

Ruimte voor integrale toegankelijkheid van gebouwen

D.J.M. van der Voordt
G.E. de Jong

Wie in Nederland gegevens zoekt over hoe je een gebouw zó moet ontwerpen, dat dit ook voor mensen met een lichamelijke handicap goed toegankelijk en bruikbaar is, komt al gauw terecht bij Geboden Toegang (Federatie Nederlandse Gehandicaptenraad, 1993). Op dit moment wordt hard gewerkt aan een compleet nieuwe versie van dit standaardwerk. Ter onderbouwing van allerlei maatgegevens hebben de Technische Universiteit Delft en de Nationale Woningraad geïnventariseerd welke empirische onderzoeken tot nu toe zijn verricht en werden de uitkomsten onderling vergeleken. In totaal zijn 38 studies opgespoord, waarvan de helft bruikbaar bleek voor nadere analyse. Aktueel empirisch onderzoek is schaars. Parallel aan deze literatuurstudie zijn door de TU Delft computersimulaties uitgevoerd van ruimtegebruik door mensen in een rolstoel. In dit artikel wordt kort ingegaan op de opzet van beide studies en de voornaamste bevindingen. Voorts worden aanbevelingen geformuleerd voor vervolgonderzoek.

Dr. ir. D.J.M. van der Voordt en G.E. de Jong zijn beiden verbonden aan de Vakgroep Architectuur van de Faculteit der Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.
Correspondentieadres:
Berlageweg 1, kamer 4.05, 2628 CR Delft
Tel 015-782974/784192
Fax 015-781028



Nieuwe versie van Geboden Toegang

Toegankelijkheid van gebouwen is een noodzakelijke voorwaarde voor bruikbaarheid ervan. De bezoeker of gebruiker moet bij de voordeur kunnen komen, naar binnen kunnen en op de gewenste bestemmingen in het gebouw kunnen komen. Aanvankelijk werd in de bouw relatief weinig aandacht besteed aan toegankelijkheid voor mensen met een lichamelijke handicap. Teveel werd uitgegaan van een 'gemiddelde mens' zonder functiestoornissen. Om opdrachtgevers en ontwerpers op hun verantwoordelijkheden te wijzen en van de benodigde informatie te voorzien, is de Nederlandse Gehandicaptenraad in 1973 begonnen met de uitgave Geboden Toegang. In de loop der jaren is dit boek uitgegroeid tot een standaardwerk voor ontwerpgegevens over bereikbaarheid, toegankelijkheid en bruikbaarheid van gebouwen en buitenruimten, met de nadruk op toegankelijkheidseisen van gehandicapte mensen. Checklisten voor het beoordelen van gebouwen, bijvoorbeeld ter verkrijging van het Internationale Toegankelijkheidssymbool, zijn in belangrijke mate op Geboden Toegang gebaseerd. Ook voor de bouwregelgeving op dit gebied, zoals de paragraaf in het Bouwbesluit over toegankelijkheid en de Nederlandse norm voor toegankelijkheid van gebouwen en buitenruimten (NEN 1814), is intensief gebruik gemaakt van de richtlijnen uit Geboden Toegang.

Diverse ontwikkelingen nopen thans tot een herziene uitgave van Geboden Toegang. Een belangrijke beleidsverschuiving is het bouwen op voorraad van aangepaste woningen naar aanpasbaar (ver)bouwen. Dus niet meer op

voorhand een beperkt percentage aangepaste woningen bouwen voor een kleine doelgroep (met als gevolg inperking van de keuzevrijheid en een moeilijke afstemming van vraag en aanbod), maar alle woningen zodanig ontwerpen dat eventuele aanpassingen voor een gehandicapt iemand later gemakkelijk en relatief goedkoop kunnen worden aangebracht. In de nieuwe Geboden Toegang zal in het deel 'Woningen' veel aandacht worden besteed aan aanpasbaar (ver)bouwen in relatie tot individuele aanpassingen. Een andere reden om Geboden Toegang te herschrijven is de wens van gehandicaptenorganisaties om het accent te verleggen van toegankelijkheid als bijzonder aandachtspunt voor gehandicapten naar toegankelijkheid als een basiskwaliteit voor iedereen. Vandaar dat in de nieuwe Geboden Toegang gesproken wordt van *integrale toegankelijkheid*. Dit houdt in dat iedereen onafhankelijk en op gelijkwaardige wijze van de gebouwde omgeving gebruik moet kunnen maken. In aansluiting op huidige trends in de bouwwereld zal integrale toegankelijkheid bovendien zoveel mogelijk worden omschreven in prestatie-eisen per toepassingsgebied. Bijvoorbeeld door de minimaal benodigde maten vast te leggen voor verschillende activiteiten (draaien, keren, deur openen en passeren e.d.) en verschillende gebruiksbestemmingen (bijvoorbeeld plekken met een bezoekersfunctie zoals een balie of toiletten versus plekken met alleen een gebruikersfunctie, waaronder werkvertrekken, of plekken met een bijzondere gebruiksbestemming, zoals een machinekamer van een lift). Door het vastleggen van prestatie-eisen wordt het toegankelijkheidsaspect objectief toetsbaar gemaakt. Tegelijkertijd worden de begrippen 'iedereen' en 'op gelijkwaar-

dige wijze' genuanceerd en geconcretiseerd. Voor wie de prestatie-eisen, die worden afgestemd op het zogenoemde "breder gemiddelde", onvoldoende zijn, zullen aanvullende oplossingen nodig zijn. Te denken valt aan een alternatieve routing voor uitzonderlijk brede rolstoelen. En ook in de nieuwe editie van Geboden Toegang zal men veel aandacht blijven besteden aan categorale oplossingen (bijvoorbeeld een rolstoelplateaulift, of een ringleiding voor slechthorenden) en individuele aanpassingen (bijv. een individueel aangepaste werkplek).

Onderzoek naar ruimte voor toegankelijkheid

Een belangrijk aspect van toegankelijkheid is de minimaal vereiste maatvoering van ruimten en doorgangen. Ter voorbereiding van de nieuwe Geboden Toegang is door de Technische Universiteit Delft en de Nationale Woningraad geïnventariseerd welke empirische onderzoeken hiernaar zijn verricht (Van der Voordt et al, 1993). Daartoe zijn ruim 40 organisaties aangeschreven en diverse bibliotheken in binnen- en buitenland geraadpleegd. Wereldwijd is slechts een klein aantal onderzoeken gevonden. Van de 38 opgespoorde onderzoeksrapporten (opgenomen in de appendix) bleek de helft onbruikbaar: sterk verouderd, gebaseerd op slechts enkele proefpersonen, of geschreven in een voor ons ontoegankelijke taal (Fins, Japans). De resterende 19 publikaties zijn geanalyseerd op bruikbaarheid voor het vaststellen van prestatie-eisen voor integrale toegankelijkheid.

Parallel aan de literatuurstudie zijn door de TU Delft computersimulaties uitgevoerd van ruimtegebruik door mensen in een rolstoel (Van der Voordt et al, 1993). Onderzocht zijn toiletgebruik,

lichaamsverzorging (wastafel, douche) en verticaal verplaatsen met liften. Via literatuuronderzoek en gesprekken met deskundigen (waaronder een ergotherapeute en een medewerker van de Gemeenschappelijke Medische Dienst, tot voor kort verantwoordelijk voor individuele aanpassingen thuis), is vastgesteld:

- uit welke deelactiviteiten en handelingen deze activiteiten bestaan,
- in welke volgorde deelactiviteiten en handelingen worden uitgevoerd,
- welk ruimtebeslag met elke handeling is gemoeid,
- welk ruimtebeslag met de activiteit als geheel is gemoeid, als integratie van alle deelactiviteiten en handelingen.

Een voorbeeld is toiletgebruik. Deze activiteit bestaat uit de deelactiviteiten openen en sluiten van de toegangsdeur, toiletgang en handenwassen. Te onderscheiden handelingen die ruimtelijke consequenties met zich meebrengen zijn bijv. de rolstoel diagonaal voor het toilet rijden, opstaan en draaien en op het toilet gaan zitten. Het ruimtebeslag hiervan is vastgesteld door alle handelingen en de routing die daarbij wordt gevolgd op schaal uit te tekenen met behulp van de computer (zie kader). Daarbij is ook aandacht besteed aan varianten zoals wel/geen hulpverlening en verschillende werkwijzen, bijv. een andere routing.

Software

Bij de computersimulaties van het bewegen van een rolstoelgebruiker door de ruimte is gebruik gemaakt van het programma AutoCAD versie 12, een zeer gangbaar tekenpakket in de architectenwereld. Hierbinnen is gebruik gemaakt van het hulpprogramma MARIONET, ontwikkeld door de TU Eindhoven (Boekholt, zonder jaar). Dit programma bevat verschillende tekeningen van menselijke figuren in 2D, waaronder een persoon in een rolstoel. MARIO is een man van 175,5 cm. NET is de vrouwelijke figuur en is 162,5 cm lang. Deze maten zijn voor het onderhavige onderzoek aangepast aan recente antropometrische gegevens. Gekozen is voor een lengte van 180 cm. De figuren bestaan uit losse onderdelen die via knooppunten tot een menselijke figuur kunnen worden samengesteld. Nadeel van de gebruikte 2D-versie is de bewerkelijkheid van het projecteren van arm- en rompbewegingen in het platte vlak. Een oplossing ligt in het gebruik van 3D figuren. In het kader van het onderhavige onderzoek is begonnen met het ontwikkelen van een dergelijke figuur. Een volgende stap is het animeren van deze figuur zodat een computergestuurde "robot" ontstaat. Dit maakt het mogelijk specifieke motorische storingen in een ruimtemodel om te zetten. Een mogelijke toepassing zou bijvoorbeeld kunnen liggen in maatstudies ten behoeve van een individuele aanpassing van een bestaande woning of werkplek.

De resultaten van de bewegingsstudies zijn behalve in rapportvorm ook op diskette vastgelegd. De gegevens kunnen via AutoCad met behulp van een eenvoudig menu in een ontwerptekening worden gemonteerd. Dit maakt het gemakkelijk ontwerpvarianten te toetsen op toegankelijkheid.

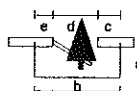
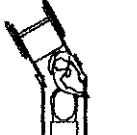
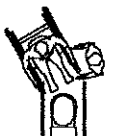
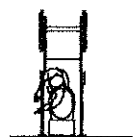
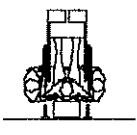
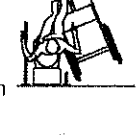
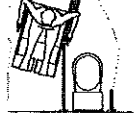
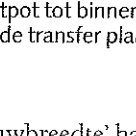
(On)vergelijkbaarheid van uitkomsten

Een omissie in veel onderzoeksrapporten is, dat onvoldoende wordt ingegaan op de gehanteerde uitgangspunten (bijv. zelfstandig ruimtegebruik versus activiteiten met hulp), de afmetingen en draaicirkel van gebruikte rolstoelen en het beoogde toepassingsgebied (bijv. individuele woonruimten versus gemeenschappelijke ruimten in woongebouwen of publieke ruimten in utilitaire gebouwen).

Omdat onderzoek naar ruimtegebruik vaak bedoeld is om minimaal benodigde maten vast te stellen, wordt in veel rapportages bovendien nauwelijks of niet ingegaan op de variatie in ruimtegebruik. Dit geldt bijvoorbeeld voor ruimtegebruik door mensen in verschillende typen rolstoelen (handbewogen versus elektrisch, smal of breed, kleine of grote draaicirkel), mensen met een goede arm- en handfunctie versus mensen met een beperkte of géén arm- en handfunctie, en rolstoelgebruikers versus ambulant gehandicapten zoals personen met een stok of looprek. Als gevolg hiervan blijft het effect van allerlei variabelen op de ruimtebehoefte onduidelijk.

Een volgend punt dat opvalt is de grote variatie in samenstelling van de onderzoekspopulatie. In sommige onderzoeken komen de proefpersonen uit een revalidatie-instelling. Elders is geworven via oproepen in de media of zijn proefpersonen benaderd tijdens een bezoek aan een informatiemarkt voor gehandicapten. Dit kan gepaard gaan met grote verschillen in zelfredzaamheid.

Ook de proefsituaties blijken nogal eens uiteen te lopen. Weliswaar is in de meeste empirische onderzoeken gebruik gemaakt van proefopstellingen op ware grootte, maar deze variëren van vaste opstellingen in de vrije ruimte tot variabele opstellingen met verplaatsbare wanden. Doordat mensen

Transfer	Ruimte vanuit hart pot	breedte x diepte	opp in m ²
zijwaarts overstappen		a = 350 b = 900	1250 x 1300 1,7
idem met hulp		a = 500 b = 1150	1650 x 1850 3,1
diagonaal overstappen		a = 400 b = 850	1250 x 2000 2,5
idem met hulp		a = 800 b = 800	1600 x 2000 3
voorwaarts overstappen		a = 400 b = 400	800 x 1850 1,5
achterwaarts overschuiven met hulp		a = 625 b = 625	1250 x 1550 1,9
langszij overschuiven		a = 350 b = 1000	1350 x 1350 1,8
neerklappen toiletsteun		a = 400 b = 1000	1400 x 2000 2,8

a = afstand hart toiletpot tot binnenkant afgewerkte muur
b = idem, zijde waar de transfer plaatsvindt

Tabel 1

vaak een zekere 'schuwbreedte' hantieren bij het verrichten van handelingen nabij een wand, maakt het wel of niet aanwezig zijn van een ruimtebegrenzing duidelijk verschil voor het ruimtegebruik. Een enkel onderzoek is in een praktijksituatie uitgevoerd, bijvoorbeeld bij de proefpersonen thuis of in een openbaar gebouw.

Al deze factoren te zamen maken dat onderzoeksuitkomsten niet altijd zonder meer vergelijkbaar zijn. Dit verklaart mede, waarom de resultaten en aanbevelingen soms nogal uiteenlopen. Een andere verklaring hiervoor is de vertaalslag van onderzoeksuitkomsten naar beleids- en ontwerpaanbevelingen. Sommige onderzoekers baseren

Waller (1971)	Bron	a = 1270	a = 1200 b = 1540 c = 400 d = 840 e = 300	idem als B1		
onmogelijk		a' = 1350 b' = 2580	a' = 1970 a' = 3010 c' = 970	a' = 2250 b' = 1870 c' = 1120		
		e' = 770	e' = 1050	e' = 650		
Brättgard (1974)	a = 1200 b = 2000 voorkeur: a = 1400	a = 1000 b = 2200 voorkeur: a = 1200	a = 1000 b = 1500 voorkeur: a = 1200	a = 1200 b = 1100 voorkeur: a = 1115	a = 1000 b = 1550 voorkeur: a = 1100	
Steinfeld (1979)	a = 1050 c = 1070	a = 1525 c = 610	a = 1220 c = 0	a = 1050 c = 0	idem als B1	
ANSI A117.1 (1986)	a = 1325 c = 195 of a = 1370 c = 1065	a = 1525 c = 455 voorkeur: c = 610	a = 1220 c = 610 deurdranger: a = 1370	a = 1065 c = 1370 deurdranger: a = 1220	a = 1065 c = 610 deurdranger: a = 1220	
D/N 18 025 (1989)	a = 1500 b = 1500	idem	idem	idem	idem	
NEN 1814 (1989)	geen gegevens	a = 1500 b = 1500 c = 500 d = 850	geen gegevens	geen gegevens	geen gegevens	
Geboden Toegang (1993)	a = 1950 b = 1450 c = 500 d = 850	a = 1450 b = 1450 c = 500 d = 850	a = 1100 b = 2100 c = 1200 d = 850	a = 1100 b = 2000 c = 500 d = 850	a = 1150 b = 1450 c = 500 d = 850	a = 1100 b = 1600 c = 700 d = 850
Australië AS 1428.1 (1993)	a = 1485 b = 2220 c = 850 d = 760 e = 610 of: a = 1570 b = 2270 c = 810 d = 840 e = 610	a = 1350 b = 1350 c = 480 d = 760 e = 110 of: a = 1350 b = 1420 c = 460 d = 850 e = 110	a = 1485 b = 1720 c = 850 d = 760 e = 110 of: a = 1570 b = 1770 c = 810 d = 850 e = 110	a = 1240 b = 1660 c = 290 d = 760 e = 610 of: a = 1120 b = 1650 c = 190 d = 850 e = 610	a = 1350 b = 1240 c = 480 d = 760 e = 0 of: a = 1350 b = 1310 c = 460 d = 850 e = 0	a = 1285 b = 1660 c = 610 d = 760 e = 290 of: a = 1140 b = 1650 c = 610 d = 850 e = 61095
Computer simulaties (Van der Voordt et al. 1993)	a = 1250 b = 3250 c = 1200 d = 850 e = 1200	a = 1800 b = 1400 c = 450 d = 850 e = 100	a = 1100 b = 2000 c = 1150 d = 850 e = 0	a = 900 b = 2000 c = 50 d = 850 e = 1100	a = 1460 b = 850 c = 0 d = 850 e = 0	a = 1100 b = 1900 c = 1050 d = 850 e = 0
	a' = 900 b' = 1300 c' = 150	a' = 1400 b' = 900 c' = 50	a' = 1050 b' = 1950 c' = 1100	a' = 1450 b' = 2350 c' = 600	a' = 2000 b' = 1000 c' = 50	a' = 1300 b' = 1900 c' = 1050
	e' = 300	e' = 0	e' = 0	e' = 900	e' = 100	e' = 0

Tabel 2

hun aanbevolen minimum maten op de maten waarbinnen 80% van de onderzoekspopulatie de onderzochte activiteit kan uitvoeren. Anderen hanteren als criterium een grens van 95% en/of houden niet alleen rekening met het feit, of een respondent de taak kan uitvoeren, maar ook of dit binnen een redelijke tijd kan en zonder extreme inspanning.

Enkele maatgegevens voor ruimtegebruik

Ondanks voornoemde kanttekeningen heeft de inventarisatie veel bruikbaar materiaal opgeleverd, bijvoorbeeld over indelingsvarianten voor de natte cel (wastafel, bad en toilet verspreid over twee of drie wanden of alles naast elkaar), de optimale hoogte en vorm van handgrepen, en de comfortabele werkhoogte voor diverse handelingen in de keuken (in

doorsnee ca 910 mm voor staand werk, 710 mm voor zittend werk en 810 mm voor een onderrijdbaar werkblad). Ook is relevante achtergrondinformatie beschikbaar gekomen, onder meer over de meest gebruikte transfertechniek om vanuit een rolstoel op het toilet te komen. Dit blijkt per land te verschillen. Een zijwaartse overstap onder 90 graden met de toiletpot komt bijvoorbeeld in Nederland voor bij zo'n 40% van de ondervraagde rolstoelgebruikers, tegen slechts 9% in een Australisch onderzoek. Daarentegen is de transfer parallel aan de pot of onder een kleine hoek door middel van overschuiven in Nederland minder gebruikelijk dan in Australië (18% versus 36%). Uit de computersimulaties blijkt, dat de verschillende transfertechnieken gepaard gaan met vrij forse verschillen in ruimtebehoefte (tabel 1). Het vlakje

voor een toilettransfer blijkt te variëren van minimaal 1,7 m² bij zijwaarts overstappen zonder hulp tot iets meer dan 3 m² bij zijwaarts of diagonaal overstappen met hulp. Bij individuele aanpassingen kan de ruimtebehoefte worden afgestemd op de transfertechniek die voor de desbetreffende gebruiker het meest adequaat is. In openbare gebouwen daarentegen dient de beschikbare ruimte afgestemd te worden op de mogelijkheid verschillende transfertechnieken toe te passen.

Tabel 2 laat zien, hoezeer de aanbevolen maten uit de verschillende studies uiteen kunnen lopen. Opgenomen zijn de minimum maten voor het gebruiksvlakje ten behoeve van het openen en sluiten van deuren. De manoeuvreerruimte die een rolstoelgebruiker nodig heeft voor het openen van een naar de gebruiker toedraaiende deur varieert bijvoorbeeld bij aankomen rijden vanaf de scharnierzijde van 1200 x 2000 mm volgens een studie van Brättgard (1974) tot niet minder dan 1485 x 2220 mm volgens de Australische norm (1993). Helaas is het aan de Australische norm ten grondslag liggende onderzoek nooit gepubliceerd, zodat een verklaring voor deze grote verschillen niet te geven valt. Dit valt des te meer te betreuren, omdat de Australische norm als één van de weinige publicaties een helder onderscheid maakt naar aanrijrichting en draairichting van de deur en bovendien ingaat op het effect van de vrije deurbreedte (760 versus 850 mm). Inzicht in deze variabelen is vooral van belang voor het aanpasbaar (ver)bouwen van woningen, waarbij elke centimeter telt. Overigens hangt de benodigde manoeuvreerruimte parallel aan de deur ook nauw samen met de beschikbare ruimte loodrecht op de deur: hoe groter de ruimte vóór de deur, des te beperkter de ruimte naast de deur (aan de scharnier- en slotzijde) kan blijven. Dit maakt het lastig om één integraal gebruiksvlakje vast te stellen.

fig. 1a. Computersimulatie: openen van een naar de gebruiker toedraaiende deur

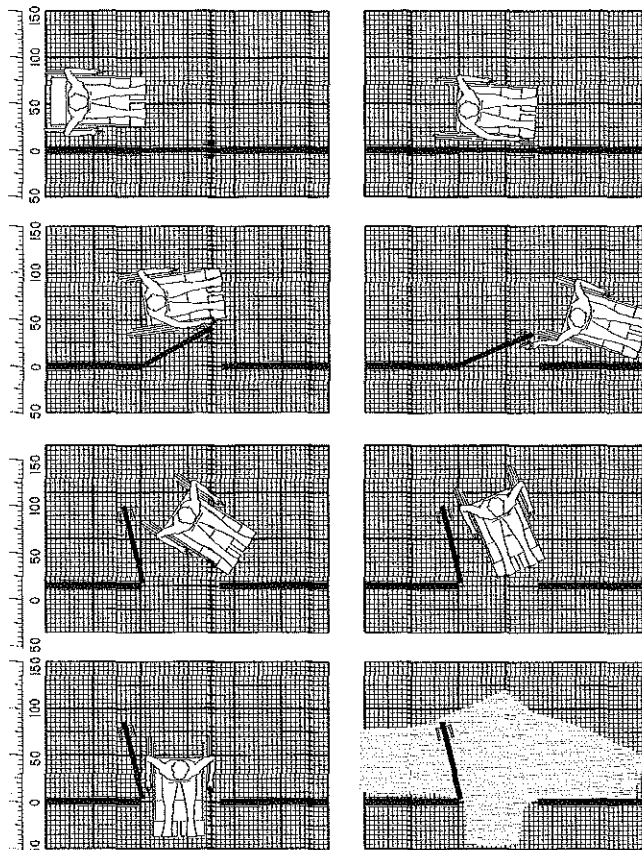
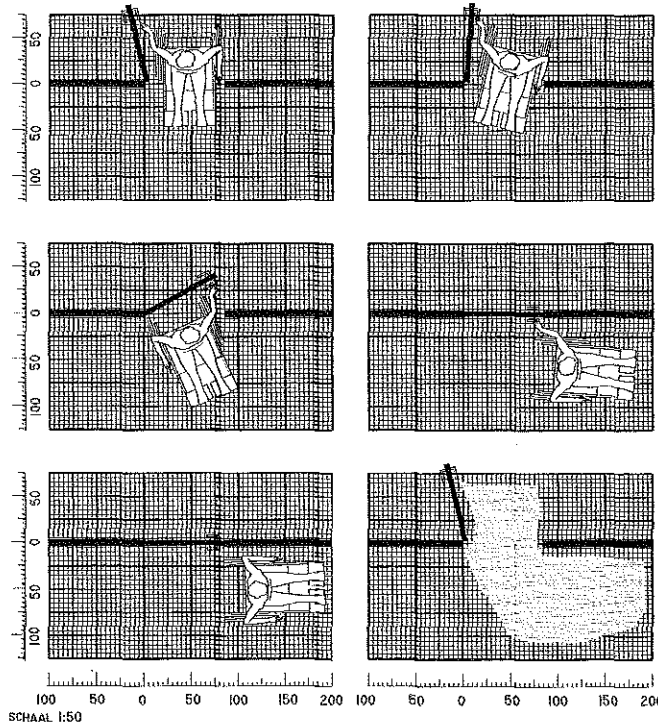


fig. 1b. Computersimulatie: het sluiten van een naar de gebruiker toe draaiende deur



SCHAAL 1:50

Aanbevelingen voor verder onderzoek

De onderzoeksresultaten geven aanleiding om verschillende maten van de huidige Geboden Toegang bij te stellen of te nuanceren. Dit geldt onder meer voor de benodigde opstelruimte naast de slotzijde en scharnierzijde van deuren ten behoeve van het openen en sluiten van de deur. Tegelijkertijd is gebleken dat over verschillende activiteiten en gebruikerscategorieën nog onvoldoende empirisch onderbouwde maatgegevens beschikbaar zijn. In vervolgonderzoek is met name aandacht gewenst voor:

- basisbewegingen zoals draaien, keren, reiken;
- de benodigde ruimte voor gebruik van slaapkamer, badkamer en toilet in geval dat hulp en/of tilapparatuur noodzakelijk is;
- gebruik van de keuken;
- ruimtegebruik door bijzonder kleine respectievelijk bijzonder lange mensen, ambulant of in een rolstoel;
- de ruimtebehoefte van zeer ernstig lichamelijk gehandicapten, waaronder mensen zonder enige arm- of handfunctie.

Naast empirisch onderzoek in proefopstellingen op ware grootte en bewegingsstudies door computersimulaties dient bij voorkeur ook onderzoek plaats te vinden bij mensen thuis, om te zien hoe men in de praktijk met de beschikbare ruimte en attributen omgaat. Voorts verdient het aanbeveling om te onderzoeken of door meer gestandaardiseerde revalidatiemethoden de differentiatie in transfertechnieken en daarmee de differentiatie in ruimtelijk-bouwkundige eisen beperkt zou kunnen worden.

Naast vervolgonderzoek naar maatvoering voor ruimtegebruik zijn uiteraard ook andere items van belang. Te den-

ken valt aan onderzoek naar de gebruikswaarde en produktverbetering van tactiele informatie voor visueel gehandicapten. Een ander relevant item is de mogelijkheid en wenselijkheid van standaardisatie van onderzoeksmethoden, om onderzoeksresultaten onderling beter vergelijkbaar te maken. Tenslotte zou in de toekomst meer aandacht besteed moeten worden aan een betere toegankelijkheid van de beschikbare kennis. Opslag van informatie over onderzoeksresultaten, betrokken instellingen en personen in de vorm van gemakkelijk toegankelijke en uitwisselbare databases (bijv. op CD-ROM) zou een enorme vooruitgang betekenen. Dit zou niet alleen een cumulatieve opbouw van kennis vergemakkelijken, maar ook een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan daadwerkelijke toepassing van de beschikbare kennis in de beroepspraktijk van ontwerpers en planbeoordelaars. ■

Summary

In the Netherlands the manual Call for Admittance is widely used as a guide for the design and construction of buildings which are accessible to everyone, including disabled people. In preparation for a new edition of this manual, Delft University of Technology and the National Housing Council have taken stock of empirical research on space for accessibility carried out to date. A total of 38 studies were traced. Half of them showed to be of value for further analysis. Current empirical research is scarce. Concomitantly, computer simulations were elaborated of the use of space by people in a wheelchair. In this paper, a summary is given of the background of both studies and the main results. Furthermore, recommendations are given for future research.

Literatuur

(exclusief empirisch onderzoek, zie appendix)

American National Standards Institute

1986 A117.1, Specifications for making buildings and facilities accessible to, and usable by, physically handicapped people. New York.

Boekholt, J.T.

(zonder jaar) MARIONET. Computer getekende ergonomische figuren. Technische Universiteit Eindhoven, Faculteit der Bouwkunde.

Brättgard, S.

1974 Manouever space for indoor wheel-chairs. Department of Handicap Research, University of Göteborg.

Deutsches Institut für Normung

1989 DIN 18 025: Wohnungen für Menschen mit Behinderungen. Planungsgrundlagen. Blatt 1: Wohnungen für Rollstuhlbenuzter. Berlijn.

Federatie Nederlandse

Gehandicaptenraad

1993 Geboden Toegang. Handboek voor het toegankelijk en bruikbaar ontwerpen en bouwen voor gehandicapte mensen. Utrecht, 11e druk.

Nederlands Normalisatie Instituut

1989 NPR 1815, Toegankelijkheid van gebouwen en buitenruimten. Delft.

Standards Association of Australia

1993 AS 1428.1-1993: Design for access and mobility. Part 1: General requirements for access - Buildings. New South Wales, Australia.

Voordt, D.J.M. van der, Jong G.E. de, Drenth, J.G., Nolte, E.A.H., Sanders, L.

1993 Ruimte voor Toegankelijkheid:

Bouwstenen voor het breder gemiddelde. Publikatieburo Faculteit der Bouwkunde, Technische Universiteit Delft.

Appendix

Empirisch onderzoek naar ruimte voor integrale toegankelijkheid

Aiello, J. en Steinfeld, E.

1978 Accessible buildings for people with severe visual impairments. U.S. Department of Housing and Urban Development, Washington D.C.

American Telephone and Telegraph Company

1975 Universal public telephone height for handicapped and able-bodied users. A field trial. Research Section and Marketing Department.

Andren, E. en Petersson, B.

1974 Space requirements in lavatories and bathrooms for the physically disabled. Department of Handicap Research, University of Göteborg (in het Zweeds).

Andrén, E., Brättgard, S., Lidberg, I. en Petersson, B.

1976 Ramper för rörelsehindrade. Dep. of Handicap Research, University of Göteborg.

Australian Uniform Building Regulations Coordinating Council

1977 Field testing of Australian Standard 1428.1-1977. Sydney. Ongepub.

Blonk, C.

1991 Dan toch maar even tillen... Verslag van een exploratief onderzoek naar ruimtespecificaties voor nieuwbouw van gezinsvervangend tehuis 't Zomerse Hof. Landbouwhogeschool Wageningen.

- Brättgard, S.**
1973 Getting into and out of taxis. An ergonomic study with physically disabled. Department of Handicap Research, University of Göteborg. (in het Zweeds).
- Brättgard, S.**
1976 Ramps for disabled people. Department of Handicap Research, University of Göteborg.
- Brax, B., Paulsson, J. en Sperling, L.**
1973 The standard kitchens and physically disabled. Department of Handicap Research, University of Göteborg. (In het Zweeds).
- Bretton, P.M.**
1982 An investigation into the optimum positions of handrails around the bath for the disabled and debilitated subjects. MSc project. Department of Human Sciences, Loughborough University of Technology.
- Covington, S.A.**
1982 Ergonomic requirements for windows and doors. Institute for Consumer Ergonomics. Loughborough University of Technology.
- Cunniffe, P.**
1971 A report on the optimum height of domestic sockets. Institute for Consumer Ergonomics, Loughborough University of Technology.
- Department of the Environment**
1992 Sanitary provision for people with special needs. Middlesex.
- Floyd, W.F., Guttman, L., Noble, W., Parkes, K.R., Ward, J.**
1966 A study of the space requirements of wheelchair users. Paraplegia Vol. 4 no. 1, pp 24-37.
- Grefte, C.D.M.**
1993 Passen en meten met de rolstoel. Een empirisch onderzoek naar het ruimtegebruik en functioneren van de rolstoel in de badkamer. Landbouwniversiteit Wageningen.
- Harris, C.**
1985 Isometric torques applied to lever door handles by disabled and elderly people. Loughborough University of Technology.
- Howie, P.M.**
1967 A pilot study of disabled housewives in their kitchens. Disabled Living Foundation, Londen.
- Irvine, C., Snook, S. and Cross, I.**
1987 Dimensions of stairs. Liberty Mutual Insurance Company, Hopkington Massachusetts, U.S.A.
- Manser, J.A.**
1990 Mindestanforderung für WC-Anlagen mit beschränkter Rolstuhlgerechtigkeit. Schweizerische Fachstelle für behindertengerechtes bauen. Zürich.
- McCullough, H.E. en Farnham, M.B.**
1960 Space and design requirements for wheelchair kitchen. Bulletin 661, University of Illinois Agricultural Experimental Station.
- Mital, A., Fard, H.F. en Khaledi, M.S.**
1987 A biomechanical evaluation of staircase riser heights and tread depths during stair climbing. Clinical Biomechanics (2) pp 162-164.
- Molenbroek, J.F.M., Houtkamp, J.J. en Burger, A.K.C.**
1983 Bejaarden antropometrie. Reeks Industrieel Ontwerpen Bijzondere Onderwerpen D 6. Technische Universiteit Delft.
- Nugent, T.J.**
1960 Design of buildings to permit their use by the physically handicapped. A national attack on architectural barriers. New Building Research Fall, Champaign, Ill. USA.
- Nichols, P.J.R., Morgan, R.W. en Goble, R.E.A.**
1966 Wheelchair users - A study of variation of disability. Ergonomics Vol. 9 no. 2, pp 131-139.
- Ownsworth, A. en Feeney, R.J.**
1973 Housing for the disabled. Part 1, An ergonomic study of the space requirements of wheelchair users for doorways and corridors. Institute for Consumer Ergonomics, Loughborough University of Technology.
- Ownsworth, A., Galer, M. en Feeney, R.J.**
1974 Housing for the disabled. Part 2. An ergonomic study of the space requirements of wheelchair users for bathrooms. Institute for Consumer Ergonomics, Loughborough University of Technology.
- Polinszky, T.**
1989 Description and analysis of limited motions. Hungarian Institute for Building Science Budapest. (in het Hongaars)
- Sjukvårdens och socialvårdens Planerings- och Rationaliserings Institut**
1979 Hygienrum. Utrymme för personlig hygien vid avdelningar för långtidssjukvård. Sp rapport 21, Stockholm.

Steinfeld, E.

- 1986 Hands on Architecture. Vol. 3, Executive summary and recommended design guidelines. U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, Washington D.C.

Steinfeld, E.

- 1987 Adapting housing for older disabled people. In: V. Regnier en J. Pynoos (eds), Housing the aged. Elsevier, Amsterdam/New York.

Steinfeld, E., Schroeder, S. en**Bishop, M.**

- 1979 Accessible buildings for people with walking and reaching limitations. U.S. Department of Housing and Urban Development, Office of Policy Development and Research, Washington DC.

Stichting Bouwcentrum

- 1967 Woningen voor rolstoelgehandicapten. Rotterdam.

Thompson, D.

- 1975 Ergonomic data for evaluation and specification of operating devices on components for use by the elderly. Institute for Consumer Ergonomics, Loughborough University of Technology.

University of Leeds

- 1990 An ergonomic study of pedestrian areas for disabled people. Institute for Transport Studies. Leeds.

Voordt, D.J.M. van der

- 1981 Accessibility by means of ramps. Some research data from the Netherlands. In: Swedish Council for Building Research, The built environment and the handicapped. Stockholm.

Waijers, A.L.P.M.

- 1981 Meetgegevens t.a.v. rolstoelgebruik, uitgevoerd bij de ergotherapie van het Gemeente Ziekenhuis te Dordrecht. Interne notitie EGM Architecten, Dordrecht.

Walter, F.

- 1971 Four architectural movement studies for the wheelchair and ambulant disabled. Disabled Living Foundation, London.

Werkgroep Bouwen voor Iedereen

- 1979 Gebruik van hellingbanen. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Bouwkunde.

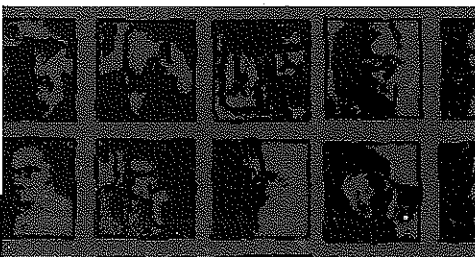
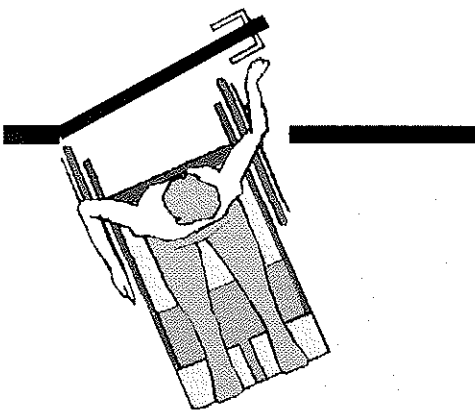
Werkgroep Bouwen voor Iedereen

- 1983 Interimrapport deurenonderzoek. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Bouwkunde.

tijdschrift

VOOR

ERGONOMIE



**Ruimte voor integrale
toegankelijkheid
van gebouwen**

**Een ergonomisch ontwerp van
de smalspoortrekkercabine
met TADAPS**

**Beroepsethiek van en
voor ergonomen**

ErgAware

**De klant koopt geen
ergonomie, maar
betere bedrijfsvoering**