

Ergonomische adviezen bij het ontwerpen van een bedieningslessenaar

Citation for published version (APA):

Piso, E. (1980). Ergonomische adviezen bij het ontwerpen van een bedieningslessenaar. *Ergonomie*, 5(1), 7-11.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1980

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

Ergonomische adviezen bij het ontwerpen van een bedieningslessenaar.

E. Piso, T.H. Eindhoven, afd. Bedrijfskunde, vakgroep Organisationspsychologie.

Inleiding

In het bewakingscentrum voor Gas, Water en Electra van de Gemeente Bedrijven te Eindhoven (GBE) achtte men het wenselijk, in verband met een herindeling van het hele gebouw, de bestaande werksituatie te veranderen.

In dit bewakingscentrum worden door operators in ploegdienst hoofdzakelijk de volgende activiteiten uitgevoerd:

- contrôle en registratie van de gemeentelijke energiebehoefte aan gas, water en electra;
- het ontvangen van klachten van gebruikers en het verwerken ervan;
- contact onderhouden via de mobilfoon met eigen bedrijfsauto's en storingsambtenaren.

Deze activiteiten worden op dagdienst door twee, op andere diensten door één, operator(s) aan een console uitgevoerd.

De voornoemde veranderingen behelsden:

- de verbetering van de inrichting van de werkruimte; een betere verlichting, verwarming en ventila-

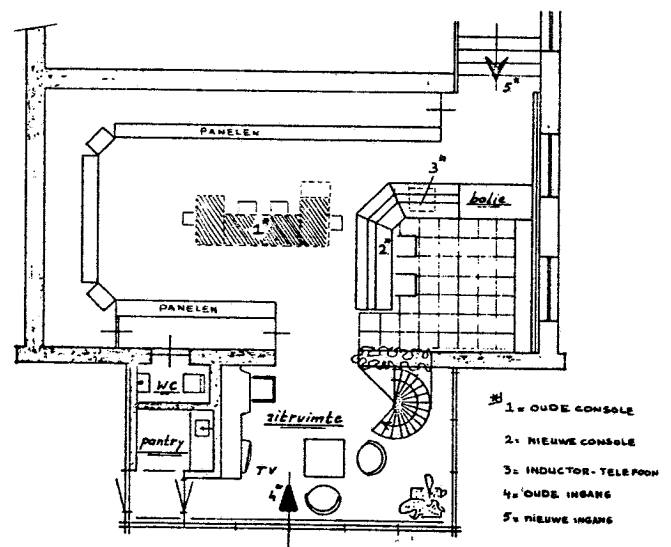


Fig. 1 Plattegrond van de meetkamer

tie; de plaatsing van plantenbakken, een T.V.-zithoek en een pantry;

- het bouwen van een nieuwe console, die tevens op een andere plaats in de ruimte gezet moest worden, in verband met de verplaatsing van de ingang (zie fig. 1).

Men wilde graag ergonomische adviezen ten aanzien van de afmetingen van de console en de plaats van de telefoons. Hiertoe werd met onze vakgroep contact opgenomen.

Ons uiteindelijk advies omvatte verder:

- de bouw van een mock-up en het gebruik ervan;
- de kastruimte, materiaal- en kleurkeuze;
- gebruikersparticipatie (inbreng van de operators).

We kunnen bij dit adviesproject een aantal fasen onderscheiden. In een sessie van opdrachtgevers, ontwerpers en ergonomen werd een eerste, door de GBE gemaakt, ontwerp voor de console bekritiseerd. Met deze kritiek en de daaruit voortkomende verbeteringsvoorstellen werd de tekening aangepast, waarna een tweede sessie volgde. Hierna werd van de derde versie van de console een mock-up gemaakt. Aan de hand van de kritiek van de operators werd een vierde ontwerp getekend. De opmerkingen die over de diverse ontwerpen naar voren zijn gekomen, worden in het navolgende besproken. De details van de verschillende ontwerpen zijn te zien in de figuren 3, 4, 5 en 6 en samengevat in een matrix (fig. 7).

De oude situatie en voorstellen tot herontwerp

Men had ten aanzien van de oude situatie (fig. 2 en foto 1, 2) een aantal bezwaren:

- de console bestond uit een aantal losse tafels en bureaus;
- de telefoons en mobilofoon stonden los op tafel, de bedrading liep door elkaar en de schrijfruimte werd hierdoor beperkt (foto 1);
- het geheel was ouderwets van opzet en tevens diende nieuwe apparatuur te worden ingebouwd (m.n. een inductor-telefoon);
- de console was in het midden van de ruimte opgesteld met in de nieuwe situatie (nieuwe ingang fig. 1) de nadelen van inkijk (glazen deuren, oude ingang) en inloop; de operator zat bovendien met de rug naar de panelen (foto 2).

Wij hadden ook ergonomisch gezien bezwaren ten aanzien van de tafelhoogte, de tafelbladbreedte in verband met de reikwijdte, de beenruimte bij de oude inductor-telefoon en de breedte van de top (= bovenkant apparatuurdeel) voor staand schrijven. In het eerste ontwerp door de GBE was voldoende aandacht besteed aan de, in de inleiding vermelde, verbeteringen zoals verwarming, verlichting, e.d. De console, bestaande uit drie zitplaatsen waarvan er op dagdienst twee bezet zijn, werd in de hoek van de ruimte gepositioneerd. Door deze hoekconsole zou men een beter overzicht en minder inloop krijgen. Bij de maatvoering was echter geen ergonomische literatuur geraadpleegd (fig. 3).

In de discussie over dit eerste ontwerp werden onze gesprekpartners allereerst wegwijs gemaakt in de

ergonomische literatuur zoals bijvoorbeeld een door ons verrichte literatuurstudie naar de afmetingen van console's en panelen (Piso, 1979). Een ander discussiepunt was de introductie van een schuine lessenaar. Na explicatie van voor- en nadelen van schuine lessenaars (zie Snijders, 1977) wilde men wel overgaan tot invoering hiervan. Vooral de argumenten dat ze ook elders worden toegepast (ACN fabriek DSM/Geleen) en dat men er daar enthousiast over is, maar ook dat er antislipfolie bestond, spraken erg aan.

We adviseerden in dit stadium al te denken aan kastruimte. Voor de plaats van de meestgebruikte telefoon hadden wij twee alternatieven: links van de operators in de lessenaar (foto 3) of links van hen in een soort uitbouw.

Deze adviezen werden verwerkt in een tweede versie (fig. 4). Bij de bespreking van deze versie rezen toch een aantal bezwaren:

- De breedte van het schuine blad (385 mm) leek ons nogal smal, gezien de frequente schrijftaak van de operator. (De 385 mm is gebaseerd op de reikwijdte). De beste maat zou uit de mock-up moeten blijken.

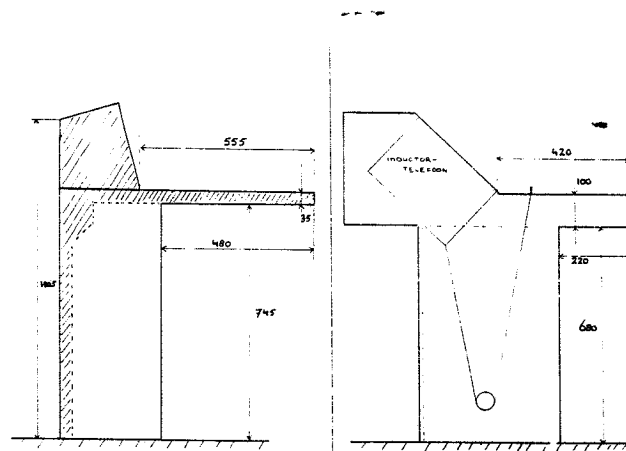


Fig. 2 Maten oude console Fig. 3 Het eerste ontwerp

- De schuine lessenaar was op alle zitplaatsen toegepast. Besloten werd om het hoekdeel van de console horizontaal te maken i.v.m. het plaatsen van koffiekopjes e.d.
- De helling van het apparatuurdeel was 45°. Door deze hoek te vergroten tot 60° zouden de telefoons dichterbij komen en toch nog net in het "slot" vallen. (Een ander model voor dit type toestel waarbij de hoorn verticaal gehangen kan worden, bleek niet zonder meer verkrijgbaar bij de P.T.T. en tevens erg duur.) De console werd hierdoor wel hoger (1150 mm, fig. 5).
- Door de telefoons in een uitbouw links van de operator te plaatsen zouden er veel getordeerde werkhoudingen voorkomen; voorgesteld werd deze in de lessenaar in te bouwen.

Kastruimte kon gecreëerd worden door in de staanders van de lessenaar een voorziening te treffen. De horizontale beenruimte bij de zitplaats aan de rechterkant zou gemaximaliseerd worden binnen de beperkingen van de constructie van de inductor-telefoon (zie fig. 3 en 5).

Met behulp van de adviezen werd een derde versie ontworpen (fig. 5). Zoals uit de matrix, fig. 7, blijkt is er, alleen al gebaseerd op de discussie, een aanzienlijke verandering te constateren in de maatvoering maar ook in de andere aspecten van de console. Het gebruik van een mock-up zou echter nog meer veranderingen teweeg brengen!

De mock-up

Aan de hand van dit derde ontwerp (fig. 5) werd een mock-up gebouwd van een deel van de console, namelijk van de meest gebruikte zitplaats (foto 3). De telefoons werden ingebouwd en de console op de toekomstige plaats in de ruimte gezet (zie foto 2). Nadat alle operators 1 à 2 maanden aan de nieuwe console gewerkt hadden, werden de bezwaren geïnventariseerd. Van de diverse ploegen waren afgevaardigden naar een bijeenkomst gekomen, waarin de ergonomen hun ontwerp konden toelichten en waar de gebruikers hun klachten



Foto 1 De oude console

deel geplaatst worden. Met een taakanalyse had dit voorzien kunnen worden.

Verticale beenruimte

De operators zeiden niet voldoende beenruimte te hebben om de benen over elkaar te slaan. Zij verhoogden het tafelblad tot 750 mm waardoor er

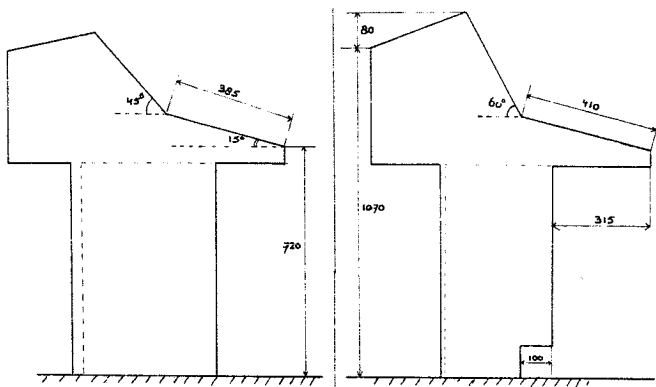


Fig. 4 Het tweede ontwerp Fig. 5 Het derde ontwerp

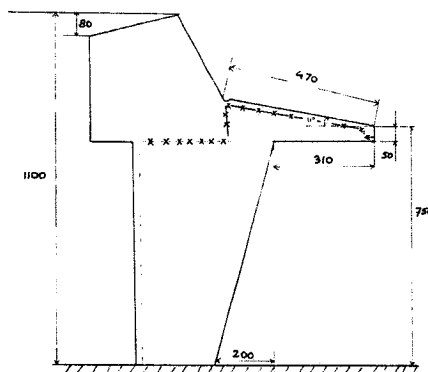


Fig. 6 Het vierde definitieve ontwerp

uitten (foto 4). De bezwaren tegen een aantal door ons voorgestelde afmetingen waren zo groot, dat de operators na een paar weken eraan werken de mock-up gewijzigd hadden totdat een voor hen functioneel en plezierig ontwerp ontstond. Het betrof hier de verticale beenruimte en de helling van de lessenaar.

Plaats van de telefoon in de lessenaar

De telefoon werd niet alleen gebruikt voor het opnemen van klachten, maar de operators moesten ook frequent opbellen. Het draaien van de kieschijf leverde lastige, getordeerde houdingen op. Ook deze telefoon moest derhalve in het apparaat-

minimaal 725 mm verticale beenruimte ontstond. Hierbij dient opgemerkt te worden dat aanvankelijk voor 720 mm tafelbladhoogte was gekozen op grond van diverse ergonomische handboeken en niet alleen gebaseerd op antropometrie (zie een discussie hierover ook elders in dit nummer).

Helling van de lessenaar

Men vond de hoek van 15° toch nog vrij veel. Te veel voorwerpen gleden weg. Er werd een uitgehold latje bevestigd in de hoek om pennen in te leggen en de helling werd verminderd tot 11°. De antislipfolie werd als hinderlijk spiegelen ervaren. Een kuststof dekblad leek de beste oplossing, stroef en niet spiegelen. In het definitieve ontwerp is voorzien in een gleuf voor pennen.

Het te smalle schrijfblad leverde onvoldoende steun voor de onderarm bij het schrijven; zeker bij de nogal grote klachtennotitieblocs. Men ging sterk gedraaid zitten om toch goed te kunnen schrijven. Verbreding van het blad tot 470 mm bleek noodzakelijk.

Erg positief waardeerden de operators de aspecten kastruimte, de inbouw van telefoons en de plaats van de console in de ruimte. Zij waren enthousiast over het feit dat, en de manier waarop, zij ruimschoots betrokken werden bij het hele project. Deze gebruikersparticipatie en daarmee hun betrokkenheid is essentieel voor het slagen van zo'n project. Het vierde ontwerp van de console zou gemaakt worden aan de hand van de aangepaste mock-up. Door communicatiestoornissen waren er echter toch een aantal veranderingen niet geheel overgekomen (zie fig. 6). De voorgestelde tafelhoogte was 750 mm inclusief het kunststofdekblad. In het vierde ontwerp was hier geen rekening mee gehouden.

Het tafelblad was 50 mm dik, waardoor er 700 mm verticale beenruimte overbleef, terwijl er bij de mock-up aangetoond was dat 725 mm nodig was. De beenruimte bij de inductor-telefoon zitplaats was geoptimaliseerd (zie fig. 6, 7), maar de zitplaatsen direct links en rechts ervan hadden eveneens dezelfde beenruimte, die te gering was voor goed

ASPEKT	ONTWERP	OUDE CONSOLE	1 ^e AANZET	2 ^e ONTWERP	3 ^e MOCK-UP	HERZIENE MOCK-UP	4 ^e (DEF.)
1. TAFELHOOGTE		780	760	720	720	750	750
2. BLADDIKTE		35	10 ^o	50	50	25	50 (40-25)
3. VERTICALE BEENRUIMTE		745	780	670	670	725	700 (710-800)
4. TAFELBLADBREEDTE		535	420	385	410	470	470
5. TAFELHELLINGSHOEK		0 ^o	0 ^o	15 ^o	15 ^o	11 ^o	11 ^o
6. HELLING APP. DEEL		75 ^o	45 ^o	45 ^o	60 ^o	60 ^o	60 ^o
7. HOOGTE CONSOLE		1000-1050	1040	1000-1070	1070-1150	1020-1000	1020-1100
8. BREEDTE VAN DE TOP		185	230	280	310	360	300
9. BEENRUIMTE INDUCTOR		480	220	220	320	390-410	320
a. KASTRUIMTE		-	-	-	STAANDERS	STAANDERS	STAANDERS
b. PLAATS TELEFOON		LOS	APP. DEEL	UITBOUW OF BLAD	BLAD	APP. DEEL	APP. DEEL
c. PLAATS KOFFIE		TAFEL	TAFEL	?	HOEK	HOEK-TAFEL	HOEK
d. PLAATS PENNEN		TAFEL	TAFEL	FOLIE	FOLIE	LAT-GLEUF	GLEUF

Fig. 7 De ontwikkeling der aspecten

zitten. (De inductor-telefoon wordt maar weinig gebruikt.)

Na terugkoppeling van deze opmerkingen naar de ontwerpers is besloten om onder het blad geen horizontale plaat te bevestigen, maar alleen één strip van 40 mm tegen de rand om esthetische redenen (zie x-x-x lijn in fig. 6). De zo gecreëerde



Foto 2 De meetkamer met de opstelling van de mock-up

Foto 3 Het gebruik van de mock-up

Foto 4 Overleg met de operators over de mock-up

verticale beenruimte is daardoor gebracht op 710 tot 800 mm (zie ook matrix fig. 7 bij het 4e ontwerp de maten tussen haakjes). Om ervan verzekerd te zijn dat deze voorstellen ook in de constructie overgenomen worden, zijn we thans bij de besprekingen met de bouwer/leverancier, betrokken. Wanneer men eventueel op problemen van constructieve aard stuit, dan kunnen oplossingen ergonomisch bekeken worden.

Nabeschouwing

De ervaringen met de mock-up hebben de keuze voor de maatvoering en de andere aspecten van de console sterk beïnvloed. Met name bleken de maten voor de verticale beenruimte en tafelbladbreedte uit de literatuur te klein te zijn. Wanneer men de kolommen van het 2e ontwerp en het 4e ontwerp in fig. 7 met elkaar vergelijkt, is dit duidelijk te zien. We wilden hieronder een aantal aanbevelingen doen om problemen, zoals wij die tegengekomen zijn, te voorkomen.

Maak altijd een taakanalyse

Hoe meer inzicht in de taak, des te minder kans op fouten zoals in onderhavige geval bij het bepalen van de plaats van de telefoons.

Maak iedereen vertrouwd met de ergonomie

Men heeft dan nl. veel meer begrip voor argumenten van ergonomen. Mogelijkheden en beperkingen van de ergonomie kunnen zo beter ingeschat worden. (Leden van de werkgroep Ergonomie van de T.H. Twente begonnen in hun contact met de AVeBe (aardappelmeelfabriek) zelfs met een cursus ergonomie voor het bedrijf!)

Gebruik de mock-up optimaal

De mock-up moet bruikbaar en verstelbaar zijn. Laat operators gedurende langere tijd hun taken eraan uitvoeren.

Structureer daarna de inbreng van de gebruikers (klachtenboek). Persoonlijk contact tussen ontwerpers, operators en ergonomen is van groot belang, waarbij zij de mogelijkheid hebben hun opmerkingen over de mock-up te uiten. Opmerkingen dienen dan wel genoteerd te worden.

Wij vragen ons tenslotte af of dit type advieswerk niet leidt tot een aantal problemen. Zulk advieswerk moet voor ons naast onderwijs en onderzoek gedaan worden. De beschikbare tijd is daardoor meestal vrij gering, met als gevolg dat maar een beperkt aantal aspecten van de werksituatie ergonomisch bekeken kunnen worden. Omdat dit advieswerk echter goed aansluit bij onderzoek en onderwijs en we bovendien graag kleine bedrijven adviseren, vinden we het een

goede zaak dat een bedrijf op deze manier wordt geadviseerd.

Doordat slechts een beperkt aantal aspecten wordt bekeken, loopt men evenwel het gevaar dat men een beperkt beeld van de ergonomie krijgt. Tevens bestaat er een kans dat er hierdoor fouten worden gemaakt (in ons geval de plaatsing van de telefoons). Het gevaar van sub-optimalisatie, d.w.z. een goede console en meetkamer, maar geen inzicht in de taakhoud vanuit bijvoorbeeld motivationeel oogpunt, is door een dergelijke aanpak wel aanwezig. Wij vinden evenwel dat een beperkt advies beter is dan geen advies. ■

Dankwoord

Op deze plaats wilde ik, mede namens collega H. Kragt met wie ik deze studie verricht heb, alle operators van het bewakingscentrum van de G B E en alle medewerkers van de G B E die bij dit project betrokken waren, bedanken voor de prettige samenwerking.

Literatuur

Piso, E.

1979 (*Richtlijnen voor de ruimtelijke eisen te stellen aan console's en panelen in meet- en regelkamers.*) Intern rapport T.H. Eindhoven.

Snijders, C.J.

1977 *De ogen als schakel tussen lichaamshouding en werkvlak.* Ergonomie, jrg. 2, nr. 4, pp. 1-4.