

Enkele aspecten van de stand van en van de ontwikkeling in voorspellingstechnieken

M. T. G. Meulenberg

Enkele aspecten van de stand van en van de ontwikkeling in voorspellingstechnieken

M. T. G. Meulenberg

1. Inleiding

Het voorspellen van toekomstige afzetmogelijkheden is een, soms weinig fortuinlijke, taak van marktonderzoekers. Ontoereikendheid van wetenschappelijk gefundeerde voorspellingstechnieken verhindert vaak het ontwikkelen van een betrouwbaar beeld van de toekomst. In dit verband is het opvallend dat Ferber bij zijn afscheid als editor van de *Journal of Marketing Research* te weinig aandacht constateert voor 'Sales Forecasting'.¹ Naast gebrekkige technieken belemmeren gebrekkige gegevens evenzeer het maken van een betrouwbare voorspelling. Het valt dan ook niet te verwonderen dat voorspellingen over de afzet van een onderneming tot stand komen als een mengsel van konklusies uit onderzoek en van in de praktijk verworven ervaring en inzicht. Niettemin mag worden vastgesteld, dat een groeiend aantal voorspellingstechnieken ter beschikking komt.²

De modellen die gebruikt worden voor het voorspellen van nieuwe marktontwikkelingen kan men onderscheiden in *beschrijvende* modellen en *verklarende* modellen. De toepasbaarheid van deze modellen voor voorspellingsdoeleinden hangt samen met de vraag of de voorspelling nieuwe dan wel gevestigde produkten betreft.

Vooraf bij het aftasten van ontwikkelingen op zeer lange termijn is het moeilijk om op grond van modellen de toekomst te voorspellen. Enquêtes onder deskundigen worden hierbij wel toegepast.

In het volgende zullen enkele aspecten van de stand en de ontwikkeling van voorspellingstechnieken worden belicht. Er is getracht om aan voor marktonderzoekers relevante onderwerpen aandacht te besteden.

2. Voorspellen op basis van beschrijvende modellen

2.1. Beschrijvende modellen voor in de markt gevestigde producten

Gewogen gemiddelden

Een eenvoudige benadering om het verbruik of de productie te voorspellen is, dat men de gerealiseerde waarde opgebouwd denkt uit een trend, een seizoenskomponent, eventueel een cyclische komponent en een toevalskomponent.³

$y = y_T + y_S + y_C + E$: het additieve model met onafhankelijke componenten
 $y = y_T \cdot y_S \cdot y_C \cdot E$: het multiplicatieve model; de componenten versterken elkaar.

voor: y = waarde van de te voorspellen grootheid

y_T = trend-waarde in y

y_S = seizoenskomponent in y

y_C = cyclische komponent in y

E = toevalskomponent in y

Men kan nu uit historische gegevens van y de onderscheiden componenten schatten en vervolgens door extrapolatie de waarde van y op een toekomstig tijdstip voorspellen.⁴ Een methode om de trend te bepalen is die der gewogen gemiddelden:

$y^* = \frac{\sum_{i=1}^n g_i y_i}{\sum_{i=1}^n g_i}$; g_i is het gewicht van y_i . Deze werkwijze laat geen statis-

tische toets toe op de betrouwbaarheid van het gevonden resultaat. Wel kan men toetsen of er een trend in de historische reeks $y_1 \dots y_n$ bestaat.⁵

Het gebruik van gewogen gemiddelden voor voorspellingsdoeleinden is in wezen ook aan de orde bij de zogenaamde 'Exponential Smoothing'. Deze voorspellingstechniek is gericht op korte termijn voorspellingen met name ten dienste van het voorraadbeheer⁶:

$y^*_t = y^*_{t-1} + \gamma(y_t - y^*_{t-1})$ y^*_t = gewogen gemiddelde voor t dat gebruikt wordt als voorspelling voor de op t volgende periode

dus:

$y^*_t = \gamma \sum_{i=1}^{t-1} (1-\gamma)^i y_{t-i}$ y_{t-1} = verkopen in periode $t-1$

voor:

$0 < \gamma < 1$

Dit model is geschikt bij afwezigheid van een trend en/of van een duidelijk seizoenspatroon. Is een trend aanwezig, dan kunnen hiervoor correcties worden toegepast. De waarde van γ wordt aangepast aan de relatieve betekenis

van de seizoenskomponent ten opzichte van de systematische komponent in y . Is deze groot dan is γ klein en omgekeerd.

'Mathematische' trends

Bij mathematische trends wordt de te voorspellen grootheid uitgedrukt als een functie van de tijd. Het voordeel van deze benadering ten opzichte van gewogen gemiddelden is, dat van de gemaakte voorspelling een betrouwbaarheidsinterval kan worden bepaald. Zo schatte Davis de trend in het verbruik van aardgas in de Verenigde Staten voor de periode 1947 - 1957 als⁷:

$\log y = 2,908293 + 0,035785 t$, met als voorspelling van y , het verbruik van aardgas in 1958, een waarde die met een kans van 95% zou liggen binnen 12,5 en 14,1 duizend triljoen 'thermal units'.

Verwacht men een verzadigingsniveau dan worden wel de Gompertz kurve of de Logistische kurve benut:

Gompertz:	$y_t = \alpha \cdot b^{\gamma t}$	y: verbruik t: tijd
Logistische:	$y_t = \frac{\beta}{1 + \zeta e^{\delta t}}$	$\alpha, b, \beta, \gamma, \delta, \zeta$: konstanten $\delta < 0, 0 < \gamma < 1$ α en β verzadigingsniveau

Duisenberg voorspelde de omvang van het autopark in Nederland met behulp van een logistische kurve⁸:

$$D_A = \frac{405}{1 + 1346,413 e^{-0,03849 W_A}}$$

D_A : aantal personenauto's per 1000 inwoners in jaar A
 W_A : index van Bruto Nationaal Produkt in jaar A

Uitgaande van een verwachte stijging van het Bruto Nationaal Produkt met 4³/₄% per jaar tot 1980 en daarna een groei, die gelijke tred houdt met de bevolkingsgroei, zal volgens Duisenberg in 1990 het verzadigingsniveau van 405 personenauto's per 1000 inwoners bereikt zijn. In combinatie met de laagste c.b.s. verwachting voor de bevolkingsgrootte levert dit voor het Nederlands autopark in de jaren 1990, 2000 een schatting van 6.250.000 respectievelijk 7.250.000.

Het spreekt voor zich dat dergelijke lange termijnvoorspellingen geregeld moeten worden bijgesteld op grond van structurele veranderingen in de markt. Ook komt het voor dat de marktontwikkeling nog onvoldoende ver is voortgeschreden om de kritieke buigpunten in de groeikurve nauwkeurig te kunnen lokaliseren.

Beschrijvende modellen voor nieuwe produkten

Bij nieuwe produkten beschikt men in principe over minder gegevens over het marktverloop dan bij gevestigde produkten. Dit is een handicap voor het ontwikkelen van voorspellingsmodellen, waaraan juist bij nieuwe produkten grote behoefte bestaat. De werkwijze dat men naar analogie van andere merken of verwante produkten een bepaalde marktontwikkeling voor het nieuwe produkt veronderstelt, is een zeer beperkte oplossing voor het gebrek aan gegevens.

Een der klassieke methoden voor nieuwe produkten is bij niet duurzame consumptieartikelen de testmarkt. Het transformeren van het resultaat in een testmarkt tot een voorspelling voor de nationale markt kan op veel manieren geschieden. Veel gebruikte regels zijn:

Nationale Verkopen = (x_N/x_T) . Verkopen Testmarkt.

waarbij x kan zijn: (a) beschikbaar inkomen, hetzij (b) totale verkopen van de categorie produkten waartoe het betreffende merk behoort, dan wel (c) bevolkingsgrootte; de subskripten N en T slaan respectievelijk op de nationale en testmarkt.⁹ In de talrijke discussies over dit onderwerp treft men als bezwaren tegen de testmarkt onder meer aan dat een testmarkt de nationale lancering vertraagt, geheimen prijs geeft aan de concurrentie en dat de betrouwbaarheid van de resultaten door tegenacties van de konkurrent kan worden vertroebeld.¹⁰

Vrij recent zijn een aantal zeer interessante modellen ontwikkeld ten dienste van het voorspellen bij nieuwe produkten. Zo formuleerde Massy een model, dat hij met STEAM model betitelde.¹¹ Hij veronderstelt dat de kans op de k -de aankoop ($k = 0, 1, 2, \dots$) van een produkt door een gezin, binnen een bepaalde periode, wordt weergegeven door een speciale kansfunctie: een zogenaamde Wiebull-verdeling. Tevens neemt hij aan dat de waarde van de parameters van deze kansfunctie niet voor ieder gezin hetzelfde is, maar volgens een bepaalde kansfunctie - een Gamma-verdeling - over de gezinnen verdeeld is. Wezenlijk in het model is tevens, dat de waarde der parameters ook afhangt van het aantal herhalingsaankopen, dat het gezin binnen een bepaalde periode heeft verricht. De gezinnen met 1, 2, 3... aankopen moeten dus afzonderlijk worden beschouwd voor de schatting van dit model. Hieruit kan dan een beeld voor de totale markt worden opgebouwd; voorspelling van het verbruik met behulp van het geschatte model geschiedt door simulatie. Massy vermeldt in een van zijn studies een succesvol voorbeeld.

Het model van Massy vertoont overeenkomst met een reeds eerder gepubliceerd model van Ehrenberg waarbij de kans op de k -de aankoop van een gezin wordt weergegeven door een Poisson-verdeling, terwijl de waarde van de parameter λ van deze verdeling over de gezinnen verdeeld wordt geacht volgens een X^2 verdeling.¹² Hieruit konkludeerde Ehrenberg dat de totale vraag naar het produkt verdeeld was volgens een negatief binomiale verdeling.

Dit model van Ehrenberg, dat bij een groot aantal produkten goed bleek te voldoen, is stationair. Het is niet geschikt voor produkten waarvan de afzet een trendmatige groei vertoont. Hierdoor kan het niet worden toegepast voor de voorspelling van de vraag naar nieuwe produkten.

3. Verklarende modellen

3.1. Verklarende modellen voor gevestigde produkten

In verklarende modellen wordt de kwantitatieve samenhang tussen de te schatten grootte en een aantal verklarende variabelen vastgelegd: $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ bijvoorbeeld voor $y =$ verbruik, $x_1 =$ voor konsumptie beschikbaar inkomen, $x_2 =$ de prijs. Men zal hiermee op grond van verwachte waarden voor $x_1 \dots x_n$ op een toekomstig tijdstip de waarde van y kunnen voorspellen. Er worden diverse funkties voor het weergeven van deze samenhang benut. Bijvoorbeeld verwacht men een verzadigingsniveau voor y bij hoge waarden van de verklarende variabelen, zoals het inkomen, dan is een hyperbolische of halflogaritmische funktie aantrekkelijk; dalende inkomenselasticiteiten zijn ook ingebouwd in andere funkties zoals het systeem dat Törnquist voorstelt voor noodzakelijke, semi-luxe en luxe produkten.¹³ Vaak vormt een dergelijke funktie $y = f(x_1 \dots x_n)$ een onderdeel van een systeem van vergelijkingen dat met ekonometrische technieken moet worden geschat.

In voorspellingen met verklarende modellen is de onzekerheid over de toekomstige waarden van verklarende variabelen, zoals inkomen en bevolkingsgrootte, een probleem dat men oplost door alternatieve voorspellingen met optimistische en pessimistische verwachtingen voor deze verklarende variabelen.¹⁴ Dit probleem geldt nog in sterkere mate voor het toekomstig prijsniveau als verklarende variabele; voorspellingen met verklarende modellen op middellange termijn geschieden soms onder vooronderstelling van konstante prijzen.

Voorspellingen op grond van verklarende modellen worden geregeld gemaakt voor produkten of produktgroepen, zowel voor nationale als internationale markten. Zij worden meestal uitgevoerd door Nationale Planbureau's, Centrale Bureau's voor de Statistiek en internationale organen zoals de E.E.G. en F.A.O. Deze voorspellingen vormen een waardevolle achtergrond voor de specifieke voorspellingen voor het produkt of merk van een bepaalde onderneming. Met de groeiende omvang en detaillering van marktgegevens - b.v. panelgegevens - lijken deze verklarende modellen ook meer betekenis te krijgen voor de voorspelling van de afzet van afzonderlijke ondernemingen.

Verklarende modellen voor voorspellingsdoeleinden dragen vaak een ekono-

misch karakter. Sociaal-psychologische factoren worden er meestal niet expliciet in opgenomen; de geringe meetbaarheid is ongetwijfeld een van de redenen. Een bekende uitzondering hierop zijn de onderzoeken van Katona waarin een attitude-index naast het inkomen als verklarende variabele van het verbruik is opgenomen.¹⁵ Voor een nauwkeurige voorspelling van het verbruik lijkt meer aandacht voor sociologische en sociaal-psychologische variabelen in verklarende modellen gewenst.

3.2. Verklarende modellen voor nieuwe produkten

Verklarende modellen moeten worden geschat met historische gegevens over verklarende en te verklaren variabelen. Dit is voor nieuwe produkten per definitie moeilijk. Claycamp en Liddy ontwikkelden vrij recent een verklarend model dat speciaal bestemd is voor nieuwe produkten.¹⁶ Zij onderscheiden in hun model drie submodellen en wel met betrekking tot: de bekendheid met het produkt, de eerste aankoop en de herhalingsaankoop. Ieder van deze elementen in het koopproces wordt een lineaire functie geacht van een aantal verklarende variabelen. De bekendheid met het produkt wordt afhankelijk geacht van (a) plaatsing van produkt in de reclame (b) het aantal keren reclame (c) de kwaliteit van de reclame (d) speciale akties en (e) de belangstelling voor de produktcategorie waartoe het produkt behoort. De eerste aankoop stellen zij afhankelijk van (a) de bekendheid met het produkt (b) de detailhandelsinvloed (c) de verpakking (d) het familiemerk (e) de reclame onder verbruikers (f) de voldoening met produktmonsters (g) het verbruik van de produktcategorie waartoe het betreffende produkt behoort.

De parameters van deze twee functies werden met gegevens over 35 introducties uit een steekproef van 250 huisvrouwen geschat. Vervolgens werd met deze schatting de ontwikkeling van het verbruik bij 23 andere introducties succesvol voorspeld.

3.3. Toetsen van de betrouwbaarheid van voorspellingstechnieken

De onzekerheid in voorspellingen op grond van verklarende modellen vloeit voort uit een aantal karakteristieken van de gevolgde voorspellingsprocedure. Het werken met schattingen van het model impliceert een bepaald betrouwbaarheidsinterval voor de gemaakte voorspelling. Het gebruik van schattingen voor de verklarende variabelen vereist dikwijls dat onder optimistische en pessimistische vooronderstellingen ten aanzien van deze variabelen voorspellingen worden gemaakt. Tenslotte kunnen onvoorziene structuurveranderingen de waarden van de parameters van de functie beïnvloeden en zo de afwijkingen tussen voorspelde en gerealiseerde waarden vergroten. Uit vergelijking van voorspelling en gerealiseerde waarde zal derhalve de waarde van een bepaalde

voorspellingstechniek moeten blijken. Theil stelt hiertoe de volgende toetsingsgroottheid voor:¹⁷

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n (P_i - A_i)^2}{\sum_{i=1}^n P_i^2 + \sum_{i=1}^n A_i^2}$$

voor: P_i = voorspelling
 A_i = gerealiseerde waarde
 n = aantal voorspellingen

Ook wijst hij erop dat de waarde van de voorspellingstechniek kan worden afgemeten aan de vraag of hij buigpunten in de ontwikkeling van de markt kortrekt signaleert.

4. Voorspellingen van nieuwe ontwikkelingen in produkt, produktietechniek en behoeften over lange termijn

Inzicht in nieuwe ontwikkelingen in produkt, produktietechniek en konsumentenbehoeften over lange termijn is met name voor het beleid ten aanzien van onderzoek en ontwikkeling van groot belang. Voorspellingen hierover richten zich op de kans dat bepaalde vindingen binnen een zekere periode worden gerealiseerd, dan wel economisch concurrerend worden met traditionele technieken. Dergelijke punten worden vaak gemeten aan het inzicht en de intuïtie van een groot aantal deskundigen op het betreffende gebied.

Een bekende techniek op dit terrein is de zogenaamde Delphi methode, die door de Rand Corporation is toegepast om inzicht te krijgen in de belangrijkste realiseerbare ontdekkingen voor de komende vijftig jaren.¹⁸ Hiertoe werden in een aantal ronden aan deskundigen vragen voorgelegd. In de eerste ronde werd gevraagd om de naar hun mening belangrijkste noodzakelijke en realiseerbare ontdekkingen te noemen. Vervolgens werd in een tweede ronde gevraagd binnen welk jaar deze ontdekkingen met een zekere kans zouden worden gerealiseerd - de mediaan van de hieruit verkregen antwoorden werd als het kritieke jaar beschouwd -. Daarna werd aan afwijkende meningen verzocht hun argumenten hiervoor kenbaar te maken. De resultaten van dergelijke onderzoeken vestigen de aandacht op nieuwe mogelijkheden en stuwen zo onderzoek en ontwikkelingswerk in de richting van de voorspelling.

Het signaleren van nieuwe behoeften op grond van economische, sociale en demografische veranderingen op lange termijn is vaak een onvoldoende indicatie voor een onderneming. Zo is een groei in het verbruik van dierlijk eiwit waarschijnlijk als gevolg van het wijzigend leef- en werkklimaat. Echter in hoeverre de producenten van dierlijk eiwit hiervan zullen profiteren hangt mede af van de vorderingen die de chemische industrie maakt in de productie van eetbare eiwitten. Technological Forecasting kan dan ook volgens Quinn een belangrijke bijdrage leveren tot:¹⁹ (a) 'predicting technological changeover points' - men moet hierbij de kans op slagen voor nieuwe produkten bezien

in het licht van de marktverhoudingen op het moment van introductie -; (b) het bepalen van 'unique properties of a product' - welke gebruiksmogelijkheden volgen uit de unieke eigenschappen van het produkt, (c) het aangeven van 'Trends in plotting Technical-Economic performance' - wanneer worden nieuwe technieken op grond van kostenverhoudingen aantrekkelijk -.

Dergelijke lange termijn voorspellingen worden vaak door gespecialiseerde onderzoeksbureau's uitgevoerd. Zij behoren niet tot het dagelijks werk van marktonderzoekers. Ook hier geldt dat deze voorspellingen een achtergrond vormen voor het specifieke onderzoek van een bepaalde onderneming.

5. Slotopmerkingen

Het voorgaande overzicht van een aantal ontwikkelingen en problemen op het gebied van voorspellingstechnieken brengt ons tot de volgende slotopmerkingen.

a. Ondanks het groeiend aantal voorspellingstechnieken zullen praktisch hanteerbare voorspellingen steeds een goed huwelijk moeten vormen van wetenschappelijk vastgestelde onderzoekresultaten en praktijkervaring. Het lijkt vooralsnog dat speciaal in de middelgrote onderneming de eerstgenoemde partner nog niet voldoende is geëmancipeerd.

b. De groeiende stroom van marktgegevens maakt nieuwe voorspellings-technieken praktisch toepasbaar, maar biedt ook meer mogelijkheid tot toepassing van reeds lang bekende ekonometrische voorspellingstechnieken op de problemen van de individuele onderneming.

c. Wil men in de toekomst met vrucht verklarende modellen blijven benutten voor voorspellingsdoeleinden, dan zullen deze meer aandacht moeten besteden aan gedragswetenschappelijke invloeden op het verbruik. Dit houdt echter in, dat reeksen gegevens over dergelijke variabelen op nationaal en regionaal niveau beschikbaar moeten zijn. Het laatste vereist allereerst dat marktonderzoekers te dien aanzien hun behoeften duidelijk kunnen formuleren. Nadere studie van dit punt lijkt van belang.

6. Summary

This paper highlights some of the developments in forecasting techniques. Attention is paid to both descriptive and analytical models. Recent forecasting models for new products are discussed. The paper concludes that many new methods are available to market researchers. It seems that many already established techniques can nowadays be applied more fruitfully because of the

increasing amount of data available. It is stressed that, especially in analytical models, more attention should be paid to socio-psychological variables. One of the main bottlenecks seems to be the absence of systematic collection of data in this field. Market researchers should make up their minds on the variables for which time series data should be collected on a national scale.

Noten

1. Ferber R., An Editor's Farewell, *Journal of Marketing Research* VI (3), augustus 1969, p. 375.
2. Voor een overzicht van een aantal publikaties op dit gebied zie bijvoorbeeld: Dumas B., *Essai de Bibliographie sur la Prévision Economique*, *Revue Française du Marketing*, 1969 (4), 33, pp. 29-60.
3. Zie bv. Ferber R., Verdoorn P. J., *Research Methods in Economics and Business*, New York 1962, p. 322.
4. Voor een uitwerking van een voorbeeld zie bijvoorbeeld Croxton F. E., Cowden D. J., *Applied General Statistics*, Englewood Cliffs, 1960, pp. 843.
5. Zie bijvoorbeeld Clark C. T., Schkade L. L., *Statistical Methods for Business Decisions*, Cincinnati 1969, p. 660.
6. Zie bijvoorbeeld Clark C. T., Schkade L. L., l.c., pp. 702 e.v., of Holt C. C., Modigliani F., Muth J. F., Simon H. A., *Planning Production, Inventories and Work Force*, Englewood Cliffs, 1960, pp. 258 e.v.
7. Davis H. T., *Analysis of Economic Time Series*, p. 518, zoals geciteerd in Ferber R., Verdoorn P. J., l.c., p. 470.
8. Duisenberg H., De ontwikkeling van het Nederlandse Autopark 1920-2000, *Economisch-Statistische Berichten* 55, 14 januari 1970, pp. 61, 62.
9. Gold J. A., *Testing Test Market Predictions*, *Journal of Marketing Research* 1 (3), augustus 1964, pp. 8-16.
10. Brown D., *Test Marketing - A User's View*, Höger A., *Möglichkeiten des Testmarketings*, Papers Esomar Congress 1966.
11. Massy W. F., *Forecasting the Demand for new convenience Products*, *Journal of Marketing Research*, VI (4), november 1969, pp. 405-412. zie literatuurlijst bij dit artikel voor andere studies op dit gebied.
12. Ehrenberg A. S. C., *The Pattern of Consumer Purchases*, *Applied Statistics* 8, 1959, pp. 26-41.
13. Voor een toepassing zie van Beeck J. G., Den Hartog H., *Consumption Forecasts for the Netherlands*, in Sandee J., *Europe's future Consumption*, 1964, Amsterdam p. 89 e.v.
14. Zie bijvoorbeeld de voorspellingen in: F.A.O., *Agricultural Commodities-Projections for 1975 and 1985*, Rome 1967.
15. Zie bijvoorbeeld, Katona G., *De invloed van de Consument*, Marka Boek.
16. Claycamp H. J., Liddy L. E., *Prediction of New Product Performance; An analytical Approach*. *Journal of Marketing Research* VI (4), november 1969, pp. 414-420.
17. Theil H., *Economic Forecasts and Policy*, Amsterdam 1958, p. 30, 32.
18. Voor een overzicht van technological forecasting waarin ook deze techniek wordt genoemd zie Jantsch E., *Technological Forecasting in Perspective*, O.E.C.D. Parijs 1967, pp. 401.
19. Quinn J. B., *Technological Forecasting*, *Harvard Business Review*, 45 (2) 1967, pp. 89-116.

Prognoses van het staalverbruik

F. A. M. Vlemmings

Inleiding

De methoden die gebruikt worden bij het voorspellen van het staalverbruik in een gegeven land of gebied, worden onderscheiden in:

- Sector methoden
- Globale methoden
- Trend methoden

Sector methoden

Een voor de hand liggende benadering van het probleem is het staalverbruik af te leiden uit de toekomstige groei van de activiteit in de belangrijkste staalverbruikende sectoren van de economie. Het verbruik van de diverse staalproducten per eenheid eindprodukt van deze sectoren, gecombineerd met de verwachte activiteit in deze sectoren, geeft dan de gevraagde prognose.

De toepasbaarheid van de methode is in sterke mate afhankelijk van de beschikbaarheid van het basismateriaal. Indien dit materiaal voorhanden is, kan toepassing van de methode het meest efficiënt geschieden in het kader van een input-output analyse. Hierdoor wordt de consistentie van de sectorramingen gewaarborgd, terwijl tevens rekening kan worden gehouden met veranderingen in de technische samenhang tussen de sectoren.¹ Deze methode vraagt echter een zeer gedetailleerde kennis van het economisch gebeuren. Voorzover deze ontbreekt zal door vereenvoudiging van het model een oplossing gevonden moeten worden.

Globale methoden

Een maximale vereenvoudiging van de sector methode kan bereikt worden door