

## Hulpmiddelen voor gehandicapten

***Citation for published version (APA):***

Graafmans, J. A. M., Denneman, P. A. T., Leliveld, W. H., & Mélotte, H. E. M. (1987). *Hulpmiddelen voor gehandicapten*. (BMGT info; Vol. 16), (BMGT; Vol. 87.408). Technische Universiteit Eindhoven.

***Document status and date:***

Gepubliceerd: 01/01/1987

***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](http://www.tue.nl/taverne)

***Take down policy***

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

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

ARP  
02  
BMG

16

cg0294

Info  
**16**

**BMGT**



Hulpmiddelen voor gehandicapten

Biomedische en Gezondheidstechnologie  
Technische Universiteit Eindhoven

---

13986 bma  
0910

## Inhoudsopgave

Inleiding	2
Medische Elektrotechniek	3
Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO)	5
Interfakultaire Werkgroep 'Kommunikatiehulpmiddelen voor Gehandicapten'	7
Technische Werkwinkel Gezondheidszorg	8
Informatie	11
Colofon	12

---

# Inleiding

De gezondheidszorg is een van de gebieden waarin technologische kennis en vaardigheden een maatschappelijk zinvolle betekenis kunnen krijgen. Zo'n twintig vakgroepen, verdeeld over alle faculteiten van de TUE, houden zich bezig met onderzoek en onderwijs op het gebied van de BioMedische en GezondheidsTechnologie (BMGT). Het totale BMGT-gebeuren steunt op deze vakgroepen.

Biomedische en gezondheids-technologie (BMGT) vormt een multidisciplinair gebied tussen gezondheidszorg en techniek dat wordt gedefinieerd als: alle activiteiten waarbij natuurwetenschappelijke en technologische kennis en vaardigheden worden gebruikt en aangevuld voor probleemstellingen uit de gezondheidszorg en biologie. Dit kan zijn materialenonderzoek t.b.v. kunstorganen en -ledematen, het ontwikkelen van nieuwe diagnostische, therapeutische of revalidatie-apparatuur, maar ook het ontwikkelen van organisatie-modellen voor instellingen van gezondheidszorg. Kortom, er zijn legio aanrakingspunten om technologische kennis toe te passen in de gezondheidszorg.

Het grootste deel van BMGT-onderzoek aan de TUE is ondergebracht in een drietal programma's:

- Technologie rond Vitale Funkties (TVF)

- Ziekenhuis Research Projekt (ZRP)
- Perceptieve Informatieverwerking in wisselwerking met apparatuur en programmatuur (IPO).

Het BMGT-onderwijs aan de TUE bestaat uit een dertigtal medisch-technische keuzevakken verzorgd door de verschillende vakgroepen, welke door studenten uit alle faculteiten kunnen worden gevolgd. Voor studenten is het ook mogelijk om binnen iedere faculteit van de TUE de studie met een specialisatie in of aksent op medische technologie af te ronden. Bij de afdeling Werktuigbouwkunde bestaat reeds een formeel goedgekeurde variant W van de vrije studierichting biomedische technologie.

De zorg voor onderlinge samenhang van alle BMGT-activiteiten -waar mogelijk en gewenst- wordt gedragen door het TUE-centrum BMGT bestaande uit de gemeenschappelijke commissie BMGT met een daarbij behorend projectburo BMGT.

Naast de afstemming tussen de faculteiten zorgt het centrum BMGT ook voor een afstemming van de BMGT-activiteiten met het TUE-instellingsbeleid voor onderwijs en onderzoek.

Landelijk vindt overleg plaats tussen de 3 Technische Universiteiten en TNO in het Inter-Centra-Overleg

BMT (ICO-BMT) en in het Inter-Universitair- Overleg (IUO-BMT) dat samengesteld is uit het ICO, uitgebreid met de medische faculteiten en academische ziekenhuizen.

Deze brochure geeft een beeld van de BMGT-activiteiten gericht op de ontwikkeling van hulpmiddelen voor gehandicapten. Deze activiteiten vinden in hoofdzaak plaats in de vakgroep Medische Elektrotechniek en in het Instituut voor Perceptie-Onderzoek. Daarnaast bestaat aan de TUE een wetenschapswinkel, de Technische Werkwinkel Gezondheidszorg, waarin studenten, vrijwilligers, medewerkers van de TUE en deskundigen uit het domein van de gezondheidszorg zich richten op de ontwikkeling van hulpmiddelen voor gehandicapten.

# Medische Elektrotechniek (EME)

Sinds 1968 wordt binnen de fakulteit der Elektrotechniek apparatuur ontwikkeld ten behoeve van gehandicapten. Het gaat om kleinere en grotere projecten, waarbij de vraagstelling zeer divers is. De doelstelling luidt in het algemeen: Het ontwikkelen van speciale nieuwe, en/of het aanpassen van bestaande, elektrische en elektronische apparatuur die een rol kan spelen in de communicatie tussen een gehandicapte en de omgeving. Communicatie moet daarbij ruim worden opgevat, zoals uit de voorbeelden zal blijken.

Dit onderzoek is vaak zeer toepassingsgericht. De vraag naar aanleiding waarvan een deelproject wordt gestart komt doorgaans van een gehandicapte zelf, van de verzorgers, de behandelende arts, of van revalidatiecentra. Zo'n individuele vraag staat echter vaak model voor een meer algemeen ervaren probleem dat om een oplossing vraagt.

Wanneer een project tot een concrete oplossing komt, wordt getracht het bedrijfsleven hiervoor te interesseren, zodat zoveel mogelijk gehandicapten direkt kunnen profiteren van de onderzoekresultaten. Dit betekent dat oplossingen in de vorm van prototypen vereist zijn, aan de hand waarvan een nulserie voor evaluatiedoeleinden kan worden vervaardigd.

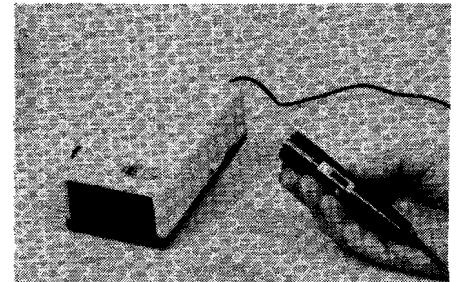
De genoemde specialisatie van de projectgroep 'instrumentatie ten behoeve van gehandicapten' in apparatuur met communicatie-aspekten heeft geleid tot de oprichting 'van de interfakultaire werkgroep' 'Kommunikatiehulpmiddelen voor gehandicapten, waarin EME op dit gebied samenwerkt met het Instituut voor Perceptie Onderzoek. Tevens wordt op grond van specifieke deskundigheid een bijdrage geleverd aan de ministeriële werkgroep 'Revalidatie Motorisch Gehandicapten, aan twee gebruikerskommissies van de Stichting Technische Wetenschappen en aan een werkgroep van de Europese Gemeenschap.

Teneinde een duidelijker beeld te geven van het werk van de groep 'Instrumentatie voor gehandicapten', volgt een aantal beschrijvingen van projecten die binnen de vakgroep zijn of worden uitgevoerd.

### *De spraakversterker.*

Een gelaryngectomeerde, iemand waarbij operatief het strottenhoofd verwijderd is, kan met zijn medemensen alleen maar 'praten' door een hoeveelheid lucht in te slikken en hiermee, samen met slokdarmbewegingen, de menselijke spraak te imiteren. Na een ruime trainingsperiode lukt dit heel aardig in een rustige omgeving.

Problemen doen zich voor wanneer deze mensen behoefte hebben aan meer 'stemvolume'. Dan is hun 'luchtreserve' snel uitgeput en raken ze dus ook snel vermoeid. Het resultaat is, dat ze hun konversatie dan staken en daarmee in een nagenoeg volledig isolement raken. Voor een patient werd een kleine spraakversterker gebouwd, die zeer goed voldoet, getuige de enthousiaste reacties van behandelende medici. Het is een zeer eenvoudig, relatief goedkoop hulpmiddel dat sinds enige tijd met succes op de markt wordt gebracht.



*Bij het ontwerp van de spraakversterker is ook gelet op de ergonomische aspecten: het hulpmiddel is klein, weinig opvallend en eenvoudig te gebruiken.*

### *De monoselektor.*

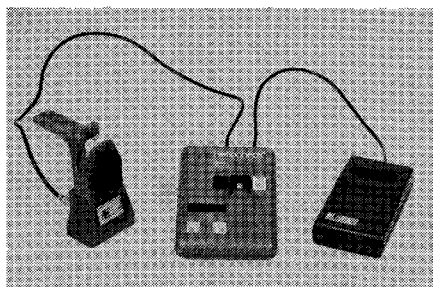
Dit is een aangepast draadloos afstandbedieningssysteem waarmee ernstig motorisch gehandicapten tot maximaal 16 apparaten met 'n druktoets kunnen bedienen. Deze druktoets kan aan elke handicap aangepast worden. Handelingen als het sluiten of openen van gordijnen, het bedienen van radio en TV of lampen aan- en uitdoen kan men met de monoselektor onafhankelijk van derden, b.v. vanuit bed zelf verrichten. Na de introductie op de Hannover Messe '87 is de monoselektor met succes op de markt gebracht.



*Met de monoselektor kunnen draadloos maximaal 16 apparaten bediend worden o.a. via schakelaars en dimmers.*

### *De reflotalk.*

Blindheid is nog steeds een van de meest gevreesde latere complicaties van een jaren bestaande suikerziekte. Nederland telt 500.000 diabeten waarvan er 100.000 afhankelijk zijn van insuline. 10.000 van hen zijn visueel gehandicapt. Om het deze groep mensen mogelijk te maken zelfstandig het bloedglucosegehalte te bepalen om daarmee hun insulinedosering vast te kunnen stellen, is de Reflotalk ontwikkeld. Nadat met een aangepaste prikautomaat een druppel bloed op een strip is aangebracht en deze strip in een glucosemeter is gestoken, vertelt de aan de glucosemeter gekoppelde Reflotalk, die is voorzien van een spraakchip, hoe hoog het suikergehalte van het bloed is.



*De aangepaste bloedglucosemeter bestaat uit drie delen: een bloedprikapparaat (links), de glucosemeter zelf en het spraakgedeelte (rechts).*

### *Liftindicator.*

Een spraakchip met microprocessor is ook toegepast in de  $\mu$ -'piccolo'. Dit is een sprekende liftindicator die t.b.v. visueel gehandicapten bij het bedienen van de drukknoppen vertelt of de lift buiten dienst is of naar welke etage men gaat en vervolgens bij het openen van de deuren, op welke etage men zich bevindt.

### *Spraakherkenning.*

Een onderzoek naar de mogelijkheden voor het realiseren van een goedkope spraakherkenner is gestart. Het doel is zo'n spraakherkenner toe te passen in hulpmiddelen voor gehandicapten die de meeste motorische functies missen, maar nog wel over hun stem beschikken. Te denken valt aan het bedienen met spraak van allerlei elektrische apparatuur in de directe omgeving van de gehandicapten. Onderzoek heeft aangetoond dat dit mogelijk en zinvol is. De prijs en de omvang van bestaande spraakherkenningssystemen zijn tot nu toe nog een obstakel voor toepassing.

---

# Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO)

Binnen het IPO bestaat geen strenge scheiding tussen toepassingsgericht en meer theoretisch gericht onderzoek. Beide soorten van onderzoek op het gebied van perceptieve informatieverwerking geven resultaten die een onderling verband vertonen, relaties leggen, elkaar aanvullen, in onderlinge samenhang inzicht geven op welke wijze de informatie-uitwisseling tussen mens en apparatuur tot stand komt. Binnen het IPO is het perceptie-onderzoek verdeeld over de volgende groepen:

- horen en spraak;
- zien en lezen;
- kennis en communicatie;
- informatie-ergonomie;
- communicatie hulpmiddelen voor gehandicapten.

Deze laatste groep houdt zich bezig met onderzoek en ontwikkelactiviteiten ter verbetering van de communicatie bij gehandicapten.

## *Doelstelling en aanpak.*

Veel personen zijn gehandicapt in hun communicatiemogelijkheden door moeilijkheden in het zien, het horen, het spreken, of anderszins. Combinaties van deze stoornissen komen veelvuldig voor met name in de ouderdom. Door het gebruik van technische hulpmiddelen kunnen deze handicaps soms worden verminderd of zelfs opgeheven. Het is daarvoor niet voldoende als de technische mogelijkheden hiertoe in

principe worden aangegeven. De ideeën moeten ook worden uitgewerkt in de concrete vorm van prototypes, die dan in praktijk-situaties moeten worden geëvalueerd op hun daadwerkelijk nut. Ook moet de uiteindelijke versie geschikt worden gemaakt voor overdracht aan een industrie, die deze op de markt moet brengen.

Voor deze onderzoek- en ontwikkel-activiteit is primair een goed inzicht nodig in de aard van de handicap, theoretisch maar vooral ook praktisch.

Daarvoor zijn veel contacten gelegd met gehandicapten en hun organisaties.

Het onderzoek wordt in direkte aansluiting met de andere hoofd-thema's van het IPO-onderzoek uitgevoerd teneinde de daar aanwezig kennis en kundigheden zo goed mogelijk te kunnen benutten. Enkele reeds uitgewerkte voorbeelden hiervan zijn: de TV-loep voor slechtzienden (1972), het reliëftekensysteem voor blinden (1975), diverse leeshulpmiddelen met optische vergroting en PL- verlichting (1981), de intoneerbare kunstlarynx voor mensen zonder stembanden. Naast de meer doelgerichte ontwikkeling van hulpmiddelen wordt nagegaan welke lopende projecten binnen de onderzoeksgroepen iets zouden kunnen betekenen voor gehandicapten. Hierbij wordt bekeken welke modifi-

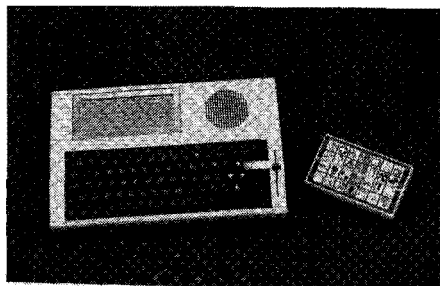
katies of aanvullingen nodig zijn om de uiteindelijke gebruikersgroep te kunnen uitbreiden met mensen met een minder goed gezichtsvermogen, gehoor of spraakvermogen. Het betreft hier met name het lopende onderzoek naar de perceptieve beeldkwaliteit en visuele prestatie, spraaksynthese vanuit tekst, het dialoogonderzoek en interactieve leermethodes. Enkele voorbeelden worden hier gegeven hoe vanuit het fundamenteel IPO-onderzoek toepassingen worden gezocht t.b.v. gehandicapten.

### *De pocketstem*

Dit is een ergonomisch communicatiehulpmiddel voor mensen die tijdelijk of permanent hun spraakvermogen hebben verloren. De gebruiker kan met behulp van de Pocketstem, 28 zelf gekozen boodschappen direct duidelijk hoorbaar maken. Teneinde te weten te komen wat de gebruikswaarde en acceptatie is van de hierbij gebruikte synthetische spraak, zijn onlangs 5 prototypes van dit hulpmiddel in praktijksituaties geëvalueerd.

### *De Tiepstem*

Een andere toepassing van synthetische spraak voor spraakgehandicapten is een toetsenbord-naar-spraakstelsel, de zogenaamde Tiepstem. Hiermee kan getypte tekst op een display zichtbaar worden gemaakt en onmiddellijk worden uitgesproken. Dit hulp-



*Tiepstem en Pocketstem*

middel, waarvan onlangs de eerste evaluatie met twee prototypes is afgesloten, moet tenslotte uitgroeien tot een volledig tekstnaar-spraakstelsel.

### *Nieuwe leesloeps*

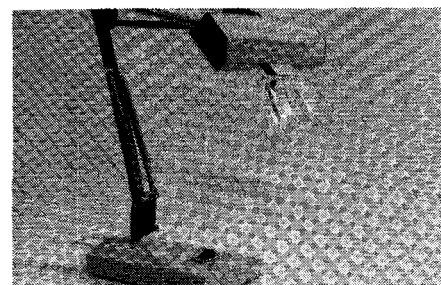
Dit project, gesubsidieerd door het Innovatiegericht Onderzoek Programma (IOP-HG), heeft tot doel inzicht te krijgen in de loepparameters welke invloed uitoefenen op de leesprestaties van slechtzienden. De verworven kennis zal in de praktijk worden toegepast in de vorm van verbeterde specificaties voor optische hulpmiddelen t.b.v. de optische industrie en een inventariserende beschrijving van lees-hulpmiddelen voor degenen die deze moeten voorschrijven of erover moeten adviseren.



*Nieuwe leesloeps*

### *Het lezenaarproject*

Deze meer algemene IPO-activiteit beoogt het verbeteren van de lees-situatie van matig slechtzienden en ouderen. De in dit kader ontwikkelde tafelloep en statiefloep met PL-tekstverlichting zijn reeds normaal in de handel verkrijgbare lees-hulpmiddelen. De eigenlijke lezenaar, een combinatie van verschuifbare lessenaar, boekvlakhouder, optische vergroting en PL-tekstverlichting is in 1986 in productierijpe vorm aan de fabrikant overhandigd voor seriereproductie.



*Tafelloep*



## Interfakultaire Werkgroep 'Kommunikatiehulpmiddelen voor Gehandicapten'

### *Samenwerking*

Alle IPO-activiteiten op het gebied van kommunikatiehulpmiddelen vinden plaats in nauwe samenwerking met andere wetenschappelijke instituten en laboratoria, gehandicaptenorganisaties, revalidatiecentra en industrieën.

(Vakgroep EME, TUE; Ergonomie TUD; Medische fakulteit RUU; Instituut voor Revalidatievraagstukken Hoensbroek (IRV); N.V. Philips; Eschenback Optik; Nürnberg; etc.)

De interfakultaire werkgroep waarin de vakgroep EME, het IPO en het projectburo voor Biomedische en Gezondheidstechnologie participeren is opgericht in november 1984. De interfakultaire werkgroep is momenteel actief in een aantal projecten op het gebied van communicatie. Ook hier kan dit het beste worden geïllustreerd met een paar voorbeelden.

### *De pocketstem*

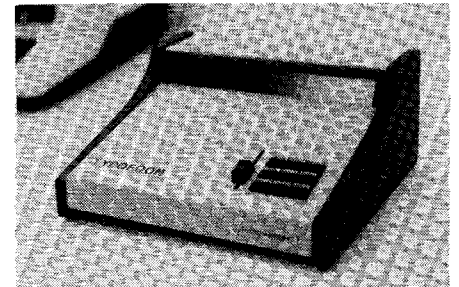
Na de oorspronkelijke aanzet die hiertoe is gemaakt op het IPO wordt de verdere ontwikkeling, evaluatie en optimalisering uitgevoerd binnen de interfakultaire werkgroep.

### *Synthetisch sprekende keukenweegschaal.*

Er is een aanvang gemaakt met een onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van synthetische spraak bij het aanpassen van apparatuur voor blinden en slechtzienden. Als concreet onderwerp is gekozen voor de aanpassing van een elektronische keukenweegschaal met behulp van synthetische spraak. Een eerste laboratorium-exemplaar werkt inmiddels en er wordt getracht te komen tot een proefexemplaar dat geschikt is voor evaluatie-onderzoek bij toekomstige gebruikers.

### *Typfoon*

Dit hulpmiddel voor blinde en zeer slechtziende schrijfmachinegebruikers spreekt de aangeslagen toetsen direkt of via een geheugen uit. De typfoon wordt thans als afstudeeronderwerp bij de vakgroep EME aangepast aan moderne technologieën en geschikt gemaakt voor reproductie. Met diversen fabrikanten zijn onderhandelingen gaande.



*Typfoon*

# Technische Werkwinkel Gezondheidszorg

In de Technische Werkwinkel Gezondheidszorg werken voornamelijk studenten van de Technische Universiteit Eindhoven die hun kennis en vaardigheden inzetten om -zonder winst oogmerk- specifieke problemen van gehandicapten op te lossen. Naast studenten en medewerkers van de TU Eindhoven zijn ook mensen van de Hogeschool Eindhoven en de Academie voor Industriële Vormgeving Eindhoven in de TWG actief, waar nodig gesteund met adviezen van medische en technische deskundigen.

De TWG wordt binnen de TUE zowel inhoudelijk als bestuurlijk ondersteund door het projectburo voor biomedische en gezondheidstechnologie (BMGT).

Naast de TWG kent de TUE nog zeven andere wetenschapswinkels die vanuit hun specifieke technische achtergrond bijdragen kunnen leveren op het gebied van hulpmiddelen voor gehandicapten. Dit zijn ondermeer de fysika-, elektro-, de werktuigkunde- en bouwkundewinkel.

## *Werkwijze van de TWG.*

Op verzoek van een individuele gehandicapte, oudere, of een organisatie of instelling op het gebied van gezondheidszorg, wordt een probleem door een groepje van 2 á 3 studenten bestudeerd en vertaald naar een technische

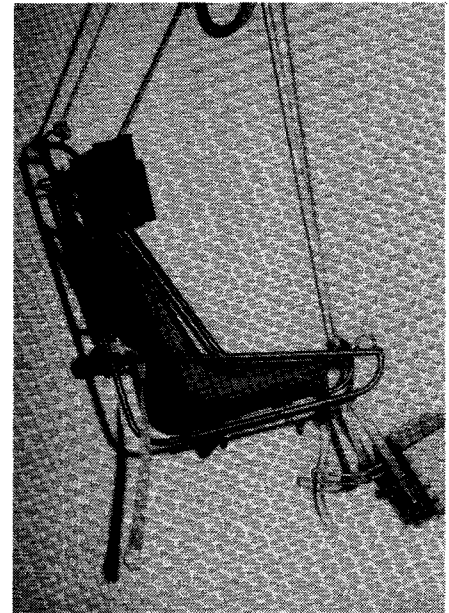
probleemstelling. Afhankelijk van de probleemstelling leidt dit onderzoek tot een advies, ofwel er wordt gezocht naar een technisch goede en zo goedkoop mogelijke oplossing voor het probleem in de vorm van een produktontwerp of een prototype dat door de TWG zelf binnen redelijke termijn kan worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld het aanpassen van een bestaand apparaat of het ontwerpen en bouwen van een speciaal hulpmiddel. Wanneer een prototype in de praktijk geschikt is gebleken, probeert de TWG een bedrijf te interesseren voor het in de handel brengen van het produkt. De hiernavolgende voorbeelden zijn illustratief voor de veelheid van onderwerpen die door de TWG aangepakt worden.

## *Spelen en bewegen*

Kinderen vinden het leuk om in een speeltuin te spelen. Gehandicapte kinderen vormen daarop geen uitzondering. Op verzoek van de 'Speuldries', een speeltuinproject in Deurne, ontwierp de TWG daarom twee speeltoestellen die ook voor rolstoelgebruikers toegankelijk zijn. De mallemol is een draaimolen, voorzien van speciale stoelen en meerdere aandrijfmogelijkheden. De wiebelplaat is een constructie waarop kinderen zich met de hand afzetten langs een ronde schijf in het midden, waarna de wiebelplaat

golvend in de rondte gaat bewegen. De TWG ontwikkelde ook een glijbaan die toegankelijk is voor rolstoelgebruikers, waarop een aantal personen tegelijk naast elkaar naar beneden kan glijden.

Het schommelkuipje werd gebouwd voor kinderen die door een handicap, b.v. spierdystrofie, niet kunnen meedoen met bepaalde gymnastiek-oefeningen die wel een therapeutische werking hebben op ondermeer spierfunctie, evenwichtsgevoel en coördinatievermogen. In een normaal uitgeruste speelzaal kan de

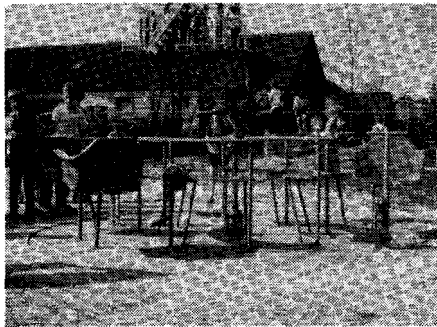


*Schommelkuipje*

schommel zodanig worden opgehangen dat kinderen veilig met oefeningen kunnen meedoen. Maar de schommel is ook geschikt voor thuis of in een speeltuin. Het frame is volledig instelbaar en er kunnen verschillende kuipjes gemonteerd worden (in productie bij Nijha BV, Lochum).

Bewegen in water is niet alleen leuk als recreatie, het heeft ook een therapeutische werking: ook voor mensen bijvoorbeeld die niet voldoende spierkracht hebben om zelf te zwemmen. Een mytyschool in Den Bosch vroeg de TWG een drijver te ontwerpen waarmee spierdystrofiëpatiëntjes zich zelfstandig in het water kunnen voorbewegen.

De waterscooter bestaat uit een aandrijfeenheid (een elektromotortje met schroef) met handgrepen. De vormgeving van de waterscooter is afgerond met hulp van de Academie voor Industriële Vormgeving in Eindhoven.



*Draaimolen*



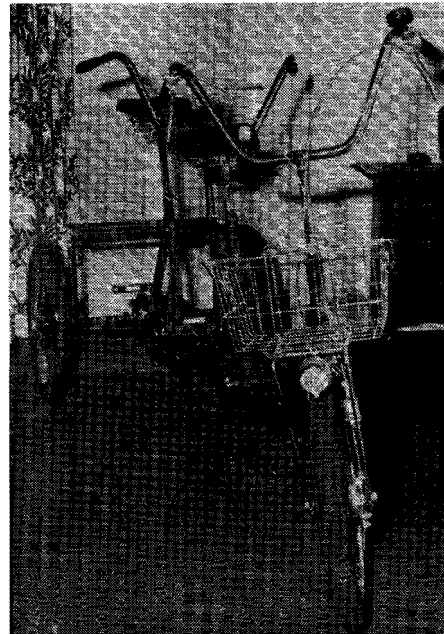
*Glijbaan*

#### *Vervoer*

De driewielertandem is speciaal bedoeld voor mensen met een gehandicapte partner of huisgenoot. De tandem is zo stabiel dat deze



*Stoeltransporteur*



*Driewielertandem*

ook bij onverhoedse bewegingen (bv. van spastici, epileptici) bestuurbaar blijft. (productie: Inca, Berg-Ambacht).

Met de stoeltransporteur kunnen rolstoelgebruikers zich verplaatsen in een niet aan hun rolstoel aangepaste woning. Bijna iedere willekeurige vierpotige stoel kan op de transporteur geplaatst worden. De poten worden tussen twee hoekprofielen geklemd. De afstand daartussen is instelbaar. Door gebruik te maken van een voet-bediende hefboom kan men drempels tot 15 cm

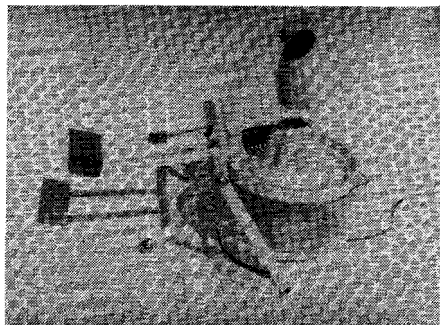
overwinnen. Ingeklapt is de transporteur zo klein dat deze in het bagagemandje van een elektrische rolstoel vervoerd kan worden. (verkrijgbaar bij Oostwoud, Veenendaal).

#### *Aanpassingen en hulpmiddelen.*

De oogdruppelaar is een hulpmiddel voor ouderen waarmee men zichzelf oogdruppels kan toedienen. De plaats waar de druppel moet vallen is instelbaar.

Een aantal proefmodellen is geproduceerd en wordt nu uitgetest door toekomstige gebruikers.

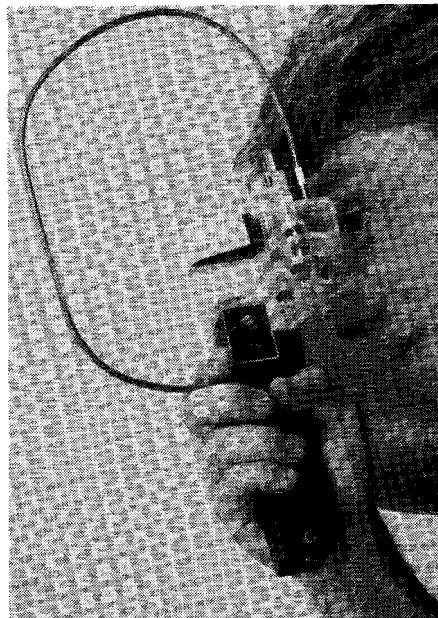
Aanpassingen zijn gemaakt voor mensen met verminderde handfunctie bij een bestaande citruspers en blikopener. Bij de elektrische citruspers werd een stangenmechanisme ontworpen met een hefboom waarop een willekeurige aandrukkracht uitgeoefend kan worden, nadat een halve vrucht in de kap is geplaatst. Door middel van



*Citruspers*

veren komt het systeem terug in de hoogste stand. De citruspers is eenvoudig te reinigen en inklapbaar. Met de boekengrijper kunnen m.n. rolstoelgebruikers boeken van verschillende diktes, die buiten de eigen reikwijdte staan, uit een kast pakken.

Pianospelen blijkt een probleem te zijn voor mensen bij wie de beenfuncties beperkt zijn of ontbreken (o.a. na een dwarslaesie). Op aanvraag is een bedieningsmechanisme voor de pianopedalen ontwikkeld



*Oogdruppelaar*

dat op een alternatieve wijze bekrachtigd kan worden. De pedalen worden ingedrukt d.m.v. een mechanisme dat door een elektromotor aangedreven wordt. De elektromotor wordt aangestuurd door een bijtensensor die in de mond geplaatst kan worden.

---

## Informatie

Meer informatie over de in deze brochure omschreven activiteiten kan worden verkregen bij de genoemde groepen.

EME : (040) 47 32 88

IPO : (040) 47 24 85

TWG : (040) 47 20 08

*Algemene inlichtingen via:*

Projektburo Biomedische en Ge-  
zondheidstechnologie

Technische Universiteit Eindhoven

Postbus 513

5600 MB EINDHOVEN

(040) 47 20 08

---

# Colofon

Kenmerk BMGT/87.408

Auteurs:

Ir. J.A.M. Graafmans

P. Denneman

Ir. W.H. Leliveld

Ing. H.E.M. Mélotte

Foto's, vormgeving en druk

Stafgroep Reproductie en Fotografie

Technische Universiteit Eindhoven

Technische Universiteit Eindhoven

Projectburo voor Biomedische en

Gezondheidstechnologie

Postbus 513

5600 MB Eindhoven

tel. (040) 47 2008