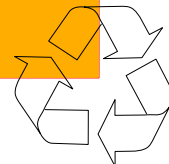
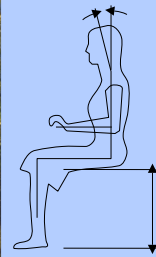


arbo  
&  
milieu



Peter Scheele





*arbo  
&  
milieu*

Peter Scheele





## deel 1 Arbo

|     |                                                                                                     |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Inleiding                                                                                           | 3  |
| 2   | Wat is Arbo                                                                                         | 3  |
| 2·1 | meting, norm en ergonomie                                                                           | 4  |
| 3   | De fysieke omstandigheden                                                                           | 6  |
| 3·1 | klimaat                                                                                             | 6  |
| 3·2 | licht                                                                                               | 8  |
| 3·3 | geluid en lawaai                                                                                    | 9  |
| 3·4 | statische elektriciteit                                                                             | 10 |
| 4   | De kantooromgeving                                                                                  | 11 |
| 4·1 | de menselijke maat                                                                                  | 11 |
| 4·2 | kantoormeubelen                                                                                     | 11 |
| 4·3 | zitten, passief zitten, actief zitten, stoelen                                                      | 11 |
| 4·4 | staan                                                                                               | 12 |
| 4·5 | tafel of bureau                                                                                     | 13 |
| 4·6 | maten                                                                                               | 13 |
| 4·7 | ruimte                                                                                              | 13 |
| 4·8 | inrichting                                                                                          | 14 |
| 5   | Apparaten en bedienbaarheid                                                                         | 15 |
| 5·1 | systeemkast, toetsenbord, muis, beeldscherm, printer, overige apparaten                             | 15 |
| 6   | Software en ergonomie                                                                               | 20 |
| 7   | Ziekte en gebrek veroorzaakt door het werk                                                          | 24 |
| 7·1 | de kosten                                                                                           | 24 |
| 7·2 | verplichtingen voor werkgever en werknemer                                                          | 24 |
| 7·3 | risico's                                                                                            | 24 |
| ·   | RSI, wat is het, statische en dynamische belasting, hoe ontstaat het, de diagnose, tips en adviezen | 25 |
| ·   | rugklachten                                                                                         | 28 |
| ·   | deukdijen en kachelbenen                                                                            | 29 |
| ·   | stress                                                                                              | 29 |
| ·   | overspannenheid en burn-out                                                                         | 31 |
| 7·4 | herstel                                                                                             | 31 |

## deel 2 Milieu

|    |     |                                      |
|----|-----|--------------------------------------|
| 34 | 1   | Milieu–aspecten bij aanschaf         |
| 34 | 1·1 | productie                            |
| 34 | 1·2 | verpakkingen en verpakkingsconvenant |
| 34 | 1·3 | subsidies                            |
| 35 | 2   | Milieu–aspecten bij gebruik          |
| 35 | 2·1 | energie                              |
| 35 | 2·2 | APM, slaapstand, stand by            |
| 35 | 2·3 | batterijen                           |
| 35 | 2·4 | afvalstoffen                         |
| 36 | 2·5 | straling                             |
| 36 | 2·6 | toner en inkt                        |
| 36 | 3   | Milieu–aspecten bij verwijdering     |
| 36 | 3·1 | doorgeven en hergebruik              |
| 37 | 3·2 | ontmanteling                         |
| 37 | 3·3 | verwijderingsbijdragen               |
| 37 | 4   | <i>Eco footprint</i> en duurzaamheid |
| 39 |     | Index                                |
| 40 |     | Colofon                              |

### Terzijde

Dit is een werkboek dat de leerlingen zelfstandig kunnen doorwerken om zich voor te bereiden op eindtermen die in de deeltkwalificatie Onderhoud en Beheer Informatiesystemen (OBIS) staan, maar ook in andere deeltkwalificaties. Het is belangrijk ruim aandacht te besteden aan Arbo omdat computergebruikers, en dus ook ICT'ers, in hun werk risico's lopen op allerlei ziekten of gebreken. Rugklachten of RSI zijn daar twee voorbeelden van.

Verder is het van belang een duidelijk idee te hebben over de manier waarop de ICT bijdraagt aan de vervuiling van het milieu en hoe we die vervuiling kunnen beperken.

Daar waar in de tekst het symbool met een i staat, moet informatie worden gezocht. Dat kan met behulp van naslagwerken, maar ook via Internet.

Daar waar het symbool met de pen staat, moet een schrijfofdracht worden uitgevoerd.

Een bijzondere situatie in de tekst wordt aangegeven met een driehoek.

Maastricht, oktober 2004  
Peter Scheele ©



## 1 Inleiding

De mens blijft graag gezond. Gezondheid is meer dan het ontbreken van ziekte of gebrek. De gezonde mens voelt zich fitter, plezieriger en heeft meer plezier in het leven dan iemand die *niet* ziek is. Maar we weten het: het kan ons overkomen. Soms toevallig, maar vaker door ongezond gedrag. Ziekte is bedreigend. We hopen dat we weer beter worden, maar we hebben kennis gemaakt met onze kwetsbaarheid. Er zijn duizend ziektes en er is maar een gezondheid (een oude Chinese wijsheid).

gezondheid

Ziekte of gebrek kan door werk ontstaan. We moeten werken om geld te verdienen om behoorlijk te kunnen leven. We gaan er 's ochtends gezond naar toe en we hopen weer gezond terug te komen, maar dat is niet vanzelfsprekend. Ongevallen of ongezonde werksituaties leveren problemen op. Natuurlijk voor de werknemer zelf, maar ook voor de werkgever. Die is namelijk verantwoordelijk voor de gezondheid van zijn personeel.

ziekte of gebrek

Neem mevrouw P. te R. Zij werkt al vijftien jaar als telefoniste/receptioniste bij een middelgroot bedrijf. Acht maanden geleden kreeg ze rugklachten die steeds erger werden. De huisarts kon niets vinden, de specialisten in het ziekenhuis hebben nog geen definitieve diagnose gesteld. Mevrouw P. is nu een half jaar thuis. Ze verwijt haar werkgever dat die nooit voor een fatsoenlijke stoel heeft gezorgd. Werkgever W. zit met de kwestie. Hij heeft een vervangster voor mevrouw P. aangenomen. Die kost € 2000,— per maand aan salaris. Maar mevrouw P. krijgt nog steeds salaris, ook € 2000,—. Hij is dus € 4000,— per maand kwijt, terwijl er maar één keer werk voor wordt geleverd. Al zes maanden lang en mevrouw P. is nog lang niet beter. Verder betaalt W. een boete aan zijn verzekering. Kijk bij [www.ahrend.nl](http://www.ahrend.nl) wat een goede bureaustoel kost.



## 2 Wat is Arbo

In Nederland zijn tal van wetten en regels die bepalen wat gezonde of ongezonde werksituaties zijn. Die wetten liggen vast in een raamwet die de Arbeidsomstandighedenwet, kortweg Arbo, wordt genoemd. Kijk bij <http://www.arbo.nl> om een indruk te krijgen waar die wet over gaat.

arbo  
raamwet

3



bevindingen

## 2.1 Meting, norm en ergonomie

Meneer A. te F. klaagt over teveel lawaai in de buurt van zijn bureau. Hij heeft er zoveel last van dat hij zich niet goed kan concentreren. Zijn collega's storen zich niet zo aan dat lawaai, maar meneer A. blijft klagen. De werkgever besluit een geluidsmeting te laten doen. Het geluidsniveau is 70 decibel (dB). Niet zo hoog, vindt de werkgever. Meneer A. vraagt zich af of 70 dB hard is voor een kantooromgeving en wil weten wat als normaal beschouwd mag worden. Om dat te bepalen kan men een onderzoek doen.

Dat zou kunnen door een groot aantal mensen te testen in een omgeving met weinig, normaal of veel lawaai om te zien hoe hun concentratievermogen het doet. De resultaten kunnen in een tabel duidelijk gemaakt worden. En dan hebben we een norm. Nu kan het resultaat van de geluidsmeting bij meneer A. vergeleken worden met de norm. De subjectieve beleving van meneer A. wordt vergeleken met de objectieve gegevens van de norm.

norm

subjectief–  
objectief

| dB  |                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------|
| 150 | ernstige beschadigingen gehoororgaan                                 |
| 140 | pijngrens, straalmotor op 25 m                                       |
| 130 | startend straalvliegtuig op 50 m                                     |
| 120 | pneumatische boor op 1 m, autoclaxon vlakbij                         |
| 110 | popgroep, betonboor op 1 m, cirkelzaag                               |
| 100 | helikopter op 30 m hoogte, zware vrachtwagen met 35 km/u op 7,5 m    |
| 90  | personenauto, lichte vrachtwagen met 35 km/u op 7,5 m                |
| 80  | drukke verkeersweg, passerende bromfiets op 7,5 m                    |
| 70  | luide muziek van radio of tv in woonkamer, autosnelweg op 25 m       |
| 60  | geanimeerd gesprek, typekamer op kantoor, ongestoord telefoongesprek |
| 50  | rustig gesprek, gemiddelde woonwijk overdag buiten                   |
| 40  | stille woonstraat, woonkamer, koelkast op 1 m                        |
| 30  | leeszaal bibliotheek, fluisterend gesprek, tikkend horloge           |
| 20  | ruisende bladeren, zacht gefluister, omroepstudio                    |
| 10  | vallend blad, vrijwel volledige stilte                               |
| 0   | gehoordrempel, absolute stilte                                       |

Als het geluidsniveau te hoog is, volgens de norm, dan weet de werkgever dat hij het geluidsniveau moet verlagen. Daarmee zorgt hij dat het welbevinden van meneer A. groter wordt, meneer A. kan zich beter concentreren en dus levert hij beter werk.

Maar wat als het geluidsniveau nu lager is dan de norm? Heeft de norm dan gelijk en meneer A. dus ongelijk? Nee, want het welbevinden van meneer A. wordt kleiner en misschien presteert meneer A. wel slechter. En het kan zijn dat meneer A. ziek wordt van de werkomstandigheden. Zijn werkgever doet er dan verstandig aan die werkomstandigheden te verbeteren, hoewel dat misschien wel geld kost, maar er is geen verplichting.

Er zijn tal van normen. Ze hebben niet zoveel te maken met de normen van 'normen en waarden'. Deze normen worden vastgesteld door meting en vastgelegd in een normblad. Daar zorgt het Nederlands Normalisatie Instituut voor. Kijk bij <http://www.nen.nl>

meting  
normblad



bevindingen

Deze normen zijn niet vrijblijvend. We hebben de verplichting te handelen naar die normen. Dat is ook wel handig omdat er standaardisatie door ontstaat. Daardoor past een stekker in een stopcontact, een diskette in een drive, weet je welke maat schoenen je hebt en weten we hoeveel licht er op een werkblad moet vallen.

standaardisatie

Om de arbeidsomstandigheden te verbeteren is er dus de Arbo-wet, kunnen metingen worden verricht die vergeleken kunnen worden met normen. Die verbeteringen kunnen afgedwongen worden met de wet in de hand. Maar het is natuurlijk beter meteen voor goede werkomstandigheden te zorgen. We noemen dat ergonomie.

Ergonomie is de leer van de arbeid. Ergonomen houden zich bezig met de vraag hoe de arbeidsomstandigheden verbeterd kunnen worden. Vanuit de ergonomie worden onderzoeken gedaan en normen opgesteld. Ook worden nieuwe inzichten ontwikkeld of apparaten bedacht ter verlichting van het werk.

ergonomie  
arbeids-  
omstandig-  
heden

Medewerkers van de Arbo-dienst komen af en toe op de werkplek om deze te controleren. En omdat de wet aangeeft waaraan de arbeidsomstandigheden moeten voldoen, kan een Arbo-medewerker boetes uitschrijven aan een werkgever die zijn verplichtingen niet nakomt.

controle

boetes

Maar de Arbo-dienst kan op verzoek ook langskomen voor advies over inrichting van de werkplek, de keuze van bureaustoelen of het voorkomen van RSI. Ga na bij welke Arbo-dienst jouw bedrijf is aangesloten.

advies

bevindingen



### 3 De fysieke omstandigheden

fysieke  
omstandig-  
heden

Ieder werk is anders en iedere werkplek dus ook. Een chirurg in een ziekenhuis werkt onder heel andere omstandigheden dan een bankwerker in een fabriekshal of een ICT'er in een kantoor. Toch kunnen we de fysieke omstandigheden met elkaar vergelijken. Het gaat om

- klimaat,
- licht,
- geluid en lawaai
- statische elektriciteit.

#### 3.1 Klimaat

klimaat

Het klimaat in een werkruimte (niet het meteorologische klimaat) wordt bepaald door

- samenstelling van de lucht,
- temperatuur,
- vochtigheid,
- stof en verontreiniging

##### samenstelling van de lucht

lucht

Lucht is een gas dat hoort te bestaan uit 20% zuurstof, 78% stikstof en 2% overige gassen waarvan 0,03% koolzuurgas. Hoe beter de kwaliteit van de lucht, hoe beter we ons voelen. Rokers en niet-rokers begrijpen dat.

buitenlucht  
binnenlucht

Buitenlucht is anders dan binnenlucht. Dat komt niet alleen door de temperatuur, maar ook door de samenstelling. Vooral als binnenlucht niet op tijd ververst wordt. Lucht verschaalt, de kwaliteit gaat achteruit. Omdat we ademen, wordt de hoeveelheid zuurstof minder, de hoeveelheid andere gassen neemt toe.

Lichaamsgeuren maken de lucht nog minder aangenaam. Ook apparaten hebben hun geur, denk aan printers. Slechte lucht is vermoeiend, je kunt je minder goed concentreren, je gaapt sneller en je wordt suf. Zet dus regelmatig het raam open.

##### temperatuur

temperatuur

De patiënt op de operatietafel moet warm worden gehouden. De chirurg werkt dus bij temperaturen van 25° Celsius of hoger. Bouwvakkers werken bij heel andere temperaturen, van rond het vriespunt tot 30°, soms meer. De kantoorlucht werkt het best bij een temperatuur van  $\pm 18^\circ$ . Onder invloed van de seizoenen kan het in een kantoorruimte veel te koud of juist veel te warm zijn. Aan kou kan met verwarming wel wat gedaan worden. Afkoelen is veel moeilijker. Het is beter de warmte buiten te houden door zonwering of ventilatie.

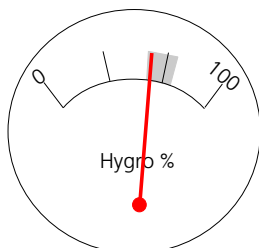
verwarming  
zonwering  
ventilatie

##### vochtigheid

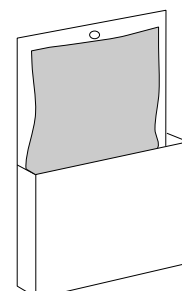
vochtigheid  
droogte

Op plaatsen waar de verwarming brandt, is het vaak te droog. Warme lucht kan meer vocht bevatten. Daardoor lijkt het droger. Je merkt het aan je slijmvliezen in je ogen, neus, mond en keel. Die worden snel droger en dat voelt onaangenaam. Prikkelingen, gevoel van droogte, dorst of irritatie zijn het gevolg. De luchtvochtigheid wordt gemeten met een hygrometer. Voor de mens is de vochtigheid het best tussen 60 en 70%. Als het te droog is, kun je de vochtigheid op peil brengen met bakjes water. Het water verdampt en zit dan in de lucht. Vaak worden er bakjes voor gebruikt die aan de radiatoren hangen. Ze moeten wel regelmatig met water worden gevuld

want er hangt een vel papier in dat gemakkelijk water opzuigt. En omdat dat natte vel vlak bij de radiator hangt, verdampt dat water ook snel. Een natte handdoek laten drogen boven de radiator helpt ook. Waarom boven een radiator? Omdat daar de warme lucht langsgaat en onderweg veel waterdamp kan meenemen. Er zijn ook elektrische watervdampers. Die zorgen dat de luchtvochtigheid precies goed is.

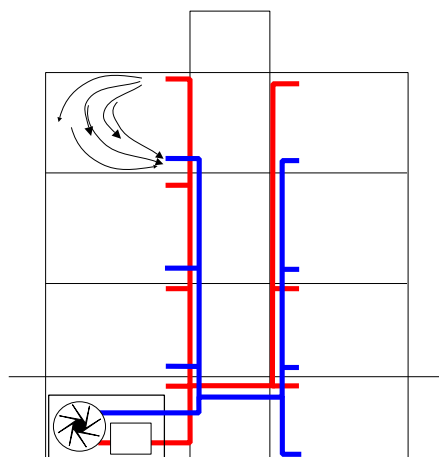


hygrometer



Het klimaat kan ook verbeterd worden door klimaatbeheersing. Het wordt ook wel airconditioning of airco genoemd. Daarvoor zijn er in het gebouw verschillende voorzieningen zoals buizen, roosters en een machinekamer. In de machinekamer is een luchtpomp die zorgt voor circulatie en een gedeelte waar temperatuur, vochtigheid en kwaliteit bewerkt worden. Zie bijgaande afbeelding. Airco heeft twee bijkomstigheden:

klimaat-  
beheersing  
airconditioning  
airco



- ramen mogen niet meer geopend worden. Dat zou voor valse circulatie zorgen waardoor het systeem niet meer werkt.
- en het systeem kan vervuilen waardoor de opgewerkte lucht vol ziektekiemen zit. Men spreekt dan van *sick building syndrome* met snotterende, hoestende werknemers met rode ogen, keelpijn en concentratieproblemen. Het is opmerkelijk dat de klachten buiten het gebouw verdwijnen. Airco moet regelmatig onderhouden worden, het buizenstelsel en de filters moeten dan worden gereinigd.

valse circulatie

sick building  
syndrome

onderhoud

### stof en verontreiniging

Stof en deeltjes verontreinigen de lucht. Hoe meer daarvan in de lucht zit, hoe onplezieriger het is. Stof komt in binnenruimtes veel voor en daarom moet er vaak gepoetst worden. Stof bestaat uit tal van componenten als pluïsjes en vezels van kleding, haren, huidschilfers, stuifmeel, dode insecten enzovoort. Het daalt neer en blijft liggen. Op veel plaatsen leven mijten, kleine insecten die zich tegoed doen aan stof. De poep van die mijten is voor nogal wat mensen erg hinderlijk. Het gaat dan om stofallergie met verschijnselen als geïrriteerde slijmvliezen met veel gesnotter, rode ogen, concentratieproblemen en jeuk.

stof en  
verontreiniging

mijten

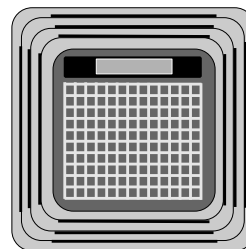
allergie

7

Door zo'n allergie moet de werkruimte aangepast worden. Geen gordijnen of stoffen vloerbedekking, maar lamellen of rolgordijnen en tegels, zeil, parket of laminaat want dat is beter schoon te houden.

Natuurlijk zijn er nog andere stoffen in de lucht. Daar zijn onschuldige bij, maar ook gevaarlijke. Ook zijn er reukloze stoffen en stoffen met een geur waarvan er sommige stinken en andere lekker ruiken.

Eigenlijk moet alles dat niet in de lucht hoort als verontreiniging worden beschouwd. Dat geldt voor de geur van apparaten, kunststoffen, oplosmiddelen in inkt, maar ook voor vers gemaaid gras – je zult maar een stuifmeelallergie hebben – of vers gebakken brood. De airco kan de meeste stoffen ufilteren. Ook zijn er filters die in het plafond kunnen worden gemonteerd en die geen buizenstelsel kennen. Ze zuigen lucht op en blazen die gefilterd weer naar buiten. En vanzelfsprekend wordt er in werkruimtes niet gerookt.



filters



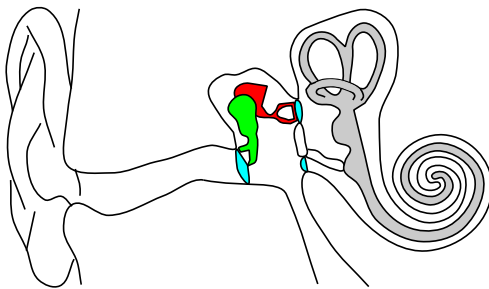
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| licht                    | <p><b>3.2 Licht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· de noodzaak van daglicht</li> <li>· daglicht in werkruimte, teveel, te weinig</li> <li>· kunstlicht, direct, indirect</li> <li>· hoeveelheid licht op bureaublad</li> <li>· kleur van het licht</li> <li>· frequentie van knipperen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| daglicht                 | <p><b>de noodzaak van daglicht</b></p> <p>Daglicht is noodzakelijk voor ons welbevinden. Dat komt omdat de mens in zijn hele geschiedenis met daglicht, de wisselingen van licht en donker en die van de jaargetijden te maken heeft gehad. Te weinig daglicht maakt de mens somber en depressief. We merken dat aan het eind van de winter. Mijnwerkers hadden er ook last van en mensen die boven de poolcirkel wonen, waar het drie maanden per jaar volledig donker is, lijden er ook onder. Licht is van groot belang voor je biologische klok, het aansturen van de hersenen en van de slaap–waakcyclus.</p> |
| depressie                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p>In de Arbo–wetgeving staat dat iedere werkruimte moet zijn voorzien van een raam, om contact met het daglicht te kunnen houden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                          | <p><b>daglicht in werkruimte, teveel, te weinig</b></p> <p>Op de werkplek hebben we dus met binnenvallend daglicht te maken. Daar zit een probleem. Op zonnige dagen valt er veel meer licht binnen dan op betrokken dagen. Dat verschil kan zo groot zijn dat we het teveel willen tegenhouden door zonwering als markiezen, gordijnen of lamellen. Als er te weinig daglicht is, hebben we aanvullende verlichting nodig in de vorm van kunstlicht. We kennen dat in twee soorten: indirecte en directe verlichting.</p>                                                                                         |
| zonwering kunstlicht     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3                        | <p><b>kunstlicht, direct, indirect</b></p> <p>Indirecte verlichting is meestal bedoeld voor de sfeer. De lamp is gericht op de muur of op het plafond en het gereflecteerde licht wordt meer gespreid. Vaak is de hoeveelheid licht te weinig om erbij te kunnen werken.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| indirect licht reflectie |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p>Bij directe verlichting valt het kunstlicht rechtstreeks op het werkblad, het bureau bijvoorbeeld. We kunnen precies bepalen hoeveel licht er nodig is door de sterkte van de lamp en de afstand tot het bureaublad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| direct licht             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p><b>hoeveelheid licht op bureaublad</b></p> <p>De hoeveelheid licht is meetbaar met een lichtmeter en wordt uitgedrukt in lux. Een vel wit papier in direct zonlicht reflecteert zo’n 70.000 lux. Wettelijk is 200 lux op een werkblad voldoende, maar onderzoek wijst uit dat er bij 200 lux vaker sprake is van slaperigheid. Vaak is de hoeveelheid in de praktijk 500 lux, maar er wordt 2000 lux aanbevolen: de werkplek moet behoorlijk verlicht worden.</p>                                                                                                                                               |
| lichtmeter lux           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p>Meestal vindt men in kantoorruimtes in het plafond tl–armaturen. Die zijn voorzien van reflectoren om zoveel mogelijk licht naar beneden te richten. Als een bureau nu onder zo’n armatuur kan worden neergezet, valt er meestal voldoende licht op het werkblad. Anders kan er met een bureaulamp wel voor extra licht worden gezorgd.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| bureaulamp               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p><b>kleur van het licht</b></p> <p>Licht heeft een kleur. Die wordt bepaald door de kleur van de lamp en ook door de kleur van de reflector. Wit licht wordt als koud en zakelijk beschouwd. Er zijn mensen die hoofdpijn krijgen van te wit licht. Daarom is het verstandig licht getinte tl–buizen te nemen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| kleur                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| getint licht             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <p><b>frequentie van knipperen</b></p> <p>Ook de verlichting vraagt onderhoud. Een tl–buis gaat maar enkele jaren mee. De lichtsterkte vermindert, maar zulke lampen gaan ook knipperen. Op twee manieren, langzaam en onregelmatig en dan is de starter kapot of snel en trillend en dan moet de buis vervangen worden. Maak daar ook werk van want dat geknipper irritert enorm.</p>                                                                                                                                                                                                                             |
| knipperen                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| starter buis             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.3 Geluid en lawaai

Nu is er in de kantooromgeving meestal maar weinig lawaai, zeker in vergelijking met werkplaatsen in fabrieken. Toch verdient het geluid aandacht, want geluid, en zeker lawaai, kan behoorlijk belastend zijn en op latere leeftijd voor gehoorbeschadigingen zorgen. Op plaatsen waar het geluid hard is, worden werknemers verplicht gehoorbeschermers te gebruiken. Dat kunnen schuimplastic staafjes zijn die in de gehoorgang worden geschoven, maar ook filters in de vorm van koptelefoons. Sommige sluiten het gehoor af voor al het lawaai. Andere filteren juist de hardklinkende geluidsfrequenties uit zodat je, ondanks het lawaai, toch met elkaar kunt praten.

gehoor-  
beschadiging

gehoor-  
beschermers



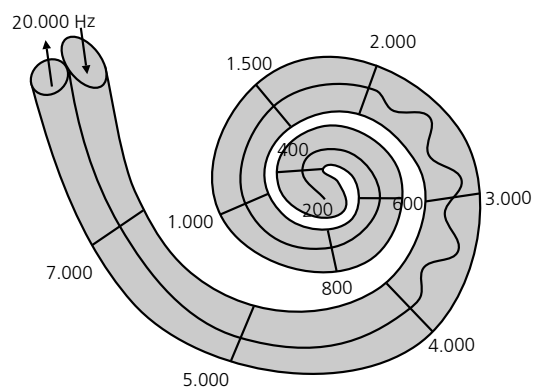
Geluid bestaat uit luchttrillingen. Die bereiken het oor en daarin het trommelvlies. Dat trilt mee en die trilling wordt doorgegeven via gehoorbotjes. Dan bereiken de trillingen het slakkenhuisvormig orgaan. Daarin zitten trilharen. Die brengen de trillingen over op zenuwen en zo bereiken ze de hersenen waardoor we kunnen horen. Die trilharen kunnen door overbelasting stug worden en afbreken.

luchttrillingen

trommelvlies  
gehoorbotjes

slakkenhuis  
trilharen

Als dat in een bepaald gebied gebeurt, kunnen we het geluid van dat frequentiegebied niet meer horen. Deze vorm van doofheid treedt pas op latere leeftijd op. Men spreekt van beroepsdoofheid en die herstelt nooit meer.



beroeps-  
doofheid

geluidsbronnen

Als het geluidsniveau 80 dB is of hoger, moet de werkgever gehoorbeschermers verstrekken. Is het geluidsniveau 85 dB of hoger, dan moet de werknemer gehoorbeschermers dragen.

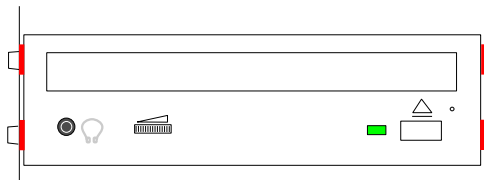
Maak een inventarisatie van de geluidsbronnen op kantoor en geef aan of ze incidenteel of permanent geluid maken en hoe dat geluid beoordeeld wordt: als zacht of hard, doordringend, hinderlijk, scherp.

bevindingen



trilling

klankkast  
dempen



zoveel mogelijk te dempen. Een vilten mat onder de systeemkast helpt al. Ook rubber ringetjes tussen frame en drive zorgen dat de trillingen minder worden doorgegeven. Als het geluid echt te erg wordt, moeten de veroorzakers ervan maar vervangen worden.

Toch moeten we de belasting van geluid en lawaai niet onderschatten, want de wereld is vol van lawaai. Waar je ook bent in Nederland, overal hoor je lawaai van auto's, vliegtuigen, treinen of machines in fabrieken. Mensen die in de buurt van een vliegveld, spoorlijn of autoweg wonen, voelen zich ongezonder omdat ze slechter slapen. Ze slapen minder diep en ze worden 's nachts vaker wakker. Ook de natuur lijdt eronder. Vogels fluiten om een partner te vinden en het lukt ze steeds minder om het lawaai te overstemmen. Ze vinden elkaar dus niet meer, dat betekent minder nakomelingen waardoor de populatie afneemt en de natuur steeds meer verschaalt.

### 3.4 Statische elektriciteit

wrijving

0

Wrijving zorgt voor het opwekken van elektriciteit. Beweging veroorzaakt wrijving. Kleding en kunststof vloerbedekking laden door wrijving op. In de winter meer dan in de zomer omdat we in de winter dikker gekleed zijn en omdat de lucht dan droger is. We ontladen die elektriciteit via metalen delen van deurklinken of apparaten, maar ook via elkaar. Er springen dan vonkjes over waar de een gevoeliger voor is dan de ander. De meeste mensen schrikken ervan, maar schadelijk is het verder niet.

anti-statisch

Degenen die met elektronische apparaten werken, moeten veel voorzichtiger zijn. De statische elektriciteit kan de tere onderdelen van moeder- en dochterborden ernstig maar onzichtbaar beschadigen. Neem daarom altijd maatregelen door het gebruik van een anti-statisch polsbandje of een anti-statische werktafel.

## 4 De kantooromgeving

### 4.1 De menselijke maat

Er zijn kleine mensen en er zijn lange mensen. Het verschil tussen volwassenen kan haast een meter bedragen. Dat levert een groot probleem op, want maak voor de mens maar eens een passende stoel: de een zit te hoog en wiebelt met zijn benen en de ander zit te laag en krijgt zijn knieën niet onder tafel. Hetzelfde geldt voor bedden, kleding, interieurs van auto's, fietsen enzovoort. Daarbij komt dat de westerse mens steeds langer wordt. Dat komt door de hoge kwaliteit van ons eten en omdat kinderen in de groei lang op school zitten en daardoor minder zwaar lichamelijke arbeid verrichten. Het gevolg is dat de energie in ons voedsel bijna helemaal gebruikt kan worden voor de lengtegroei. Nederlanders behoren tot de

lengtegroei

### 4.2 Kantoormeubelen

Een standaardstoel voor iedereen bestaat niet en dat geldt ook voor tafels en bureaus. Voor ieder een passende stoel kopen is niet interessant. Als een werknemer van baan verandert, moet hij zijn stoel meenemen naar zijn nieuwe baan. En ook zijn bureau. Daarom zouden ze in hoogte verstelbaar moeten zijn. Er is veel aandacht voor die verstelbaarheid.

standaardstoel

Voordat we daaraan aandacht besteden, moeten we eerst kijken naar twee opvattingen over zitten.

verstelbaarheid

### 4.3 Zitten, passief zitten, actief zitten, stoelen

Zitten wordt beschouwd als zwaar werk. We doen dat zo'n acht uur per werkdag en thuis zitten we ook nog enkele uren. Een verkeerde zithouding, zoveel uur per dag en jaren achtereen, kan problemen veroorzaken. We moeten dus hoge eisen stellen aan zithouding en daarmee aan het zitmeubel. Er zijn twee opvattingen over goed zitten: het actieve en het passieve zitten.

zithouding

actief zitten  
passief zitten

#### het actieve zitten

De mens is van nature geneigd om te bewegen. Zelfs als we ontspannen in bed liggen te slapen, bewegen we. Sommigen worden 's ochtends wakker met hun hoofd aan het voeteneinde. Die beweeglijkheid zien we ook bij het zitten. Nu zit je zus, dan zit je zo. De boodschap is dus stoelen te maken waarop we kunnen zitten en kunnen bewegen. Op een eenpotige kruk bijvoorbeeld. Je houdt jezelf in evenwicht en daarmee voldoe je aan de natuurlijke behoefte om te bewegen. Voortdurend zijn de spieren in je rug en benen bezig. Wat denk je van een skippybal om op te zitten? Een basisschool is er in 1994 mee gestart en ze voldoen prima. Het lijkt Spartaans, maar misschien bewijst je er je lichaam wel een grote dienst mee. Richt je zoekmachine op Stokke kantoormeubelen.

zitten en  
bewegen

#### het passieve zitten

Vaak ziet men de volgende afbeelding. Hier is de perfecte zithouding te zien. De stoel staat zo ingesteld dat de knieën en het bekken onder een hoek van 90° staan, de dijbenen horizontaal, de rug recht en de armen op de juiste hoogte. Het lichaam wordt door de stoel op allerlei plaatsen ondersteund, zodat de spieren ontspannen zijn. Er is maar een probleem, de mens zit niet acht uur in dezelfde houding. We zijn niet van steen.



ondersteuning



## stoelen

zwenkwielen

En dan nu verder met de verstelbaarheid van stoelen.

Bureaustoelen hebben zwenkwielen met een rem die werkt als de stoel niet belast wordt. Dat is om te voorkomen dat de stoel naar achteren rolt, als je wilt gaan zitten. Uit de praktijk is gebleken dat bij vier wielen de kans op omvallen te groot is. Daarom worden bureaustoelen nu met vijf wielen uitgevoerd.

gasveer

Verder heeft een bureaustoel een poot. Daarmee kan de hoogte worden ingesteld, want dat zou met vier poten veel moeilijker zijn. In die ene poot zit een gasveer die met een handel bediend kan worden. Door er lucht in te laten, wordt de zitting verder omhoog gedrukt en door lucht te laten ontsnappen, zakt de zitting naar beneden.

diepte  
anatomisch

Verder moet de zitting diep genoeg zijn om de dijbenen te ondersteunen van de knieholte tot en met de billen. De zitting is anatomisch gevormd: de voorkant onder de knieën is rond en de zitting onder de billen is wat dieper. De zitting is gemaakt van materiaal dat voorkomt dat je al zittend wegglijdt en onderuitzakt.

lendenen

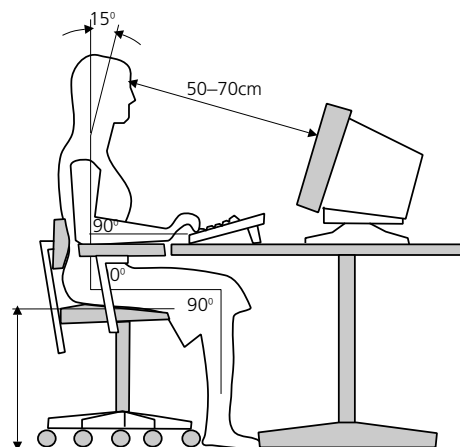
De lendenen worden door de rugleuning gesteund zodat de rugspieren ontspannen kunnen blijven. De zithouding is rechtop.

armleuning  
elleboog

De hoogte van de armleuning is te bepalen door de schouders te ontspannen en dan de leuning ter hoogte van de elleboog in te stellen.

Hoe stel je zo'n stoel nu in?

- ga op de stoel zitten en zorg dat de zithoogte zo is dat je dijbenen horizontaal liggen. Controleer dat of laat iemand anders dat controleren.
- zorg dat je zo ver mogelijk naar achter zit, zodat je rug goed gesteund wordt.
- zorg dat je rug goed recht is. Laat ook dat controleren door iemand anders.
- ontspan je schouders en buig een arm in een hoek van 90 graden.
- stel de armleuningen zo in dat je ellebogen net op de armleuningen rusten.



## 4.4 Staand

rug recht

Staand werk is niet minder belastend dan zittend werk. Al je gewicht rust lange tijd op je voeten en dat is erg vermoeiend. Het is goed om tijdens staand werk regelmatig te lopen. Verder is het zaak je rug goed recht te houden.

overbelasting

Iemand staat bij een kopieerapparaat om honderdtwintig pagina's te kopiëren. Dat moet handmatig en het duurt wel drie kwartier. Al die tijd staat hij licht gebogen, omdat het apparaat te laag staat en het maakt niet zoveel uit of dat tien of vijftig centimeter is. Aan het eind van het werk staat hij kreunend rechtop want de spieren in zijn rug zijn overbelast. Dat doet pijn. Nu gaat dat meestal snel weer over, zeker als je jong bent, maar langdurig werken in de verkeerde houding kan later grote gevolgen hebben.

werkhoogte =  
ellebooghoogte  
afwisseling

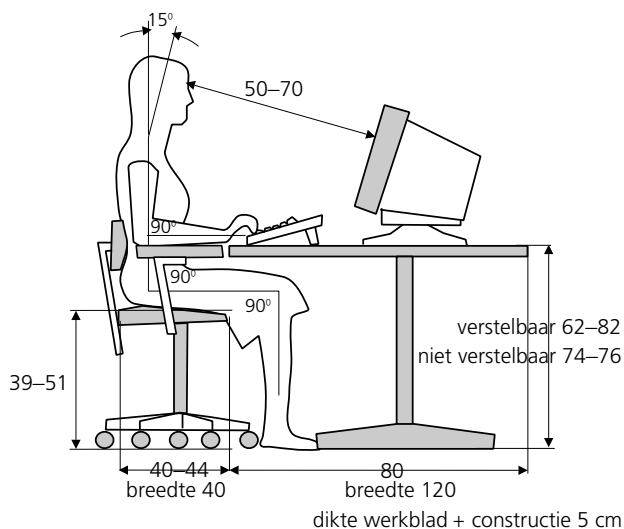
Wat kun je aan zo'n situatie doen? Het beste zou zijn om het apparaat wat hoger te zetten, maar dat is niet altijd mogelijk. Wel kun je zorgen dat je rechtop blijft staan. De beste werkhoogte is, ook hier, rechtop, je schouders ontspannen en de werkhoogte op ellebooghoogte. Ook hier geldt dat je moet zorgen dat er afwisseling in je werk en dus ook in je werkhouding zit.

#### 4.5 Tafel of bureau

Of je je werk nu zittend of staand doet, de hoogte van de tafel of het bureau is op ellebooghoogte. Daarom moeten tafels ook op hoogte instelbaar zijn. Daar zijn verschillende constructies voor, maar de meesten zijn gemaakt om de hoogte van het werkblad in stappen van enkele centimeters te verstellen.

#### 4.6 Maten

Bijgaande afbeelding maakt de voorgeschreven maten duidelijk.



#### 4.7 Ruimte

Zoals gezegd moet de ruimte minstens een raam hebben om daglicht te kunnen zien. De vloerbedekking is bij voorkeur glad en goed schoon te houden. Geen stoffen gordijnen, maar lamellen, rolgordijnen of luxaflex. De lengte is minstens 3 meter en de hoogte minstens 2.40. Er is voldoende luchtcirculatie mogelijk en er is voldoende licht op het werkblad. Kijk bij <http://www.arbo.nl> wat er verder gezegd wordt over werkruimtes.

bevindingen



4.8 Inrichting

Er zijn verschillende opvattingen over inrichting.

- kantoortuinen · Men kan denken aan kantoortuinen, grote ruimtes met werkplekken en veel groen.
- werkcellen · Of aan werkcellen, kleine ruimtes vaak groot genoeg voor een werkplek.
- variabele werkplekken · Maar ook aan variabele werkplekken waar niemand een vaste plaats heeft. De werknemer heeft dan een doos met noodzakelijke spullen en neemt die mee naar een vrije werkplek. Daar staat een pc, de werknemer zoekt toegang tot het netwerk en kan aan het werk.
- telewerk · En dan is er nog de werkplek thuis voor telewerkers. Het moet wel duidelijk zijn dat alle eisen ook gelden voor de werkplek thuis.

checklist Maak hieronder een checklist, een lijst van eisen waaraan de werkplek moet voldoen. Maak de lijst volledig. Test je checklist in een kantoor. Én thuis!



| bevindingen             | voldoet |     |
|-------------------------|---------|-----|
|                         | ja      | nee |
| Klimaat                 |         |     |
| —                       |         |     |
| —                       |         |     |
| —                       |         |     |
| Licht                   |         |     |
| —                       |         |     |
| —                       |         |     |
| Geluid en lawaai        |         |     |
| Statische elektriciteit |         |     |
| Meubelen                |         |     |
| — stoel                 |         |     |
| · verstelbaar           |         |     |
| · hoogte                |         |     |
| · maten correct         |         |     |
| — bureau                |         |     |
| · verstelbaar           |         |     |
| · hoogte                |         |     |
| · maten correct         |         |     |

## 5 Apparaten en bedienbaarheid

Hoe bedienbaar is een apparaat. Laten we twee auto's met elkaar vergelijken: een oldtimer en een hedendaagse. Om de oldtimer te kunnen starten, moest de chauffeur in de auto een pompje bedienen, dan snel naar buiten om met een slinger de motor aan te zwengelen, dan snel naar binnen om de motor op gang te houden en dan kon hij gaan rijden. Richting aangeven deed hij door zijn arm uit te steken. Dat is nu natuurlijk ondenkbaar, alle bedieningselementen moeten vanaf de plaats van de bestuurder bereikbaar zijn en je ziet dan ook prachtige dashboards met allerlei knopjes, handeltjes en metertjes binnen handbereik. Moderne auto's zijn goed bedienbaar.

Hoe bedienbaar is een computer op een bureau? Er zijn verschillende onderdelen:

- systeemkast,
- toetsenbord,
- muis,
- beeldscherm,
- printer,
- overige.

### de systeemkast

Alle bedieningselementen moeten aan de voorkant liggen: de aan/uitknop, de drives voor verwisselbare media, ledjes om de toestand van het systeem te kunnen zien.

bedienings-  
elementen

De bedieningselementen moeten gemakkelijk bereikbaar zijn, het toetsenbord mag de toegang tot de bedieningselementen niet blokkeren. Meestal betekent het dat de bedieningselementen hoog genoeg geplaatst zijn in de kast zodat je erbij kunt, zonder dat het toetsenbord in de weg staat.

bereikbaarheid

Bij oudere modellen zit de aan/uitknop wel eens aan de achterzijde. Dat is onplezierig, omdat je dan met je hand naar een plaats moet waar je niet kunt zien wat daar is om op de tast de knop te kunnen vinden. Dat de connectoren aan de achterzijde zitten, is geen bezwaar. Eerder een voordeel. Je hoeft er toch niet zo vaak te zijn en alle kabels zijn gemakkelijk aan de achterkant weg te werken.

15

Soms worden systeemkasten onder het bureau gezet om op het bureau meer plaats te hebben. Je begrijpt dat er naast dat voordeel ook een nadeel is: je kunt minder goed bij de bedieningselementen.

### het toetsenbord

Het is een voorschrift dat toetsenborden los staan van de kast. Je moet het bord daar neer kunnen leggen waar je er het plezierigst mee kunt werken. Er is dan een kabel nodig tussen bord en kast, hoewel er ook draadloze borden zijn. Als er een draad tussen zit, verdient een krinkelkabel de voorkeur. Dat is een opgerold snoer zoals bij de hoorn van een telefoon. Het voorkomt dat het snoer erg lang is en dat het daardoor steeds in de weg ligt.

losstaand

krinkelkabel

Toetsenborden hebben een QWERTY-indeling. Ergonomisch gezien is dat bijna de slechtst denkbare indeling, maar het is een standaard. Het zorgt dat je met ieder toetsenbord snel aan het werk kunt zonder een lange leertijd. Naast QWERTY bestaan in Duitsland de QWERTZ- en in België de AZERTY-borden. Ze bevatten dezelfde tekens, maar die zijn anders gegroepeerd.

QWERTY

QWERTZ AZERTY

Het toetsenbord staat onder een lichte hellinghoek van 10 tot 15 graden, vandaar de uitklapbare pootjes aan de achterzijde. Dat geldt natuurlijk niet voor laptops, want die zijn plat.

hellinghoek

De toetsen zijn een beetje hol aan de bovenzijde, zodat je vingers er niet vanaf kunnen glijden waardoor die op een verkeerde toets terecht kunnen komen, want dan moet je te vaak een foute toetsaanslag herstellen.

holle toetsen

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| afstand tussen toetsen | De toetsen horen ook ver genoeg uit elkaar te liggen om verkeerd typen te voorkomen. Dat is bij toetsenborden van laptops erg lastig want men wil grote toetsen op een zo klein mogelijk oppervlak. Men gaat uit van 18 tot 20 millimeter tussen het midden (het hart) van twee naast of onder elkaar gelegen toetsen. De letters op de toetsen moeten onverslijtbaar zijn. |
| numeriek deel          | Voor de invoer van cijfers en getallen hoort er een numeriek deel te zijn dat aan de rechterkant zit. Het mag ook een los bord zijn.                                                                                                                                                                                                                                        |
| toetsdruk              | De toetsdruk mag niet te zwaar zijn. Het is de druk die nodig is om de toets in te drukken tot hij contact maakt. Grote toetsdruk betekent zwaardere belasting voor de vingers en dat kan leiden tot RSI. De druk ligt in het algemeen tussen 15 en 125 gram.                                                                                                               |
| moment                 | De diepte van de toetsaanslag totdat de toets contact maakt, noemen we het moment. Dat is een afstand. Men gaat uit van 3 tot 5 millimeter.                                                                                                                                                                                                                                 |
| bodem                  | De bodem van de toets is wat je voelt als je de toets helemaal indrukt. Bij sommige borden voelt dat sponzig of verend, bij andere juist hard en stevig.                                                                                                                                                                                                                    |
| karakteristiek         | Zo heeft ieder bord zijn eigen kenmerken of karakteristiek en hangt het van persoonlijke voorkeur af welk bord het best bevalt. Nu doe je jaren met een goed bord. Probeer zoveel mogelijk borden voordat je er een kiest en let op bovenstaande kenmerken. Neem in ieder geval niet zomaar genoegen met het bijgeleverde toetsenbord.                                      |



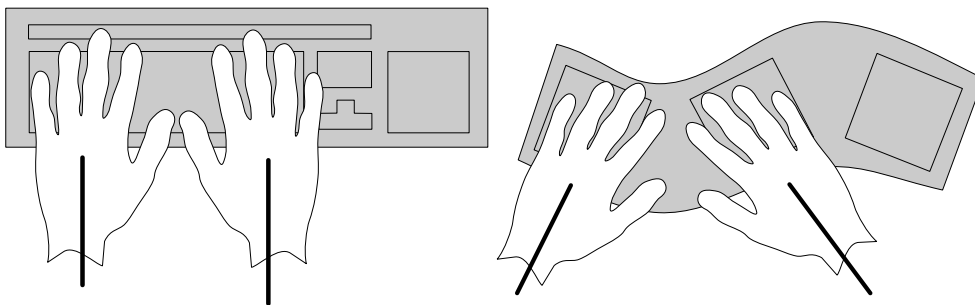
Opdracht: Een typiste typt gemiddeld vier uur per dag en haar typsnelheid is 140 aanslagen per minuut. De toetsdruk is 50 gram. Hoeveel kilo heeft ze aan het eind van de dag ingedrukt?

A 1,6 kg      B 16 kg      C 160 kg      D 1600 kg

Mag ze daarvoor een goed toetsenbord?

6

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ergonomische toetsenborden | Er zijn speciale ergonomisch gevormde toetsenborden. Geen rechthoekige plank, maar een geknikt of gebogen bord. Als je ontspannen aan je pc zit, met je armen op tafel, zie je dat je armen niet recht vooruit steken, maar gebogen zijn onder een hoek van zo'n 90 graden. |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| polsteun                                              | Ook zijn er borden met een verhoogde rand om de polsen op te steunen. Het idee daarachter is het volgende: leg je armen en je handen ontspannen op tafel. Je spieren hoeven geen moeite te doen om je handen op te tillen want je spieren zijn in rust. Til nu je handen op alsof je ze boven een toetsenbord houdt. Daar is |
| spierspanning                                         | spierspanning voor nodig, dat is op den duur vermoeiend en kan tot klachten als RSI leiden (zie verder bij RSI). Met een polssteun zijn je handen weer meer ontspannen.                                                                                                                                                      |
| toetsenbord–<br>vaardigheid<br>tienvinger–<br>systeem | Het is wel erg belangrijk dat je een behoorlijke toetsenbordvaardigheid hebt. Dat betekent dat je volgens het tienvingersysteem moet kunnen typen, zodat het typewerk over alle vingers verdeeld wordt. Dat is minder belastend.                                                                                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Blindtypen houdt in dat je ogen gericht zijn op de tekst op papier of beeldscherm en niet op het toetsenbord. Er wordt vaak een documenthouder voor gebruikt. Die heeft twee voordelen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | blindtypen document-houder                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• de tekst staat rechtop, iets onder ooghoogte zodat nek en schouders ontspannen blijven</li> <li>• er is een regelaanwijzer die laat zien waar je gebleven bent. Zo'n aanwijzer kan bij sommige uitvoeringen zelfs met een voetpedaal bediend worden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
| <b>de muis</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                               |
| Een doosje dat beweging registreert en een of meer knoppen heeft om keuzes te maken. Ze zijn er in verschillende uitvoeringen: mechanisch (met muisbal), optisch, met draad, draadloos, met of zonder scrollwiel, simpel uitgevoerd of ergonomisch. Ook hierbij geldt, net als bij het toetsenbord, dat je verschillende modellen en typen moet proberen om een goede keuze te maken. Voorgevormde muizen hebben het nadeel dat ze voor de rechterhand gemaakt zijn en dat er een speciale – en duurdere – nodig is voor linkshandigen.                                                                                                                                                                   | mechanisch<br>optisch<br>met draad<br>draadloos<br>scrollwiel |
| Verder geldt dat platte muizen, maximaal 3 cm hoog, de voorkeur verdienen. Net als bij het toetsenbord moeten de spieren in je pols de hand opgetild houden en dat is belastend. En net als bij het toetsenbord zijn er speciale polssteunen die meestal in het muismatje verwerkt zijn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                               |
| Verkeerd gebruik van de muis kan tot een muisarm leiden. Het woord muisarm is misleidend want het is een vorm van RSI die niet alleen door de muis wordt veroorzaakt. Zie verder bij RSI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | muisarm of RSI                                                |
| Een variant op de muis bij laptops zijn de touchpads, een drukgevoelig plaatje waarmee je de muispijl met je vingers kunt verplaatsen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | touchpad                                                      |
| En dan zijn er nog de trackball en de joystick. Ze komen als afzonderlijke invoerapparaten voor, maar ook geïntegreerd in het toetsenbord van een laptop. Ook deze apparaten kunnen RSI veroorzaken.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | trackball joystick                                            |
| <b>het beeldscherm</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                               |
| Ze zijn er in twee uitvoeringen, de CRT en het LCD/TFT-scherm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CRT LCD/TFT                                                   |
| De Cathode Ray Tube (CRT) is een gewoon beeldscherm, gebaseerd op een beeldbuis. Deze apparaten zijn vaak erg groot en diep (de afstand van voor tot achterzijde). Dat is een belangrijk nadeel, want je kunt zulke schermen vaak niet ver genoeg naar achteren zetten, zodat ze te dicht bij je ogen staan.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                               |
| LCD en TFT-schermen zijn veel platter. Daardoor kun je ze verder naar achteren zetten waardoor de kijkafstand groter is.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | kijkafstand                                                   |
| Over alle typen is het volgende te zeggen:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |
| De schermen worden diagonaal gemeten en de maat wordt uitgedrukt in inches ("). In het algemeen geldt: hoe groter hoe beter, maar ook hoe duurder. Dus moet er een relatie worden gelegd tussen soort werk en afmeting van het scherm. Voor standaardwerk is 17" voldoende, voor nauwkeuriger werk als ontwerpen of desktop publishing (DTP) gebruikt men schermen tot 22".                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | diagonaal in inches                                           |
| De resolutie moet zo hoog mogelijk zijn. Resolutie is het aantal beeldpunten op het scherm. Standaard is dat 800 bij 600 (er zijn 600 rijen en 800 kolommen beeldpunten of pixels), of 1024 x 768, maar er zijn ook schermen die 2048 bij 1536 kunnen weergeven. Er past dan veel meer op het scherm en dat is voor de overzichtelijkheid van het werk erg prettig. Hoe groter het scherm, hoe meer beeldpunten er kunnen worden weergegeven. Een beeldpunt (dot) is vaak zo'n 0,25 millimeter groot. Daarvan passen er 90 in een inch (2,54 cm). Dat betekent dat de resolutie van het scherm dus 90 dots per inch (dpi) is. Wel erg weinig in vergelijking met printers die wel 1200 dpi halen of meer. | resolutie<br><br>beeldpunt<br><br>dpi                         |
| Bij TFT's kunnen beeldpunten zwart zijn. Daar zijn de pixels defect. Dat is onherstelbaar en die zwarte puntjes gaan steeds meer storen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | pixels                                                        |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| kleuren                         | Het aantal kleuren is tegenwoordig voldoende, 32 duizend (is 16 bits of hoge kleuren) of zestien miljoen (is 24 bits) varianten in kleuren en tinten. Meer kan het oog toch niet onderscheiden.                                                                                                                                              |
| beeldverversing<br>refresh rate | De beeldverversing (of <i>refresh rate</i> ) geeft aan hoe vaak per seconde het scherm opnieuw opgebouwd wordt. Hoe groter dat getal, hoe rustiger het beeld. Als minimum geldt 70 Herz. Beeldverversing geldt alleen voor CRT's, bij LCD/TFT's vindt de beeldverversing op een andere manier plaats, vandaar het rustige en stabiele beeld. |
| lichtbron                       | CRT's en TFT's geven licht. Je kijkt dus voortdurend in een lichtbron. Dat is vermoeiend, vandaar dat je het lezen in een boek langer volhoudt dan het lezen van een scherm.                                                                                                                                                                 |
| eisen aan<br>instelling         | Verder:<br>Het beeld moet een rustige indruk geven, niet trillen of flikkeren en vensters moeten rechte lijnen hebben. Als ze hol of bol zijn, moet de instelling van het scherm aangepast worden. Het beeld moet van rand tot rand gevuld zijn, zonder zwarte lijst.                                                                        |
| reflectie                       | Zonlicht en kunstlicht mogen niet in het scherm weerspiegelen. Schermen zijn plat en mat om die reflectie te verminderen. Plaats beeldschermen zo dat de weerkaatsing van een lichtbron niet in het scherm te zien is.                                                                                                                       |
| helderheid en<br>contrast       | Het scherm moet zo helder mogelijk zijn. Daarvoor zijn contrast en helderheid in te stellen.                                                                                                                                                                                                                                                 |

8

De plaats van het scherm is zo ver van het oog af als maar mogelijk is, minstens 50 cm, al moet het beeld wel duidelijk en scherp leesbaar blijven.  
Plaats het scherm onder een lichte hoek. De gebruiker moet over het scherm heen kunnen kijken (al is daar niets te zien). Daardoor is het hoofd licht voorovergebogen. Dat voorkomt dat de spieren in de nek te zwaar belast worden want die belasting kan leiden tot hoofdpijn of RSI.

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| leesbril                               | Leesbril en pc gaan niet goed samen. Leesbrilgebruikers kijken schuin naar beneden naar het toetsenbord en moeten dan hun hoofd achterover kantelen om door hun leesbril ook het scherm te kunnen zien. De afstand tussen toetsenbord en scherm is te groot, vandaar het ja-geknik. Leesbrilgebruikers hebben daarom vaak liever een laptop.                                                                                                                                                                                          |
| achtergrond wit<br>tekst zwart         | Tekst op het scherm moet zijn zoals op papier, zwarte letters op witte achtergrond.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| straling                               | Er is sprake van monitorstraling. Dat is niet zo bijzonder, want alle elektrische apparaten kennen straling. In de jaren tachtig was men bang dat die straling gevaarlijk zou zijn voor zwangere vrouwen, omdat statistieken aantoonde dat zwangere vrouwen die beeldschermwerk deden een grotere kans hadden op een miskraam. Nu is gebleken dat de vork zo niet in de steel zit, maar het heeft wel geleid tot het beeldschermbesluit en de MPR II-norm. Opdracht: zoek beide termen op op Internet en schrijf op wat ze betekenen. |
| beeldscherm-<br>besluit<br>MPR II-norm |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



bevindingen

## de printer

We kennen ze tegenwoordig eigenlijk nog maar in twee varianten, de inkjet- en de laserprinters. Deze tekst gaat niet over kwaliteitsverschillen van het afgedrukte resultaat. Wel over lawaai en lucht.

inkjet  
laser

Ieder mechaniek maakt geluid. In een printer zit nogal wat mechaniek en hoewel veel printers fluisterstil hun werk doen, zijn er ook die luid en duidelijk laten horen dat ze aan het werk zijn. Zet ze op een plaats waar ze minder storen of plaats ze in een speciale printerkast. Die zijn geluidsgesoleerd aan de binnenzijde en er is een deur met dubbel glas om bij het papier te kunnen.

geluid  
  
printerkast

Laserprinters gebruiken toner, fijn zwart poeder dat op het papier gebrand wordt. Tijdens dat proces komen gassen vrij die de lucht behoorlijk verpesten. Niet inademen, maar ventileren dus. Soms is het nodig dat met een geforceerde ventilatie te doen als een afzuiginstallatie.

toner  
  
afzuiginstallatie

Inkjetprinters spuiten inkt op papier en de vluchtige stoffen in de inkt moeten verdampen zodat de kleurstof achterblijft. Hoe giftig die vluchtige stoffen zijn, weet ik niet. En het gaat ook niet om grote hoeveelheden, maar ook hier geldt: niet inademen, maar ventileren.

vluchtige  
stoffen

Vanzelfsprekend horen de bedieningselementen aan de voorkant van de apparaten te liggen.

## overige apparaten

Natuurlijk zijn er nog scanners, faxen, kopieerapparaten en telefoons. Er komen er vast nog meer bij en er verdwijnen er ook. Nergens wordt nog een telex gebruikt want die zijn vervangen door faxen. Met de opkomst van e-mail met attachments zal de fax in de nabije toekomst ook wel verdwijnen.

Voor deze apparaten geldt wat we hiervoor al gezien hebben. Bedieningselementen aan de voorkant, zo weinig mogelijk geluidsbelasting en geen verontreiniging van de lucht.

19

Tot slot. We begonnen dit hoofdstuk met de vraag: 'Hoe bedienbaar is een apparaat'. Minstens zo belangrijk is de vraag hoe betrouwbaar een apparaat is. Als een brommer of een auto een heel enkele keer niet start, is dat vervelend. Maar als die vrijwel dagelijks kuren vertoont, wil je al snel van dat rotding af. Als een computer een enkele keer hapert, kan dat wel vervelend zijn, zeker als er werk van enkele uren verloren gaat. Maar wanneer die vrijwel dagelijks vastloopt, wordt men woest. Het brengt soms zoveel ergernis met zich mee dat men het apparaat het raam uitgooit of dat collega's agressief worden en beginnen te meppen. We kunnen daar wel om lachen, maar zulke instabiele systemen komen veel te veel voor. Ondanks alle zorg voor ergonomie en inrichting van de werkplek. Neem je voor de beste systeembeheerder te worden die je zijn kunt.

betrouwbaar-  
heid

instabiliteit



## 6 Software en ergonomie

- tekst- of grafisch georiënteerd
- commando- of menugestuurd
- toets- of muisgestuurd
- WIMP
- eisen aan bedienbaarheid
- hulp

### tekst- of grafisch georiënteerd

Ook software is bedienbaar en ook daaraan moeten eisen gesteld worden. Er zijn twee hoofdstromingen in softwareland: de tekstgeoriënteerde en de grafisch georiënteerde programma's. Het onderscheid begint al bij de besturingssystemen. Tekstgeoriënteerd wil zeggen dat er alleen maar ASCII-tekens op het scherm staan. MSDOS is een voorbeeld van tekstgeoriënteerd, Windows – in alle versies – is grafisch georiënteerd.

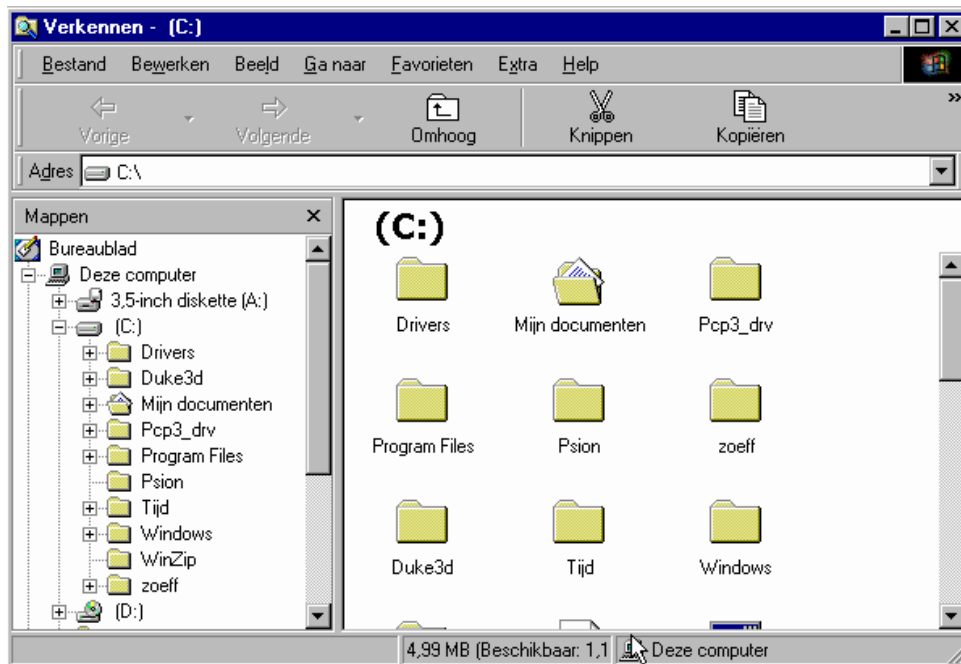
ASCII-tekens

```
C:\>dir a:\ /w

Het volume in station A heeft geen naam.
Map van A:\.

KLEUR.HTM      DOLOGO.GIF      DO.TXT      KLEURT.GIF      TEKENING.GIF
3HOEK.GIF      JENJ.GIF        ROND.GIF    STAAF.GIF       PLAYAVI.ARC
STUDIO~1.ARC
               11 bestand(en)      1.015.083 bytes.
               0 dir('s)         439.296 bytes beschikbaar.

C:\>
```



Natuurlijk heeft grafisch voordelen, maar er zijn hele goede, doeltreffende, tekstgeoriënteerde programma's bekend met een grote gebruikersvriendelijkheid.

## commando– of menugestuurd

Verder is er het onderscheid tussen commando– en menugestuurd. Eigenlijk zijn het in beide gevallen commando's of opdrachten die uitgevoerd moeten worden door

het programma. Het verschil is dat de gebruiker de commando's uit zijn hoofd moet kennen, terwijl een menu laat zien welke opdrachten er zijn zodat we een keuze kunnen maken.

Een commando bevat vaak ook aanwijzing waarop het commando betrekking heeft (parameter) en hoe die moet worden uitgevoerd (schakeloptie), bijvoorbeeld

**DIR A:\ /W**

DOS is commandogestuurd en Windows menugestuurd. Vergelijk de DOS–opdracht

**FORMAT A:\ /Q**

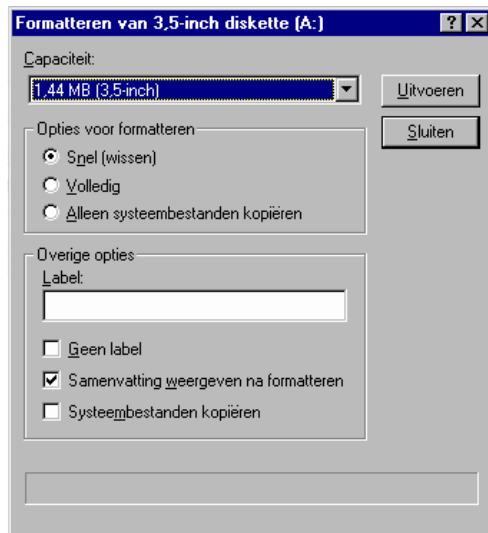
maar met het dialoogscherm van Windows.

commando  
kennen of  
menukeuze

parameter

schakeloptie

dialoogscherm



Menu's hebben het grote voordeel dat de gebruiker de commando's niet meer uit zijn hoofd hoeft te kennen. Maar hij moet de opdracht die hij nodig heeft, wel snel kunnen vinden. Daarom moeten menustructuren overzichtelijk geordend zijn. Je moet als het ware aanvoelen, waar het menu zich bevindt waaruit je moet kiezen. Men noemt dat intuïtief.

menustructuur

intuïtief

## toets– of muisgestuurd

We kunnen de opdrachten invoeren via het toetsenbord of we kunnen een opdracht activeren door via de muis op het icoontje te klikken dat hoort bij een opdracht. DOS is opnieuw een voorbeeld van toetsgestuurd en Windows een van muisgestuurd.

Natuurlijk heeft het klikken de voorkeur, al is het maar omdat je dan minder tijd kwijt bent met intoetsen en de kans op fouten kleiner is.

toetsenbord–  
invoer  
icoon

21

## WIMP

Het geheel van mogelijkheden die we bij moderne besturingssystemen en programma's tegenkomen, noemen we WIMP. Dat staat voor Windows, Icons, Menus en Pointers oftewel vensters, iconen, menu's en aanwijzers.

windows, icons,  
menus, pointers

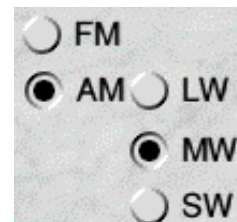
Vensters (windows in Engels) zijn werkgebieden op het scherm. Omdat er meerdere vensters op het scherm kunnen staan, heeft ieder venster een begrenzing. Ze zijn bij ieder besturingssysteem rechthoekig. Meestal is er sprake van een titelbalk waarin de naam van het programma staat. Die balk kan twee kleuren hebben, om te laten zien of het venster actief is of niet. Verder zijn er vaak knopjes (iconen) om het venster te vergroten of verkleinen, te sluiten of op de balk te zetten. Verder zie je rechts en onderaan vaak een schuifbalk met pijlen om het werkveld te kunnen verschuiven of scrollen.

windows

titelbalk

schuifbalk  
scrollen

Iconen (icons in Engels) zijn kleine afbeeldingen. Dat kunnen plaatjes zijn die bij programma's horen waaraan je het programma herkent, maar ook bedieningsknopjes in vensters.



icons

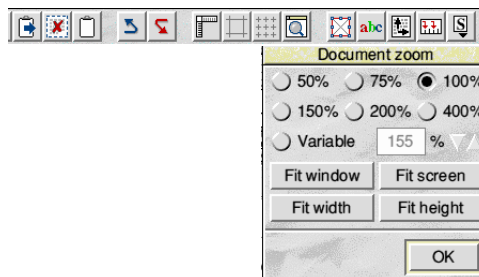
invoervelden  
radiobuttons

Ook invoervelden of radiobuttons zijn iconen. Iconen maken het mogelijk de functie zonder veel woorden zichtbaar te maken.

menus  
pull down–  
menu  
pop up–menu

Menu's (menus in Engels) bevatten de keuzes en opdrachten. We kennen pull down– en pop up–menu's. De pull down–menu's beginnen in een menubalk en een keuze daaruit zet een menu op het scherm dat van boven naar beneden uitrolt, zoals bij een rolgordijn. Pop up–menu's verschijnen na een muisklik midden op het scherm. Na een keuze verdwijnt het menu weer.

Een aanvulling op menu's zijn dialoogvensters. De gebruiker krijgt er de mogelijkheid zaken in te stellen.

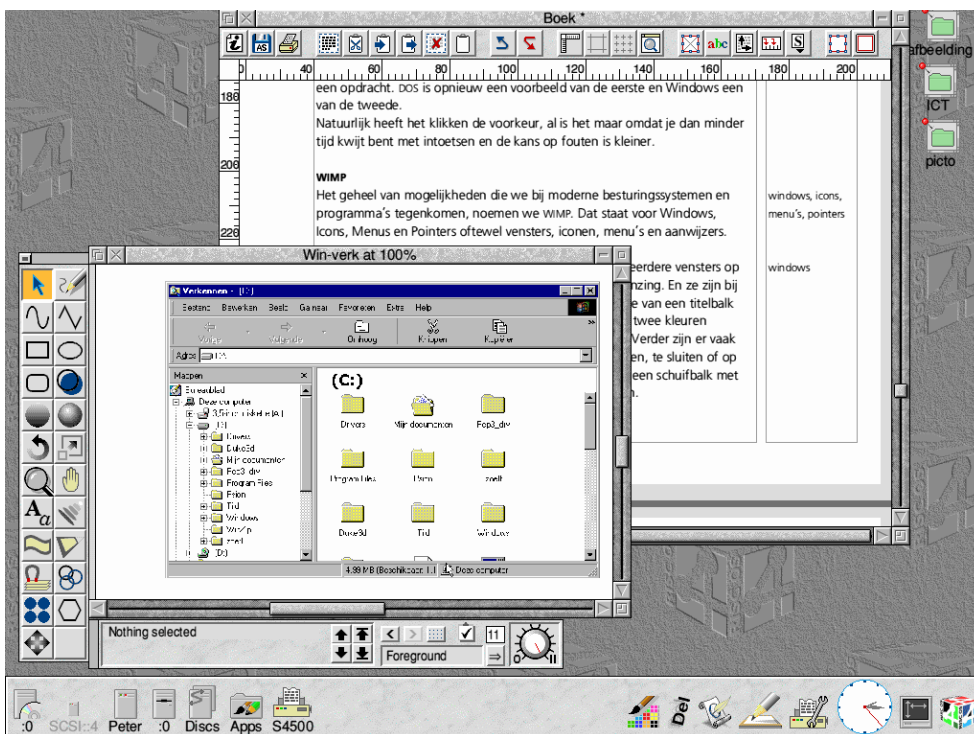


pointers of  
muispijl

Pointers zijn de vormen waarin de muispijl afgebeeld kan zijn. Vaak een pijl met een kleur en een rand eromheen in een andere kleur, zodat de pijl op iedere achtergrondkleur goed opvalt. Maar ook vaak een vorm die aangeeft wat de bewerking op dat moment is. Tijdens het wachten verandert de pijl in een zandloper of een horloge, tijdens het tekenen in een potlood, verfroller of een gum, soms in een kruishaar om goed te kunnen richten. We spreken van contextgevoelige pointers.

Alles in de WIMP is er dus op gericht de gebruiker zoveel mogelijk de functie te laten zien of de toestand van het programma van dat moment weer te geven en dat is, ergonomisch gezien, een groot voordeel.

2



de WIMP van RISC OS

### eisen aan bedienbaarheid

Is het programma daarmee ook goed bedienbaar? Je ontdekt dat pas als je kijkt hoe bedienbaar andere programma's of besturingssystemen zijn. Dan blijkt dat er aan Windows nog veel te verbeteren valt en aan andere systemen soms ook. Een paar voorbeelden:

Ik zou graag willen dat vensters zo weinig mogelijk onnodige ruimte innemen, zodat ik verschillende vensters op het scherm geopend kan hebben. Dus geen dikke rijen met te grote knoppen, waardoor het gedeelte waarom het eigenlijk gaat te klein is.

Op het scherm liggen enkele vensters over elkaar heen. Ik wil de tweede van onder even zien. Als ik er op klik, komt dat venster bovenop te liggen. Nu is de volgorde verstoord. Ik wil het tweede van onder alleen even verschuiven, waarbij het niet naar voren springt, zoals je in een stapeltje papier het tweede vel van onder even tevoorschijn haalt en het dan terugschuift.

Ik wil een venster kunnen openen waarbij de voorganger meteen gesloten wordt, om teveel vensters op het scherm te voorkomen. Er staan bijvoorbeeld mappen in een venster. Ik klik op een map om die te openen en nu moet de eerste map sluiten. Als ik het venster weer sluit, moet zijn voorganger weer geopend worden.



met en zonder anti-aliasing

Ik wil dat de tekst op het scherm beter leesbaar is. Ook bij kleine letters van een punt of zes. Dat kan met anti-aliasing en dat zou standaard moeten zijn. Anti-aliasing is een techniek waarbij er grijze randjes rond iedere letter worden geplaatst, waardoor de letter er op het scherm beter uitziet.

Het wordt ook wel cleartype genoemd. De grijze randjes worden natuurlijk niet afgedrukt op papier.



anti-aliasing

cleartype

Duidelijke en overzichtelijke handleidingen, het liefst op papier. In digitale vorm als HTML of als PDF.

## **hulp**

Ik wil hulp op niveau, dus voor beginners en voor gevorderden en dat moet instelbaar zijn. Vooral niet iets als dat zeer hinderlijke paperclipje dat steeds maar in beeld springt en waarvoor ik altijd iets extra's moet doen om het weer weg te halen.

Ook wil ik contextgevoelige hulp, waarbij er een klein venstertje verschijnt met aanwijzingen als ik de pointer even op een icoon laat staan.

Een uniform uiterlijk voor alle programma's. Ook een uniform gebruik van functietoetsen.

Duidelijke foutmeldingen met een aanwijzing hoe ik het probleem kan oplossen. Zeker geen berichten met meer dan een oorzaak en al helemaal geen technische termen als "Stuurbestand voor golfapparaat niet gevonden" of "Fatale uitzondering op A3F66683E201#555.8 Neem contact op met uw leverancier".

hulp op niveau

context  
gevoelige hulp

uniform uiterlijk

duidelijke  
foutmeldingen

## 7 Ziekte en gebrek veroorzaakt door het werk

### 7.1 De kosten

De kosten van ziekte zijn hoog, we zagen dat in de Inleiding bij mevrouw P. al. Er zijn salariskosten mee gemoeid voor de werkgever, maar ook verzekeringskosten en medische kosten. Als vijf procent van het personeel ziek is, zitten multi-nationals als Philips of Shell meteen met duizenden zieken. En als in een klein bedrijf met vijf werknemers er een ziek is, is meteen twintig procent van het personeel ziek.

### 7.2 Verplichtingen voor werkgever en werknemer

De werkgever heeft daarom de verplichting om voor werkomstandigheden te zorgen waarin het personeel zo weinig mogelijk kans loopt ziek te worden. Daarmee verplicht hij zich om de Arbo-wet zo goed mogelijk uit te voeren. Dat kan ook gecontroleerd worden; periodiek komt er een controleur van de Arbo-dienst langs om de werkomstandigheden te bekijken. Hij kan de werkgever verplichten tot het nemen van maatregelen. Er staan boetes op het niet naleven van de verplichtingen.

De werknemer heeft er natuurlijk ook voor te zorgen dat hij niet ziek wordt door risico's te vermijden. Hij moet daarvoor die risico's wel kennen en hij moet weten wat zijn rechten en plichten zijn. Kijk daarom nogmaals naar [www.arbo.nl](http://www.arbo.nl).

controle

maatregelen  
boetes



bevindingen

4

### 7.3 Risico's

Waarom is de mens zo kwetsbaar? We moeten inzien dat onze huidige werkomgeving niet zoveel meer te maken heeft met de geschiedenis van de mensheid. Die begon 65 miljoen jaar geleden met de ontwikkeling van de zoogdieren. Zo'n vier miljoen jaar geleden ontstond de eerste mensachtige en de Homo sapiens sapiens, waartoe wij behoren, bestaat nu zo'n vierhonderdduizend jaar.

grote  
bewegingen

Al die tijd heeft ons lichaam zich ontwikkeld in de natuurlijke omgeving. Onze botten, spieren, pezen en zenuwen zijn gevormd door grote bewegingen als lopen, rennen, ploegen, zaaien, oogsten, jagen enzovoort. De laatste vijftig jaar werken we vooral binnen, vooral zittend, vooral met ons hoofd en hebben we teveel last van deadlines, van lawaai en van stress. We denken dat we in deze nieuwe omstandigheden gezond kunnen blijven terwijl ons lichaam daar totaal niet op is ingericht. Wil je het verschil zien? Stel je de laatste vierhonderdduizend jaar voor als vier meter. De laatste honderdduizend jaar is dan een meter. De laatste duizend is een centimeter (twee centimeter geleden begon onze jaartelling) en de laatste honderd een millimeter. En daar de helft van, ter dikte van deze letter l is de laatste vijftig jaar, waarin we alles anders doen. Vraag de arm waarmee je de muis bedient eens of dat wel kan.

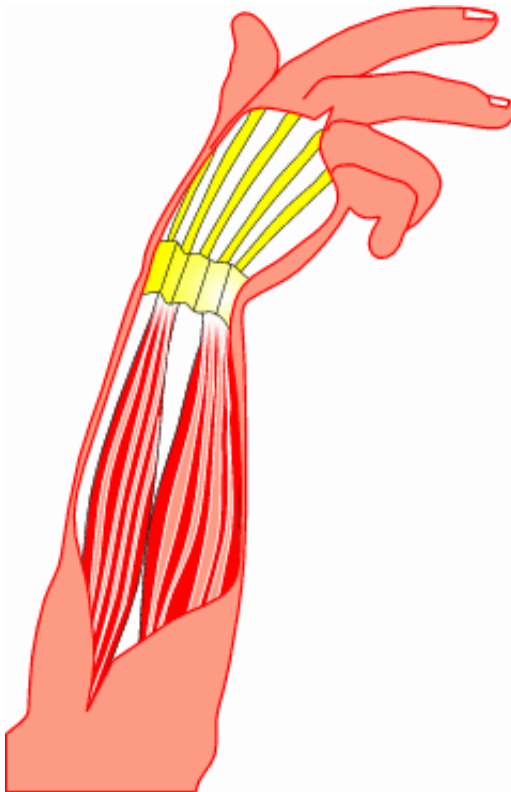
We zullen de volgende risico's in beeld brengen:

- RSI, wat is het, statische en dynamische belasting, hoe ontstaat het, de diagnose, tips en adviezen
- rugklachten
- deukdijen en kachelbenen
- stress
- overspannenheid en burn-out

## RSI

RSI is de afkorting van repetitive strain injury en betekent verwonding door langdurig herhaalde belasting. De aandoening is niet nieuw, omdat veel werkzaamheden

verwonding  
door herhaalde  
belasting



herhaalde bewegingen met zich meebrengen. Musici, kappers, tuinlieden of sporters kunnen er last van krijgen. Breien, haken, borduren, kantklossen of schrijven met de hand zijn ook activiteiten die RSI kunnen veroorzaken, al worden die werkzaamheden tegenwoordig minder gedaan. Maar daar is het werken aan computers met toetsenborden en muizen voor in de plaats gekomen.

Het is altijd een pijnlijke aandoening aan de bovenste ledematen die liggen tussen achterhoofd en vingers. Het gaat dus om de nek, schouders, bovenarmen, ellebogen, onderarmen, pols, hand en vingers.

bovenste  
ledematen

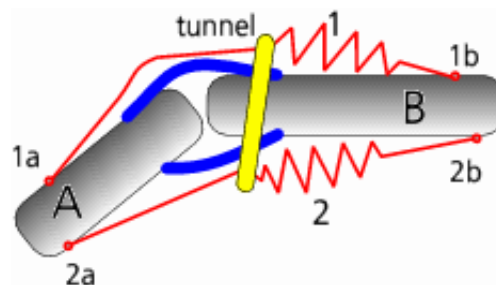
De aandoening heeft betrekking op alles wat met beweging te maken heeft, dus spieren, pezen, peesscheden, aanhechtingen van pezen aan de botten en aan slijmbeurzen. Een peesschede is een beschermlaag rondom een pees en een slijmbeurs is een met vocht gevulde beschermlaag tussen gewrichten.

beweging  
spieren, pezen,  
peesscheden,  
aanhechtingen,  
slijmbeurzen

2!

## Beweging

Voor beweging is het nodig dat botten bewegen rond een gewricht. Daar zijn spieren voor nodig. Spieren (1 en 2) trekken botten (A en B) in een andere stand. De spieren beginnen en eindigen in pezen en die zitten vast aan de botten. De plaats waar ze vastzitten, noemen we aanhechting (1a en 2a, 1b en 2b). Om de pees zit een beschermlaag die we peesschede noemen. Soms moet een pees door een tunnel om hem op z'n plaats te houden.



Doordat de spier samentrekt, wordt hij dikker, maar ook korter. Daardoor trekken de pezen aan de botten waardoor een van de twee van stand verandert. Door nu de ene spier en dan de andere te spannen, ontstaat de beweging die we nodig hebben, bijvoorbeeld voor het typen. Die spieren zitten in je onderarm en je kunt ze voelen door de vingers van je linkerhand op je rechter onderarm te leggen en met de vingers van je rechterhand op tafel te trommelen. Je kunt de pezen onder je pols of op je hand zien als je je hand naar je toetrekt.

dynamische en statische belasting

Nu zijn de spieren zo opgebouwd dat ze geschikt zijn voor grote en kleine bewegingen en vooral voor afwisseling daartussen, de dynamische belasting, zoals lopen, rennen, fietsen of fitness. Ze zijn niet geschikt voor statische belasting waarbij je je spieren lang gespannen houdt zonder afwisseling en ook niet voor snelle en langdurig herhaalde beweging. Zeker niet als dat ook nog kleine bewegingen zijn.

verwonding  
ontsteking  
genezing  
chronisch

Door die herhaalde belasting, vaak zelfs overbelasting, ontstaat er een verwonding. Die is van buitenaf niet zichtbaar. Ter plekke kan de huid warm aanvoelen. Het lichaam reageert op zo'n verwonding met een ontsteking van de aanhechting, de peesscheden of de slijmbeurzen. Die ontsteking is nodig voor de genezing, want het zorgt voor een verhoogde temperatuur en extra doorbloeding waardoor afvalstoffen sneller worden afgevoerd en voedingsstoffen sneller worden aangevoerd. Maar dan moet er wel herstel mogelijk zijn. Als de belasting steeds maar doorgaat, kan het lichaam niet genezen en wordt zo'n ontstekingsreactie langdurig of chronisch.

RSI komt bij heel wat computergebruikers voor. Sommige onderzoeken zeggen bij een op de tien, andere zelfs bij een op de vijf mensen. Opmerkelijk is dat er altijd enkele factoren zijn die RSI bespoedigen: langdurig herhaalde bewegingen, verder vrijwel geen lichaamsbeweging, werkdruk, stress, lange werktijden met onvoldoende pauzes of een minder prettige werksfeer. De aandoening komt overigens niet alleen door werk, wie thuis veel met een computer doet, loopt dezelfde risico's. Gebruikers van gsm's en sms'ers ook. Zelfs kinderen die vaak spelletjes doen met een pc of een gameboy, kunnen RSI krijgen.

Er is nauwelijks een uitspraak te doen hoelang het duurt voordat RSI ontstaat. Bij de een ontstaat het al na enkele weken terwijl de ander er jaren over doet. Leeftijd maakt nauwelijks uit, jonge mensen kunnen het ook krijgen, zelfs kinderen.

- 6
- beginnende pijn
- 1 Tintelende, gevoelige of vermoeide handen, polsen, armen, nek of schouders. De nog draaglijke klachten treden op tijdens of vlak na het werk en verdwijnen na normale rustperioden. Bij het nemen van maatregelen kunnen ze volledig verdwijnen.
- gevorderde pijn
- 2 De pijn (van licht tintelend tot brandend) in handen, polsen, armen, nek of schouders heeft geen relatie meer met bepaalde handelingen, maar treedt op bij allerlei activiteiten. De klachten verdwijnen ook niet meer door normale rustperioden. Soms is er ook sprake van krachtverlies. Voor behandeling moet de hulp van een arts worden ingeroepen.
- aanhoudende pijn
- 3 De vaak heftige pijn verdwijnt niet meer. Men kan er zelfs 's nachts in bed last van hebben. Het maakt werken met de gekwetste lichaamsdelen praktisch onmogelijk. Door krachtverlies kan zelfs het oppakken van een koffiekopje onmogelijk zijn. Een langdurige en bij voorkeur multidisciplinaire behandeling is vereist om in deze vergevorderde RSI-fase nog van de klachten af te kunnen komen. Rust is nodig, maar ook verbetering van de conditie.

Bron: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid

multi-disciplinaire behandeling

Multidisciplinair betekent dat de behandelingen door verschillende deskundigen worden gedaan. Denk aan een specialist in het ziekenhuis, een fysiotherapeut, een psycholoog, een huisarts en een bewegingsdeskundige.

gehandicapt

Realiseer je goed wat er in fase drie aan de hand is. Door krachtverlies kun je een kopje niet meer optillen. Je krijgt zelf je broek niet meer open als je naar de wc moet. Je bent gehandicapt. Als je niet zo bang bent om RSI te krijgen, moet je vooraf hulp zoeken. Vraag je vader, moeder, vriend, vriendin of collega (m/v) of ze je willen helpen met plassen.



Wat is er aan RSI te doen?

- Neem klachten serieus, die van jezelf maar ook die van anderen.
- Ga op tijd naar een arts voor een diagnose en geef die diagnose door aan je werkgever.
- Klaag op tijd, werk niet door met klachten of pijn.
- Doe aan sport, vooral sporten voor de bovenste ledematen als zwemmen, handbal, tennis, badminton, fitness.
- Neem voldoende rust en doe dan wat anders. Vermijd stress.
- Neem geen pijnstillers, ze zorgen dat je langer doorwerkt, waardoor de schade groter wordt.
- Vraag tijdelijk ander werk.
- Zorg voor een goede zit- en werkhouding. Zorg dat de arm van elleboog tot hand ondersteund is.
- Breng afwisseling in je werk. Loop even naar je collega, in plaats dat je belt. Haal of breng de spullen even zelf.
- Doe het muis- of toetsenbordwerk niet met je andere hand. Die kant is minder getraind en is daardoor sneller overbelast en voor je het weet heb je RSI aan beide kanten.
- Vertel je collega dat die te heftig werkt.
- Neem op tijd pauzes en neem ook voldoende pauze. Blijf niet achter je computer zitten maar ga wandelen.
- Gebruik een beeldschermtachograaf. Zoek op wat dat is.

Kijk ook bij <http://rsi.pagina.nl>



bevindingen

27

## RSI uit het medisch woordenboek

Den Haag

GPD

RSI bestaat niet meer. Nederlandse artsen en paramedici hebben gisteren althans besloten de term, een verzamelbegrip voor een groot aantal arm-, nek- en schouderklachten, niet langer te gebruiken.

Op een congres in Ede hebben elf beroeps- groepen een nieuw begrippenkader afgesproken.

RSI (Repetitive Strain Injury) is een bekend begrip in Nederland. De weerstand tegen het gebruik van de term is afgelopen jaar echter steeds meer toegenomen. Voor de

patiënten staat RSI gelijk aan een vervelende aandoening waar moeilijk van af te komen is. Behandelaars zien het begrip als vergaarbak van verschillende aandoeningen van arm, nek en schouder. Er zijn dan ook steeds nieuwe namen en definities geïntroduceerd om klachten in de arm-, nek- en schouderregio beter te beschrijven. De spraakverwarring is daardoor alleen maar toegenomen. Afgesproken is om voortaan uit te gaan van een model dat behandelaars in staat stelt klachten in te delen in specifieke en aspecifieke klachten.

Omdat er 23 specifieke arm-, nek- en schouder- aandoeningen bekend zijn (zoals de tennis-elleboog, pees-ontstekingen en het carpaal tunnelsyndroom) worden die kwalen gewoon bij hun eigen naam genoemd. Aspecifieke klachten, dat zijn klachten waarvan de oorzaak niet bekend is en waarvoor de medische wereld dus ook geen oplossing heeft, worden niet meer als RSI benoemd: er wordt voortaan simpelweg gezegd dat ze niet thuis te brengen zijn. Dat laatste geldt voor drie- kwart van alle schouder-, nek- en armklachten, en blijft dus een groot probleem.

artikel uit  
Dagblad de  
Limburger  
7 oktober 2004

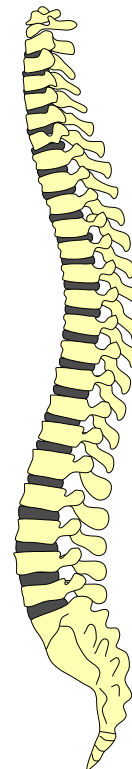
wervels en  
tussenwervels  
  
zenuwstrengen

## rugklachten

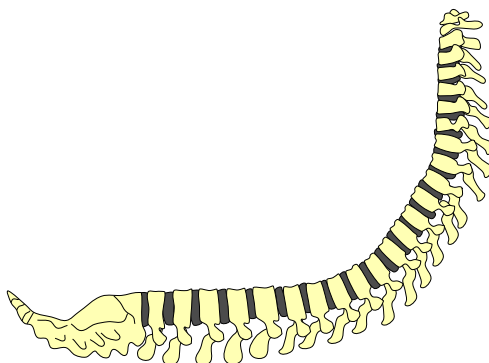
Je wervelkolom bestaat uit 26 botten, de wervels. Waar de wervels op elkaar liggen, zitten tussenwervelschijven van kraakbeen. Door de wervels loopt een kanaal waardoor de zenuwstrengen lopen en tussen twee wervels komt aan twee kanten zo'n streng naar buiten. De wervels worden bijeengehouden door banden.

De constructie ziet er, van boven naar beneden, uit als een dubbele S-vorm en die is erg stevig. Door verkeerde belasting kan er nogal wat misgaan, waardoor rugklachten ontstaan. Spieren kunnen, door een verkeerde houding, overbelast raken waardoor de rug scheeftrekt. De banden kunnen verslappen waardoor wervels verschuiven. Het kraakbeen van tussenwervelschijven kan op zenuwen drukken waardoor veel pijn ontstaat en je zelfs ledematen plotseling niet meer kunt bewegen.

Zittend werk is belastend. Een verkeerde zithouding kan op den duur tot rugklachten leiden. Omdat het vaak jaren duurt voordat je er last van krijgt, is de oorzaak vaak moeilijk te vinden en duurt de genezing vaak erg lang. Er is langdurige fysiotherapie nodig om die spieren weer normaal te laten functioneren.



8



Ook kan de belasting schade aanrichten op de banden die de ruggenwervels op hun plaats houden. Kijk hiernaast eens naar de zithouding van de ICT'er die op vrijdagmiddag met zijn benen op tafel ligt of naar jezelf als je 's avonds voor de televisie hangt.



Kijk ook bij <http://rugklachten.pagina.nl>

bevindingen

tillen met je  
benen

Bukken, tillen en dragen belasten de rug ook flink. Vooral als het verkeerd gebeurt. Buk niet met je rug, maar zak door je knieën. Doe dat ook als je iets moet optillen. Niet vanuit je rug, maar met je benen. Zak door je knieën, neem dat wat je moet optillen stevig vast en ga staan. Je benen kunnen meer kracht leveren dan je rug.

Voorwerpen tot 25 kilo mogen getild worden, zijn ze zwaarder dan moet je een hulpmiddel gebruiken als een steekwagen of een takel.

## deukdijen

Deukdijen zijn kuiltjes in de bovenbenen ter grootte van een ei en ongeveer een halve centimeter diep. Ze zijn goed zichtbaar iets boven de helft van de dijbenen. De naam deukdijen is lachwekkend, omdat het herinnert aan in een deuk liggen of op je dijnen slaan van het lachen. Het is geen ernstige kwaal want het leidt niet tot lichamelijk ongemak. Het is wel ontsierend, vooral aan het strand of in het zwembad. En omdat het vaak op het werk ontstaat, heeft de werkgever de verplichting iets aan de oorzaak te doen.

De oorzaak kent men nog niet precies, maar die lijkt te liggen in de werkomstandigheden. Het zou iets te maken hebben met de combinatie van elektromagnetische velden en kantoorinrichting. Elektromagnetische velden ontstaan door elektrische apparaten. Het is opmerkelijk dat de kwaal alleen voorkomt bij mensen die met computers werken in modern ingerichte kantoren met bureaus met een metalen frame. De elektromagnetische velden worden via die frames doorgegeven en als de bovenbenen vaak contact maken met die frames, verdwijnt op die plek vetweefsel, vandaar die deuken.

## kachelbenen

Kachelbenen zijn ontsierende bruine huidverkleuringen aan de bovenbenen. Het is een pigmentaandoening in de vorm van kronkelige strepen die ontstaat als men regelmatig met een laptop op schoot zit. Het is de tempertuur die het veroorzaakt. Vroeger stond men vaak met de benen tegen een kachel en toen ontstonden dezelfde verkleuringen, vandaar de naam kachelbenen. Het advies is om een plankje op de benen of onder de laptop te leggen; dat houdt de warmte tegen. Let wel op dat de laptop nog voldoende frisse lucht krijgt, anders geeft die de geest.

## stress

Stress is spanning. In de natuur wordt stress veroorzaakt door levensbedreigende situaties. In zulke situaties moet men vechten of vluchten. Daarvoor is een grote lichamelijke inspanning nodig. Het hormoon adrenaline maakt het lichaam klaar voor die inspanning. Je hebt zo'n situatie vast meegemaakt, je viel bijna uit een boom of je had bijna een ongeluk met fiets, brommer of auto. De schrikreactie stuwt het adrenalinepeil in het bloed snel op zodat je goed kunt reageren op de levensgevaarlijke situatie. Ook dieren kennen stress, kijk maar naar het vogeltje dat in paniek voor je voeten wegvliegt. Zelfs planten reageren op levensbedreigende situaties, al kunnen die niet vluchten.

adrenaline

29

schrikreactie

De vlucht-of-vechtreactie brengt lichamelijke inspanning met zich mee en daardoor zal de hoeveelheid adrenaline ook snel weer afnemen en dus komt het lichaam, als het gevaar geweken is, wel weer tot rust. Soms kost dat wat meer tijd en dan is veel bewegen een goede remedie, bijvoorbeeld door langdurig te wandelen of hard te lopen. Het lichaam is door de verhoogde stofwisseling in staat om de adrenaline snel af te breken.

bewegen

Door werk of door persoonlijke omstandigheden kan de spanning ook erg oplopen. Het verlies van een dierbare, scheiding of ziekte, eigenlijk alle situaties die het normale bestaan bedreigen, kunnen mensen erg onder druk zetten en vaak kan het lang duren voordat de rust is teruggekeerd. Wie lijdt onder stress zou iets aan de oorzaak moeten doen. Veel lopen of fietsen kan het gevoel van gespannenheid sterk verminderen. En zoek veel afleiding. Kies een of meer hobby's, bij voorkeur bezigheden die niets met de oorzaak van de spanning te maken hebben.

afleiding  
hobby's

Werk kan ook stress veroorzaken. Vaak langdurig. De belasting kan weken, maanden en soms jaren duren. Het voortdurend knokken tegen deadlines, het gevoel dat het werk nooit op tijd af is, het idee nog meer te moeten doen of op te hoog niveau te moeten presteren, zorgt voor een steeds grotere druk.

deadlines

Het zijn karaktereigenschappen die iemand gevoelig maken voor stress. Maar ook een veeleisende chef, een baas die nooit tevreden is en die de druk opschroeft. Die nooit complimenten geeft en ook geen beloningen voor de geleverde prestaties. Of

karakter-  
eigenschappen

een werksituatie waarin men weinig inbreng heeft in de organisatie of planning van het werk of waarin men weinig bijdrage kan leveren in de kwaliteit van het resultaat. Dat heeft op den duur grote gevolgen. Stress sloop.

Hoe herken je stress?

In het begin van langdurige overbelasting merk je dat je veel meer met je werk bezig bent dan zou moeten. Je denkt er vaak buiten werktijd nog over na. Dat is op zich niet verkeerd, maar als het je niet meer lukt om het uit je gedachten te bannen, als je het idee krijgt dat je teveel gefixeerd bent op een probleem of situatie, als het in je gedachten blijft rondzeuren en voortdurend om aandacht roept, ben je al op de verkeerde weg.

gefixeerd

hoofdpijn

Veel mensen, maar niet iedereen, krijgen last van hoofdpijn, vooral dan als de spanning vermindert, 's avonds of in het weekeinde. Wie daar vaak last van heeft, moet zich afvragen wat de oorzaak is van die hoofdpijn. Vaak is de conclusie: spanning.

slaapproblemen

Ook merk je dat het langer dan normaal duurt voordat je in slaap valt, je 's ochtends vroeger wakker wordt dan normaal en je gedachten steeds weer teruggaan naar hetzelfde probleem.

bloeddruk  
hartkloppingen  
ritme–  
stoornissen  
vergeetachtig–  
heid  
prikkelbaar  
maag– en  
darmklachten

De bloeddruk kan toenemen en kan klachten als duizeligheid of dubbelzien veroorzaken. Ook hartkloppingen of ritmestoornissen kunnen voorkomen. Vergeetachtigheid neemt toe, je moet vaker zoeken naar woorden, je raakt sneller voorwerpen kwijt of je weet niet meer of je iets nu wel of niet gedaan hebt.

Ook wordt je prikkelbaar. Je stoort je aan kleinigheden, je valt te snel uit, je reactie past niet meer bij de vaak kleine aanleiding. De spanning kan ook in je lichaam zitten. Je schouders, nek en rug doen pijn, je spieren zitten vast of je trekt je schouders te hoog op. Maag– en darmklachten zijn er ook vaak het gevolg van.

emoties

Ook kunnen je emoties uit balans raken. Huilen om kleinigheden, contacten met anderen vermijden, de eenzaamheid zoeken, met rust gelaten willen worden of kleine teleurstellingen die grote reacties oproepen.

gejaagdheid

Kortom, er zijn tal van signalen die je bij jezelf merkt of die je bij anderen kunt zien aan gejaagdheid. Let maar eens op hoe men het toetsenbord of de muis bedient.

diagnose

Neem dan op tijd maatregelen om erger te voorkomen. Ga naar je huisarts en laat een diagnose stellen, praat erover met je collega's, neem een paar dagen vakantie en zoek dan een andere omgeving, bespreek je zorgen met een goede collega en neem daar de tijd voor, vraag advies hoe je je werk anders zou kunnen doen, ruim je werkplek eens op, maak een nieuwe planning en zet die op papier, stel klussen niet steeds uit maar werk ze af, maak een werklijst en streep weg wat je afgehandeld hebt, hou de grote lijn voor ogen en verlies je niet teveel in details, breng een tijdje een duidelijke scheiding tussen werk en privé aan, leer ontspanningsoefeningen te doen of volg een yogacursus, verwen jezelf met een extra goede maaltijd of ga eens naar de film, een concert of de sauna. Beperk het gebruik van medicijnen, rook minder of helemaal niet, drink niet meer dan twee glazen alcohol per dag en wees heel voorzichtig met drugs.

werklijst

ontspannings–  
oefeningen

Kijk bij <http://www.startpagina.nl> via dochterpagina's, gezondheid naar tests op het gebied van stress.



bevindingen

Wat is het gevolg van stress?

Een korte tijd stress is niet schadelijk. Het kan je oppeppen en je net iets meer laten presteren. Veel mensen vinden het wel prettig en er zijn zelfs adrenalineverslaafden: zij zoeken stress als kick. Denk aan bungeejumpers, parachutespringers of rafters.

Langdurige stress laat zijn sporen na. Er treedt lichamelijke slijtage op. Het afweersysteem dat je tegen ziektes beschermt, functioneert slechter, waardoor je sneller en vaker ziek bent. Je hart en bloedvaten lijden ook ernstig. En je psychische gezondheid lijdt eronder.

slijtage

### overspannenheid en burn-out

Langdurige belasting kan dus gevolgen hebben op je geest en ook op je lichaam. Als je psychisch erg uit balans raakt, noemt men dat overspannenheid. De lichamelijke uitwerking zorgt voor een gevoel van immense vermoeidheid, het idee opgebrand te zijn, de burn-out. In beide gevallen is het gevolg dat je het werk niet meer aankunt en voor langere tijd ziek bent, soms weken, vaak maanden. Sommigen komen daardoor langdurig in de ziektewet of in de wao (wao = wet arbeidsongeschiktheid). Kijk bij <http://www.startpagina.nl> via dochterpagina's, gezondheid naar tests op het gebied van depressie en burn-out.

ziektewet (wao)

bevindingen



31

## 7-4 Herstel

Wie ziek thuis zit, heeft de verplichting om alles te doen dat het herstel kan bespoedigen en alles te laten dat het herstel vertraagt. Wie RSI heeft, mag thuis natuurlijk geen toetsenbord- of muiswerkzaamheden doen. Ook niet spelen met een game boy.

In geval van overspannenheid of burn-out is het na een paar weken rust zaak weer te gaan bewegen en de draad weer op te nemen. Er is vaak begeleiding voor nodig om stap voor stap weer werk te gaan doen. De werkgever zal je daarom vragen een plan te maken. Reïntegreren wordt dat genoemd. Soms in hetzelfde werk, maar soms is het verstandig ander werk te zoeken.

reïntegreren

Hou medicijngebruik in de gaten. Een korte tijd een pijnstiller, slaaptablet of kalmerend middel kan als ruggensteun helpen, maar langer gebruiken dan veertien dagen is sterk af te raden.

medicijngebruik

Hier eindigt het hoofdstuk over Arbo.



## deel 2 Milieu

broeikasgassen

Het gaat niet goed met de aarde, inmiddels is dat duidelijk. Broeikasgassen warmen de aarde op. Daardoor smelten polen en gletsjers, de hoeveelheid neerslag neemt toe, de zeespiegel stijgt en er zullen vaker overstromingen zijn. Het klimaat is onregelmatig. Het belangrijkste broeikasgas is CO<sub>2</sub>. Dat komt vrij bij verbranding van fossiele brandstoffen als steenkool, aardolie en –gas en die verbranding is nodig om auto's te laten rijden of om elektriciteit op te wekken.

CO<sub>2</sub>

Eerst wat feiten:

- De hoeveelheid CO<sub>2</sub>, het belangrijkste broeikasgas, in de atmosfeer is nu hoger dan de afgelopen 420.000 jaar.
- De opwarming van de aarde gaat nu sneller dan in de afgelopen 10.000 jaar. De jaren negentig was het warmste decennium van de laatste 1000 jaar.
- 2001 was het op één na warmste jaar, alleen 1998 was warmer. Het was het 23<sup>e</sup> warmste jaar op rij.
- Regeringen zijn het er over eens dat de opwarming vooral veroorzaakt wordt door menselijke activiteiten zoals het verbranden van steenkool, olie of gas (de fossiele brandstoffen) voor de energievoorziening.
- CO<sub>2</sub> draagt voor 80% bij aan de opwarming.
- Ongeveer 23.000.000.000 (drieëntwintig miljard) ton CO<sub>2</sub> komt jaarlijks in de atmosfeer. Dat is meer dan 700 ton per seconde.
- Onderzoekers hebben al honderden veranderingen vastgesteld op aarde ten gevolge van de opwarming.

Zoek via een zoekmachine naar 'broeikas-effect'.



bevindingen

2

Het is niet meer mogelijk de gevolgen ongedaan te maken, maar er zal heel veel werk verzet moeten worden om te zorgen dat het niet erger wordt. Waarom is dat belangrijk?

De aarde kan best tegen de opwarming. De omstandigheden op aarde veranderen wel, maar de natuur kan daar best tegen. Maar de aarde moet wel leefbaar blijven, vooral voor ons. Als grote delen zullen overstromen, andere delen in woestijnen zullen veranderen, oogsten zullen mislukken, ziektes zullen toenemen, zal daaraan veel geld besteed moeten worden en dat kan niet aan onderwijs, woningbouw of ontwikkeling worden besteed.

klimaatverdrag

In 1992 zijn regeringsvertegenwoordigers bijeen geweest in Rio de Janeiro om tot een klimaatverdrag te komen. Daar werden geen wetten uitgevaardigd, maar afspraken gemaakt om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. In Kyoto is in 1997 opnieuw een klimaatconferentie geweest. Een afspraak was dat men wereldwijd de uitstoot van CO<sub>2</sub> met 5,2% verminderd zal hebben in 2012. Niet alle landen tekenden dit accord. Met name de olieproducerende landen hebben belang bij de verkoop van olie en gas en hebben daardoor andere opvattingen over de gevolgen van CO<sub>2</sub>. In 2002 was de conferentie in Zuid-Afrika. Daar lag de nadruk op bescherming van het milieu, duurzaamheid en vermindering van de armoede.

klimaat-  
conferentie

Men streeft ernaar dat in 2010 10% van de energie op alternatieve wijze wordt opgewekt, bijvoorbeeld door windkracht, zonlicht of waterstroming. Kijk bij <http://milieu.nl> op welke alternatieve manieren energie kan worden opgewekt.

alternatieven



bevindingen

33



Kaart Cobb & Stichting Milieu-Educatie, Utrecht



# 1 Milieu-aspecten bij aanschaf

## 1.1 Productie

milieubelasting

Al tijdens de productie is er sprake van milieubelasting. Moederborden, chips, schijven, kabels kortom tal van componenten bevatten metalen (cadmium, chroom, beryllium, lood, nikkel, zink, goud, zilver en ijzer) en kunststof onderdelen en de productie daarvan belasten het milieu. Regeringen maken zich daarover zorgen, want we leven niet alleen nu, ook generaties na ons zullen op een menswaardige manier moeten kunnen leven. Het is dus zaak de wereld opgeruimd en netjes te houden. Vandaar dat er tal van wetten en regels zijn die bepalen hoeveel de uitstoot van dit mag zijn en de lozing van dat. Er zijn controles op en dat betekent dat overtreders zwaar beboet kunnen worden. We hebben echter geen invloed op productiemethoden, zodat we dit verder buiten beschouwing moeten laten. Maar het probleem is groot: wereldwijd werden er in 2003 130 miljoen computers verkocht.

## 1.2 Verpakkingen en verpakkingsconvenant

vervoer

Een producent heeft veel werk gestoken in ontwikkeling en productie van een product. Ook heeft hij veel aandacht voor kwaliteit en kwaliteitscontroles omdat hij er zeker van wil zijn dat de consument een goed product koopt. Goede producten verkopen namelijk beter. Daarom vindt de producent het van belang zijn product op deugdelijke wijze te verpakken. Het artikel moet immers vervoerd worden van fabriek, via groothandel en detaillist naar de plaats waar het artikel moet komen. En onderweg kan het heel wat beschadiging oplopen.

verpakkings-  
materiaal

verpakkings-  
convenant

Een producent moet wel rekening houden met de aard van het verpakkingsmateriaal. Dozen en vulmateriaal mogen het milieu niet belasten en het moet opnieuw gebruikt kunnen worden, we noemen dat recyclebaar. Daarvoor zijn tussen regering en producenten afspraken gemaakt die we het verpakkingsconvenant noemen. Producenten houden niet zo van dat convenant, maar ze passen het toe omdat wetten vaak strenger zijn en overtredingen boetes kunnen betekenen. Een van de afspraken is de hoeveelheid verpakkingsmateriaal te beperken en een andere is dat de consument de verpakking terug kan geven aan de leverancier die voor de juiste verwerking kan zorgen.

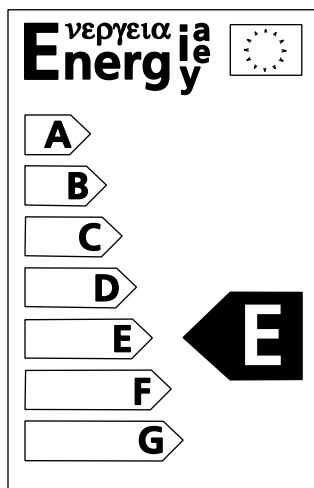
## 1.3 Subsidies

energiezuinige  
apparaten

Apparaten hebben elektriciteit nodig. Maar liever zo weinig mogelijk, want dan hoeft er minder elektriciteit opgewekt te worden. Dat opwekken gebeurt vaak door het verhitten van water tot stoom, dat kost energie en het vervuult het milieu door uitstoot van verbrandingsgassen, het opwarmen van oppervlaktewater en het verbruik van fossiele brandstoffen als olie of gas. Hoe minder elektriciteit er nodig is, hoe minder druk op het milieu. Daarom gaf de overheid subsidies als de consument energiezuinige apparaten aanschafte.

Jammer dat die subsidie in 2002 is afgeschaft.

energiewijzer



Hiernaast zie je een afbeelding van een energiewijzer. Het geeft met letters aan hoe groot de milieubelasting is. Deze wijzer heeft betrekking op gloeilampen. Halogeenlampen hebben de letter C of D en energiezuinige lampen de aanduiding A.

Ook voor wasmachines, vaatwassers, koelkasten, diepvriezers en zelfs auto's bestaan er zulke energiewijzers. Helaas (nog) niet voor computers of randapparaten.

## 2 Milieu–aspecten bij gebruik

### 2.1 Energie

Computers en bijbehorende randapparaten gebruiken erg veel energie. Dat heeft verschillende oorzaken:

- processoren vragen veel energie en zetten die vooral om in warmte
- drives bevatten motoren en die draaien permanent, ook als je het apparaat niet gebruikt
- monitoren en printers blijven vaak aan staan
- apparaten kennen een *stand by*–stand omdat het veel tijd kost om Windows af te sluiten en de volgende ochtend weer te starten. Tijdens de *stand by* blijft het apparaat energie gebruiken en dat is meer dan wanneer het apparaat uit zou staan
- op tal van plaatsen draaien permanent servers ten behoeve van het netwerk.

stand by

Eigenlijk wordt er in de ICT onevenredig veel energie gebruikt en we moeten verwachten dat dit de komende jaren nog verder zal toenemen. Daarom is er een andere mentaliteit nodig. We zullen bij de paragraaf over Eco–footprint zien hoe we dat kunnen doen.

### 2.2 APM, slaapstand, stand by

Om het energieverbruik te verminderen, is er Advanced Power Management (APM), de slaapstand of *stand by*. In de *set up* (het BIOS) moet de APM worden geactiveerd om er gebruik van te kunnen maken. Als het toetsenbord of de muis dan enkele minuten niet gebruikt worden, gaat het systeem over op de slaapstand. Het energiegebruik gaat omlaag omdat de drives, het beeldscherm en het moederbord vrijwel uitgeschakeld worden. Op die manier wordt nog maar een paar procent energie gebruikt. Het is hetzelfde idee dat we bij tv's en geluidsinstallaties zien. Maar een paar procent is altijd meer dan wanneer het apparaat uit staat.

set up  
BIOS

3!

### 2.3 Batterijen

In de ICT worden her en der batterijen gebruikt. Denk aan CMOS–batterijen voor de *set up*, batterijen in gsm's, in testers, in laptops of palmtops en dergelijke. Die batterijen mogen nooit in het milieu terecht komen omdat er giftige, zware metalen in zitten. Daarom moeten ze bewaard worden als klein chemisch afval in een milieubox, zodat de inhoud, van tijd tot tijd, bij een milieustation kan worden afgeleverd. Dat kost niets om te voorkomen dat men, vanwege de kosten, het afval toch in het milieu dumpst.

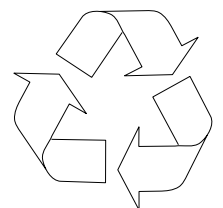
milieubox

### 2.4 Afvalstoffen

Er wordt haast nergens zoveel papier gebruikt als daar waar computers gebruikt worden. En dat papier moet ook weer worden weggegooid. Niet bij het gewone afval, maar gescheiden. Papier kan opnieuw worden verwerkt zodat er weer papier van kan worden gemaakt. Daarvoor wordt het ontinkt. Nu kunnen we wel zeggen dat het recyclen van papier minder bomen kost omdat we minder hout nodig hebben, maar die bomen worden in plantages gekweekt en dat gaat niet ten koste van bestaande bossen of het oerwoud. En juist jonge, opgroeiende bomen verminderen de hoeveelheid CO<sub>2</sub> in de lucht. We zouden er dus veel van moeten hebben.

Het is beter om te stellen dat het transport van het hout en het verwerken tot papier veel meer energie kost dan het recyclen van papier. Zorg dus voor afvalscheiding door een doos of container speciaal voor papierafval te gebruiken. Papierafval kan gratis worden afgeleverd bij een milieuperron of –station.

recyclen



papierafval

Gooi ook niet zomaar kabels weg. Ze bevatten koper en andere metalen en ook die kunnen uitstekend hergebruikt worden. Breng ze naar een milieustation afdeling metalen. De prijs wordt bepaald naar het gewicht.

Diskettes, tapes, cd's en dvd's apart bewaren in een doos en periodiek afleveren bij een milieustation. De prijs gaat naar gewicht.

ontmantelings-  
bedrijf

Losse onderdelen als defecte drives (ook pendrives), toetsenborden, muizen en dergelijke in een doos bewaren en samen met verouderde computers en randapparaten bij een ontmantelingsbedrijf laten verwerken.

## 2.5 Straling

elektro-  
magnetische  
straling

Alle elektrische apparaten leveren straling. Meestal alleen elektromagnetische straling. Er zijn maar weinig apparaten waar we zolang achtereen mee werken als met computers. Ze staan ook heel dicht in de buurt, binnen handbereik. Eigenlijk weten we niet goed wat voor gevolgen die straling heeft. Dat weten we ook niet van de straling rond hoogspanningsleidingen of transformatorhuisjes. Er zijn vermoedens van grotere kans op kanker, maar dat zijn vermoedens. Nu moeten apparaten wel afgeschermd worden. Dat betekent dat de behuizing van metaal moet zijn om te zorgen dat de straling niet naar buiten kan. Dat is beter voor ons, maar ook voor andere apparaten want de straling van het ene apparaat kan de werking van het andere beïnvloeden waardoor er kans is op storingen.

afscherming

## 2.6 Toner en inkt

kleurstoffen  
hulpstoffen

Toner en inkt bestaan uit kleurstoffen die op chemische wijze gemaakt worden. De kleurstoffen moeten aan het papier hechten en daarvoor zijn hulpstoffen nodig. Bij toner is dat kunststof in poedervorm die door verhitting in de printer of het kopieerapparaat smelt en samen met de kleurstof op het papier hecht.

oplosmiddel

Bij inkt is het hechtmiddel lijm die verdund is met oplosmiddel. Het oplosmiddel verdampt in de lucht waardoor de lijm droogt.

6

Het is verstandig toner en inkt met wantrouwen te behandelen. Ze zijn schadelijk voor het milieu. Daarom worden de cartridges terugbezorgd bij de leverancier. Ze kunnen dan opgewerkt worden waardoor ze opnieuw kunnen worden gebruikt. Adem het stof van de toner of de dampen van de inkt niet in en was je handen zorgvuldig als er toner of inkt aan je handen zit.

## 3 Milieu-aspecten bij verwijdering

economische  
levensduur

De economische levensduur van computers is drie jaar. Ze zijn dan afgeschreven. Dat betekent dat men in bedrijven voldoende geld heeft gereserveerd om nieuwe systemen te kopen. Wat gebeurt er met de oude systemen? Ze kunnen worden doorgegeven aan scholen, instellingen of clubs, maar ook aan landen in de derde wereld. En een tweede mogelijkheid is dat ze ontmanteld worden. Daarvoor zijn gespecialiseerde bedrijven waar men probeert zoveel mogelijk grondstoffen terug te winnen om opnieuw te kunnen gebruiken. Maar de berg e-waste is al erg groot!

e-waste

### 3.1 Doorgeven en hergebruik

Ga na via Internet wat de mogelijkheden van doorgeven en hergebruik zijn. Zoek ook naar de term 'refurbishment'.



bevindingen

### 3.2 Ontmanteling

Zoek via Internet naar bedrijven die gespecialiseerd zijn in het ontmantelen van computers en randapparaten en naar de term 'e-waste'.



bevindingen

### 3.3 Verwijderingsbijdragen

Slopen en verder verwerken kost geld. Dat bedrag wordt al in rekening gebracht bij de aanschaf van het apparaat. De eerste koper betaalt de verwijderingsbijdrage voor de sloop die jaren later plaatsvindt. In het algemeen geldt: de vervuiler betaalt.

## 4 Eco footprint en duurzaamheid

*Eco footprint* is een begrip waarmee de belasting van het milieu kan worden beschreven van ieder individu, van een gezin, van een bedrijf of een land. Je kunt die belasting zien als een voetafdruk in het zand. Iemand die zwaar is maakt een diepere afdruk dan iemand die licht is. Er zijn zware vervuilers en lichte.

De bedoeling is de eco-footprint kleiner te maken. Dat kan door milieuvriendelijker te produceren, maar ook door te kiezen voor apparaten die het milieu minder belasten. En door bewust om te gaan met apparaten, materialen en energie. Tot slot volgt er een aantal tips:

- beperk het computergebruik
- druk geen e-mails af
- Internet niet onnodig
- schakel systemen uit als ze langer dan een half uur niet gebruikt worden
- gebruik een hoofdschakelaar waarmee alle randapparaten ineens uitgeschakeld kunnen worden
- laat niet onnodig licht branden
- gebruik minder papier
- ga zorgvuldig om met toner en inkt
- scheid afval op zorgvuldige wijze en lever het af op de juiste plaats
- gebruik zware systemen waar het moet en lichte waar het kan
- zet op je werkplek enkele dozen neer waarin je afval als papier, kabels, onderdelen, batterijen, inktpatronen, tonercartridges, diskettes, cd's en dvd's, elektronica kunt bewaren
- stel met je collega's een milieuplan op waarin staat hoe de afdeling ICT omgaat met afvalstoffen en hergebruik.

Hier eindigt dit hoofdstuk over milieu.





## Index

### A

Aanhechtingen 25  
Actief zitten 11  
Adrenaline 29  
Advanced Power Management 35

Advies 5  
Afscherming 36  
Afwisseling 12  
Afzuiginstallatie 19  
Airco 7  
Airconditioning 7  
Anatomisch gevormde stoel 12

Anti-aliasing 23  
Anti-statisch 10  
Apm 35  
Arbeidsomstandighedenwet 3

Arbo 3  
Arbo-dienst 5  
Armleuning 12  
Ascii-tekens 20  
Azerty 15  
Afleiding 29

### B

Bedienbaar 15  
Bedieningselementen 15  
Beeldpunt 17  
Beeldscherm 17  
Beeldschermbesluit 18  
Beeldschermtachograaf 27  
Beeldverversing 18  
Bereikbaarheid 15  
Beroepsdoofheid 9  
Betrouwbaar 19  
Bewegen 29  
Binnenlucht 6  
Bios 35  
Blindtypen 16  
Bloeddruk 30  
Bodem (toetsenbord) 16  
Boetes 5  
Bovenste ledematen 25  
Broeikasgassen 32  
Buitenlucht 6  
Bureaulamp 8  
Burn-out 31

### C

Checklist 14  
Chronisch 26  
Cleartype 23  
Co<sub>2</sub> 32  
Commandogestuurd 21  
Contextgevoelige hulp 23  
Contextgevoelige pointers 22  
Contrast (beeldscherm) 18

Controle 5  
Crt 17

### D

Daglicht 8  
Deadlines 29  
Depressie 8  
Deukdijen 29  
Diagnose 27  
Diagonaal (beeldscherm) 17  
Dialoogscherm 21  
Diepte (zitten) 12  
Directe verlichting 8  
Documenthouder 17  
Dpi 17  
Draadloos (muis) 17  
Duidelijke foutmeldingen 23  
Dynamische belasting 26

### E

Eco-footprint 35  
Economische levensduur 36  
Elektriciteit 10  
Elektromagnetische straling 36  
Ellebooghoogte 12  
Emoties 30  
Energie 35  
Energiegebruik 35  
Energiewijzer 34  
Energiezuinige Apparaten 34  
Ergonomie 5  
Ergonomisch gevormde toetsenborden 16  
E-waste 36

### F

Filters 7  
Fysieke omstandigheden 6

### G

Gasveer 12  
Gefixeerd 30  
Gehandicapt 26  
Gehoorschadiging 9  
Gehoorschermers 9  
Gehoortjes 9  
Gejaagdheid 30  
Geluid 9  
Geluidsbronnen 9  
Genezing 26  
Gezondheid 3  
Grafisch Georiënteerd 20

### H

Hartkloppingen 30  
Helderheid (beeldscherm) 18  
Hellinghoek (toetsenbord) 15  
Herhaalde belasting 25  
Hobby's 29  
Hoofdpijn 30

Hulp op niveau 23  
Hulpstoffen 36  
Hygrometer 6

### I

Icons 21  
Icoon 21  
Inches (beeldscherm) 17  
Indirecte verlichting 8  
Inkjet 19  
Instabiele systemen 19  
Instelling (beeldscherm) 18  
Intuïtief 21  
Invoervelden 21

### J

Joystick 17

### K

Kantoortuinen 14  
Karaktereigenschappen 29  
Karakteristiek 16  
Kijkafstand (beeldscherm) 17  
Klankkast 10  
Klein chemisch afval 35  
Kleurstoffen 36  
Klimaatbeheersing 7  
Klimaatconferentie 32  
Klimaatverdrag 32  
Knipperen 8  
Kosten van ziekte 24  
Krinkelkabel 15  
Kunstlicht 8

### L

Laserprinters 19  
Lawaaï 9  
Lcd/tft 17,18  
Leesbril 18  
Lendenen 12  
Lengtegroei 11  
Lichtmeter 8  
Linkshandigen 17  
Losstaand toetsenbord 15  
Lucht 6  
Luchtcirculatie 13  
Luchtrillingen 9  
Lux 8

### M

Maag- en darmklachten 30  
Mechanisch (muis) 17  
Medicijngebruik 31  
Menu 21  
Menugestuurd 21  
Menustructuren 21  
Meting 4  
Mijten 7  
Milieubelasting 34  
Milieubox 35  
Milieuperron 35

Milieustation 35  
Moment (toetsenbord) 16  
Monitorstraling 18  
Mpr II–norm 18  
Muis 17  
Muisarm 17  
Muismatje 17  
Muispijl 22  
Multidisciplinaire behandeling 26

## **N**

Nederlands Normalisatie  
Instituut 4  
Norm 4  
Normblad 4  
Numeriek deel (toetsenbord) 16

## **O**

Ontmantelen 37  
Ontmantelingsbedrijf 36  
Ontspanningsoefeningen 30  
Ontsteking 26  
Oplosmiddel 36  
Optisch (muis) 17  
Overbelasting 26  
Overspannenheid 31

## **P**

Papierafval 35  
Parameter 21  
**O** Passief zitten 11  
Peesscheden 25  
Perfekte zithouding 11  
Pezen 25  
Pijnfasen 26  
Pixels 17  
Pointers 21  
Polssteun 16  
Pop up–menu’s 22  
Prikkelbaar 30  
Printer 19  
Printerkast 19  
Psychische gezondheid 31  
Pull down–menu’s 22

## **Q**

Qwerty 15  
Qwertz 15

## **R**

Radiobuttons 21

Refurbishment 36  
Reïntegreren 31  
Recyclebaar 34  
Recyclen 35  
Refresh rate 18  
Repetitive strain injury 25  
Resolutie (beeldscherm) 17  
Reflectie 8,18  
Ritmestoornissen 30  
Rsi 16  
Rug goed recht 12  
Rugklachten 28  
Ruimte 13  
Rust 27

## **S**

Schakeloptie 21  
Schrikreactie 29  
Schuifbalk 21  
Scrollen 21  
Scrollwiel 17  
Set up 35  
Sick building syndrome 7  
Slaap 30  
Slakkenhuisvormig orgaan 9  
Slijmbeurzen 25  
Slijtage 31  
Spanning 29  
Spieren 25  
Spierspanning 16  
Sport 27  
Staand werk 12  
Stand by 35  
Standaardisatie 5  
Standaardstoel 11  
Starter 8  
Statische belasting 26  
Statische elektriciteit 6,10  
Stof en verontreiniging 7  
Stofallergie 7  
Stress 27  
Subsidies 34  
Systeemkast 15

## **T**

Tekstgeoriënteerd 20  
Telewerkers 14  
Temperatuur 6  
Tienvingersysteem 16  
Titelbalk 21  
TI–buizen 8

Toetsdruk 16  
Toetsenbord 15  
Toetsenbordvaardigheid 16  
Toner 19  
Touchpad 17  
Trackball 17  
Trilharen 9  
Trilling 10  
Trommelvlies 9  
Tussenwervelschijven 28

## **U**

Uniform uiterlijk (software) 23

## **V**

Valse circulatie 7  
Variabele werkplekken 14  
Ventilatie 6  
Vergeetachtigheid 30  
Verpakkingsconvenant 34  
Verpakkingsmateriaal 34  
Verstelbaarheid 11  
Vervoer 34  
Verwarming 6  
Verwijderingsbijdrage  
Verwonding 26  
Vetweefsel 29  
Vlucht–of–vechtreactie 29  
Vluchtige stoffen 19  
Vochtigheid 6

## **W**

Wao 31  
Werkcellen 14  
Werkhoogte 12  
Werklijst 30  
Werkplek thuis 14  
Wervels 28  
Wet Arbeidsongeschiktheid 31  
Wimp 21  
Windows 21  
Wrijving 10

## **Z**

Zenuwstrengen 28  
Ziekte of gebrek 3  
Ziektewet 31  
Zithouding 11  
Zonwering 6  
Zwenkwielen 12

## **Colofon**

Peter Scheele © 2004  
Gemaakt met een Lyonix en RISC OS 5•07  
DTP: OvationPro 2•73  
Lettertype: ‘Fruition’  
tekenwerk: ArtWorks 2•22