*** Dit document bevat afbeeldingen die:
. zijn op te vragen door de functie Shift F7, optie 6 (voorbeeld op scherm)
. printen is mogelijk met de functie Shift F7, optie 1 (print)
. einde door de functie F7

5 BEDIENINGSMIDDELEN

5.1 Algemeen

De bedieningsmiddelen moeten bestand zijn tegen vervuiling, bijvoorbeeld gemorste koffie, en slijtage. Wanneer hiertoe aanvullende voorzieningen worden aangebracht, moet nog steeds voldaan worden aan de hierna gegeven eisen en aanbevelingen t.a.v. het betreffende bedieningsmiddel.
De bedieningsmiddelen mogen de operator niet dwingen tot een ongunstige werkhouding, zoals bijvoorbeeld door een langdurige uitgestrekte arm: zie ook 3.3.1, 3.3.2 en 3.3.4.

5.2 Stuurknuppel

De relatie tussen de beweging van de stuurknuppel en het effect zoals dat op het beeldscherm te zien is, veelal de verplaatsing van de cursor, moet stereotype zijn en de juiste gevoeligheid hebben (zie 6.3). Een knuppel met een rechtstreeks verband tussen uitslag en effect verdient de voorkeur; een dergelijke stuurknuppel blijft na loslaten in de ingestelde positie staan. Stuurknuppels zonder een dergelijk rechtstreeks verband keren na loslaten in de nul- of middenstand terug.
De onderarm van de operator moet tijdens bediening voldoende worden ondersteund, zodat vermoeidheid wordt voorkomen; bijvoorbeeld door de stuurknuppel in te bouwen in het werkvlak of door toepassing van een armsteun. Let erop dat de inbouwdiepte van de stuurknuppel strijdig kan zijn met de beenruimte: ten aanzien van de beenruimte mogen geen concessies worden gedaan. Het werkvlak behorend bij de stuurknuppel moet horizontaal of nagenoeg horizontaal zijn. Bij ontspannen schoudergordel moet dit werkvlak zich enkele centimeters beneden de elleboog bevinden.

5.3 Rolbal

Een rolbal wordt veelal gebruikt voor het besturen van de cursor op het scherm. De rolbal wordt daartoe met de hand rondgedraaid in zijn "omkasting". Een rolbal heeft dus een vaste plaats op het werkvlak en wordt niet over het werkvlak bewogen, zoals het geval is met een muis.
De diameter van de rolbal is afhankelijk van éénhandige of tweehandige bediening. In tabel 6 worden de bijbehorende diameters gegeven. Het behoeft geen betoog, dat de voorkeur uitgaat naar de optimale afmeting.
Ook de plaatsing van de rolbal is afhankelijk van het gebruik. Bij éénhandige bediening moet de rolbal geplaatst zijn in het gebied zoals aangegeven in afbeelding 17. Het is belangrijk eraan te denken, dat de in deze afbeelding getoonde positie alleen geschikt is voor rechtshandig gebruik. Voor linkshandigen zal dit gebied gespiegeld moeten worden naar de linker hand. Bij éénhandige bediening is het daarom van belang dat de rolbal naar believen links of rechts kan worden bediend en/of geplaatst. Bij tweehandige bediening moet het middelpunt van de rolbal midden voor de operator worden geplaatst, op een afstand tussen 200 en 400 mm gemeten vanaf de voorrand van de console. Het zwaartepunt van de bal moet onder het werkvlak behorend bij de rolbal liggen.
Dit werkvlak moet horizontaal of nagenoeg horizontaal zijn. De rolbal dient zich bij ontspannen schoudergordel enkele centimeters beneden de elleboog te bevinden. Tijdens de bediening van de rolbal moet de onderarm worden ondersteund. En ook bij de rolbal geldt dat de inbouwdiepte van de rolbal strijdig kan zijn met de beenruimte.
Ten aanzien van de beenruimte mogen geen concessies worden gedaan.
Het oppervlak van de rolbal moet zodanig (behandeld) zijn, dat een goed contact tussen hand en rolbal ontstaat. De bediening van de rolbal moet niet te zwaar zijn: het uitoefenen van een kleine tangentiale kracht moet voldoende zijn om de bal te laten draaien. Het aanbevolen draaimoment ligt tussen 0,4 en 5 Nm. Daarentegen moet per ongeluk verplaatsen van de rolbal worden voorkomen, bijvoorbeeld door toepassing van een schakelaar waarmee rotatie van de bal kan worden vrijgegeven en geblokkeerd.
Het aantal rotaties van de rolbal mag in geen enkele richting beperkt zijn. Tevens mag de bal geen voorkeursrichting hebben, maar moet de weerstand in elke draairichting gelijk zijn.

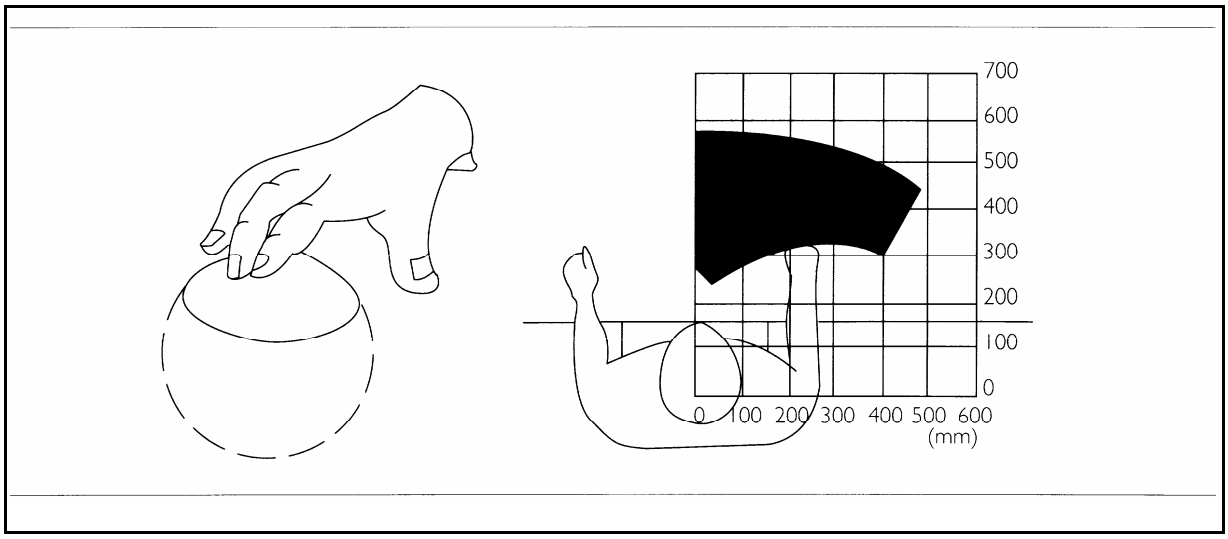
De overbrengingsverhouding tussen rolbalverdraaiing en cursorverplaatsing moet afgestemd zijn op de uit te voeren taak (zie ook 6.3).

Tabel 6: Diameter (in mm) van de rolbal

	Eénhandige bediening	Tweehandige bediening

Minimum	60	120
Optimum	90	180
Maximum	120	220

Afbeelding 17
Plaatsingsgebied voor een rolbal met eenhandige bediening (voor rechtshandigen)



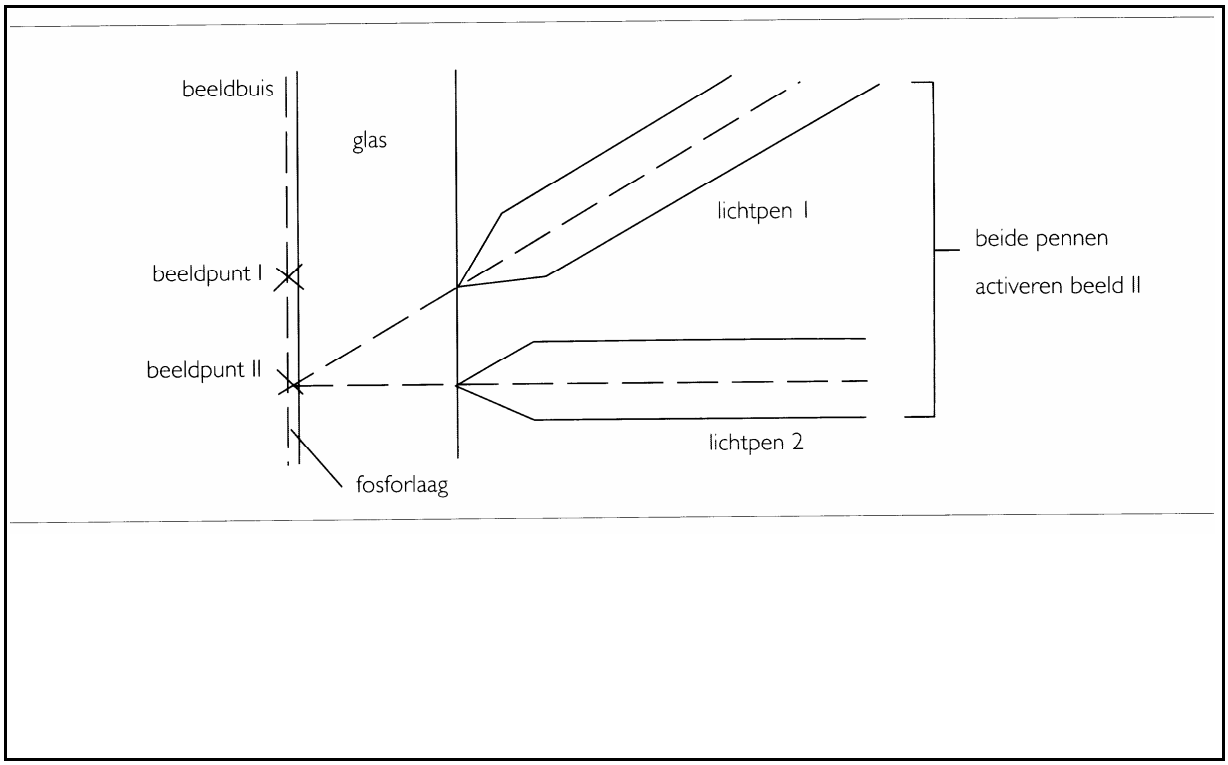
5.4 Muis

Een ander bedieningsmiddel om de cursor op het scherm te besturen is de muis. De muis wordt met de hand over het werkvlak bewogen. Veelal moet gebruik worden gemaakt van een speciale ondergrond, zodat er een goed contact ontstaat tussen de muis en het werkvlak. Het werkvlak moet zo groot zijn, dat de cursor gemakkelijk over het hele scherm kan worden bewogen. Bij de grootte, of verplaatsbaarheid, van het werkvlak moet zowel rekening worden gehouden met links- als rechtshandige bediening. De muis is door middel van een snoer met het bijbehorende beeldscherm verbonden. De lengte van dit verbindingssnoer moet worden afgestemd op het gebruik van de muis: beperking van het gebruik door een te kort snoer moet worden voorkomen en ook hierbij moet rekening worden gehouden met links- of rechtshandige bediening.
De overbrengingsverhouding van de muis moet afgestemd zijn op de uit te voeren taak (zie 6.3). Het instellen van deze verhouding is meestal een optie van de besturingsprogrammatuur van de muis en kan dan gemakkelijk worden aangepast.
Bij toepassing van meer muizen moet ervoor worden gezorgd, dat muizen van naast elkaar geplaatste bedieningseenheden niet met elkaar kunnen worden verward. Dit kan gerealiseerd worden door toepassing van een codering van de muizen of door gebruik van kortere verbindingssnoeren, die wel lang genoeg i.v.m het gebruik zoals hiervoor aangegeven.

5.5 Lichtpen

Een lichtpen is een aanwijsmiddel waarmee onderdelen van het scherm, zoals gebieden of symbolen kunnen worden aangewezen. De lichtpen bezit een lichtgevoelig element; licht afkomstig van het beeldscherm activeert de lichtpen. Om daadwerkelijk een onderdeel van het scherm te kunnen selecteren is de lichtpen van een schakelaar voorzien. Evenals de muis is de lichtpen door middel van een snoer met het bijbehorende beeldscherm verbonden. Dit verbindingssnoer moet lang genoeg zijn om het gehele scherm optimaal te kunnen bedienen, zowel door links- als door rechtshandige operators. Daarbij moet het beeldscherm in zijn geheel onder handbereik zijn. Toch zal veelvuldig gebruik van de lichtpen vermoeidheid van hand, arm en schouder met zich mee brengen, hetgeen moet worden voorkomen. Een lichtpen is daardoor eigenlijk alleen geschikt, wanneer slechts af en toe iets op het scherm moet worden aangewezen. Bij bediening met behulp van een lichtpen zijn maatregelen noodzakelijk om vermoeidheid van hand, arm en schouder te voorkomen; bijvoorbeeld door het toepassen van een ordersteuning voor de arm of door een meer horizontale plaatsing van het beeldscherm. De laatste oplossing heeft als nadeel dat er een grotere kans bestaat op hinderlijke spiegelingen in het glas van het beeldscherm. De verlichtingssituatie moet dan zodanig worden aangepast, dat spiegelingshinder in het beeldscherm wordt voorkomen (zie 4.2.5). Wanneer een dergelijke aanpassing niet mogelijk is, is het meer horizontaal plaatsen van de beeldschermen geen oplossing om vermoeidheid in de hand, arm en schouder te voorkomen.
Om een juiste bediening plaats te laten vinden moet de lichtpen loodrecht op de te selecteren positie worden geplaatst. Bij een schuine plaatsing van de lichtpen op het scherm activeert men, door de dikte van het glas van het beeldscherm, ongewild een naastliggend beeldpunt (zie afbeelding 18). Om deze onnauwkeurigheden te voorkomen zijn ongevoelige zones rond de aan te wijzen beeldpunten nodig. Daamaast is een vorm van terugkoppeling bij het gebruik van een lichtpen noodzakelijk. Gedacht kan worden aan een spiciale cursor, die continu de actuele positie van de lichtpen op het scherm weergeeft en, op het moment dat met de lichtpen een onderdeel van het scherm wordt geselecteerd, een visuele verandering van deze cursor (andere vorm of helderheid) of een kort auditief signaal (bijvoorbeeld een pieptoontje), waarvan de luidheid door de operator moet kunnen worden ingesteld.

Afbeelding 18
Parallax bij gebruik van een lichtpen



5.6 Aanraakscherm

Op een aanraakscherm kunnen onderdelen van het scherm worden geactiveerd door met een vinger de plaats van net onderdeel op het beeldscherm aan te wijzen. Bediening van een aanraakscherm is dus vergelijkbaar met de bediening met behulp van een lichtpen.
Voordat wordt gekozen voor toepassing van een aanraakscherm, moet men het voordeel van de directe, natuurlijke - en dus eenvoudig aan te leren - interactie afwegen tegen de nadelen.

Een aanraakscherm kent de volgende nadelen:
- snelle vermoeidheid van hand, arm en schouder;
- beperkt aantal aan te wijzen gebieden op het scherm: de vinger heeft een "druk"-oppervlak van ongeveer 12 x 12 mm nodig, daarnaast zijn ongevoelige zones rond de aan te wijzen gebieden nodig i.v.m. parallax;
- vetvlekken van de vinegars op het glas van het beeldscherm;
- belemmering van het zicht op het scherm en het aangewezen onderdeel door hand en arm;
- kans op een ongewenste keuze, bijvoorbeeld als de beweging van de hand naar het scherm niet loodrecht is;
- kans op onbedoeld gebruik.

Het aanraakscherm moet in zijn geheel onder handbereik zijn. Veelvuldige bediening van het aanraakscherm zal vermoeidheid van hand, arm en schouder veroorzaken, hetgeen moet worden voorkomen. Een aanraakscherm kan daardoor, net als een lichtpen, eigenlijk alleen worden toegepast, wanneer slechts af en toe iets op het scherm moeten worden aangewezen. Bij bediening door aanwijzen op het scherm zijn maatregelen noodzakelijk om vermoeidheid van hand, arm en schouder te voorkomen; bijvoorbeeld door het toepassen van een ondersteuning voor de arm of door een meer horizontale plaatsing van het beeldscherm. De laatste oplossing heeft als nadeel dat er een grotere kans bestaat op hinderlijke spiegelingen in het glas van het beeldscherm. De verlichtingssituatie moet dan zodanig worden aangepast, dat spiegelingshinder in het beeldscherm wordt voorkomen (zie 4.2.5). Wanneer een dergelijke aanpassing niet mogelijk is, is het meer horizontaal plaatsen van de beeldschermen geen oplossing om vermoeidheid in de hand, arm en schouder te voorkomen.
Ook bij bediening van het aanraakscherm is een vorm van terugkoppeling bij de selectie en activatie van een onderdeel noodzakelijk. Dit kan visueel, door een verandering van het aangewezen gebied, of auditief, waarbij de luidheid van het signaal door de operator moet kunnen worden ingesteld.

5.7 Toetsen

Toetsen worden veelal gebruikt om gegevens in te voeren. Om dit mogelijk te maken moeten de toetsen goed te bedienen zijn. Daartoe moeten de toetsen aan de volgende eisen voldoen:
- de afmetingen van het drukvlak moet minimaal 12 x 12 mm of de doorsnede moet minimaal 12 mm (ronde toetsen) bedragen;
- het raakvlak van de toets met de vinger moet hol en rond zijn en enigszins stroef;
- de onderlinge-afstand (hart tot hart) tussen de toetsen moet minimaal 18,5 mm zijn, opdat de kans op ongewild indrukken van de naastliggende toets wordt verkleind;
- de bedieningskracht van de toetsen mag niet te zwaar, maar ook niet te licht zijn, en moet daarom tussen 0,25 en 1,50 N liggen; de voorkeur wordt gegeven aan een waarde tussen 0,5 en 0.6 N;
- onderlinge verschillen in bedieningskracht tussen de toetsen moeten zo klein mogelijk zijn;
- de verticale verplaatsing van de toetsen mag 0,75 tot 4,75 mm bedragen;
- de aanslag moet worden geregistreerd bij het indrukken van de toets, niet bij het loslaten.
- het drukpunt van de toets moet in ieder geval voelbaar zijn (tactiele terugkoppeling);
- bij gebruik van auditieve terugkoppeling moet het ritme van het auditieve signaal overeenkomen met het aanslagritme: de luidheid van het auditieve signaal moet door de operator kunnen worden ingesteld;
- ter vermindering van spiegelingshinder mogen de toetsen niet spiegelen en kunnen het best worden uitgevoerd in lichte tinten met een donkere opdruk;
- het contrast tussen opdruk en toetsoppervlak moet minimaal 3 bedragen (zie ook 2.1.2);
- de opdruk moet bestand zijn tegen slijtage.

5.8 Toetsenbord

Toetsen, zowel alfanumerieke als functietoetsen, worden veelal in groepen bij elkaar geplaatst en gerangschikt. De verschillende toetsen vormen dan één geheel invoerinstrument: een toetsenbord. Aan een dergelijk toetsenbord zijn enkele algemene eisen te stellen:
- het toetsenbord moet, in verband met de werkhouding, zo dun mogelijk zijn en in ieder geval in het midden niet dikker dan 40 mm:
- de bovenzijde van het toetsenbord moet, eveneens in verband met de werkhouding, een gemiddelde hellingshoek hebben tussen 5° en 25° t.o.v. de horizontaal;
- het toetsenbord zou bij voorkeur niet moeten worden ingebouwd in het werkblad van de console, maar zou door een flexibel snoer verbonden moeten zijn met het beeldscherm, zodat de positie van het toetsenbord steeds is aan te passen aan

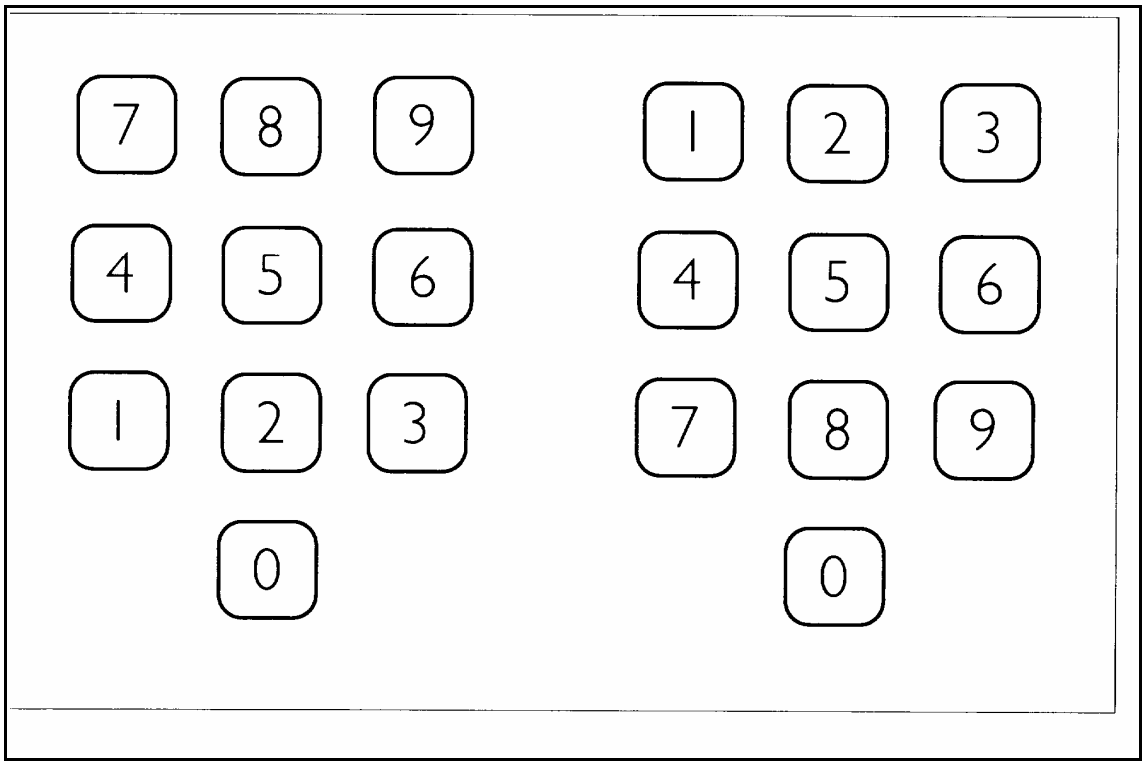
het werk of de werkhouding van de operator; de lengte van het verbindingssnoer mag een gebruikelijke verplaatsing van het toetsenbord niet beperken;

- de onderzijde van het (losstaande) toetsenbord moet stroef zijn, zodat het toetsenbord tijdens gebruik niet kan verschuiven;
- het toetsenbord moet een mat oppervlak hebben om spiegelingshinder te verminderen; daarnaast kan het toetsenbord om dezelfde reden het best worden uitgevoerd in een lichte tint.

Bij een alfanumeriek toetsenbord worden de toetsen bij voorkeur gerangschikt volgens de QWERTY-indeling, aangezien dit overeenkomt met de rangschikking op andere toetsenborden (bijvoorbeeld bij personal computers) die wellicht bij de operators bekend zijn. Overigens kan ook worden gekozen voor alfabetische rangschikking, mits dit consequent bij alle door de operators te gebruiken toetsenborden wordt toegepast.

Bij numerieke toetsenborden moet een keuze worden gemaakt tussen de twee indelingen die in de praktijk voorkomen; zogenaamde rekenmachine- en telefoon-layout (zie afbeelding 19). De rekenmachine-layout wordt ook toegepast op (standaard) computertoetsenborden. Vanuit ergonomisch oogpunt bestaat er geen voorkeur voor één van beide indelingen. Het is echter wel belangrijk dat bij alle numerieke toetsenborden, die de operators gebruiken, consequent dezelfde indeling wordt toegepast. Bij de keuze voor één van beiden moet daarom rekening worden gehouden met andere aanwezige en regelmatig gebruikte apparatuur met een numeriek toetsenbord, zoals rekenmachines, andere (standaard) toetsenborden en telefoons met druktoetsen.

Afb. 19
Layout van een rekenmachine en telefoon



5.8.1 Membraantoetsenbord

Een membraantoetsenbord is een vlak en uit één geheel bestaand toetsenbord, dus zonder verhogingen als toetsen of openingen tussen toetsen. De toetsen zijn slechts aangegeven door middel van gekleurde lijnen met daarin de functie van de toets (de opdruk).
Een membraantoetsenbord wordt meestal toegepast vanwege de voordelen, zoals de geringe hoogte en vooral de ongevoeligheid voor vocht en vuil. Een membraantoetsenbord is echter ongeschikt voor de veelvuldige invoer van gegevens. De reden hiervoor is dat het verschil tussen de toetsen en de ruimte eromheen niet kan worden gevoeld en dat een schakeltraject ontbreekt en daarmee een drukpunt, zodat er geen tactiele terugkoppeling is. Een membraantoetsenbord mag daarom alleen worden toegepast als er een duidelijk voelbaar drukpunt is aangebracht

5.9 Functietoetsen

Voor specifieke bedieningstaken kan het gebruik van functietoetsen de bediening aanzienlijk vergemakkelijken en versnellen. Veelal worden deze functietoetsen gebruikt om commando's, opdrachten om bepaalde bewerkingen uit te voeren, te geven; in plaats van het invoeren van een volledige opdrachtnaam kan worden volstaan met het indrukken van de betreffende functietoets.
Op of dicht bij de toets moet worden aangegeven, welke opdracht met behulp van deze toets kan worden gegeven oftewel welke functie deze toets heeft. De functienamen, en eventueel daarbij gebruikte symbolen, moeten overeenkomen met de benaming van gelijksoortige functies in andere delen van de programmatuur of op andere gebruikte apparatuur. Daarnaast moet dezelfde functie steeds onder dezelfde functietoets worden geplaatst: wanneer bijvoorbeeld in één deel van de programmatuur met behulp van F4 het verloop van de temperaturen in een grafiek worden gepresenteerd, dan moet in elk ander deel van de programmatuur het indrukken van F4 hetzelfde resultaat hebben.

In verband met de overzichtelijkheid wordt aanbevolen de functietoetsen te groeperen in kleine eenheden (3 à 4 stuks).
De rangschikking van de functies en daarmee van de functietoetsen moet, indien van toepassing, overeenkomen met de volgorde van gebruik (zie 3.3.5). Daarenboven is het van groot belang dat de functietoetsen zo gerangschikt zijn, dat het per ongeluk aanslaan van een naastliggende toets geen ernstig effect heeft: de functietoetsen voor het uitvoeren en voor het annuleren van een opdracht bijvoorbeeld mogen niet naast elkaar worden geplaatst. Toetsen, waarmee opdrachten worden gegeven die bij onbedoeld gebruik ernstige gevolgen kunnen hebben, moeten speciaal beveiligd zijn; bijvoorbeeld door een aparte positie, een hogere benodigde aanslagkracht (in dit geval is dat toegestaan), een keylock (een vergrendeling die moet worden opgeheven opdat de toets actief wordt) of de bediening van twee toetsen tegelijk.

5.9.1 Programmeerbare functietoetsen

Programmeerbare functietoetsen verschillen van "gewone" functietoetsen door het feit, dat deze toetsen door de operator zelf te programmeren zijn en de functie van de toets niet van te voren in de programmatuur is vastgelegd. De operator kan op eigen initiatief een veel gebruikt commando of een reeks van commando's onder een functietoets brengen. Om aan te kunnen geven welke functie een toets op een bepaald moment heeft, is het noodzakelijk dat de programmeerbare toetsen op eenvoudige wijze van een ander opschrift (kunnen) worden voorzien.

5.9.2 Soft keys

Een ander soort functietoetsen zijn de zogenaamde soft keys. Dit zijn toetsen die per situatie een verschillende functie hebben, die door de programmatuur - de software - wordt bepaald. Dit soort functietoetsen zijn nuttig, wanneer in verschillende stappen of toestanden van het proces verschillende commando's en dus verschillende functietoetsen nodig zijn. Door toepassing van softkeys in een dergelijke situatie kan met een beperkt aantal functietoetsen worden volstaan. Bij het toepassen van softkeys moet er wel voor worden gezorgd, dat voortdurend duidelijk is wat de momentane functie van elke toets is. Aan deze eis kan op twee manieren worden voldaan:

A. Door het aanbrengen van een display - klein scherm - in of bij de toetsen. dat de actuele functie van de toets aangeeft, bijvoorbeeld door middel van tekst, een symbool of een pictogram.

B. Door vermelding van de actuele functie van de softkeys op een, speciaal daarvoor gereserveerd, deel van het scherm. Dit gebied op het beeldscherm mag niet meer voor andere informatie worden gebruikt. Ook onverwachte informatie, zoals foutmeldingen, systeemmeldingen en aanwijzingen, mogen nooit in dit gedeelte worden gepresenteerd. Het verband tussen de functie-vermelding op het scherm en de bijbehorende functietoets kan moeilijk te zien zijn als de afstand tussen toetsenbord en beeldscherm te groot is: daarom moet de afstand tussen het beeldscherm en de functietoetsen zo klein mogelijk zijn. Andere mogelijkheden om de relatie aan te geven is het vermelden van het nummer van de functietoets (F1 etc.) op het scherm samen met de functie.

Bij beide oplossingen blijft er een probleem over voor de aanduiding van de functie van de soft key is veelal slechts een beperkte ruimte beschikbaar. Dan moet de functie door middel van een afkorting worden aangegeven. Deze afkortingen moeten steeds duidelijk zijn en mogen geen verwarring scheppen.

5.10 Grafisch tablet

Een grafisch tablet wordt veelal gebruikt om commando's te geven. Het tablet is verdeeld in velden, waarin functies of functiegroepen zijn vermeld door middel van tekst, symbolen of pictogrammen. Het grafisch tablet mag niet dikker zijn dan 20 mm en moet onder een hellingshoek van 15° recht voor het beeldscherm worden geplaatst. Een groot grafisch tablet kan nadelig zijn: de afstand tussen operator en beeldscherm kan te groot worden als het tablet recht voor het beeldscherm wordt geplaatst. Schuine plaatsing van het tablet, zodat het beeldscherm op een goede afstand kan worden opgesteld, kan leiden tot een scheve en daardoor zeer belastende werkhouding. Het grafisch tablet zou bij voorkeur niet moeten worden ingebouwd in het werkblad van de console, maar zou door een flexibel snoer verbonden moeten zijn met het beeldscherm, zodat de positie van het tablet steeds is aan te passen aan het werk of de werkhouding van de operator. De lengte van het verbindingssnoer mag een gebruikelijke verplaatsing van het tablet niet beperken. De onderzijde van het (losstaande) tablet moet stroef zijn, zodat het tijdens gebruik niet kan verschuiven. Daarnaast moet het tablet een mat oppervlak hebben om spiegelingshinder te verminderen en kan het om dezelfde reden het best worden uitgevoerd in een lichte tint.

*** Dit document bevat afbeeldingen die:
. zijn op te vragen door de functie Shift F7, optie 6 (voorbeeld op scherm)
. printen is mogelijk met de functie Shift F7, optie 1 (print)
. einde door de functie F7

6 MENS - COMPUTER INTERACTIE

6.1 Algemene richtlijnen voor programmatuur

In de bijlage van het Besluit Beeldschermwerk worden eisen gesteld aan de programmatuur, waarmee de gebruiker van het beeldscherm - in dit geval de operator - moet werken. De programmatuur moet aangepast zijn aan de menselijke eigenschappen: de programmatuur wordt dan "gebruikersvriendelijk" genoemd.
In internationaal verband zijn ergonomische normen voor software - de programmatuur - tot stand gebracht (ISO 9241, zie 7.8). Deze normen zullen later worden overgenomen als Europese normen (EN 29241). Deze normen zullen, voorzover ze betrekking hebben op de eisen zoals geformuleerd in de bijlage van het Besluit Beeldschermwerk worden gebruikt om programmatuur te toetsen aan het Besluit.
De zeven algemeen omschreven eisen, waaraan de programmatuur moet voldoen, worden in de volgende subparagrafen beschreven.

6.1.1 Geschikt voor de taak

De programmatuur is geschikt voor een taak, wanneer het de gebruiker ondersteunt bij een effectieve en efficiënte uitvoering van de taak. Enkele voorbeelden:
- Handelingen, die niet bij de eigenlijke taak behoren, maar nodig zijn in verband met (de logica van) het computer-systeem, worden helemaal door het system zelf uitgevoerd; de operator krijgt er niets mee te maken.
- Informatie, die de gebruiker nodig heeft bij een bepaalde stap in de taakuitvoering (bijvoorbeeld een beslissing nemen), wordt zoveel mogelijk op één scherm-pagina gepresenteerd; niet minder maar ook niet meer (zie 4.3.3). Past de noodzakelijke informatie niet op één pagina, dan moet op de tweede pagina een deel van de eerdere informatie worden herhaald. De operator wordt dan niet gedwongen de informatie op te slaan in het geheugen.
- De soort informatie en de manier, waarop die op het scherm wordt gepresenteerd, passen bij de taakuitvoering. Wanneer de operator bijvoorbeeld vooral moet signaleren of waarden al dan niet een bovengrens overschrijden, dan zou niet (alleen) de exacte waarde moeten worden weergegeven, maar zou de grens en de hoogte van de waarde ten opzichte van die grens moeten worden gevisualiseerd.

6.1.2 Zelfbeschrijvend

De programmatuur is zelfbeschrijvend, wanneer elke stap in de interactie onmiddellijk begrijpelijk is. Dit wordt bereikt door goede terugkoppeling te geven en door op verzoek van de operator aan de situatie aangepaste uitleg te verschaffen. De terugkoppeling en de uitleg werken als een soort training; ze verzorgen een beter begrip van de programmatuur. Daarnaast behoren ze het gebruik van gebruikershandleidingen te beperken. De terugkoppeling en de uitleg moeten zijn aangepast aan de algemeen te verwachten kennis van de operator. Het taalgebruik en de termen, die bij de terugkoppeling en de uitleg worden gebruikt, moeten passen bij de taak en de omgeving van de operator (denk aan vakjargon). Meer uitgebreide terugkoppeling en uitleg, afhankelijk van de behoefte van de operator, behoort een mogelijkheid te zijn.

6.1.3 Beheersbaar

De operator moet de interactie met de programmatuur op elk moment onder controle hebben, tot het doel van de Interactie is bereikt. Niet de programmatuur dicteert de vorm en het tempo van de interactie, maar de gebruiker. De operator bepaalt in welke vorm gegevens worden gepresenteerd, bijvoorbeeld in een tabel of in een grafiek. De operator bepaalt hoeveel gegevens op het scherm worden gepresenteerd, bijvoorbeeld alleen de temperaturen in de leidingen of ook de drukken. En de operator bepaalt wanneer een volgende scherm-pagina kan worden gepresenteerd en bepaalt dus zelf hoeveelheid tijd aan het lezen van een pagina wordt besteed.

6.1.4 Conform verwachtingen van gebruiker

De programmatuur moet aansluiten bij de verwachtingen van de operator. Een operator heeft verwachtingen van de programmatuur. Deze verwachtingen zijn gebaseerd op:
- kennis van de taak, de taakuitvoering (het regelen en besturen van het proces) en de procedures; deze kennis is gebaseerd op de situatie in de fabriek of installatie, waar de machines, vaten, leidingen en kleppen direct te zien zijn, en veelal op de situatie vóór de automatising, toen het proces m.b.v. regelaars werd geregeld;
- ervaring met dit, een vorig en/of een andere geautomatiseerde procesbesturing en met computers in het algemeen, bijvoorbeeld de personal computer thuis;
- opleiding en training die gegeven zijn, voordat de operators met het nieuwe systeem gingen werken;
- begrippen en waarheden in het dagelijkse leven (zie 6.3 en 6.4). Hieruit volgt onder andere de eis tot consistentie van de programmatuur uit, zoals al aangeduid in paragraaf 4.3.3 en 4.3.5. Gelijksoortige taken of handelingen worden op eenzelfde manier uitgevoerd. De "plaatjes" bij gelijksoortige processen zien er hetzelfde uit. Bepaalde informatie, zoals storingsmeldingen, wordt op een vaste plaats gemeld. Evenzo wordt een opdracht altijd met behulp van dezelfde functietoets gegeven en bediening van een functietoets leidt altijd tot dezelfde opdracht, onafhankelijk aan welk deelproces men werkt (zie 5.9). Daarnaast heeft de operator verwachtingen over de snelheid waarmee het systeem op een opdracht reageert: de responstijd. De responstijden moeten zo kort mogelijk zijn, in ieder geval bij eenvoudige opdrachten (zoals het opvragen van de volgende scherm-pagina). Bij gelijksoortige opdrachten moeten de responstijden ongeveer even lang zijn. Bij ingewikkelde opdrachten, waarbij een lange responstijd onvermijdelijk is, moet worden aangegeven hoelang er nog gewacht moet worden: bijvoorbeeld door de tekst "... % gedaan" of een balkje dat volloopt (dit is een vorm van terugkoppeling).

6.1.5 Tolerant ten aanzien van fouten

Ondanks een fout in de invoer van de gebruiker moet het gewenste doel kunnen worden bereikt zonder, of met weinig, corrigerende handelingen. Daarnaast moet de programmatuur zo zijn ingericht, dat fouten zoveel mogelijk worden voorkomen en dat er - in ieder geval van gemaakte fouten kan worden geleerd.
Wanneer de operator volgens de programmatuur een fout heeft gemaakt, dan moet duidelijk zichtbaar worden gemaakt wat er fout is, bijvoorbeeld door de informatie een grotere helderheid te geven. Zo mogelijk moet worden aangegeven waarom het een fout is, bijvoorbeeld dat deze opdracht in de huidige toestand niet gegeven kan worden. Nog meer uitleg over het waarom van de foutmelding kan dan op verzoek van de operator worden getoond (extra uitleg). Vervolgens moet worden aangegeven hoe de fout kan worden hersteld. bijvoorbeeld door alternatieven te tonen waaruit de operator kan kiezen. De benodigde correcties moeten tot een minimum beperkt blijven, zodat alleen het verkeerd ingevoerde gedeelte behoeft te worden hersteld.
De foutmeldingen van de programmatuur moeten in begrijpelijke taal gesteld zijn (namelijk zelfbeschrijvend), dus niet "error 164", en objectief en constructief van toon zijn. De toon mag nooit bestraffend zijn en de melding mag geen waarde-oordeel uitspreken als: "Dit is onzin".
Wanneer de operator zelf ontdekt een fout te hebben gemaakt, bijvoorbeeld een ongewenste opdracht, moet er een mogelijkheid zijn om de fout eenvoudig te corrigeren, bijvoorbeeld door een commando waarmee de laatste opdracht "ongedaan" wordt gemaakt en men de situatie van voor de opdracht terugkrijgt. Daarnaast moet worden voorkomen dat de operator per ongeluk een "destructieve" fout maakt. Wanneer de operator een potentieel gevaar- lijke en onomkeerbare opdracht geeft, moet de programmatuur daarom een bevestiging van de operator vragen. Het toepassen van een dergelijke extra verificatie moet beperkt blijven en is in ieder geval af te raden bij frequent uit te voeren opdrachten; de verificatie wordt een gewoonte die gedachteloos en routinematig wordt uitgevoerd, zodat het effect verloren gaat.

6.1.6 Aanpasbaar aan individuele gebruiker

De interactie moet kunnen worden aangepast aan de capaciteiten en wensen van de individuele operator. Daartoe moeten in de programmatuur keuzemogelijkheden worden ingebouwd, zodat de operator zelf een alternatieve dialoogvorm kan kiezen. De programmatuur is geschreven voor de "normale" operator, een gemiddelde van alle toekomstige gebruikers. Aanpassing en zijn nodig voor operators die afwijken van deze denkbeeldige gemiddelde operator. Zo zal een operator met weinig ervaring veel begeleiding bij de interactie op prijs stellen: veel uitleg en terugkoppeling, opdrachten geven door een keuze te maken uit een menu waarbij te zien is wat allemaal mogelijk is). Een operator met veel ervaring daarentegen heeft nauwelijks begeleiding nodig en wil zo snel mogelijk door de stappen in de interactie heenrennen: geen automatische uitleg maar alleen op aanvraag, korte en krachtige terugkoppeling, minimale responstijden, bij voorkeur meer dan één opdracht tegelijk geven (m.b.v. commandotaal en programmeerbare functietoetsen). De programmatuur kan kan beide operators van dienst zijn door beide dialoogvormen aan te bieden, en de operator bij het begin van de interactie te vragen op welk ervaringsniveau de de interactie moet worden gevoerd. Tevens moet aandacht worden besteed aan persoonlijke voorkeuren, bijvoorbeeld hoe bepaalde informatie wordt gepresenteerd: biedt daartoe keuze-mogelijkheden. Of de manier waarop een opdracht wordt gegeven: bij een menu het getal voor de keuze intikken of de eerste letter(s) van de keuze of er de cursor op plaatsen, bij een commando de volledige naam intikken of een verkorting daarvan.

6.1.7 Geschikt voor leerproces

De programmatuur moet de operator hulpmiddelen verschaffen en begeleiden tijdens het leerproces. De gebruiker moet inzicht krijgen in de logica en de mogelijkheden van de programmatuur. Het is daarom belangrijk, dat de interactie consistent is in onder andere de wijze van informatie presenteren, betekenissen van coderingen, bediening en betekenis van functietoetsen. Uitleg en terugkoppeling zijn belangrijk bij het leren begrijpen van de programmatuur. De operator moet zich een mentaal beeld kunnen vormen van de programmatuur en de relatie met het te besturen proces zien. Voortdurend moet informatie over de status van de interactie, de plaats in het geheel, worden gegeven (bijvoorbeeld in de titel van de schermpagina). Voorkomen moet worden dat de operator kan "verdwalen" en daardoor wordt afgeschrikt; dit kan bijvoorbeeld door op elke pagina een vaste functietoets actief te laten zijn waarmee in één keer kan worden teruggekeerd naar het overzicht van het totale proces. Er moet gebruik worden gemaakt van relevante leermethoden, zoals leren-door-voorbeelden en leren-door-te-doen (bijvoorbeeld op een simulator). Verder moet er aan worden gedacht, dat het leerproces niet alleen plaatsvindt bij het eerste gebruik (onervaren operator), maar ook bij complexe taken of taken die zelden gebruikt worden (ervaren operator). Bij laatstgenoemde taken is oefening zelfs noodzakelijk om de kennis van de operators in verband met mogelijke

noodsituaties op peil te houden.

6.2 Aanbevelingen voor dialoogvormen

In deze paragraaf wordt van de bij procesbesturing meest toegepaste dialoogvormen een omschijving gegeven en enkele aandachtspunten genoemd. In de praktijk zal de interactie tussen mens en programmatuur zelden een pure vorm zijn, maar veelal een mix van enkele van de beschreven vormen.

6.2.1 Menu

De programmatuur presenteert een set van mogelijke acties of opdrachten, de opties, aan de operator. Deze kan uit deze set één of meer acties kiezen, waarna de programmatuur de opdracht uitvoert. De menustructuur is meestal hiërarchisch. Een menu begeleidt de operator en de keuzemogelijkheden behoeven niet te worden onthouden. Daarom is een menu zeer geschikt voor taken die niet frequent worden uitgevoerd en/of voor minder ervaren operators.
De opties moeten logisch worden gegroepeerd tot overzichtelijke korte lijstjes (maximaal 8 opties) met een duidelijke titel. Ook binnen de lijstjes moeten de opties worden geordend, bijvoorbeeld op grond van gebruiksfrequentie (zie 3.3.5) of alfabetisch. De operator selecteert een optie met behulp van een toets (getal of eerste letter van de optie) of een aanwijsinstrument; de laatste manier is langzamer dan de eerste. Wanneer de keuze tot een volgend menu leidt, dan is de titel van het volgende menu in dezelfde bewoordingen gesteld als de keuze die ertoe leidde. Het moet mogelijk zijn om terug te keren naar het voorgaande menu en naar het hoofdmenu, het hoogste niveau in de structuur, en daarmee de gemaakte keuzen terugdraaien. Ten behoeve van ervaren operators moet de mogelijkheid worden gaboden om opeenvolgende keuzen vooruit te toetsen, zonder te wachten tot de tussenliggende menu's worden getoond.

6.2.2 Commando-taal

De operator tikt een commando, de naam van een actie, en parameters, de namen van objecten, in.
De programmatuur voert de actie op de genoemde objecten uit. Bij elke commando hoort een actie en bij elke actie kan een beperkt aantal objecten worden opgegeven in een vaste volgorde.
De operator moet de commando-taal goed kennen, zowel de commando's voor de acties als de bijbehorende objecten en hun volgorde. De commandotaal moet dus worden geleerd en moet regelmatig worden gebruikt om vergeten te voorkomen. Daarom is deze dialoogvorm alleen geschikt voor ervaren operators. Commando's kunnen ook door middel van het indrukken van functietoetsen worden aangeroepen.
Bij de toepassing van commando's en parameters moet aan het volgende worden gedacht:
- commandonamen eenvoudig houden en consistent toepassen, dus hetzelfce commando hoort altijd bij dezelfde actie en omgekeerd;
- commandonamen moeten uit te spreken zijn en bij voorkeur in het Nederlands; in ieder geval moeten het voor de operator vertrouwde termen zijn;
- het gebruik van toetsen aan de rand van het (standaard) toetsenbord, zoals shift-, alt- en ctrl-toets, moet zoveel mogelijk worden beperkt;
- afkortingen moeten tenminste drie letters lang zijn. bijvoorbeeld de eerste drie letters van het af te breken woord;
- codes, dat zijn niet uit te spreken verwijzingen naar bijvoorbeeld machines, mogen niet langer dan 12 tekens zijn verdeeld in blokken van maximaal 3 tekens: in verband met het onthouden van de codes wordt aangeraden maximaal 6 tekens, tweemaal 3 tekens, te gebruiken.

6.2.3 Invul-formulieren

De programmatuur presenteert op het scherm een formulier met vaste teksten en daarachter velden, die door de operator kunnen worden ingevuld, gecomplementeerd of veranderd. Deze dialoogvorm is vooral geschikt voor gegevensinvoer, zoals bijvoorbeeld de samenstelling van het eindprodukt uit grondstoffen. Het formulier moet in zijn geheel op het scherm passen en wordt in één keer op het scherm gezet (dus niet regel voor regel). Het invullen van het formulier moet plaatsvinden van linksboven naar rechtsonder, overeenkomstig de leesrichting. Het moet mogelijk zijn om velden permanent leeg te laten of om eerst andere velden in te vullen en later de eerdere velden alsnog in te vullen. Wanneer er bij een veld vaak eenzelfde invoer moet worden gegeven, bijvoorbeeld de datum, dan kan deze invoer automatisch, als default, worden gepresenteerd (bevestigen is voldoende, veranderen is mogelijk). Wanneer bij een veld een beperkt aantal waarden kan worden ingevuld, kunnen deze aan de operator worden gepresenteerd, zodat alleen nog een keuze moet worden gemaakt (dit is eigenlijk een menu).

6.2.4 Vraag-en-antwoord

Deze dialoogvorm bestaat uit afwisselend vragen, die de programmatuur stelt, en antwoorden, die de operator op de vragen geeft. Vaak zijn alleen de antwoorden "ja" en "nee" mogelijk. Naar aanleiding van het antwoord op de voorgaande vraag of vragen, stelt de programmatuur een volgende vraag. Deze vorm is vooral geschikt voor procedureel eenvoudige taken die niet frequent worden uitgevoerd. De volgorde van de vragen moet logisch zijn in de ogen van de operator. Er mogen geen ontkennende vragen worden gesteld; nooit iets dergelijks als "Wilt u deze samenstelling niet bewaren ?". Per vraag mag maar één kwestie aan de orde worden gesteld; dus niet "Wilt u de storingen afdrukken en uit het geheugen verwijderen ?". Zo mogelijk moet gebruik worden gemaakt van default-antwoorden, alhoewel deze niet tot ongewenste acties mogen leiden; nooit "Wilt u deze samenstelling verwijderen? Ja". Daarenboven moet het steeds mogelijk zijn de voorgaande vraag opnieuw te beantwoorden.

6.3 Bedieningsstereotypen

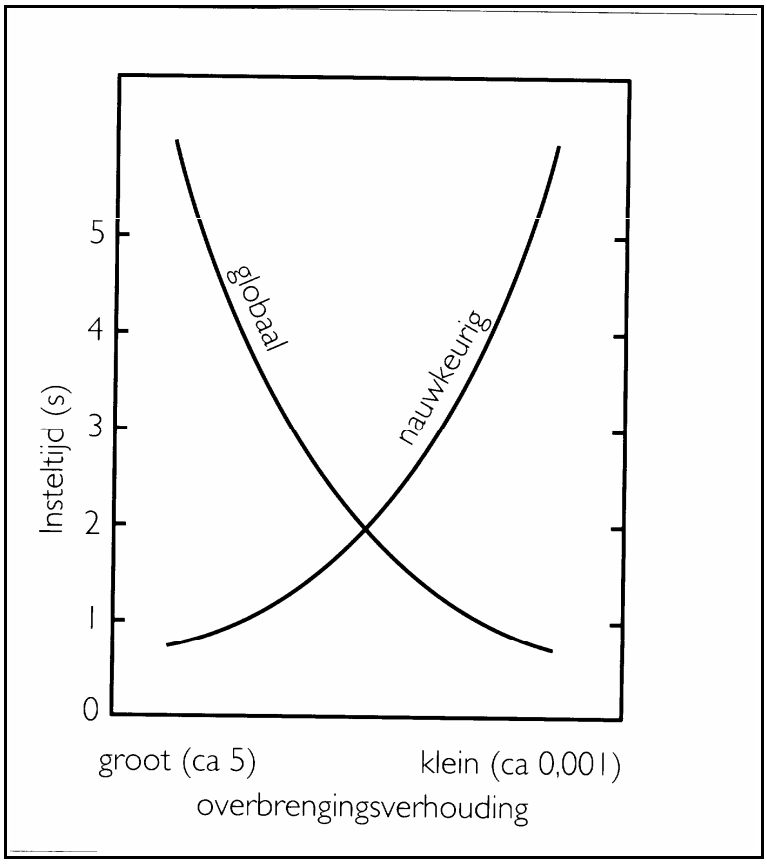
Voor de bedieningsmiddelen geldt dat de relatie tussen de bediening en de bijbehorende beweging moet aansluiten bij aangeleerde patronen en gewoonten. Bijvoorbeeld: als een proces wordt geregeld door een draaiknop naar rechts te draaien, moet de wijzer op het bijbehorende display eveneens naar rechts bewegen. Zie tabel 7.

Tabel 7 Stereotype bewegingseffecten

Bewegingsrichting	Verwacht effect van bedieningsmiddel
naar rechts rechtsom draaien van de bedienaar af van onder naar boven	naar rechts bewegen toename van de werking inschakelen starten, gaan rijden voorwaarts verhogen
naar links linksom draaien naar de bedienaar toe van boven naar beneden	naar links bewegen afname van de werking uitschakelen stoppen, remmen achterwaarts verlagen

De gevoeligheid van de overbrenging dient afgestemd te zijn op de benodigde positioneringsnauwkeurigheid voor de taak.
Om in een korte tijd in de buurt van de gewenste positie op het scherm te kunnen komen (globale instelling) is een kleine overbrengingsverhouding vereist; een kleine beweging van het bedieningsmiddel overbrugt een grote afstand op het scherm. De fijne positionering, bijvoorbeeld om de cursor precies op het gewenste punt te plaatsen, mag vervolgens een langere tijd kosten. Deze nauwkeurigheid vereist een grote overbrengingsverhouding; een grote beweging is nodig om een kleine afstand op het scherm te overbruggen. Zie afbeelding 20.

Afbeelding 20
Verband tussen Insteltijd en overbrengingsverhouding van een bedieningsmiddel (Voskamp. 1991)



6.4 Coderingsstereotypen

Er moet worden voldaan aan associaties die mensen van nature of uit ervaring hebben. Zo moeten onder andere de gebruikte kleuren een consistente, stereotype betekenis hebben (zie tabel 8). Daarnaast trekken bepaalde coderingsmethoden de aandacht zoals knipperen, inverse-video, hogere helderheid of groter afgebeeld dan de overige informatie. Aandacht trekken betekent belangrijker en daarom moet de zodanig gepresenteerde informatie inderdaad belangrijker zijn dan de overige informatie.

Tabel 8
Aanbevelingen inzake kleur betekenis en lichtsoort voor signaal- en waarschuwingslichten (IEC nr.37)

Betekenis	Kleuren	Toepassing lichtsoort	Voorbeelden
onmiddellijk gevaar, alarm	rood knipperen	alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand die onmiddellijk ingrijpen vereist	drukuitval in smeersytemen
	rood continu	alarm bij gevaarlijke bedrijfstoestand die snel ingrijpen vereist	druk nadert kritieke waarde, storing wordt verholpen maar nog niet gereed
attentie, waarschuwing, voorzichtig	geel continu	stadium tussen normale en kritische bedrijfstoestand	druk begint van normale waarde af te wijken
normale bedrijfs-toestand, veilig	groen continu	normaal bedrijfsverloop	druk normaal
aanwijzingen, speciale informatie	blauw continu	aanwijzingen	motor startklaar

algemene informatie	wit continu	algemene aanduiding die bij gebruik oplicht	stuurspanning aan

7 WET- EN REGELGEVING EN NORMEN

7.1 Arbeidsomstandighedenwet

Een aantal algemene voorschriften uit de Arbeidsomstandighedenwet heeft mede betrekking op het inrichten van regelkamers. Hier wordt kort aangegeven om welke artikelen van de Arbowet, inclusief het wetsvoorstel Wijziging Arbowet mede ter Uitvoering van de EG-kaderrichtlijn (89/391), het gaat.

Algemene zorg voor de veiligheid, gezondheid en welzijn

Artikel 3
Hierin wordt onder meer aangegeven dat de werkplek en werkomgeving zoveel als redelijkerwijs kan worden gevergd op ergonomische wijze moet zijn aangepast aan de werknemer.

Beleidsvoering, inventarisatie en evaluatie en jaarplan

Artikel 4
Bij het voeren van zijn algemene ondernemingsbeleid moet de werkgever het Arbobeleid hierin inpassen. Het Arbobeleid moet omvatten:
- de doelstellingen op Arbogebied;
- de middelen waarmee en de wijze waarop de doelstellingen bereikt worden;
- de bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de betrokkenen;
- een deugdelijke en op schrift gestelde inventarisatie en evaluatie van de gevaren die de arbeid voor de veiligheid, de gezondheid en het welzijn van de werknemers met zich meebrengt.

De ervaringen die met het Arbobeleid worden opgedaan, moeten geëvalueerd worden en getoetst aan de stand van onder andere de ergonomie. Het beleidsplan moet bij de grote bedrijven (met meer dan 100 werknemers) in een jaarplan worden vastgelegd. Over dit jaarplan moet de werkgever in een zeer vroeg stadium met zijn werknemers (-vertegenwoordiging) overleggen.

Voorlichting en onderricht

Artikel 6 en 7
Dit artikel legt de werkgever de verplichting op ervoor te zorgen dat werknemers (en speciaal nieuwe en jeugdige werknemers) over alle aspecten die in verband met hun veiligheid, gezondheid en welzijn in het werk belangrijk zijn doeltreffende voorlichting of onderricht ontvangen, aangepast aan hun taak.

Jaarverslag

Artikel 10
Grote ondernemingen of diensten (met meer dan 100 werknemers) dienen jaarlijks het gevoerde beleid en de resultaten daarvan met betrekking tot de veiligheid, de gezondheid en het welzijn in verband met de arbeid in een verslag weer te geven. Over dit jaarverslag dient met de werknemersvertegenwoordiging overlegd te worden.

Artikel 13
De werkgever en werknemers moeten met elkaar samenwerken om goede arbeidsomstandigheden te bereiken.

Bevoegdheden OR, DC of MC

Artikel 14 en 15
Als het bedrijf of instelling een Ondernemingsraad, Dienstcommissie of Medezeggenschapscommissie heeft, dient de werkgever met deze werknemersvertegenwoordiging overleg te plegen over het te voeren en gevoerde beleid met betrekking tot de arbeidsomstandigheden.

Werkoverleg

Artikel 16
Indien een bedrijf of instelling uit verschillende afdelingen bestaat moet de afdelingsleiding overleg plegen met de betrokken werknemers over zaken die de veiligheid, de gezondheid of het welzijn in verband met de arbeid betreffen.

Inschakeling deskundigen

Artikel 17 en 18
Alle bedrijven of diensten dienen taken op het gebied van het maken van de risico-analyse en -evaluatie, de begeleiding van zieke werknemers en het verrichten van arbeidsgezondheidskundig onderzoek te laten verrichten door een daartoe aangewezen deskundige dienst.

7.2 Besluit Beeldschermwerk (BB)

In 1990 is een Europese Richtlijn voor beeldschermwerk door de Europese Raad aangenomen. Deze Richtlijn nr. 90/270 verlangt dat de EEG-lidstaten hun regelgeving uiterlijk op 31 - 12 - 1992 aangepast hebben aan de inhoud van de Richtlijn. In Nederland is in het Besluit Beeldschermwerk deze Richtlijn geïmplementeerd.

Besluit tot vaststelling van regels met betrekking tot het verrichten van arbeid met beeldschermapparatuur (Besluit beeldschermwerk (BB)).

Definities

Artikel 1
In dit besluit wordt verstaan onder:
a. werknemer: een werknemer die bij het verrichten van zijn arbeid gewoonlijk gedurende tenminste twee uren per etmaal gebruik maakt van beeldschermapparatuur;
b. beeldscherm: een alfanumeriek of grafisch scherm, ongeacht het gebruikte afbeeldingsprocédé;
c. werkplek: het geheel van de beeldschermapparatuur, waarvan een werknemer gebruik maakt, met inbegrip van de onmiddellijke werkomgeving;
d. richtlijn: de Richtlijn van de Raad der Europese Gemeenschappen van 29 mei 1990 betreffende minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid met betrekking tot het werken met beeldschermapparatuur (90/270/EEG; PbEG 1990 L156).

Toepassingsgebied

Artikel 2
Het in dit besluit bepaalde is niet van toepassing op:
a. bestuurdersplaatsen op voertuigen of machines;
b. computersystemen in transportmiddelen;
c. computersystemen die in de eerste plaats bestemd zijn voor gebruik door het publiek;
d. zogenaamde draagbare systemen die niet aanhoudend worden gebruikt op een werkplek;
e. rekenmachines, kassa's en andere apparatuur die voorzien is van een klein display voor gegevens of
hoeveelheden, dat nodig is voor het directe gebruik van die apparatuur;
f. conventionele schrijfmachines met display.

Inventarisatie en evaluatie

Artikel 3
De werkgever is, in het kader van de inventarisatie en evaluatie, bedoeld in artikel 4, eerste lid van de Arbeidsomstandighedenwet, verplicht tot een analyse van de risico's voor het gezichtsvermogen en van de lichamelijke en geestelijke belasting tengevolge van arbeid aan een beeldscherm. De werkgever moet passende maatregelen nemen om de bij de inventarisatie en evaluatie vastgestelde risico's te ondervangen, rekening houdend met de samenvoeging en de combinatie van de gevolgen van de vastgestelde risico's.

Dagindeling van de arbeid

Artikel 4
De werkgever moet ervoor zorgen dat de arbeid van de werknemer zodanig is georganiseerd dat arbeid aan een beeldscherm telkens na ten hoogste twee achtereenvolgende uren wordt afgewisseld door andersoortige arbeid of door een rusttijd, zodanig dat de belasting van het verrichten van arbeid aan een beeldscherm wordt verlicht.

Maatregelen met betrekking tot de bescherming van de ogen en het gezichtsvermogen van de werknemers

Artikel 5
1. Voordat de werknemer voor de eerste maal arbeid aan een beeldscherm gaat verrichten moet hij in de gelegenheid worden gesteld een onderzoek aan de ogen en van het gezichtsvermogen te ondergaan, in verband met de arbeid aan een beeldscherm.
2. De werknemer moet periodiek, en tevens indien zich bij hem gezichtsstoornissen voordoen die het gevolg kunnen zijn van het verrichten van arbeid aan een beeldscherm, opnieuw in de gelegenheid worden gesteld om een onderzoek als bedoeld in het eerste lid te ondergaan.
3. Indien de resultaten van het onderzoek. bedoeld in het eerste en het tweede lid, dit vereisen, moet de betrokken werknemer in de gelegenheid worden gesteld een oftalmologisch onderzoek te ondergaan.
4. Indien de resultaten van het onderzoek, bedoeld in het eerste tot en met het derde lid, dit vereisen, en normale oogcorrectiemiddelen niet kunnen worden gebruikt, moet de werkgever de desbetreffende werknemer speciale, met de betrokken arbeid verband houdende oogcorrectiemiddelen verstrekken.
5. Het onderzoek bedoeld in het eerste tot en met het derde lid, moet worden uitgevoerd door een Arbodienst
als bedoeld in het Besluit Arbodiensten waaraan of ten behoeve waarvan op grond van artikel 10 van genoemd
besluit een certificaat arbodienst is verleend. Het arbeidsgezondheidskundig onderzoek kan plaatsvinden in
het kader van het onderzoek bedoeld in artikel 24a van de

Arbeidsomstandighedenwet.

Voorschriften voor de inrichting van werkplekken

Artikel 6
1. De inrichting van de werkplek moet voldoen aan de voorschriften, neergelegd in de bijlage van de richtlijn (zie 7.3).
2. Indien de bijlage van de richtlijn wordt gewijzigd maakt Onze Minister dit bekend in de Staatscourant: hij vermeldt daarbij met ingang van welke datum de wijziging moet worden toegepast.

Eis tot naleving

Artikel 7
Het districtshoofd kan aan een werkgever een eis stellen betreffende de wijze waarop de voorschiften, gesteld bij dit besluit, moeten worden nageleefd.

Verplichtingen van de werkgever

Artikel 8
De werkgever is verplicht tot naleving van de voorschriften, gesteld bij dit besluit.

Overgangsbepaling

Artikel 9
Werkplekken die op het tijdstip van de inwerkingtreding van dit besluit reeds in gebruik zijn moeten uiterlijk op 31 december 1994 voldoen aan de voorschriften, neergelegd in de bijlage bij de richtlijn.

Slotbepaling

Artikel 10
1. Dit besluit treedt in werking op 31 december 1992.
2. Dit besiuit wordt aangehaald als: Besluit Beeldschermwerk.

7.3 Bijlage bij Besluit Beeldschermwerk

Bijlage van de Richtlijn van de Raad der Europese Gemeenschappen van 29 mei 1990 betreffende minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid met betrekking tot het werken met beeldschermapparatuur (90/270/EEG; PbEG 1990 L156)

Minimumvoorschriften

Opmerking vooraf
De in deze bijlage vervatte verplichtingen zijn ter verwezenlijking van de doelstellingen van deze richtlijn van toe passing, voorzover de betrokken onderdelen op de werkplek voorhanden zijn en de intrinsieke eisen of kenmerken van de taak dit niet beletten.

1. Apparatuur

a. Algemene opmerking
Het gebruik op zich van de apparatuur mag voor de werknemers geen bron van risico's vormen.

b. Beeldscherm
De tekens op het beeldscherm moeten voldoende scherp, duidelijk van vorm en voldoende groot zijn, met voldoende afstand tussen de tekens en de regels.

Het beeld op het scherm moet stabiel zijn, zonder flikkering of andere vormen van instabiliteit.

De luminantie van en/of het contrast tussen de tekens en de achtergrond moeten/moet door de gebruiker van beeldschermstations, gemakkelijk kunnen worden bijgesteld en gemakkelijk aan de omgevingsomstandigheden kunnen worden aangepast.

Het beeldscherm moet vrij en gemakkelijk verstelbaar en kantelbaar zijn om aan de behoeften van de gebruiker te kunnen worden aangepast.

Er kan van een afzonderlijke voet voor het beeldscherm of van een instelbare tafel gebruik worden gemaakt.

Het beeldscherm moet vrij zijn van glans en spiegelingen die de gebruiker kunnen hinderen.

c. Toetsenbord

Het toetsenbord moet hellend kunnen worden geplaatst en mag geen geheel vormen met het beeldscherm, ten einde voor de gebruiker een comfortabele houding mogelijk te maken die geen vermoeidheid in armen en handen veroorzaakt.

Er moet voor het toetsenbord voldoende ruimte zijn om steun te bieden voor handen en armen van de gebruiker.
Het toetsenbord moet een mat oppervlak hebben om reflectles te voorkomen.

De indeling van het toetsenbord en de vorm van de toetsen moet zodanig zijn dat het gebruik van het toetsenbord wordt vergemakkelijkt.

De symbolen op de toetsen moeten voldoende contrastrijk en vanuit de normale werkhouding voldoende leesbaar zijn.

d. Werktafel of werkvlak
De werktafel of het werkvlak moet een reflectiearm oppervlak hebben, voldoende groot zijn en een flexibele opstelling van beeldscherm, toetsenbord, documenten en accessoires mogelijk maken.

De documentenhouder moet stabiel en regelbaar zijn en zodanig zijn geplaatst dat oncomfortabele hoofd- en oogbewegingen tot een minimum worden beperkt.

Er moet voldoende ruimte zijn om een comfortabele houding mogelijk te maken.

e. Werkstoel
De werkstoel moet stabiel zijn, de gebruiker bewegingsvrijheid geven en hem een comfortabele werkhouding verschaffen.

De zitting moet in hoogte verstelbaar zijn.

De hoogte en de hellingshoek van de rugleuning moeten verstelbaar zijn.

Desgewenst moet een voetensteun worden aangebracht.

2. Omgeving

a. Ruimte
De werkplek moet, wat afmetingen en inrichting betreft, voldoende plaats bieden om veranderingen van houding en werkbewegingen mogelijk te maken.

b. Verlichting
De algemene en/of gerichte verlichting (werklampen) moeten zorgen voor voldoende verlichting en een passend contrast tussen beeldscherm en omgeving, rekening houdende met de aard van het werk en de visuele behoeften van de gebruiker.

Mogelijke verblinding en hinderlijke reflecties op het scherm of op alle andere apparaten moeten vermeden
worden door de inrichting van de ruimten en de werkplekken te coördineren met de situering en de technische kenmerken van de kunstmatige lichtbronnen.

c. Verblinding en reflecties
De werkplek moet zo worden ingericht dat lichtbronnen zoals ramen en andere openingen, doorzichtige of doorschijnende wanden, alsmede helgekleurde apparaten en wanden, geen directe verblinding en geen hinderlijke reflecties op het beeldscherm veroorzaken.

De ramen moeten zijn uitgerust met passende instelbare helderheidswering om de intensiteit van het licht, dat op de werkplek valt, te verminderen.

d. Geluid
Bij de inrichting van de werkplek moet rekening worden gehouden met het geluid dat word voortgebracht door de bij de werkplek behorende apparatuur, ten einde vooral verstoring van de aandacht en van het gesproken woord te voorkomen.

e. Warmte
De tot de werkplek behorende apparatuur mag geen voor de werknemers hinderlijke warmte veroorzaken.

f. Straling
Alle straling, met uitzondering van het zichtbare deel van het elektromagnetische spectrum, moet worden verminderd tot uit het oogpunt van de bescherming van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers verwaarloosbare niveaus.

g. Vochtigheid
Er moet een toereikende vochtigheidsgraad worden gecreëerd en gehandhaafd.

3. Interface computer/mens

Bij de uitwerking, de keuze, de aankoop en de wijziging van programmatuur alsmede bij de definitie van taken die het gebruik van beeldschermen meebrengen, moet de werkgever met de volgende factoren rekening houden:

a. De programmatuur moet zijn aangepast aan de te verrichten taak;

b. De programmatuur moet gemakkelijk kunnen worden gebruikt en moet in voorkomend geval kunnen worden aangepast aan het kennis- en ervaringsniveau van de gebruiker; er mag zonder medeweten van werknemers geen gebruik worden gemaakt van een kwantitatief of kwalitatief controlemechanisme;

c. De systemen moeten de werknemers gegevens verschaffen over de werking ervan;

d. De systemen moeten informatie visualiseren in een vorm en een tempo die zijn aangepast aan de operateurs;

e. In het bijzonder bij de verwerking van informatie door de mens moeten de beginselen van de ergonomie worden toegepast.

7.4 Veiligheidsbesluiten

Voor meet- en regelkamers is het Veiligheidsbeluit Fabrieken of werkplaatsen 1938 van toepassing.

Artikel 8
1. Werklokalen moeten zijn voorzien van lichtopeningen waardoor het daglicht kan toetreden en waardoor uitzicht op de omgeving buiten het gebouw, waarvan het werklokaal deel uitmaakt, wordt verschaft vanaf de plaats waar arbeid wordt verricht.

2. Met betrekking tot de grootte van de lichtopeningen moet aan de twee navolgende voorschriften zijn voldaan:
a. Het gezamenlijk oppervlak van de lichtopeningen waardoor daglicht kan toetreden, moet tenminste 1/20 van het vloeroppervlak van het werklokaal bedragen, en
b. De gezamenlijke breedte van de lichtopeningen waardoor uitzicht op de omgeving wordt verschaft, moet ten minste 1/10 van de omtrek van het werklokaal bedragen.

4. Ruimtem als bedoeld in het eerste lid, van elkaar of van een andere besloten ruimte gescheiden door wanden die voor meer dan de helft uit helder, doorzichtig materiaal bestaan, worden voor de toepassing van het tweede lid als één ruimte beschouwd.

5. Dit artikel vindt geen toepassing voor zover de aard van de werkzaamheden of de functie van de ruimte zich tegen toetreding van daglicht verzet dan wel indien in het werklokaal overdag door niemand gedurende meer dan twee uren arbeid pleegt te worden verricht.

Artikel 10
In een ruimte waar wordt gewerkt, moet rechtstreeks invallend zonlicht kunnen worden geweerd.

Artikel 63
1. Alle open of besloten ruimten die door werknemers worden gebruikt, moeten gedurende de aanwezigheid van de werknemers voldoende en doelmatig zijn verlicht.
2. Bij het verrichten van arbeid moet de plaats waar wordt gewerkt zo nodig door kunstlicht voldoende en doelmatig zijn verlicht.

Artikel 87
1. Een werklokaal moet voor de afvoer van verontreinigde lucht en de toevoer van verse lucht voorzien zijn van doelmatige kunstmatige luchtverversing.
5. Hinderlijke tocht moet in ruimten, als bedoeld in het eerste lid, worden vermeden.

Artikel 160
Dit artikel heeft betekenis voor het ontwerpen en inrichten van procesbesturingssystemen. Het begrip "voorziening" is een kapstokartikel waar bijvoorbeeld procesbesturingssystemen onder kunnen vallen.

Artikel 186 b
1. Aan een werknemer, die arbeid verricht, welke geheel of gedeeltelijk zittend kan worden uitgevoerd, moet daartoe een aan de arbeid aangepaste zitgelegenheid ter beschikking zijn.
2. Aan werknemers, die arbeid verrichten, welke staande moet worden uitgevoerd, doch waarbij het arbeidsproces hun toelaat van tijd tot tijd te gaan zitten, moet een voldoende aantal doelmatige zitgelegenheden ter beschikking gesteld zijn.

7.5 Besluit Arbeidsplaatsen (BA)

Het besluit arbeidsplaatsen vormt de implementatie van de Europese richtlijn "Minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor arbeidsplaatsen". Het BA is op 27-10-1993 van kracht geworden. Het BA geldt voor diverse soorten werkplekken: in fabrieken, in werkplaatsen, in scholen, in kantoren e.d. Artikel 2 van het Besluit geeft aan voor welke soorten arbeid het BA niet geldt.

Definities

Artikel 2
Het in dit besluit bepaalde is niet van toepassing op:
a. Buiten het bedrijf of de inrichting gebruikte transportmiddelen, noch op arbeidsplaatsen binnen de transportmiddelen;
b. tijdelijke of mobiele werkplaatsen.
c. vissersvaartuigen;
d. velden, bossen en andere terreinen die deel uitmaken van een landbouwbedrijf of bosbouwbedrijf, doch buiten het bebouwde gebied van dat bedrijf gelegen zijn.

Algemene verplichtingen

Artikel 3
Ter bescherming van de veiligheid en de gezondheid van de werknemers dient de werkgever er zorg voor te dragen:
a. dat de wegen naar de uitgangen en nooduitgangen, alsmede de uitgangen en nooduitgangen zelf, worden vrijgehouden zodat er te allen tijde gebruik van kan worden gemaakt;
b. dat technisch onderhoud van de arbeidsplaatsen en de installaties en inrichtigen, met name van de in de bijlagen 1 en 2 van de richtlijn genoemde, plaatsvindt en dat de geconstateerde gebreken die de veiligheid en de gezondheid van de werknemers kunnen beïnvloeden, zo snel mogelijk worden hersteld.
c. dat de arbeidsplaatsen en installaties en inrichtingen, met name de in de bijlage 1, punt 6, en bijlage 2, punt 6, van de richtlijn genoemde, regelmatig worden schoongemaakt, ten einde voor adequate hygiënische omstandigheden te zorgen.
d. dat de ter voorkoming of eliminatie van gevaren aangebrachte veiligheidsvoorzieningen en -inrichtingen met name de in de bijlagen 1 en 2 van de richtlijn genoemde, regelmatig worden onderhouden en dat de werking ervan wordt gecontroleerd.

Voor de eerste maal gebruikte arbeidsplaatsen

Artikel 4
Arbeidsplaatsen die na de dag van inwerkingtreding van het besluit voor de eerste maal worden gebruikt, moeten voldoen aan de in bijlage 1 van de richtlijn opgenomen minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid.

Wijzigingen vam de arbeidsplaatsen

Artikel 5
Bij wijziging, uitbreiding of verbouwing van arbeidsplaatsen op of na de de dag van inwerkingtreding van het besluit treft de werkgever de nodige maatregelen om te waarborgen dat de uitgevoerde wijziging, uitbreiding of verbouwing in overeenstemming is met de desbetreffende minimumvoorschriften die in bijlage 1 van de richtlijn zijn opgenomen.

Verplichtingen werkgever

Artikel 6
De werkgever is verplicht tot naleving van de bij dit besluit gestelde voorschriften en verboden.

Eis tot naleving

Artikel 7
Betreffende de wijze waarop de regelen, gesteld bij dit besluit worden nageleefd, kan een eis worden gesteld overeenkomstig het bepaalde in artikel 36, eerste lid, van de Arbeidsomstandighedenwet.

Overgangs- slotbepalingen

Artikel 8
De arbeidsplaatsen die reeds voor de dag van inwerkingtreding van het besluit in gebruik waren, moeten uiterlijk op 01-01-1996 voldoen aan de in bijlage 2 van de richtlijn opgenomen minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid.

Artikel 9
Indien de bijlagen 1 en 2 van de richtlijn, waarnaar in dit besluit wordt verwezen, worden gewijzigd doet Onze Minister daarvan mededeling in de Staatscourant; hij vermeldt daarbij met ingang van welke datum de wijziging in acht wordt genomen.

Artikel 10
Onverminderd de bepalingen van dit besluit zijn met betrekking tot arbeidsplaatsen, bedoeld in artikel 4, van toepassing de bepalingen van het Veiligheidsbesluit voor Fabrieken of werkplaatsen 1938, het landbouwveiligheidsbesluit, het Veiligheidsbesluit restgroepen, het Veiligheidsbesluit Stuwadoorsarbeid en het het Veiligheidsbesluit Binnenvaart, voor zover zij een onderwerp betreffen dat niet is geregeld in dit besluit dan wel een aanvulling geven op de minimumvoorschriften daarvan.

Artikel 11
De artikelen 42 en 43 van het besluit voor fabrieken of werkplaatsen 1938 (Stb. 872) komen te vervallen.

Artikel 12
Aan Artikel 16 van het Arbeidsomstandighedenbesluit Justitiële Rijksinrichtingen wordt na "Veiligheidsbesluit voor Fabrieken of Werkplaatsen 1938", de volgende zinsnede toegevoegd: alsmede het Besluit Arbeidsplaatsen voor zover betrekking hebben op de punten 6.1, 7.1, 8.1 en 8 van Bijlage 1 en de punten 6, 7.1, 8.1 en 13 van Bijlage 2 van de Richtlijn van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 30 november 1989 betreffende minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor arbeidsplaatsen (89/654/EEG: PbEG 1989 L393).

Artikel 13
1. Dit beluit treedt in werking met ingang van de dag na de datum van uitgifte van het Staatsblad waarin het wordt geplaatst.
2. Dit besluit wordt aangehaald als: Besluit arbeidsplaatsen.

7.6 Bijlagen bij Besluit Arbeidsplaatsen

7.6.1 Bijlage 1
Minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor de voor de eerste maal gebruikte arbeidsplaatsen, bedoeld in artikel 1 van het Besluit Arbeidsplaatsen.

1. Opmerking vooraf
De in deze bijlage opgenomen verplichtingen gelden telkens als de kenmerken van de arbeidsplaats of de werkzaamheid, de omstandigheden of een risico zulks eisen.

2. Stabiliteit en stevigheid
De gebouwen waarin zich arbeidsplaatsen bevinden moeten structuren hebben en een stevigheid vertonen die zijn afgestemd op het gebruik dat ervan wordt gemaakt.

3. Elektrische Installatie
De elektrische installatie moet zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat zij geen brand- en ontploffingsgevaar oplevert en dat personen op afdoende wijze worden beschermd tegen ongevallenrisico's die uit directe of indirecte aanraking kunnen voortvloeien.
Bij het ontwerp, de uitvoering en de keuze van het materiaal en de beschermingsvoorzieningen moet rekening worden gehouden met de spanning, externe invloeden en de deskundigheid van de personen die toegang hebben tot delen van de installatie.

4. Vluchtwegen en nooduitgangen

4.1
De vluchtwegen en nooduitgangen moeten vrijblijven en via de kortste weg naar de open lucht of een veiligheidszone leiden.

4.2
Bij gevaar moeten alle werkplekken snel en optimaal veilig door de werknemers kunnen worden ontruimd.

4.3
Het aantal, de locatie en de afmetingen van de vluchtwegen en nooduitgangen zijn afhankelijk van het gebruik, de uitrusting en de afmetingen van de arbeidsplaatsen alsmede van het maximum aantal personen dat zich op deze

plaatsen kan ophouden.

4.4
Deuren van nooduitgangen moeten naar buiten kunnen worden geopend.
Deuren van nooduitgangen mogen niet op zodanige wijze gesloten zijn dat zij gemakkelijk en onmiddellijk kunnen worden geopend door iedereen die ze in geval van nood zou moeten gebruiken.
Schuifdeuren en draaideuren die specifiek deuren van nooduitgangen vormen, zijn verboden.

4.5
De markering van de specifieke vluchtwegen en nooduitgangen moet in overeenstemming zijn met de op Richtlijn 77/56/EEG gebaseerde nationale voorschriften (d.i. het Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats alsmede NEN 3011).
De daartoe gebruikte aanduidingen moeten op de juiste plaatsen zijn aangebracht en duurzaam zijn.

4.6
De deuren van nooduitgangen mogen niet op slot zijn.
De vluchtwegen en nooduitgangen alsook de andere wegen en de deuren daarvan mogen niet door voorwerpen zijn geblokkeerd, zodat zij steeds onbelemmerd kunnen worden gebruikt.

4.7
Bij het uitvallen van de verlichting moeten de vluchtwegen en nooduitgangen die verlichting behoeven met een voldoende sterke noodverlichting zijn uitgerust.

5. Brandmelding en -bestrijding

5.1
Afhankelijk van de omvang en het gebruik van de gebouwen, de daarin aanwezige uitrusting, de fysische en chemische kenmerken van de aanwezige stoffen, alsmede het maximum aantal personen dat zich erin kan ophouden, moeten de arbeidsplaatsen zijn uitgerust met passende brandbestrijdingsmiddelen en, waar nodig, met branddetectoren en alarmsystemen.

5.2
De niet-automatische brandbestrijdingsmiddelen moeten gemakkelijk bereikbaar en te bedienen zijn. De markering ervan moet in overeenstemming zijn met de op Richtlijn 77/576/EEG gebaseerde nationale voorschriften (d.i. het Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats alsmede NEN 3011).
De daartoe gebruikte aanduidingen moeten op de juiste plaatsen zijn aangebracht en duurzaam zijn.

6 Luchtverversing in besloten werkruimten

6.1
In besloten werkruimten moet ervoor worden gezorgd dat, rekening houdend met de werkmethoden en de door de werknemers te leveren lichamelijke inspanningen, voldoende niet verontreinigde lucht aanwezig is.
Indien een luchtverversingsinstallatie wordt gebruikt, moet deze altijd bedrijfsklaar zijn.
Storingen moeten door een controlesysteem worden gemeld als dat noodzakelijk is voor de gezondheid van de werknemers.

6.2
Indien airconditioningsinstallaties of mechanische installaties worden gebruikt, moeten zij op zodanige wijze functioneren dat de werknemers niet aan hinderlijke tocht worden blootgesteld.
Elke aanleiding en ongerechtigheid die via verontreiniging van de ingeademde lucht een onmiddelijk gevaar kan meebrengen voor de gezondheid van de werknemers, moet snel worden verwijderd.

7 Temperatuur in de ruimten

7.1
De temperatuur in werkruimten moet gedurende de arbeidstijd afgestemd zijn op het menselijk organisme. Rekening houdend met de werkmethoden en de door de werknemers te leveren lichamelijke inspanningen.

7.2
De temperatuur van ontspanningsruimten, ruimten voor het personeel in avond- en nachtdienst, sanitaire ruimten, kantines en eerste-hulpruimten moet op de specifieke bestemming van deze ruimten zijn afgestemd.

7.3
Ramen, bovenlichtvoorzieningen en glazen wanden moeten zodanig zijn geconstrueerd dat, rekening houdend met het soort werk en de aard van de arbeldspiaats, overmatig zonlicht op de arbeidsplaatsen wordt vermeden.

8 Natuurlijke en kunstmatige verlichting van ruimten

8.1
Op de arbeidsplaatsen moet, voor zover mogelijk, voldoende daglicht kunnen binnenkomen en dienen de nodige voorzieningen voor een adequate kunstverlichting aanwezig te zijn om de veiligheid en gezondheid van de werknemers te beschermen.

8.2
De verlichtingsinstallaties in de werkruimten en verbindingswegen moeten zodanig zijn aangebracht dat de verlichting geen ongevallenrisico's voor de werknemers oplevert.

8.3
Arbeidsplaatsen waar werknemers bij het uitvallen van de kunstverlichting aan bijzondere risico's zijn blootgesteld, moeten met een voldoende sterke noodverlichting zijn uitgerust.

9 Vloeren, muren, plafonds en daken van de ruimten

9.1
Vloeren van ruimten moeten vrij zijn van hobbels, putten of gevaarlijke hellingen; zij moeten vast, stabiel en slipvrij zijn.
De arbeidsplaatsen waar werkplekken zijn ingericht, moeten moeten voldoende thermisch geïsoleerd zijn, rekening houdend met de aard van het bedrijf en van de lichamelijke activiteit van de werknemers.

9.2
Het oppervlak van vloeren, muren en plafonds van de ruimten moet van zodanige aard zijn dat zij kunnen worden schoongemaakt en onderhouden teneinde passende hygiënische omstandigheden te verkrijgen.

9.3
Transparante of lichtdoorlatende wanden, met name volledig glazen wanden, in ruimten if in de omgeving van werkplekken en wegen moeten duidelijk zijn gemarkeerd en van veiligheidsmaterialen zijn vervaardigd of op zodanige wijze van die werkplekken en wegen zijn afgescheiden dat de werknemers niet met deze wanden in aanraking kunnen komen en ook niet gewond kunne raken wanneer deze breken.

9.4
Toegang tot daken van materialen die niet voldoende weerstand bieden, is slechts toegestaan indien uitrusting wordt verstrekt waardoor het werk veilig kan worden uitgevoerd.

10 Ramen en bovenlichtvoorzieningen vam de ruimten

10.1
Ramen, bovenlichtvoorzieningen en ventilatievoorzieningen moeten door de werknemers veilig kunnen worden geopend, gesloten, geregeld en vastgezet. In geopende stand mogen zijn geen gevaar opleveren voor de werknemers.

10.2
Ramen en bovenlichtvoorzieningen moeten zodanig in combinatie met de uitrusting zijn ontworpen of zijn uitgerust met zodanige voorzieningen dat zij kunnen worden schoongemaakt zonder gevaar voor de werknemers die dit werk verrichten en voor de werknemers die zich in en om het gebouw bevinden.

11 Deuren en poorten

11.1
Plaats, aantal en afmetingen van deuren en poorten alsook de materialen waarvan zij worden vervaardigd, worden bepaald door de aard en het gebruik van de vertrekken of ruimten.

11.2
Op transparante deuren moet op ooghoogte een markering zijn aangebracht.

11.3
Klapdeuren en -poorten moeten transparant zijn of van transparante panelen zijn voorzien.

11.4
Wanneer de transparante of lichtdoorlatende oppervlakken van deuren en poorten niet van veiligheidsmateriaal zijn vervaardigd en als het gevaar bestaat dat werknemers gewond raken als een deur of een poort breekt, moeten deze oppervlakken tegen indrukken worden beveiligd.

11.5
Schuifdeuren moeten voorzien zijn van een veiligheidssysteem waardoor zij niet uit hun rails kunnen lopen of omvallen.

11.6
Deuren en poorten die naar boven toe opengaan, moeten voorzien zijn van een veligheidssysteem waardoor zij niet kunnen terugvallen.

11.7
Deuren op het traject van vluchtwegen moeten op een passende wijze worden gemarkeerd.
Deze deuren moeten zonder speciale hulp te allen tijde van binnenuit geopend kunnen worden. Wanneer er nog werknemers op de werkplek zijn, dienen de deuren te kunnen worden geopend.

11.8
In de onmiddellijke nabijheid van poorten die hoofdzakelijk voor het verkeer van voertuigen zijn bestemd, moeten zich tenzij de doorgang voor voetgangers veilig is, deuren voor voetgangers bevinden die duidelijk zichtbaar gemarkeerd zijn en voortdurend vrij moeten blijven.

11.9
Automatische deuren en poorten moeten zodanig functioneren dat zij voor de werknemers geen risico's opleveren.
Zij moeten uitgerust zijn met gemakkelijk herkenbare en toegankelijke noodstopvoorzieningen en moeten ook
met de hand kunnen worden geopend, tenzij ze bij een energiestoring automatisch opengaan.

12. Wegen gevarenzone

12.1
Wegen, met inbegrip van trappen, vaste ladders en laadplatforms, moeten zodanig zijn gelegen en berekend dat zij gemakkelijk, veilig en overeenkomstig hun bestemming door voetgangers of voertuigen kunnen worden gebruikt, en de werknemers die in de buurt van die wegen werken, geen enkel risico lopen.

12.2
Bij het bepalen van de afmetingen van voor verkeer van personen en/of goederen bestemde wegen, moet uitgegaan worden van het mogelijke aantal gebruikers en het soort onderneming.
Wanneer op de wegen transportmiddelen worden gebruikt, moet er een veilige afstand overblijven voor voetgangers.

12.3
De voor voertuigen bestemde wegen moeten op voldoende afstand van deuren, poorten, doorgangen voor voetgangers, gangen en trappen liggen.

12.4
Het tracé van de wegen dient duidelijk te zijn afgebakend, voor zover het gebruik en de uitrusting van de ruimten zulks vereisen om de bescherming van de werknemers te kunnen garanderen.

12.5
Arbeidsplaatsen waar door de aard van het werk zones met valgevaar voor werknemers of gevaar voor vallende voorwerpen voorkomen, moeten voor zover mogelijk zijn uitgerust met voorzieningen die moeten beletten dat werknemers deze zones zonder toestemming betreden.
Er moeten adequate maatregelen worden getroffen om de werknemers die de gevarenzone mogen betreden, te beschermen.
De gevarenzones moeten duidelijk zichtbaar worden gemarkeerd.

13. Specifieke maatregelen voor roltrappen en rolpaden

Roltrappen en -paden moeten veilig functioneren. Ze moeten zijn uitgerust met de noodzakelijke veiligheidsvoorzieningen.
Zij moeten gemakkelijk herkenbare en toegankelijke noodstopvoorzieningen hebben.

14 Laadplatforms

14.1
De laadplatforms moeten zijn afgestemd op de afmetingen van de te vervoeren ladingen.
14.2
LLaadplatforms moeten over ten minste één uitgang beschikken.
Voor zover dat technisch mogelijk is, moeten laadplatforms die een bepaalde lengte overschrijden, aan beide uiteinden een uitgang hebben.

14.3
Laadplatforms moeten binnen de grenzen van het mogelijke zo veilig zijn dat de werknemers miet kunnen vallen.

15 Afmetingen en luchtvolume van ruimten: bewegingsruimte op de werkplek

15.1
De oppervlakte, de hoogte en het luchtvolume van de werkruimten moeten toereikend zijn om de werknemers in staat te stellen hun werk zonder gevaar voor veiligheid, gezondheid of welzijn uit te voeren.

15.2
De afmetingen van het vrije, ongemeubileerde oppervlak van de werkplek moeten zodanig worden berekend dat het personeel bij zijn taakuitoefening over voldoende bewegingsruimte beschikt.
Indien om redenen die specifiek zijn voor de werkplek, niet aan deze eis wordt voldaan, moet de werknemer op een andere plaats dicht bij zijn werkplek over voldoende vrije ruimte kunnen beschikken.

16 Ontspanningsruimten

16.1
Wanneer de veiligheid of de gezondheid van de werknemers, met name wegens de aard van de werkzaamheden of het personeelsbestand dat een bepaald aantal personen overtreft, zulks vereisen, moeten de werknemers de beschikking kunnen hebben over een gemakkelijk toegankelijke ontspanningsruimte.
Dit geldt niet voor personeel dat werkzaam is in kantoorruimten of soortgelijke werkruimten die tijdens werkonderbrekingen dezelfde ontspanningsmogelijkheden bieden.

16.2
Ontspanningsruimten moeten voldoende ruim bemeten zijn en uitgerust met voldoende tafels en stoelen met rugleuning, rekening houdend met het aantal werknemers.

16.3
In de ontspanningsruimten moeten de nodige maatregelen zijn getroffen ter bescherming van niet-rokers tegen hinder door tabaksrook.

16.4
Indien de werktijd regelmatig en frequent wordt onderbroken en er geen ontspanningsruimten voorhanden zijn, moet het personeel de beschikking krijgen over ruimten waar het zich tijdens werkonderbrekingen kan ophouden, daar waar de veiligheid of de gezondheid van de werknemers dit vereist.
In de bedoelde ruimten moeten de nodige maatregelen zijn getroffen ter bescherming van niet-rokers tegen hinder door tabaksrook.

17 Zwangere vrouwen en zogende moeders

Zwangere vrouwen en zogende moeders moeten onder adequate omstandigheden in liggende positie kunnen rusten.

18 Sanitaire en andere voorzieningen

18.1 Kleedkamers en garderobekasten

18.1.1
Wanneer de werknemers speciale werkkledij moeten dragen en men van hen om redenen van gezondheid of fatsoen niet kan verlangen dat zij zich elders verkleden, moeten er passende kleedkamers beschikbaar worden gesteld.
De kleedkamers moeten gemakkelijk bereikbaar zijn, voldoende ruim zijn en met stoelen of banken zijn uitgerust.

18.1.2
De kleedkamers moeten voldoende ruim bemeten zijn en zodanig zijn uitgerust dat elke werknemer zijn kleding tijdens de werktijd achter slot en grendel kan bewaren. Indien de omstandigheden zulks vereisen (bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen, vocht, vuil), moeten voor werkkleding en persoonlijke kleding afzonderlijke kasten beschikbaar zijn.

18.1.3
Er moet worden voorzien in aparte kleedkamers voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de kleedkamers.

18.1.4
Wanneer er geen kleedkamers vereist zijn in de zone van punt 18.1.1, moet elke werknemer kunnen beschikken over een plaats om zijn kleding op te hangen.

18.2 Doucheruimten en wastafels

18.2.1
Wanneer zulks wegens de aard van de werkzaamheden of om redenen van hygiëne vereist is, moeten er voldoende geschikte doucheruimten ter beschikking van het personeel staan. Er moet worden voorzien in aparte doucheruimten voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de doucheruimten.

18.2.2
De doucheruimten moeten voldoende ruim bemeten zijn om iedere werknemer in staat te stellen zich onder hygiënische omstandigheden ongehinderd te wassen.
De doucheruimten moeten voorzien zijn van warm en koud stromend water.

18.2.3
Wanneer er geen doucheruimten vereist zijn in de zone van punt 18.2.1, eerste alinea, moeten er dicht bij de werkplek en de kleedkamers voldoende passende wasbakken met stromend water (zo nodig warm) zijn aangebracht. Er moet worden voorzien in aparte wastafels, dan wel gescheiden gebruik van wastafels, voor mannen en vrouwen wanneer zulks om redenen van fatsoen noodzakelijk is.

18.2.4
Indien de douche- of wasruimten en de kleedkamers gescheiden zijn, moet hiertussen een gemakkelijke verbinding bestaan.

18.3 Toiletten en wastafels

De werknemers moeten - dicht bij hun werkplek, rustruimten, kleedkamers en douche- of wasruimten beschikken over speciale ruimten met een voldoende aantal toiletten en wastafels.
Er moet worden voorzien in aparte toiletten voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de toiletten.

19. Eerste-hulpposten

19.1
Wanneer de grootte van de ruimten, de aard van de daar verrichte werkzaamheden en de frequentie van de ongevallen zulks vereisen, moeten er een of meer eerste-hulpposten worden ingericht.

19.2
De eerste-hulpposten moeten voorzien zijn van de noodzakelijke eerste-hulpuitrusting en gemakkelijk met brancards kunnen worden betreden.
Deze posten moeten overeenkomstig de op Richtlijn 77/756/EEG gebaseerde nationale voorschriften (d.i. het Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats alsmede NEN 3011) zijn gemarkeerd.

19.3
Op alle plaatsen waar de werkomstandigheden zulks vereisen, moet eerste-hulpmateriaal aanwezig zijn. Dit materiaal moet duidelijk gemarkeerd en gemakkelijk bereikbaar zijn.

20. Gehandicapte werknemers

Bij de inrichting van de arbeidsplaatsen moet in voorkomend geval met gehandicapte werknemers rekening worden gehouden. Dit geldt met name voor deuren, verbindingswegen, trappen, doucheruimten, wasruimten, toiletten, en werkplekken die rechtstreeks door gehandicapte werknemers worden ingenomen.

7.6.2 Bijlage 2

Minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid voor reeds gebruikte arbeidsplaatsen, bedoeld in artikel 8 van de Besluit Arbeidsplaatsen.

1. Opmerking vooraf
De in deze bijlage opgenomen verplichtingen gelden telkens als de kenmerken van de arbeidsplaats of de werkzaamheid, de omstandigheden of een risico zulks eisen.

2. Stabiliteit en stevigheid
De gebouwen waarin zich arbeidsplaatsen bevinden, moeten structuren hebben en een stevigheid vertonen die zijn afgestemd op het gebruik dat ervan wordt gemaakt.

3. Elektrische installatie
De elektrische installatie mag geen brand- en ontploffingsgevaar opleveren; personen moeten op afdoende wijze worden beschermd tegen ongevallenrisico's die uit directe of indirecte aanraking kunnen voortvloeien.
Bij de elektrische installatie en de beschermingsvoorzieningen moet rekening worden gehouden met de spanning, externe invloeden en de deskundigheid van de personen die toegang hebben tot delen van de installatie.

4. Vluchtwegen en nooduitgangen

4.1
De vluchtwegen en nooduitgangen moeten vrij blijven en via de kortste weg naar de open lucht of een veiligheidszone leiden.

4.2
Bij gevaar moeten alle werkplekken snel en optimaal veilig door de werknemers kunnen worden ontruimd.

4.3
Er dienen voldoende vluchtwegen en nooduitgangen te zijn.

4.4
Deuren van nooduitgangen moeten naar buiten kunnen worden geopend.
Deuren van nooduitgangen mogen niet op zodanige wijze gesloten zijn dat zij gemakkelijk en onmiddellijk kunnen worden geopend door iedereen die ze in geval van nood zou moeten gebruiken.
Schuifdeuren en draaideuren die specifiek deuren van nooduitgangen vormen, zijn verboden.

4.5
De markering van de specifieke vluchtwegen en nooduitgangen moet in overeenstemming zijn met de op Richtlijn 77/56/EEG gebaseerde nationale voorschriften (d.i. het Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats alsmede NEN 3011).
De daartoe gebruikte aanduidingen moeten op de juiste plaatsen zijn aangebracht en duurzaam zijn.

4.6
De deuren van nooduitgangen mogen niet op slot zijn.
De vluchtwegen en nooduitgangen alsook de andere wegen en de deuren daarvan mogen niet door voorwerpen zijn geblokkeerd, zodat zij steeds onbelemmerd kunnen worden gebruikt.

4.7
Bij het uitvallen van de verlichting moeten de vluchtwegen en nooduitgangen die verlichting behoeven, met een voldoende sterke noodverlichting zijn uitgerust.

5. Brandmelding en -bestrijding

5.1
Afhankelijk van de omvang en het gebruik van de gebouwen, de daarin aanwezige uitrusting, de fysische en chemische kenmerken van de aanwezige stoffen, alsmede het maximum aantal personen dat zich erin kan ophouden, moeten de arbeidsplaatsen zijn uitgerust met passende brandbestrijdingsmiddelen en, waar nodig, met branddetectoren en alarmsystemen.

5.2
De niet-automatische brandbestrijdingsmiddelen moeten gemakkelijk bereikbaar en te bedienen zijn. De markering ervan moet in overeenstemming zijn met de op Richtlijn 77/576/EEG gebaseerde nationale voorschriften (d.i. het Besluit Veiligheidssignalering op de arbeidsplaats alsmede NEN 3011).
De daartoe gebruikte aanduidingen moeten op de juiste plaatsen zijn aangebracht en duurzaam zijn.

6. Luchtverversing in besloten werkruimten

In besloten werkruimten moet ervoor worden gezorgd dat, rekening houdend met de werkmethoden en de door de werknemers te leveren lichamelijke inspanningen, voldoende niet verontreinigde lucht aanwezig is.
Indien een luchtverversingsinstallatie wordt gebruikt, moet deze altijd bedrijfsklaar zijn.
Storingen moeten door een controlesysteem worden gemeld als dat noodzakelijk is voor de gezondheid van de werknemers.

7. Temperatuur in de ruimten

7.1
De temperatuur in werkruimten moet gedurende de arbeidstijd afgestemd zijn op het menselijk organisme, rekening houdend met de werkmethoden en de door de werknemers te leveren lichamelijke inspanningen.

7.2
De temperatuur van ontspanningsruimten, ruimten voor het personeel in avond- en nachtdienst, sanitaire ruimten, kantines en eerste-hulpruimten moet op de specifieke bestemming van deze ruimten zijn afgestemd.

8. Natuurlijke en kunstmatige verlichting van ruimten

8.1
Op de arbeidsplaatsen moet, voor zover mogelijk voldoende daglicht kunnen binnenkomen en dienen de nodige voorzieningen voor een adequate kunstverlichting aanwezig te zijn om de veiligheid en gezondheid van de werknemers te beschermen.

8.2
Arbeidsplaatsen waar werknemers bij het uitvallen van de kunstverlichting aan bijzondere risico's zijn blootgesteld, moeten met een voldoende sterke noodverlichting zijn uitgerust.

9. Deuren en poorten

9.1
Op transparante deuren moet op ooghoogte een markering zijn aangebracht.

9.2
Klapdeuren en -poorten moeten transparant zijn of van transparante panelen zijn voorzien.

10. Gevarenzones

Arbeidsplaatsen waar door de aard van het werk zones met valgevaar voor werknemers of gevaar voor vallende voorwerpen voorkomen, moeten voor zover mogelijk zijn uitgerust met voorzieningen die moeten beletten dat werknemers deze zones zonder toestemming betreden.
Er moeten adequate maatregelen worden getroffen om de werknemers die de gevarenzone mogen betreden, te beschermen.
De gevarenzones moeten duidelijk zichtbaar worden gemarkeerd.

11. Ontspanningsruimten en -plaatsen

11.1
Wanneer de veiligheid of de gezondheid van de werknemers, met name wegens de aard van de werkzaamheden of het personeelsbestand dat een bepaald aantal personen overtreft, zulks vereisen, moeten de werknemers de beschikking kunnen hebben over een passende, gemakkelijk toegankelijke ontspanningsruimte of -plaats.
Dit geldt niet voor personeel dat werkzaam is in kantoorruimten of soortgelijke werkruimten die tijdens werkonderbrekingen dezelfde ontspanningsmogelijkheden bieden.

11.2
Ontspanningsruimten en -plaatsen moeten zijn uitgerust met tafels en stoelen met rugleuning.

11.3
In de ontspanningsruimten en -plaatsen moeten de nodige maatregelen zijn getroffen ter bescherming van niet-rokers tegen hinder door tabaksrook.

12. Zwangere vrouwen en zogende moeders

Zwangere vrouwen en zogende moeders moeten onder adequate omstandigheden in liggende positie kunnen rusten.

13. Sanitaire en andere voorzieningen

13.1 Kleedkamers en garderobekasten

13.1.1
Wanneer de werknemers speciale werkkledij moeten dragen en men van hen om redenen van gezondheid of fatsoen niet kan verlangen dat zij zich elders verkleden, moeten passende kleedkamers beschikbaar worden gesteld.
De kleedkamers moeten gemakkelijk bereikbaar en voldoende ruim zijn.

13.1.2
De kleedkamers moeten zodanig zijn uitgerust dat elke werknemer zijn kleding tijdens de werktijd achter slot en grendel kan bewaren. Indien de omstandigheden zulks vereisen (bijvoorbeeld gevaarlijke stoffen, vocht, vuil), moeten voor werkkleding en persoonlijke kleding afzonderlijke kasten beschikbaar zijn.

13.1.3
Er moet worden voorzien in aparte kleedkamers voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de kleedkamers.

13.2 Doucheruimten, toiletten en wastafels

13.2.1
De arbeidsplaatsen moeten zodanig zijn ingericht dat de werknemers dicht bij de werkplek beschikken over:
- doucheruimten, indien de aard van hun werkzaamheden zulks vereist;
- speciale ruimten met een voldoend aantal toiletten en wastafels.

13.2.2
De douches en wastafels moeten zijn uitgerust met stromend water (zo nodig warm).

13.2.3
Er moet worden voorzien in aparte doucheruimten voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de doucheruimten. Er moet worden voorzien in aparte toiletten voor mannen en vrouwen, dan wel gescheiden gebruik van de toiletten.

14. Eerste-hulpmateriaal

In de arbeidsplaatsen moet eerste-hulpmateriaal aanwezig zijn.
Dit materiaal moet duidelijk gemarkeerd en gemakkelijk bereikbaar zijn.

15. Gehandicapte werknemers

Bij de inrichting van de arbeidsplaatsen moet in voorkomend geval met gehandicapte werknemers rekening worden gehouden. Dit geldt met name voor deuren, verbindingswegen, trappen, doucheruimten, wasruimten, toiletten, en werkplekken die rechtstreeks door gehandicapte werknemers worden ingenomen.

7.7 Besluit Fysieke belasting

Artikel 1
In dit besluit wordt verstaan onder fysieke belasting: de door een werknemer in verband met de arbeid in te nemen werkhouding, uit te voeren bewegingen of uit te oefenen krachten.

Artikel 2
De werkgever is verplicht zodanig de arbeid te organiseren, de arbeidsplaats zodanig in te richten, een zodanige productie- en werkmethode toe te passen dan wel zodanige hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen te laten gebruiken, dat de fysieke belasting van de werknemer geen gevaren met zich mee kan brengen voor de veiligheid en de gezondheid van die werknemer.

Artikel 3
1. Voor zover de in artikel 2 bedoelde gevaren redelijkerwijs niet kunnen worden voorkomen, moet de werkgever de arbeid zodanig organiseren, de arbeidsplaats zodanig inrichten, een zodanige produktie- en werkmethode toepassen en zodanige hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen laten gebruiken, dat die gevaren zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, worden beperkt.

2. De werkgever dient een inventarisatie en evaluatie van de gevaren verbonden aan fysieke belasting op te stellen, die als basis dient bij de uitvoering van het bepaalde in het eerste lid.

7.8 Ontwikkelingen en normen

De Europese Richtlijn voor de veiligheid van machines (nr 89/392) heeft betekenis voor de inrichting van procesbesturingssystemen. De Richtlijn formuleert fundamentele veiligheidseisen (waaronder ook ergonomische eisen) waaraan bij het ontwerp van de machines moet zijn voldaan om binnen de EEG-lidstaten verhandeld te mogen worden. Deze Richtlijn wordt ingevuld door Europese Normen (E.N.). De bestaande ISO/CD-normen (ISO: International Organization for Standardisation) zullen hoogstwaarschijnlijk overgenomen worden door de CEN (Commission European de Normalisation) als Europese Normen.

De reeds bestaande Nederlandse, internationale en Europese normen zijn:

NEN 1812:
Ergonomische criteria voor kantoorstoelen. Eisen voor afmetingen en uitvoering. Meet- en beproevingsmethoden.

NEN 2294:
Toetsenborden voor schrijfmachines en gegevensverwerkende apparatuur

NEN 3087:
Visuele ergonomie in relatie tot verlichting. Principes en toepassingen.

NEN-ISO 7730:
Gematigde thermische binnencondities. Bepallng van de PMV- en de PPD-waarde en specificatie van de voorwaarden voor thermische behaaglijkheid.

NEN-ISO 9241:
Ergonomische eisen voor kantoorarbeid met beeldschermen: Deel 3 - Eisen voor het beeldscherm.

Ontwerp NEN-EN 842:
Safety of Machinery - Visual danger signals - General requirements, design and testing.

Ontwerp NEN-EN 894:
Safety of machinery - Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators;
Part 1 - Human interactions with displays and control actuators;
Part 2 - Displays;
Part 3 - Control actuators.

Ontwerp NEN-EN 981:
Safety of machinery - System of danger and non-danger signals with sound and light.

DIN 4556:
Büromöbel, Fußstützen für den Büroarbeitsplatz, Anforderungen Maße.

ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs);
Part 10 (CD) (Committee Draft the face voor Draft International Standard (DIS) - Dialogue principles;
Part 11 (CD) - Guidance on Specifying and measuring usability;
Part 12 (WD) (Working Draft de fase voor Committee Draft (CD) - Presentation of information;
Part 14 (CD) - Menu dialogues;
Part 15 (CD) - Command dialogues;
Part 16 (CD) - Direct manipulation dialogues;
Part 17 (CD) - Form filling dialogues;
Part 18 - Question and answer dialogues;
Part 19 - Natural language dialogues.
ISO 9355: Ergonomic principles for the design of signals.
ISO/CD 11064: Ergonomic design of control centres;
Part 1 - Principles for one design of control centres;
Part 2 - Principles of control suite arrangement;
Part 3 - Control room layout;
Part 4 - Workstation layout and dimensions;
Part 5 - Displays and controls;
Part 6 - Environmental requirements for control centres;
Part 7 - Principles for the evaluation of control centres;
Part 8 - Ergonomics requirements for specific applications (e.g. air traffic control, process control, emergency services).
ISO/CD 11428: Ergonomics - Visual danger signals - General requirements, design and test methods.
ISO/CD 11429: Ergonomics - System of danger and non danger signals with sound and light.

8 LITERATUUR

Hatley D.J, I.A. Pirbhai
Strategies for realtime system specification
New York, 1987.

Hice C.F.
SDM (System Development Methodology) for Technical Information Systems
Rijswijk, 1988.

Kop A.A.M , J.A.M. Postmes
Ergonomic Factors of Process Control System
Phase 1: identification of ergonomic factors
Report 1: List of ergonomic factors
Report 2: Account of literature and field study TNO Humanisering van de Arbeid (HUMAR),
Leiden, 1985.

Mossink J.C.M.E. Ellens. W. Eveleens
Ontwerpen van arbeidssituaties - een planmatige toepassing van ergonomie
Den Haag, 1992

Postmes J.A.M
Ergonomische richtlijnen voor de beoordeling van procesbeheersingssystemen uit oogpunt van veiligheid
TNO IWECO, rapport nr. 5178005861 en 5183006871
Delft, 1987.

Postmes. J.A.M.
Ergonomische richtlijnen voor het ontwerp en beoordeling van informatiepresentatie en ingreepmiddelen op procesbeheersingssystemen
IWECO/TNO, rapport nr. 5133008-88-1.
Delft, 1989.

Schuffel, H.
Richtlijnen voor het beoordelen van de ergonomie van procesregelkamers IZF/TNO rapport 1987 C-30,
Soesterberg, 1987.

Turner. W.S. e.a.
System Development Methodology
Rijswijk, 1989.

Voskamp. P (red)
Handboek Ergonomie - de stand van de ergonomie in de Arbowet
Alphen aan de Rijn, 1991.