

- chung im Kurzfristigen Rattenexperiment. Bern: Verlag H. Huber, 1966.
4. *Navia JM.* Animal models in dental research. Alabama: The University of Alabama Press, 1977.
 5. *Shaw JH, Roussos GG.* Sweeteners and dental caries. A special supplement of feeding, weight and obesity abstracts. Washington DC.: Information Retrieval Inc., 1978.
 6. *Sognaes RF.* Advances in experimental caries research. American Association for the Advancement of Science. Baltimore: Waverly Press Inc., 1955.
 7. *Tanzer JM.* Animal models in cariology. A

special supplement to microbiology abstracts-bacteriology. Washington DC.: Information Retrieval Inc., 1981.

April 1983.

Sorbonnelaan 16,
3584 CA Utrecht

HET GEBRUIK VAN ONZE KENNIS TEN DIENSTE VAN HET BELEID IN DE GEZONDHEIDSZORG

G. J. TRUIN
A. J. M. PLASSCHAERT
G. O. NIJLAND

*Uit het Instituut Conserverende Tandheelkunde voor Volwassenen van de Katholieke Universiteit te Nijmegen.
Hoofd: Prof. Dr. A. J. M. Plasschaert.*

Trefwoorden: Gezondheidszorg – Toekomstonderzoek – Computersimulatie

1. Inleiding

Zodra in het kader van deze reeks artikelen gesproken wordt over 'het beleid in de gezondheidszorg' zijn tenminste een tweetal beperkingen op zijn plaats. Allereerst zullen we ons bescheidener moeten opstellen door het onderwerp te beperken tot de tandheelkundige gezondheidszorg. Daarbij beseffen we heel wel, dat de tandheelkundige gezondheidszorg een klein onderdeel is van de algemene gezondheidszorg, en als zodanig niet los te zien is van het grote geheel. Ontwikkelingen die van invloed zijn op de gezondheidszorg in het algemeen hebben eveneens hun effecten op de tandheelkundige gezondheidszorg. De tweede beperking betreft de toevoeging 'in ons land'. Ook hier moet gezegd worden dat internationale en/of Europese ontwikkelingen hun invloed hebben op de Nederlandse situatie. Deze invloeden zullen in het hierna volgende betoog niet afzonderlijk worden geanalyseerd, doch impliciet verondersteld zijn in de beschrijving van de Nederlandse situatie.

Toch is aan te geven waarom de auteurs vanuit de 'cariologie' als aandachtsveld geïnteresseerd zijn in het beleid van de tandheelkundige gezondheidszorg. Na gemiddeld ongeveer tien jaar regelmatig epidemiologische gegevens verzameld te hebben met betrekking tot tandcariës, ontkomt men niet aan de vraag hoe men het vraag- en aanbodmechanisme van tandheelkundige zorgverlening zou kunnen beïnvloeden, teneinde de noodzaak tot tandheelkundige behandeling terug te dringen. Daarbij is niet alleen kennis van de epidemiologische gegevens van belang. Het alles omvattende woord is 'beleid'.

Alvorens in te gaan op de ons thans ter beschikking staande mogelijkheden om aanwezige kennis te gebruiken ten dienste van het beleid in de tandheelkundige gezondheidszorg, zal eerst het begrip 'beleid' nader gedefinieerd worden. Daarna wordt een onderzoeksmethode beschreven waarmee verschillende beleidsscenario's gesimuleerd kunnen worden. Tenslotte wordt ingegaan op de vraag welke tendensen mogelijke veranderingen in de tandheelkundige gezondheidszorg tot gevolg kunnen hebben in de toekomst.

2. Wat is beleid in de tandheelkundige gezondheidszorg?

Men kan spreken van het maken en/of voeren van beleid door personen of instanties. Voorwaarde om een beleid vast te stellen en uit te voeren, is dat men het eens is over de *doelen* die men binnen bepaalde randvoorwaarden zou willen realiseren. Hier doet zich de eerste moeilijkheid voor. Ten eerste kunnen diverse groeperingen binnen het systeem van de tandheelkundige gezondheidszorg verschillende, soms tegenstrijdige doelstellingen nastreven. Ten tweede, zo men het al eens zou zijn over de doelen, dan kunnen de middelen onvoldoende zijn om de doelen te realiseren en zullen prioriteiten gesteld moeten worden. Ten derde kan men wel of geen rekening willen houden met mogelijke secundaire effecten van te voeren beleid. Ter illustratie van dergelijke problemen in de tandheelkundige gezondheidszorg moge het volgende citaat dienen van Van der Heyde: 'Er bestaat tot nu toe geen eensluidende visie ten aanzien van de doelstellin-

Samenvatting:

Het begrip 'beleid' is gemeengoed geworden in ons dagelijkse spraakgebruik, zonder dat de meesten onder ons zich goed realiseren wat het begrip precies inhoudt. Ingegaan wordt op een nadere definiëring van het begrip 'beleid' en enkele moeilijkheden die zich hierbij voordoen. Vervolgens wordt besproken waarom juist de systeembenadering een hulpmiddel kan zijn bij beleidsvoorbereiding en -verkenning.

Met gebruikmaking van deze onderzoeksmethode is een computersimulatie-model van de tandheelkundige gezondheidszorg ontwikkeld. Aan de hand van enkele (beleids)analyses met het model wordt gedemonstreerd wat mogelijke effecten op lange termijn van de in het model gesimuleerde trends in het aanbod van en de vraag naar tandheelkundige hulp zijn op de arbeidsmarkt van tandartsen en mondhygiënist.

gen van de tandheelkundige gezondheidszorg en dientengevolge kan er nauwelijks sprake zijn van een beleid. Er zijn het laatste decennium zeker 25 visies, nota's, structuurrapporten en adviezen gemaakt zonder dat er een duidelijk beleid op volgde. Van een werkelijk werkbaar tandheelkundig verzorgingssysteem kan pas sprake zijn, indien alle hierbij betrokken partijen dat aanvaardbaar, uitvoerbaar en betaalbaar achten. Geen van de tot nu toe opgestelde nota's en rapporten voldoet echter aan deze voorwaarden.¹

Is men het eens over de na te streven doelen, dan bestaat beleid uit het kiezen van *wegen* en *middelen* en het stellen van *prioriteiten* tussen de doelen. Daarbij hanteert men *beleidsprincipes* en is *planning* noodzakelijk om de tijdschaal aan het beleid toe te voegen.²

Wanneer het beleid zich bijvoorbeeld ten doel zou stellen om de prevalentie van tandcariës in de Nederlandse bevolking terug te dringen, dan kan men als beleidsprincipe hanteren dat de bevolkingsgroep boven een bepaalde leeftijd buiten beschouwing wordt gelaten ten gunste van jongere generaties. Met betrekking tot de wegen en middelen dient men zich af te vragen welke

wegen en middelen ons in algemene zin ten dienste staan. Het gaat hierbij niet alleen om de individuele en collectieve preventieve maatregelen en de curatieve maatregelen. Ook de vraag wie deze maatregelen zullen toepassen (T.G.V.O. in het onderwijs, mondhygiënist, tandartsen, etc.) dient beantwoord te worden. Logistieke en financiële aspecten en de bestaande verzorgingsstructuren behoren tot de middelen en de wegen waaruit men moet kiezen. En of dit nog niet complex genoeg is; men zal ook inzicht moeten hebben in de effecten op termijn wanneer bepaalde beleidsmaatregelen worden doorgevoerd. Bij deze opsomming van zaken is dan nog achterwege gelaten de kennis die nodig is met betrekking tot de epidemiologie van tandcariës en de te verwachten ontwikkelingen daarin.

Het feit dat het geheel van de tandheelkundige gezondheidszorg zo complex is maakt dat diverse belangengroeperingen (patiënten, beroepsorganisatie, overheid, verzekeringsinstanties) ieder een greep uit de totale beschikbare informatie kunnen doen en afhankelijk van hun doelstellingen 'hun beleid' kunnen inkleuren. Er bestaat dringend behoefte aan een alles omvattende benadering van de problematiek waarbij alle beschikbare kennis als onderdelen van een grote puzzel in elkaar gelegd en inzichtelijk gemaakt kunnen worden.

3. Beweging in de tandheelkundige gezondheidszorg

Beleid is erop gericht om naar de toekomst toe ontwikkelingen bewust te kunnen sturen. De grondbeweging van veranderingen in onze samenleving heeft ook invloed op de tandheelkundige gezondheidszorg, doch beide zijn op hun beurt (wederzijds) beïnvloedbaar.

De toekomst van de tandheelkundige gezondheidszorg in ons land is onduidelijk en voor velen ook onzeker. Met name de laatste jaren vragen velen zich af wat ons te wachten staat.

Bekijkt men de situatie vanuit de bevolking, dan kan men met vreugde de cariësfrequentie zien dalen en ziet de 'tandheelkundige toekomst' er rooskleurig uit. Vanuit de aanbodzijde van de tandheelkundige zorgverlening krijgen steeds meer 'doemdenkers' de overhand.

Een groot aantal onzekerheden worden vragenderwijs geuit:

1. Zal de economische recessie de vraag naar duurere 'luxe' tandheelkunde verder doen dalen?
2. Zal de cariësdaling nog verder doorzetten en wat zijn de consequenties daarvan voor de werkers in de tandheelkundige gezondheidszorg?
3. Wat voor gevolgen zijn te verwachten van deze ontwikkelingen op de typen en aantallen medewerkers?
4. Als er nu al teveel tandartsen zijn, hoe

zal de vestigings- en praktijksituatie dan over bijvoorbeeld tien jaar zijn?

5. Leiden de ontwikkelingen niet tot een ongewenste concurrentie onder de medewerkers?
6. Als alles zich in ongunstige zin ontwikkelt, hoe kan men dan de dreigende chaos voorkomen en de situatie beheersbaar maken?

De snelheid waarmee ontwikkelingen zich in onze tijd aandienen, de toenemende complexiteit en alle problemen die daaruit voortvloeien doet mensen terug verlangen naar het 'vertrouwde vroeger' of juist vooruit willen kijken naar de toekomst.

4. Waarom systeembenadering?

In het dagelijkse leven aanvaarden we zonder enig probleem zinsneden als 'alles staat met alles in relatie' en 'het geheel is meer dan de optelsom van de afzonderlijke delen'. In deze formuleringen voelen wij aan dat op veel terreinen van het maatschappelijke politieke vlak geen 'eenvoudige' problemen bestaan. Dit betekent dikwijls dat we voor dergelijke problemen een simpele beperkte oplossing niet kunnen accepteren.

Daarnaast dienen zich in de huidige samenleving een aantal problemen aan waarvan aangenomen kan worden dat ze verstrekkende gevolgen zullen hebben voor de eerstvolgende generatie, maar ook voor vele generaties daarna. Dat betekent dat steeds meer mensen het noodzakelijk vinden om bij sociale planning niet alleen de effecten op korte termijn te bekijken, maar ook die op lange termijn.³

Met de systeembenadering is een methode binnen ons bereik gekomen die rekening houdt met de complexiteit van sociale systemen (o.a. veel relevante eigenschappen, veel relaties) en waarmee ook de lange termijn consequenties van (beleids-)maatregelen bestudeerd kunnen worden. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de mens redelijk in staat is om structuur in de complexiteit te onderkennen, maar dat het voor hem bijna ondoenlijk is zonder hulpmiddelen de dynamische eigenschappen van een geschetste structuur te overzien.⁴ In de systeemplanning wordt, rekening houdend met allerlei onzekerheden, het denken over de toekomst in principe meestal niet opgezet als een *voorspellen-zonder-meer*, maar als het exploreren van mogelijkheden, of hooguit als het doen van conditionele voorspellingen op grond van historische ontwikkelingen.

5. Modellen en computersimulatie

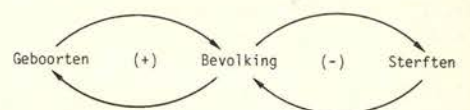
Centraal hulpmiddel bij de systeembenadering is de modelbouw en -analyse. Nu is modelvorming niet uniek voor deze methode. De mens heeft steeds van 'het model' gebruik gemaakt om zich een beeld van de werkelijkheid te vormen. Er zijn veel soor-

ten modellen. Een eenvoudig wiskundig model is bijvoorbeeld het verband tussen de afgelegde afstand van een vallende appel in afhankelijkheid van de tijd en versnelling van de zwaartekracht. Een voorbeeld van een niet-wiskundig model is een landkaart of een maquette. Modellen zijn steeds vereenvoudigde afbeeldingen van de werkelijkheid. Volledige afbeelding van de werkelijkheid in een model is niet alleen *onmogelijk*, doch ook *ondoelmatig*, omdat het model dan een 'verdubbeling' van de werkelijkheid zou zijn; even ondoorzichtig als de afgebeelde werkelijkheid zelf. De mate en aard van complexiteitsreductie wordt voornamelijk bepaald door het doel van het model; op een autokaart zijn sommige zaken weggelaten die op een wandelkaart juist zijn geaccentueerd en omgekeerd.

Kenmerkend bij de modelbouw vanuit de systeemodynamica is de betekenis van de terugkoppeling ('feed-back'). Vanuit de optiek van het systeem denken zijn het juist deze terugkoppelmecanismen, die het gedrag van een systeem bepalen. Wat verstaan wordt onder terugkoppeling kunnen we illustreren met een voorbeeld van een eenvoudig bevolkingsmodel (afb. 1).

In dit model zijn twee 'feed-back loops' te onderkennen. De eerste terugkoppeling geeft aan dat veranderingen in de bevolkingsomvang van invloed zullen zijn op het aantal geboorten en dat deze verandering weer invloed heeft op de bevolkingsomvang. Dit wordt een positieve terugkoppeling genoemd, dat wil zeggen toename van een variabele A heeft een toename van variabele B tot gevolg en deze weer een toename van variabele A. Een voorbeeld van een negatieve terugkoppeling vormt de rechterlus van het vereenvoudigde bevolkingsmodel.

Een combinatie van factoren en ontwikkelingen heeft er ongetwijfeld toe bijgedragen, dat het systeemdenken de laatste jaren een grote vlucht heeft genomen: o.a. de vermeerdering van kennis over de betekenis van de terugkoppeling voor het gedrag van systemen en de ontwikkeling van inzichten over de toepasbaarheid van deze kennis voor de verklaring van hun gedrag. Tenslotte maakte de computer het mogelijk de differentiaalvergelijkingen, nodig voor de beschrijvingen van de terugkoppelmecanismen, op te lossen en de modellen van dergelijke systemen operabel te maken. Met dit laatste heeft een reeds lang toegepaste methode van onderzoek een nieuwe stimulans gekregen namelijk de (computer)simulatie. Met simulatie wordt



Afb. 1. Terugkoppelmecanismen ('feed-back loops') in een eenvoudig bevolkingsmodel.

dan bedoeld het experimenteren met modellen (verandering in variabelen en in relaties) om daarmee het gedrag van het systeem beter te begrijpen en de betekenis van verschillende (beleids)strategieën te kunnen beoordelen en vergelijken.

6. Simulatiemodel van de tandheelkundige gezondheidszorg

Met gebruikmaking van bovengenoemde ideeën en de mogelijkheden van de computer is de afgelopen jaren een simulatiemodel van de tandheelkundige gezondheidszorg ontwikkeld. In deze studie is getracht vanuit een integrerende benadering van de tandheelkundige gezondheidszorg de grote hoeveelheid kennis over diverse deelgebieden in de tandheekunde met elkaar in verband te brengen met het doel effecten van beleid, vooral op lange termijn, in ogenschouw te kunnen nemen.

In het tot nu toe met het model verrichte onderzoek is de tandheelkundige gezondheidszorg beschouwd vanuit het perspectief van vraag naar en aanbod van tandheelkundige diensten. Het aantal variabelen dat vanuit dit perspectief onderscheiden kan worden is ontmoedigend groot. Daarom zijn bij de modelbouw alle processen (o.a. biologische, demografische, economische en psycho-sociale), die hierbij een rol spelen vereenvoudigd tot submodellen met een beperkt aantal variabelen. Afbeelding 2 geeft de onderscheiden deelsystemen en belangrijkste interacties ertussen. Binnen ieder deelsysteem worden weer een beperkt aantal variabelen en relaties onderscheiden, die van belang worden geacht voor de te bestuderen problemstellingen in het betreffende systeem. We gaan hierop echter nu niet in. Voor een uitge-

breide beschrijving van alle onderscheiden variabelen en veronderstelde relaties hiertussen wordt verwezen naar Nijland en Truin⁵ en Truin⁶.

Hiermee beëindigen we de bespreking van de meer methodische aspecten van het onderzoek en zullen in het volgende enkele gegevens presenteren die ten doel hebben de gehanteerde methodiek te plaatsen in het licht van beleidsverkenning ten aanzien van de tandheelkundige gezondheidszorg. Daarbij werd gebruik gemaakt van de zogenaamde scenariomethode. Dit is een methode om, vanuit een beschrijving van de huidige situatie in of van een samenleving, te komen tot een beschrijving van een mogelijke of een wenselijke toekomstige situatie met behulp van het uitschrijven van een volgorde van gebeurtenissen, die weliswaar hypothetisch maar aannemelijk is. De toekomstige ontwikkelingen in de tandheelkundige gezondheidszorg zijn met behulp van de computer gesimuleerd voor de periode tot 2040. Daarbij zijn een groot aantal aannamen gedaan, die mede bepalend zijn voor de uitkomsten.⁵

7. Enkele analyses met het model

Het model biedt een groot aantal mogelijkheden om potentiële effecten van beleidsingrepen te kunnen bestuderen. We beperken ons in deze bijdrage tot het presenteren van enkele globale modelgedragingen onder verschillende uitgangsondities.

7.1. Gesimuleerde ontwikkelingen in de prevalentie van enkele tandheelkundige aandoeningen

Naar verwachting zullen zich in de komen-

de jaren een aantal min of meer autonome ontwikkelingen voordoen die van invloed zijn op het vraag- en aanbodmechanisme binnen de tandheelkundige gezondheidszorg. We noemen onder meer veranderingen die optreden in:

- demografische samenstelling van de bevolking;
- verzekeringssystemen voor tandheelkundige hulp;
- economische factoren;
- gebitsgezondheid;
- aanbod van tandheelkundige hulp.

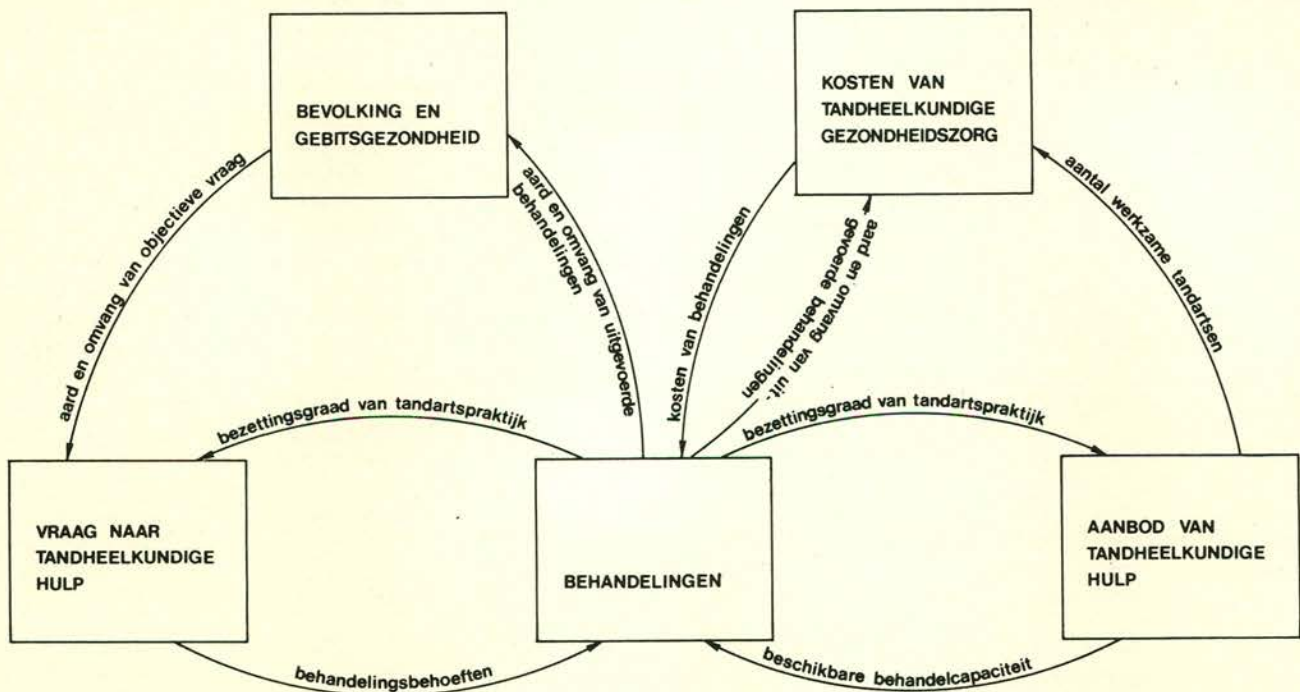
Wat de gebitsgezondheid betreft zullen nieuwe ontwikkelingen op het terrein van de preventieve en curatieve tandheekunde van betekenis zijn. Het oordeel van een aantal deskundigen hierover komt in de diverse artikelen in deze reeks uitgebreid aan de orde.

In het kader van onze bijdrage beperken we ons tot het vermelden van enkele resultaten van de computersimulatie. Bedacht moet worden dat deze resultaten ten dele gebaseerd zijn op de aannamen die aan het simulatiemodel ten grondslag hebben gelegen.

Tandcariës

De vraag naar tandheelkundige hulp die voort kan komen uit de gevolgen van tandcariës, kan geschat worden door het aantal nieuwe aantastingen per jaar in gave en reeds eerder gerestaureerde gebitselementen te berekenen. Voor de zes in het model onderscheiden leeftijds categorieën zijn deze gegevens samengevat in tabel I, voor de jaren 1980, 2000, 2020 en 2040.

Uit deze simulatieresultaten kan worden afgeleid dat het totale aantal aantastingen



Afb. 2. Vereenvoudigde weergave van de onderscheiden deelsystemen en belangrijkste interacties in het model.

Tabel I. Het aantal nieuwe aantastingen per jaar in gave en reeds eerder gerestaureerde gebitselementen ($\times 1000$) in de periode 1980 tot 2040. Voor de 0-5-jarigen betreffen deze aantallen de melkdentitie, voor de overige leeftijdscategorieën de permanente dentitie.

Leeftijdscategorie	1980	2000	2020	2040
0- 5	390	360	340	320
6-12	590	490	460	430
13-17	1150	890	840	790
18-34	1460	1360	1290	1215
35-54	355	410	415	400
≥ 55	170	280	315	315
totaal	4115	3790	3660	3470

per jaar dat bij de jeugd en bij jonge volwassenen plaatsvindt zal dalen, terwijl dit aantal bij de ouderen (35 jaar en ouder) zal toenemen. Met name in de oudste leeftijdscategorie valt een stijging op van ca. 170.000 naar 315.000 aantastingen per jaar als gevolg van cariës. Deze stijging is ten dele te verklaren door de vergrijzing van de bevolking en door de in het model berekende reductie van het percentage edentate mensen in de oudere leeftijdscategorieën. Niettemin zou er volgens de berekeningen een totale reductie in het aantal carieuze aantastingen per jaar in ons land optreden van circa 16 procent. Deze reductie is het gevolg van de in het model aangenomen frequenter wordende toepassingen van preventief tandheelkundige maatregelen door de bevolking en de tandheelkundige professie.

Parodontium

Om een indruk te krijgen van de potentiële vraag naar tandheelkundige hulp op het terrein van het parodontium hebben we het verwachte aantal nieuwe pocket-aantastingen per jaar gesimuleerd. De resultaten zijn vermeld in tabel II.

Uit deze simulatieresultaten blijkt dat er ongeveer 50 procent meer pocket-aantastingen per jaar aangetroffen kunnen worden in 2040 in vergelijking tot de situatie in 1980. Het model berekent dat het percentage dentaten met pockets in de periode van 1970 tot en met 2040 zal toenemen van circa 40% tot 49%. Zoals uit de cijfers blijkt tref-

Tabel II. Het aantal nieuwe pocket-aantastingen per jaar ($\times 1000$) voor de gehele Nederlandse bevolking, per leeftijdscategorie voor de periode van 1980 tot 2040.

Leeftijdscategorie	1980	2000	2020	2040
13-17	42	36	34	30
18-34	320	290	275	260
35-54	625	745	745	710
≥ 55	605	1170	1440	1455
totaal	1592	2241	2494	2455

fen we deze toename in de vraag naar parodontologische zorg, die hieruit voortvloeit, met name aan in de oudere leeftijdscategorieën.

De verklaring voor deze toename van het aantal mensen met één of meerdere pockets is, evenals bij de berekeningen ten aanzien van tandcariës ten dele gelegen in de vergrijzing van de bevolking en de veronderstelde afname van het percentage mensen met een gebitsprothese.

7.2. Enkele beleidsexperimenten

Bovengeschetste trends in de ontwikkeling van het aantal nieuwe aantastingen van gebitselementen en het aantal nieuwe pockets per jaar bepalen in het model slechts ten dele de toekomstige vraag naar tandheelkundige hulp. Ook bijvoorbeeld (andere) pathologische, demografische, economische en sociaal-psychologische processen zijn hierop van invloed. Het is echter ondoenlijk in het kader van dit artikel al deze processen en de effecten ervan op de vraag naar en het aanbod van tandheelkundige hulp die het model berekent, te presenteren. We beperken ons dan ook, in verband met zijn actualiteit, tot de volgende vraag: 'Wat zijn mogelijke effecten op lange termijn van de in het model gesimuleerde trends in het aanbod van en de vraag naar tandheelkundige hulp op de arbeidsmarkt van tandartsen en mondhygiënisten?'

Plasschaert zal te zijner tijd via zijn bijdrage aan het symposium 'Mondjesmaat' op

effecten voor andere sectoren van het model ingaan.⁷

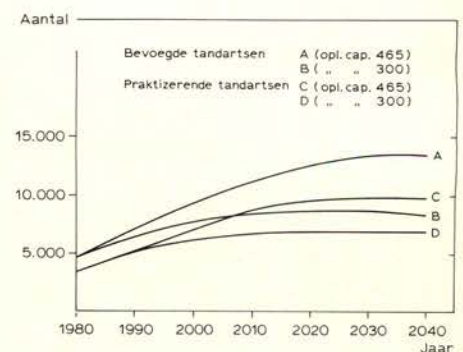
7.2.1. Reductie van de instroom van eerstejaars tandheelkunde-studenten

Een veel gesuggereerde of verwachte oplossing voor het dreigende tandartsenoverschot is de vermindering van de opleidingscapaciteit van tandheelkunde-studenten. In ons eerste (beleids)experiment zullen we vanaf 1983 de opleidingscapaciteit terugbrengen tot een jaarlijkse instroom van 300 eerstejaars studenten. Het aantal van 300 is gebaseerd op de huidige plannen van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen ten aanzien van de landelijke opleidingscapaciteit van de studierichting tandheelkunde.

Omvang van de tandartsenpopulatie

De effecten van bovengenoemde reductie (van 465 naar 300 plaatsen per jaar vanaf 1983) op het aantal bevoegde tandartsen en het aantal in huispraktijken praktiserende tandartsen over de periode van 1980 tot 2040 zijn in afbeelding 3 grafisch uitgezet. De belangrijkste conclusies zijn:

- Bij handhaving van de huidige opleidingscapaciteit (465 plaatsen) stijgt het aantal tandartsen van 4960 in 1980 tot 13005 in het jaar 2040. Het aantal in huispraktijken werkzame tandartsen groeit van 3700 in 1980 tot 9610 in het jaar 2040.
- Bij reductie van de opleidingscapaciteit (tot 300 plaatsen per jaar) zullen er in het jaar 2040 ongeveer 5000 bevoegde tandartsen minder zijn (8142 bij een gereduceerde, respectievelijk 13005 bij een gehandhaafde opleidingscapaciteit).
- De tandarts-patiëntratio zal ongeveer 1 tandarts op 1900 bedragen bij een reductie van de opleidingscapaciteit, terwijl deze ratio in het jaar 2040 1 tandarts op 1300 inwoners zal zijn bij een ongewijzigde instroom.
- De voorgestelde reductie in opleidingscapaciteit zal pas echt effect hebben



Afb. 3. Aantal bevoegde (A = opl.cap. 465; B = opl.cap. 300) en in de huispraktijk praktiserende tandartsen (C = opl.cap. 465; D = opl.cap. 300 per jaar) in de periode 1980 tot en met 2040.

Tabel III. Aantal werkzame mondhygiënisten in huispraktijken (aantal) en het percentage tandartsen met een mondhygiënist (%) in de periode 1980-2040.

A = opl.cap. = 465 per jaar.

B = opl.cap. = 300 vanaf 1983.

Instream studenten mondhygiëne in A en B = 80 per jaar.

		1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040
Aantal	A	320	812	1030	805	680	639	602
	B	320	812	1160	1082	1020	968	906
%	A	8.4	14.6	14.6	9.8	7.6	6.8	6.3
	B	8.4	15.3	19.0	16.8	15.5	14.8	14.0

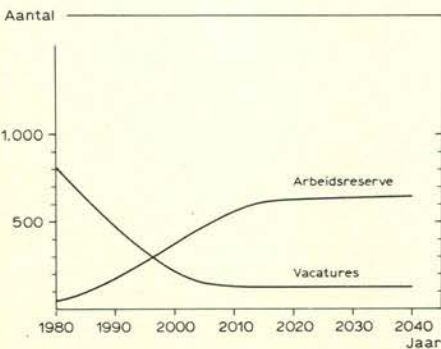
over 20 à 25 jaar; stabilisering van het tandartsenbestand treedt pas op over ongeveer 40 jaar bij een aantal van ruim 8000 tandartsen.

Arbeidsmarkt van mondhygiënisten

Het model kent behalve tandartsen, ook mondhygiënisten die bijdragen aan het aanbod van tandheelkundige hulp. Interessant is dan ook de vraag wat mogelijke gevolgen van bovengenoemde ontwikkelingen zouden kunnen zijn voor de arbeidsmarkt van deze categorie medewerkers.

Tabel III geeft voor de periode 1980 tot en met 2040 de gesimuleerde aantallen werkzame mondhygiënisten in de huispraktijken en het percentage tandartsen dat een mondhygiënist in dienst heeft. Uit de berekeningen is op te maken dat bij een reductie van de instroom van tandheelkunde-studenten vanaf 1983 het aantal mondhygiënisten in de algemene praktijken groter zal zijn dan bij handhaving van de huidige opleidingscapaciteit. Met het toenemen van het aantal mondhygiënisten stijgt ook het percentage tandartsen met een mondhygiënist in de praktijk.

Toch blijkt in dit scenario dat er niettemin een grote discrepantie zal ontstaan tussen het jaarlijkse aantal beschikbare vacatures en de potentiële arbeidsreserve aan mond-



Afb. 4. Het aantal vacatures voor en arbeidsreserve van mondhygiënisten in de periode 1980 tot en met 2040. De jaarlijkse instroom van eerstejaars tandheelkundestudenten bedraagt in dit scenario 300 vanaf 1983.

hygiënisten (afb. 4), m.a.w. een in de tijd toenemend aantal 'werkloze' mondhygiënisten.

De verklaring van bovengenoemde trend in de arbeidsmarkt van mondhygiënisten is de teruglopende bezettingsgraad van de tandartspraktijken na 1990. Onder 'bezettingsgraad van tandarts-praktijk' wordt in het model verstaan de verhouding tussen het aanbod van tandheelkundige hulp (totale beschikbare behandelings-tijd per praktijk) en de benodigde behandelings-tijd (aantal afgesproken tandheelkundige behandelingen per praktijk vermenigvuldigd met de gemiddeld bestede tijd per behandeling). Een waarde boven de 1.0 betekent dat de vraag het aanbod overtreft, een waarde onder de 1.0 het tegenovergestelde. Afbeelding 5 geeft het verloop van de bezettingsgraad voor de periode 1980 tot en met 2040 (curve A). Uit het verloop blijkt dat het model, zelfs bij de geplande reductie van het aantal eerstejaars tandheelkunde-studenten vanaf 1983, een vermindering van de gemiddelde praktijkdruk berekent.

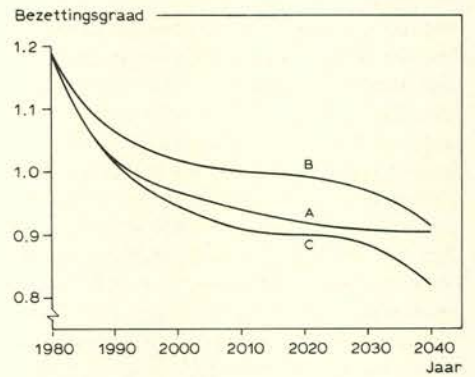
7.2.2. Arbeidstijdverkorting en economische recessie

In afbeelding 5 is eveneens het verloop van de bezettingsgraad van de praktijken gegeven voor een tweetal scenario's. In het eerste scenario (curve B) wordt aangenomen dat er in de periode 1983 tot en met 2000 een geleidelijke invoering van een arbeidstijdverkorting voor tandartsen en mondhygiënisten plaatsvindt met 20 pro-

cent van het huidige niveau. Na het jaar 2000 blijft de arbeidstijd op dit niveau gehandhaafd. In het tweede scenario (curve C) is hieraan de conditie toegevoegd dat het inkomen van de bevolking jaarlijks 1 procent in koopkracht zal dalen tot het jaar 2000.

De trends in het verloop van de gemiddelde bezettingsgraad zijn duidelijk. Verder blijkt het positieve resultaat van een geleidelijke invoering van een arbeidstijdverkorting van tandartsen en mondhygiënisten op de gemiddelde bezettingsgraad van de praktijken (curve B) weer geheel en al teniet gedaan te worden door de veronderstelde daling in de koopkracht van de bevolking.

Wat deze twee scenario's (B en C) betekenen voor het aantal werkzame mondhygiënisten in de algemene praktijk staat in tabel IV. In het scenario 'arbeidstijdverkorting' simuleert het model tot het jaar 2010 een toename van het aantal werkzame mondhygiënisten; daarna volgt weer een afname.



Afb. 5. Gemiddelde bezettingsgraad van tandartspraktijken in de periode 1980 tot en met 2040. De instroom van het aantal nieuwe eerstejaars studenten bedraagt vanaf 1983 in dit scenario 300.

A: bij gelijk blijven van het reëel besteedbaar inkomen en geen arbeidstijdverkorting.

B: bij een geleidelijke invoering van een arbeidstijdverkorting met 20% van het huidige niveau in het jaar 2000.

C: bij een arbeidstijdverkorting (zie B) en bij een daling van het reëel besteedbaar inkomen met 1% per jaar, onder aanname van gelijkblijvende behandelingsstarieven.

Tabel IV. Het aantal werkzame mondhygiënisten in huispraktijken (aantal) en het percentage tandartsen met een mondhygiënist (%) bij de scenario's B en C uit afbeelding 5.

		1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040
B	Aantal	320	812	1324	1333	1245	1073	892
	%	8.2	15.2	20.2	20.7	19.1	16.5	13.8
C	Aantal	320	812	1180	1051	875	739	633
	%	8.2	15.2	19.2	16.3	13.0	11.3	9.9

Een zelfde trend is waar te nemen in het gecombineerde scenario (C) maar met dit verschil dat het aantal werkzame mondhygiënisten na 1990 lager is en dat de daling reeds vanaf het jaar 2000 inzet. De oorzaak hiervan is gelegen in het verloop van de bezettingsgraad (afb. 5). In het model wordt namelijk aangenomen dat het al of niet werkzaam zijn van mondhygiënisten in de algemene praktijk sterk afhankelijk is van de gemiddelde praktijkdrukke.

Uiteraard hebben de verschillende ontwikkelingen van economische omstandigheden en van praktijkdrukke op hun beurt weer een (vertraagde) terugkoppelende invloed op de gebitsgezondheid van de bevolking, onder andere via meer of minder tandartsbezoek, via indicatie voor 'tijdrovende, dure' dan wel 'tijdbesparende, goedkope' behandelingen. Hiermee is dan een van de belangrijkste oorzakelijke kringlopen ('feed-back loops') van het model gesloten.

8. Slotopmerkingen

Met de scenario's hebben we willen tonen hoe met een (computer)simulatie een manipuleerbaar geheel ontstaat, waarmee mogelijk toekomstige beleidseffecten kunnen worden verkend. Wel willen we hier benadrukken dat in dit soort studies 'het verkennen van mogelijke beleidseffecten' op de juiste manier moet worden opgevat. Het gaat niet om precieze predicties, maar om het ontdekken van verschillen en overeenkomsten tussen alternatieve beleidslijnen en het leren kennen van de gedragsmodaliteiten van het bestudeerde systeem. Dat hangt samen met de, bij dit soort modelstudies onvermijdelijke (maar bewust gekozen), ruime tijdshorizon en de eveneens onvermijdelijke rol die sociale aspecten spelen bij processen op lange termijn.

Dit laatste houdt onder andere in dat de klasse van systemen, waartoe ook de tandheelkundige gezondheidszorg gerekend moet worden, een adaptief karakter hebben. Dit betekent dat deze systemen althans de mensen, die hiervan deel uitmaken, het vermogen hebben te leren. Op basis van kennis en ervaringen kunnen zij hun gedrag aanpassen. Door het feit dat 'sociale' systemen kunnen reageren op predicties bestaat de kans dat de laatste niet uitkomen ('self-denying prophecy') of juist bevestigd worden ('self-fulfilling prophecy').

De onzekerheden die het 'ver in de toekomst kijken' met zich meebrengt, dwingen tot bescheidenheid en vragen om een flexibel beleid dat snel kan inspelen op nieuwe situaties. Computersimulatiestudies kunnen aan beleidsverkenning op lange termijn belangrijke bijdragen leveren, zoals o.a. de rapporten van de Club van Rome hebben aangetoond. In Nederland is de toepassing van computersimulatie als hulpmiddel bij beleidsvoorbereiding in opkomst, maar hij verloopt in een zeer rustig, Nederlands, tempo.

Summary:

Title: Use of our knowledge for the benefit of the policy with respect to dental health care.

Keywords: Dental health care – Future research – Computer simulation

The term 'policy' has been widely accepted in our daily vocabulary, although most people are not well aware of its precise meaning. A more extensive definition of 'policy' is given and some of the related problems are mentioned. Thereafter it is discussed why the system theory

is a useful approach in policy-making and policy-analysis.

Using this research methodology, a computer simulation model has been developed for the Dutch dental health care system.

Some long term effects of trends, which have been simulated in the model, are illustrated with respect to supply of and demand for dental care in view of available numbers of dentists and dental hygienists.

Literatuur:

1. *Heyde PDA van der.* Enkele kanttekeningen bij het Advies van de Centrale Raad voor de Volksgezondheid inzake de gewenste toekomstige tandheelkundige voorzieningen. Ned Tandartsenbl 1977; 32:757.
2. *Veld J in 't.* Analyse van organisatieproblemen. Amsterdam/Brussel: Agon Elsevier, 1975.
3. *Klabbers JHG.* De Nederlandse dorpsmeent: voorwaarden voor sociale planning op lange termijn. In: Douben NH e.a., De Maakbaarheid van onze samenleving. Baarn: Ambo, 1978.
4. *Forrester JW.* Principles of systems. Cambridge: M.I.T. Press, 1968.
5. *Nijland GO, Truin GJ.* Formalisering en parameterisering. Intern Rapport CE 82-83, Subfaculteit Tandheelkunde, Nijmegen, 1982.
6. *Truin GJ.* Een computersimulatie model van de tandheelkundige gezondheidszorg. Dissertatie, Nijmegen, 1982.
7. *Plasschaert AJM.* De toekomst van de tandheelkunde, mondjesmaat? Amsterdam: Symposium 'Mondjesmaat', september 1983.

April 1983. Adres: Dr. G. J. Truin,
Philips van Leydenlaan 25,
6500 HBNijmegen.