klanten zijn ontevreden als ze moeten wachten. In de 'lauwe uren' is het werkaanbod dikwijls juist te laag. Wachten op een volgende klant is niet erg productief en dus worden er andere taken aan de baliewerker toebedeeld. Administratief werk bijvoorbeeld. Dat is echter nog niet zo eenvoudig. Het werk moet niet te veel concentratie vragen omdat het steeds onderbroken moet kunnen worden door klanten. En verder is er vaak te weinig ruimte in de balie om het administratieve werk goed uit te voeren.

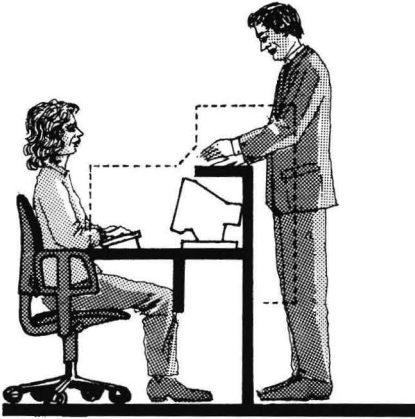
Bij het samenstellen van het functiepakket moet er voor worden gewaakt dat taken niet met elkaar conflicteren. Een voorbeeld van conflicterende taken: een gemeentehuis waar men eerst aan de balie een uittreksel aanvraagt, vervolgens betaalt bij de kassa en daarna aan dezelfde balie het uittreksel afhaalt. Een dergelijk systeem leidt tot verwarring bij wachtende klanten.



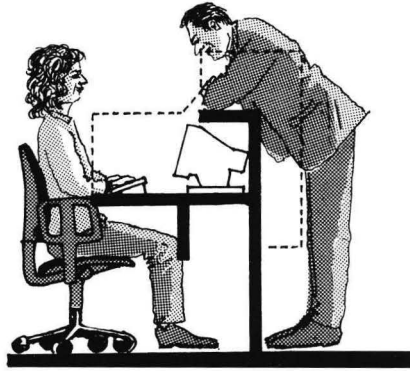
*Een klein persoon (5e percentiel) in een balie zonder verhoogde vloer.*



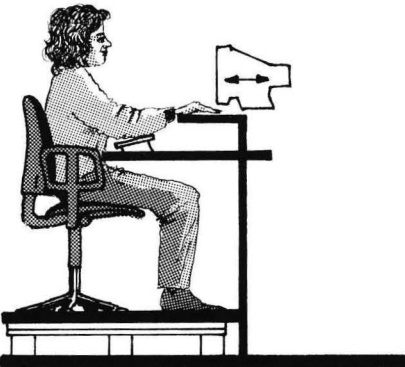
*Een groot persoon (95e percentiel) in een balie zonder verhoogde vloer.*



*Baliemedewerker van gemiddelde grootte (50e percentiel) en klant.*



*Klant op 'knoflooklucht afstand'.*



*Een klein persoon (5e percentiel) in een balie met verhoogde vloer.*



*Baliemedewerker van gemiddelde grootte met klant (een grotere tassenplank zou nog beter zijn).*

*LET SPEK 1990.*

Als gevolg van automatisering is achter veel balies de hoeveelheid apparatuur toegenomen. Een informatiebalie van een belastingdienst bijvoorbeeld herbergde drie beeldschermen en twee printers. Deze apparatuur moest binnen handbereik zijn, evenals de formulieren en de handboeken. Maar ook de hoeveelheid apparatuur in een kassabalie van een kledingwarenhuis is niet gering: een toetsenbord voor de kassa, pincode-apparatuur (toetsenbord en printer) en geldla. En dan moet er ook nog ruimte zijn om kleren op te vouwen, en om hangertjes, beveiligingslabels en inpakmateriaal op te slaan.

Een niet optimale balie is niet op alle taken en de daarvoor benodigde apparatuur afgestemd. Het gevolg is dan vaak dat de medewerker zich belastende en inefficiënte werkhoudingen aanneemt.

De samenstelling van het takenpakket van de baliemedewerk(st)er bepaalt in hoge mate de kwaliteit van de arbeid, en is tevens van grote invloed op de inrichting van de balie.

Als een klant voor verschillende handelingen bij dezelfde balie kan blijven, is dat klantvriendelijk. Daarbij zorgt het voor afwisseling in het werk van de baliemedewerkers. Met andere woorden: de functie wordt breder, minder eenzijdig en dus interes-

### **Taakanalyse**

Optimale arbeidsomstandigheden zijn alleen te bereiken wanneer bekend is welke taken er op de betreffende werkplek verricht (gaan) worden. Er moet *taakanalyse* plaatsvinden om daar achter te komen. Dat gebeurt door gesprekken met betrokkenen en observatie van de werkwijze. Voor baliewerk zijn onder andere de volgende vragen van belang:

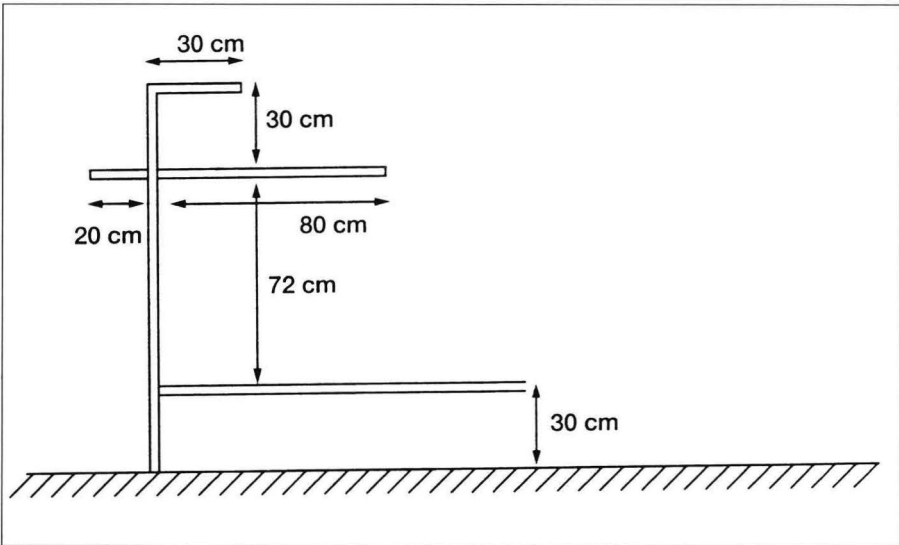
- welke diensten worden geleverd?
- hoeveel werkplekken zijn daarvoor nodig?
- wanneer zijn deze werkplekken bezet?
- welke van de diensten zijn direct klantgebonden of tijdgebonden (taken die direct moeten worden uitgevoerd)?
- welke taken vragen verdere verwerking in kantoren?
- zijn de klantstromen goed te plannen (bijvoorbeeld via afspraken), of zijn er pieken te verwachten?
- wordt gestreefd naar één loket voor alle vragen, of naar getrapte opvang?
- welke mate van veiligheid is bij de verschillende taken gewenst, welke mate van openheid is mogelijk?
- hoe bereiken mensen hun werkplekken? (lieft niet door de publieksruimte)
- welke standaardisatie van ontwerpen wordt gegeven (bijvoorbeeld via de huisstijl) en welke aangepaste ontwerpen zijn mogelijk/nodig?
- wat kan er mogelijk in rustige tijd aan de balie worden gedaan?
- welke klant-wachtsystemen zijn zinvol en mogelijk?
- welke veranderingen zijn binnen enkele jaren te verwachten?

santer. Maar het heeft ook tot gevolg dat de baliemedewerker meer apparatuur moet bedienen. Daar moet de balie wel op ingericht worden.

### 'Standaardbalies' bestaan niet

In de praktijk blijkt dat klachten veelal worden veroorzaakt, doordat gekozen is voor een 'standaardbalie'. Een dergelijke balie past dikwijls niet bij de specifieke situatie en taken. Een andere oorzaak voor de klachten is een toename van taken en apparatuur, die doorgaans niet passen in het ontwerp van de werkplek. Er wordt bij het ontwerpen van baliewerkplekken vaak te veel nadruk gelegd op slechts één aspect, zoals veiligheid, vormgeving of plaatsing van het beeldscherm. Belastende factoren bij de individuele werkplek zijn voor een baliemedewerker de zithoogte, reiken naar materiaal dat door de klant wordt aangereikt en het bekijken van beeldschermen. In een niet optimale balie moet de baliemedewerker vaak draaien van het ene naar het andere apparaat en naar de klant. Door het te vaak te ver moeten reiken en het vele draaien ontstaan dikwijls nek- en schouderklachten.

Aan een ergonomische ontworpen balie kan de baliemedewerker vrijwel alle frequent voorkomende taken uitvoeren binnen een reikafstand van 30 centimeter. Minder frequent voorkomende reikbewegingen moeten binnen een afstand van 45 centimeter uitgevoerd kunnen worden. Om de werknemer te ontlasten is het aan te bevelen om het reiken zoveel mogelijk aan de klant over te laten. De reikbelasting voor de werknemer wordt zo verlicht. Daarbij zorgt de tassenplank voor voldoende 'privacy-afstand': de klant komt niet te dichtbij.



Ergonomische inrichting baliewerkplek: dwarsdoorsnede.

De kijkafstand tot het beeldscherm is optimaal tussen de 50 en 70 cm. De kijkafstand tot naar het gezicht van de klant zou tussen de 70 en 90 cm moeten liggen. Als er veel tussen beeldscherm en klant heen en weer gekeken moet worden, is een goede opstelling die waarbij de klant naast de apparatuur kan staan. De balie-medewerker kan dan eenvoudig afwisselend naar het scherm en de klant kijken, zonder dat de kijkafstand sterk varieert.

Baliewerk kan over het algemeen zittend worden uitgevoerd. Voldoende beenruimte is daarbij een vereiste. Zowel de diepte, de hoogte als de breedte voor de beenruimte moeten optimaal zijn.

### **Normen voor balies**

In het P-blad Baliewerk (P-192) staan normen voor de afmetingen van balies, taakinhoud, beenruimte, reikafstanden, en richtlijnen voor zittend of staand werken. Voor de invoering geldt een overgangstermijn van 3-5 jaar vanaf verschijnen van het P-blad.

Voor Kassawerkplekken bestaan ook specifieke richtlijnen (P-183: 'Kassawerkplekken in zelfbedieningswinkels'). Alle kassa-werkplekken zullen voor 1 januari 1996 aan de gestelde eisen moeten voldoen.

## **Klantcontact**

Veel baliewerk wordt zittend verricht terwijl een klant aan de balie staat. In een niet-optimale balie kan het contact met de klant daardoor bemoeilijkt worden. Zowel het verschil in ooghoogte met de klant als de afstand tot de klant zijn twee belangrijke aandachtspunten. Bij zittend baliewerk leidt het verschil in ooghoogte tot een ongelijkwaardige (ver)houding: de klant kijkt op de balie-medewerker neer. De balie-medewerker moet dan steeds omhoog kijken en reiken.

De afstand tot de klant kan soms zo groot zijn dat spullen niet meer eenvoudig aangereikt kunnen worden. Dan is de afstand duidelijk te groot. Maar de afstand mag ook weer niet zo klein zijn dat de privacy van de werknemer in het geding komt (de zogenaamde 'knoflookluchtafstand').

Het verschil in ooghoogte tussen een zittende balie-medewerker en een staande klant kan worden verholpen door de balievloer 28 à 30 cm op te hogen. Hierdoor wordt de ongelijkwaardigheid tussen medewerker en klant eenvoudig opgelost. In de praktijk blijkt dat bij het werken op gelijke ooghoogte ook het contact wordt veraangenaamd en klantagressie sterk vermindert.



*Zittend baliewerk terwijl de klant aan de balie staat*

Afwisselend staan en zitten wordt bij een verhoogde vloer wel iets problematischer. Als de baliewerker gaat staan kijkt hij/zij namelijk op de klant neer. Als er afwisselend staand en zittend wordt gewerkt is een hoge (kassa-)stoel het meest ideaal. Bij gebruik van een hoge stoel is een goede voetensteun nodig, om te voorkomen dat de voeten zweven. De voetensteun moet voldoende groot en breed en in hoogte verstelbaar zijn.

## Plaats van balie in gebouw

Niet alleen de vormgeving van de balie, ook de positionering van de balie in het gebouw is van wezenlijke invloed op de kwaliteit van het baliewerk. Balies zijn vaak geplaatst in een mooie representatieve hal. Daar kan de baliemedewerker de klanten en gasten ontvangen. Maar het is ook een geïsoleerde werkplek. Een van de knelpunten is dan het beperkte contact met de collega's. De baliemedewerker zit dan overall alleen voor: agressie, moeilijke vragen, pieken en dalen in het werk. Het moet allemaal door één persoon worden opgelost. Dat kan ontevredenheid en stress in de hand werken. De éénpersoonswerkplek zonder zichtcontact met collega's moet daarom worden vermeden. Dat kan door collega's met een andere functie, bijvoorbeeld een secretaresse, bij de balie te laten werken. Door een balie op deze wijze zoveel mogelijk te integreren in de rest van het bedrijf worden sociale stressfactoren voorkomen.

### **Het nieuwe loket van de spoorwegen**

De kaartverkoopbalie bij de Nederlandse Spoorwegen is een voorbeeld van een ergonomisch goede balie-werkplek (Bron: Frieling, 1993). De reikafstanden zijn goed en de vele apparatuur is goed geïntegreerd in het ontwerp. De oude loketinrichting was een zit/sta werkplek, waar veel handelingen zijwaarts werden verricht. Dat wil zeggen: afgewend van de klant. Dat was geen gunstige werkhouding en bovendien kwam het de communicatie met de klant niet ten goede. De apparatuur (computer en printer) was in één geheel opgesteld, stond zijwaarts opgesteld in het loket, en maakte veel geluid. De intercom zat in het midden van de ruit en belemmerde zodoende het oogcontact met de klant. Dan was er het beeldscherm. Klanten willen graag meekijken om te zien of ze inderdaad krijgen wat ze bestellen. Daarom draaide de lokettist het scherm enigszins, met gevolg dat beiden slecht zicht hadden. Bovendien was er een tochtprobleem.

In de nieuwe situatie zijn al deze punten verbeterd. De apparatuur bestaat uit aparte onderdelen. Daardoor is het mogelijk de handelingen frontaal, naar de klant toegekeerd, te verrichten. Beeldscherm en intercom vormen geen obstakels meer. Beide zijn ingebouwd in de 'bumpers' ter weerszijde van de ruit. Aan de klantzijde is een display, waarop de gegevens van het beeldscherm leesbaar zijn. Tenslotte het klimaat. Er is een geheel nieuwe (drievals) draaischijf ontwikkeld volgens het principe van de draaideur. Daarmee is het tochtprobleem opgelost. De dubbelwandige ruit houdt de kou vanuit de stationshal tegen.

Op de plaats van de balie heersen dikwijls negatieve omgevingsfactoren: lawaai, tocht, kou en slechte verlichting zijn geen uitzonderingen.

Tocht- en klimaatproblemen zijn tegen te gaan door de positie van de balie zorgvuldig te kiezen. Daarnaast kan gedacht worden aan technische maatregelen zoals een draaideur gecombineerd met een tochtdeur of twee deuren na elkaar die niet tegelijkertijd open kunnen staan. Warmtegordijnen hebben zoveel nadelen dat ze pas worden ingezet als de andere oplossingen niet toepasbaar zijn.

### **Inbreng medewerkers bij voorkomen problemen**

Bij het verbeteren van de arbeidsomstandigheden moet terdege rekening worden gehouden met ideeën, wensen en inzichten van medewerkers (zie ook hoofdstuk 2). Zij zijn vaak in staat om goede oplossingsvarianten te genereren. In een gemeentehuis hadden de baliemedewerkers last van tocht in de hal. Het personeel gaf aan dat de tochtsluis beter zou werken door de deur de andere kant uit te laten draaien. Dat bleek een goede oplossing. Het veranderen van de entree stuitte weliswaar op verzet van de architect die vond dat het afbreuk deed aan het oorspronkelijk ontwerp. De verandering is desondanks doorgevoerd en voldoet.

## Bron

Dit hoofdstuk is gebaseerd op een interview met Gjalt Huppes.





# 8

## SAMENVATTING EN TIPS

‘Verbeteren van werkplekken: de praktijk’ opende met de stelling dat investeren in goede werkplekken en een goede werkomgeving loont. We hopen dat u, aan het eind van het boek gekomen, die stelling kunt onderschrijven.

De voordelen van goede werkplekken zijn in tal van hoofdstukken uiteengezet en onderbouwd. In hoofdstuk 1 werd in algemene zin aangegeven wat goede werkplekken en een goede werkomgeving opleveren. De baten liggen onder andere op het terrein van minder lichamelijke klachten, minder ziekteverzuim, gemotiveerdere werknemers, hogere kwaliteit van produktie en produkt, minder verloop, beter imago. In de hoofdstukken 3 tot en met 7 illustreerden we dit aan de hand van een aantal praktijkbeschrijvingen. Hier en daar werden de opbrengsten weergegeven in harde guldens. Dat valt niet mee, omdat niet alle aspecten eenvoudigweg in financiën te vertalen zijn. Wat is bijvoorbeeld de meerprijs van een gemotiveerde werknemer? Hoewel niet altijd makkelijk en hoewel nog niet erg gebruikelijk, zal het rendement van werkplekverbetering in de toekomst steeds meer en steeds nauwkeuriger in financiële termen vertaald worden. Daarvoor zijn modellen in de maak.

Een groot deel van het boek (hoofdstuk 2) is gewijd aan het stappenplan voor een ergonomische ontwerpwijze. Wanneer een bedrijf veranderingen doorvoert en daarbij het veranderingsproces volgens de beschreven stappen doorloopt, is de kans op een optimale werksituatie het grootst. In een dergelijke situatie zijn de werkplekken, de functies en de werkomgeving afgestemd op de medewerker. Er heeft een goede afstemming plaatsgevonden van het menselijk en het technisch kapitaal. Dat leidt tot een efficiënte en kwalitatief hoogwaardige produktie.

Ter afsluiting zetten we een aantal belangrijke punten uit dit boek, als tips op een rijtje.

### **Houd het ontwerpproces zuiver**

Elke verandering roept weerstand op, dus ook verandering van werkplek, werkomgeving en functie. De weerstanden zijn te beperken door het ontwerpproces zuiver te houden. Dat wil zeggen: volg de stappen van het stappenplan, trek voor elke stap voldoende tijd uit, neem na elke stap een bewuste beslissing voor de volgende stap, stel eerst de grote lijnen vast en pas daarna de details, begin pas aan de realisatie nadat het ontwerp getest is.

### **Niet puinruimen, maar integreren**

Door bij bedrijfsveranderingen vanaf het begin systematisch aandacht te besteden

aan de afstemming van de werkplek op de mens, worden aanpassingen (en extra kosten) achteraf voorkomen. Door systematisch arbeidsomstandigheden in het ontwerpproces te integreren, is puinruimen achteraf niet nodig.

### **Integraal in plaats van partieel ontwerpen**

Ergonomisch ontwerpen houdt in dat tegelijkertijd meerdere aspecten van de werksituatie in ogenschouw worden genomen. Met andere woorden: de werkplek, de werkomgeving en de inhoud van het werk worden integraal beschouwd. De organisatie en de uitvoering van het ontwerpproces wordt er daarbij niet makkelijker op: de betrokkenen (inclusief de ontwerpers) zijn tegelijkertijd met veel aspecten bezig. Het houdt ook in dat technisch-economische mogelijkheden moeten worden afgewogen tegen menselijke capaciteiten en beperkingen. Een concrete ontwerpstep die hiervan is afgeleid, is de taakallocatie.

### **Ontwerpen is maatwerk**

Geen bedrijf is gelijk, daarom vergt ieder bedrijf een op maat gesneden aanpak en ontwerp.

### **Eerst het geheel, dan de details**

Werk van groot naar klein, lay-out komt vóór details. Kijk eerst hoe het proces verloopt, beschrijf de verschillende werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd en bepaal wie, wat, waar, wanneer op welke manier doet. Pas dan kunnen specifieke functies en werkplekken gedetailleerd worden ingevuld.

### **Integrale aanpak belastend werk**

Belastend werk kan tot gezondheidsklachten leiden en verlaagt de produktiviteit. Het terugdringen van overbelastend werk vergt een integrale aanpak. Zowel de werkplek, de functie als de werktechniek moeten in de analyse en de aanpak worden betrokken. Maar ook belastbaarheid van werknemers (selectie, motivatie en fitness) en werktijden zijn aandachtspunten.

### **Organiseer gebruikersinbreng**

Gebruikers hebben een inbreng in het ontwerpproces. Inspraak van medewerkers moet niet gezien worden als een ongewenst oponthoud. Gebruikers kunnen bruikbare informatie leveren en een goed verloop van het proces bewaken. Gebruikersinbreng is zodoende een nuttige investering in optimale werkplekken met tevreden en gemotiveerde werknemers.

### **Wegnemen weerstanden tegen functieverbetering**

Een goede manier om de weerstanden bij werknemers op te vangen, is aan te sluiten bij andere veranderingen in het bedrijf. Werkplekverbetering is een aanknopingspunt. Door de functieverbetering niet als iets op zichzelf staands in te voeren, maar juist als onderdeel van een breder verbeteringsproces, ziet men de logische samen-

hang. Het werk verandert toch al. Op zo'n moment geeft de functieverandering dikwijls minder problemen. Zorgvuldige voorbereiding, gecombineerd met een goede voorlichting, is een voorwaarde.

### Scholing komt vóór verhuizen

Met het nieuwe gebouw, de nieuwe werkplek, of de nieuwe apparatuur krijgen werknemers meestal andere of nieuwe taken, of zelfs een andere functie-inhoud. Zij moeten op hun nieuwe of aangepaste werk worden voorbereid door middel van instructie en scholing. Het is weinig zinvol om een gedetailleerd verhuisplan te maken vóórdat de scholingswensen en -behoeften zijn geïnventariseerd en gehonoreerd.

### I-SZW komt vóór de eerste paal

Inventariseer de eisen die I-SZW (de voormalige Arbeidsinspectie) aan een werkplek stelt en kijk hoe daaraan kan worden voldaan. Pas daarna kan de eerste paal de grond in.

### Uitgangspunten komen vóór de eerste tekening

Bepaal eerst wat u met een verandering wilt bereiken, ga dan pas (met die bepalingen) naar een ontwerper.

### In ontwerpteam arbo-belangen veilig stellen

Naast de constructie- en installatieadviseur zou ook de arbo-adviseur vanaf het eerste moment bij het veranderingsproces aanwezig moeten zijn. Het komt vaak voor dat aan de architect wordt opgedragen ook rekening te houden met arbeidsomstandigheden. Het is echter inherent aan zijn functie dat hij met zeer veel belangen (zoals esthetiek, opleveringstermijn, bruto/netto verhouding) rekening moet houden. In de praktijk blijken dan de arbeidsomstandigheden toch ondergesneeuwd te worden. Een intern of extern arbodeskundige (zoals bijvoorbeeld de arbocoördinator) kan dit voorkomen.

### Wees kritisch

Volg het ontwerp altijd kritisch, ga er niet van uit dat anderen dat wel zullen doen.

Succes !

# LITERATUUR

Bij het samenstellen van dit boek is de volgende literatuur geraadpleegd:

## *Hoofdstuk 1:*

Casparie, P. **Nieuwbouw: hèt moment voor investeringen in de arbo.**

In: Arbomagazine, juni 1993, jaargang 9, nr. 3, p. 10-11.

Haan, J. de **De invloed van arbo op produktiviteit.**

In: Arbo & milieu, december 1994, p. 16-19.

Mossink, J.C.M. **Planmatig ontwerpen: de bijdrage van de ergonomie.**

In: Arbomagazine, juni 1993, jaargang 9, nr. 3, p. 18-19.

Weerdmeester, B.A. **Kosten en baten van ergonomie.**

In: Arbomagazine 9 (1993) nr. 3, p. 22-23.

## *Hoofdstuk 2:*

Poll, K.J. en J. Bus (red.). **Investeringsbeleid: nieuwbouw, ontwerp en kwaliteit van de arbeid.** (hoofdstuk 17 van boek in produktie, Open Universiteit).

Poll, K. **Naar een nieuwe werkplek.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1993.

Molenbroek, J.F.M. **Op maat gemaakt: menselijke maten voor het ontwerpen en beoordelen van gebruiksgoederen.**

Delft: Delftse Universitaire Pers, 1994.

Mossink, J.C.M., E. Ellens, en W. Eveleens **Ontwerpen van arbeidssituaties: een planmatige toepassing van ergonomie.**

Den Haag: SDU, 1992.

Terra, N. en J. Bus (red.) **Organisatiebeleid: welzijnsrisico's en functieverbetering.**

(hoofdstuk 19 van boek in produktie, Open Universiteit).

Rozemond, P. **Kennis moet concreet doel dienen: hoe deskundig moet de OR of VGW-commissie zijn?**

In: Arbeidsomstandigheden Concreet 2 (1993) november, p. 161-162.

Voskamp, P. **Ergonomie als volwassen onderdeel van het arbeidsproces.**

In: Arboscoop, juni 1994, nummer 6, p. 4-5.

Voskamp, P. (eindred.) **Jaarboek Ergonomie 1994. De stand van de ergonomie in de Arbowet.** Alphen aan den Rijn: Samsom, 1994.

### *Hoofdstuk 3:*

Huppes, G. **Kortcyclische arbeid: ergonomische aanpak van nek-, schouder- en armklachten.** Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1992.

### *Hoofdstuk 4:*

#### **Arbo op kantoor.**

In: Arbomagazine (themanummer), december 1993, jaargang 9, nummer 6.

**Gezondheidsklachten en klachten over het binnenklimaat in kantoorgebouwen:** een onderzoek naar de relatie tussen gezondheids- en klimaatklachten, en gebouw-, werkplek-, werk- en persoonsgebonden kenmerken (Studie S 83).

Voorburg: Directoraat-Generaal van de Arbeid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, 1990.

**Kantoren:** informatie, organisatie en besluitvorming bij kantoorbouw- en inrichtingsprojecten. (Publikatieblad P 186).

Den Haag: SDU, 1993.

Kasteren, J. van **Van ziekmakende naar gezonde gebouwen:** syndroom omdat de problemen niet eenduidig zijn.

In: Personeelsbeleid 28 (1993) nr. 6, p. 27-31.

Meijers, L. **Maken knoppen en panelen kantoorbewoner tot airco-jockey?**

In: Arbeidsomstandigheden 70 (1994) nr. 2, p. 87-88.

Roorda, J. (red.) **Prettig werk op een gezond kantoor: uw arbeidsomstandigheden op kantoor.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1994.

Voskamp, P. (red.) **Handboek gezondheid en veiligheid in kantoren.**

Den Haag: SDU, 1994.

Voskamp, P. **Nieuwe arboregels in de kantooromgeving.**

In: Arboscoop, januari 1994, nummer 1, p. 9-12.

### *Hoofdstuk 5:*

Beek, A.J. van der **Assessment of workload in lorry drivers.**

Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, Studiecentrum Arbeid en Gezondheid, 1994.

Beek A.J. van der, et al. **Laden en lossen door vrachtwagenchauffeurs en klachten aan het bewegingsapparaat.**

Tijdschrift voor Sociale Gezondheidszorg, 71, nr. 1, (1993) p. 44-50.

Catz, F. **Rolcontainers rollen rottig:** onderzoek naar laden en lossen.

In: FNV magazine, 17 november 1994, p. 20-22.

Didde, R. **Voor veel chauffeurs is het rijden vaak bijzaak.**

In: Volkskrant, 29 oktober 1994.

Hofstede J. **Met een rolcontainer over de stoeprand.**

Amsterdam: Steunpunt Technologie, 1990.

Kuijjer, P., van der Beek, A.J., van Es A. en M.H.W. Frings-Dresen **Het laden en lossen van rolcontainers.**

In: Tijdschrift voor Ergonomie, 18 (1993) nr. 5, 2-9.

**Fysieke belasting: risico's inventariseren, evalueren en aanpakken.** (Praktijkreeks arbo & milieu)

Leiden: TNO Centrum voor Arbeid, 1994

### *Hoofdstuk 7:*

Frieling, H. **Ergonomie in de praktijk: het nieuwe loket van de spoorwegen.**

In: Arbomagazine, juni 1993, jrg. 9, nr. 3, p. 20-21.

Hagen, R. en G. Huppel **Nieuwe P-bladen stimulans voor aanpak problemen kassa- en baliewerk: ergonomie in functie-inhoud centraal.**

In: Arbeidsomstandigheden 69 (1993) nr. 11, p. 601-604.

Poll K.J. en G. Huppel. **Ergonomische aanpak bij het ontwerpen van een balie.**

Arbeidsomstandigheden 66 (1990) p. 367-372.

**Werken aan balies: niet altijd een pretje**

In: Den Haag en wij, personeelsblad Gemeente Den Haag, nr. 1, 1993.

## Relevante NIA-publicaties

**Ergaware: interactieve software kantoorergonomie.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1995.

Hoogendijk L. **Handleiding Arbo-jaarsverslag: een praktische aanpak voor het schrijven.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1994.

Huppel G. **Kortcyclische arbeid; ergonomische aanpak van nek-, schouder- en armlicheten.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1992.

Poll K. **Ergonomie op de werkplek.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1994.

Poll K. **Naar een nieuwe werkplek; nieuwbouw en verbouw profiteren van een ergonomische aanpak.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1993.

Roorda J. (red.) **Prettig werken op een gezond kantoor: uw arbeidsomstandigheden op kantoor.**

Amsterdam: Nederlands Instituut voor Arbeidsomstandigheden NIA, 1991.