

HOW TO
MANAGE
YOUR
SPACE:
A GAME
BETWEEN
PSYCH
AND MATH



vrije Universiteit

Viru Bahorie
VU-BMI

April 2009

BWI Werkstuk

How to manage your space: a game between psych and math

Auteur: Viru Bahorie

Studentnummer: 1500783

Begeleiders: Dennis Roubos en Sandjai Bhulai

Vrije Universiteit Amsterdam

Voorwoord

Een onderdeel van het Business Mathematics en Informatics programma is om een literatuur onderzoek te verrichten. Omdat ik niet alleen graag uit theorieën leer maar ook van de praktijk leer heb ik besloten om contact op te nemen met een retail organisatie en waarom dan niet direct een van de grootste in Nederland dacht ik! Dat is Servex, een dochteronderneming van de NS (Poort).

Via mijn duale werkgever, Hans Kamperman, ben ik in contact gekomen met de commercieel directeur Jan Huurdeman. Samen met Dieter Klein Nagelvoort en Helga van Bokhoven hebben zij mij de kans gegeven om naast dit literatuuronderzoek ook de praktijk erbij te betrekken. Hierbij wil ik deze twee heren en dame enorm bedanken.

Gedurende mijn opleiding is er niet veel aan bod gekomen over het onderwerp waarover dit literatuur onderzoek gaat. Des te interessanter was het om zoiets te onderzoeken vanuit de literatuur. Het doel van dit literatuur onderzoek is om het bedrijfsproces te optimaliseren. En daarmee is het doel van het onderzoek wel degelijk iets wat bij de opleiding past!

Ook wil ik beiden heren vanuit de VU bedanken die mij geholpen hebben met het mogelijk maken van dit onderzoek. Dennis Roubos en Sandjai Bhulai ken ik al langer vanuit de opleiding en het zijn erg betrokken en slimme begeleiders.



Index

Voorwoord	v
Index.....	vii
1 Inleiding	2
Organisatie	2
2 Psychologische aspecten	4
Inleiding	4
Huidige Situatie.....	4
Looprichting; Blackwater pool.....	5
Theorie in de literatuur	6
Conclusie - Psychologische aspecten	9
3 Wiskundige modellen.....	12
Inleiding	12
Huidige Situatie.....	12
Theorie in de literatuur	12
Conclusie - Wiskundige modellen	16
4 Data analyse	18
Inleiding	18
Data analyse kassabonnen.....	18
Data analyse verkoop informatie.....	20
Conclusie - Data analyse	25
5 Analyse: Combinatie Psychologie en Wiskunde	26
Combinatie Psychologische en wiskundige aspecten	26
Toepassing op de Kiosk	26
Resultaten en Vuistregels	27
Beperkingen	27
6 Conclusie.....	30
Literatuurlijst.....	32
Bijlage 1	34
Resultaat R	34

1 Inleiding

Heel wat winkels houden bij het vullen van de schappen rekening met de keuze die de klant gaat maken. Zal de klant product A kiezen of juist B of juist C? Het antwoord op deze vraag wil elke winkelier maar al te graag weten om uiteindelijk zijn winst zo groot mogelijk te maken! Hedendaags, waar de kredietcrisis een steeds grotere rol krijgt in het leven van de mens, moeten winkeliers steeds meer letten op wat ze wel en niet in de winkel aanbieden en hoe zij hun producten rangschikken. Producten die op de schap blijven liggen, zijn alleen maar verliesgevend en als een product niet meer op de schap ligt (lost sales) is dit erg slecht voor de naam van de winkel(keten). Ook omdat men vaak de vinger op de knip houdt in deze tijden is het erg belangrijk om deze klanten psychologisch te kunnen sturen naar het 'beste' product.

Om al deze redenen is het erg belangrijk voor de winkelier dat hij weet hoe zijn klanten handelen en wat er in de hersenen van de klanten afspeelt. Waar kan de winkelier het beste zijn meest winstgevende product, dat hij het meest wilt verkopen, plaatsen? Waar de andere producten? Door subtiele aanpassingen kan de omgeving (winkel) waarin de klant komt er heel anders uitzien, met als doel om dit prettiger te maken waardoor het koopgedrag natuurlijk zal toenemen.

Er zijn in-store tactieken en out-of-store tactieken. Out-of-store tactieken zijn tactieken om nieuwe klanten te lokken van andere winkels naar 'onze' winkel. In-store tactieken doen een poging om klanten die al in de winkel zijn meer te laten kopen of de klanten subtiel te sturen naar een meer winstgevend product voor de winkelier.

Dit onderzoek houdt zich specifiek bezig met de in-store tactieken en onttrekt zich van de out-of-store tactieken. Het doel zal dan ook zijn om uit te zoeken hoe we de uitgave van de klant kunnen vermeerderen bij elk bezoek aan de winkel.

De probleemstelling van het onderzoek plus de deelvragen zijn als volgt.

Hoe kan een winkelier het beste zijn schappen inrichten en indelen en hoe doet hij dit zodat hij inspeelt op het gedrag van de consument.

Hoe wordt een winkel ingedeeld? Waar worden de keuzes op gebaseerd?

Waar plaats je als retailer welk product? 'A' klasse product bij kassa/ingang? Welke product op welke schaphoogte?

Wat is de beste productsamenstelling? Periode afhankelijk (zomer/winter)? Verschuivingen in tijd (jaren)?

Indien we een product op een andere locatie plaatsen, verandert dan de verkoop?

Dit onderzoeksveld staat beter bekend onder namen zoals space management, assortiment planning en item placement.

Organisatie

Er is mij de kans geboden om het onderzoek aan de praktijk te koppelen. De naam van de organisatie is NS Poort en Servex is de dochteronderneming van de organisatie [1]. Servex is het op twee na grootste bedrijf in de horeca. Servex heeft dagelijks ongeveer 255.000 klanten die keuze hebben uit een zeer gevarieerd productaanbod. Er zijn 320 vestigingen op 110 stations met ongeveer 4.500 medewerkers dagelijks geopend. Daarnaast werken er ongeveer 120 mensen op het hoofdkantoor in Amersfoort.

Servex exploiteert 10 eigen formules waaronder Wizzl, Kiosk en Smullers maar heeft daarnaast ook zes franchise formules waaronder Burger King en AH to go. Dit onderzoek gaat alleen over de formule van de Kiosk die beheerd wordt door de afdeling Retail. Sinds een aantal jaar is de Kiosk een nieuwe richting op gegaan. Deze formule staat beter bekend als 'De nieuwe Kiosk'. In deze nieuwe winkel kan de klant zelf zijn producten pakken uit de schappen en naar de kassa lopen, terwijl in de oude Kiosk de klant naar het product moest vragen. Dit onderzoek gaat specifiek in op hoe de formule van de nieuwe Kiosk verbeterd kan worden.

2 Psychologische aspecten

Inleiding

Dit hoofdstuk gaat over de psychologische aspecten die in het vraagstuk naar voren komen. Eerst een stuk over wat er achter de Kiosk schuil gaat, wat zijn de klanten aspecten en wat zijn de morele regels van de Kiosk. Daarna komen er theorieën aan bod die uit de literatuurstukken zijn gehaald die een rol spelen in de gedachte bij de klant. Deze theorieën zijn niet specifiek voor de Kiosk, het zijn algemene theorieën voor een supermarkt. Tot slot nog een korte conclusie die aangeeft welke psychologische aspecten nu belangrijk zijn bij het plaatsen van de producten.

Huidige Situatie

Het centrale idee achter de huisstijl van de Kiosk is: “De Kiosk spreekt je aan”. Het bedrijf, Servex, wilt dat mensen zich goed voelen zodra zij op het perron staan; zich op hun gemak voelen. De Kiosk moet hieraan bijdragen met hun concept. De missie van de Kiosk luidt als volgt: “*Wij zijn een functionele en betrouwbare Retail formule die de klant snel en met een breed assortiment in zijn behoefte voorziet. Iedere dag weer!*”. Hiervoor zijn er enkele kernwaarden opgesteld.

Formulestrategie:

Betrouwbaarheid: maximale openingstijden met twee aanbiedingen per week en actie gericht op seizoen en thema's. 90% van de artikelen zijn merkartikelen. Kiosken staan op het perron en in de centrale hal.

Functioneel: medewerkers hebben kennis van zaken (product kennis). Gericht op laatste aankoop voor vertrek.

Klantenstrategie:

Verleiden: open en transparante uitstraling. Producten staan overzichtelijk in de schap.

Snel: Transactie binnen 25 seconden en een snelle keuze moet mogelijk zijn.

Binden en boeien strategie:

Relevant aanbod op ieder moment van de dag.

Herhalingsaankopen door de klant.

De Kiosk segmenteert zijn klanten in vieren, beter bekend als de ‘action scripts’ van de Kiosk. Dit zijn de vier soorten gedrag waar op ingespeeld kan worden. Te weten ‘play’, ‘game’, ‘roleplay’ en ‘roll’. Deze vier klantsegmenten zijn hieronder nader uitgelegd.

- Play: Deze klanten willen zich afsluiten van andere mensen en hebben een eigen wereld.
Consumptie: Zijn op zoek naar verwenproducten voor alleen zichzelf.
Communicatie: Zijn te benaderen door in te spelen op zintuiglijke beleving van producten en op hun individuele ‘lusten’.
- Game: Dit zijn de groepreizigers. Zijn gefocust op de groep en niet op andere medereizigers.
Consumptie: Producten samen gebruiken en delen (samen consumeren).
Communicatie: Door het groepsgevoel zijn deze te bereiken door het wij-gevoel en gezamenlijkheid

- Roleplay: Deze klanten hebben een bepaalde levensstijl en willen dit laten zien: succesvol, gezond en ontspannen.
Consumptie: Zijn op zoek naar gemakkelijke, gezonde producten.
Communicatie: Deze klanten hebben een bepaalde levensstijl en zijn hier gevoelig voor. Hun identiteit is dan ook bepalend voor de productkeuze
- Roll: Deze klanten gaan op in de menigte: willen niet opvallen en zijn frequente reizigers.
Consumptie: Zijn de 'standaard' producten. O.m.a.'s: 's ochtends koffie en krant, 's middags een broodje, 's avonds een snack.
Communicatie: Houden van regelmaat en herhaling en wijken niet vaak van het standaard af en toch vinden zij het leuk om verandering te zien bijvoorbeeld 'product van het moment' of in seizoensproducten.

Van belang te weten is dat de Kiosk ook zijn producten segmenteert aan de hand van deze rollen. Een product wordt dus als het ware aan één van de klantensegmenten toegewezen.

Looprichting; Blackwater pool

Eén van de aspecten die op een perron voorkomt is de looprichting. Aan een zijde van het perron kun je immers alleen intercity's hebben en aan de andere zijde alleen stoptreinen. Of juist de drukker bezette intercity's aan de ene kant en de minder bezette intercity's aan de andere zijde. Hier heeft de Retail afdeling de Kiosken op aangestuurd. De Kiosken op het perron worden ingedeeld afhankelijk van de loopstroom. Dat wil zeggen dat de kant van het perron die het drukst wordt bezocht altijd een vast aanzicht heeft op de Kiosk, te weten de Play producten. De Kiosken op het perron hebben daarbij ook 2 in/uit gangen, dit is te zien in figuur 1. Er is behoorlijk nagedacht over de optimale ruimte die de Kiosk zou moeten hebben en hoe de layout van de winkel dan moet zijn. Het voordeel van Servex om hier rekening mee te houden is dat er logischerwijs meer klanten de aantrekkelijke producten zien, de Play producten. Een ander punt om dit zo te realiseren is dat de Kiosken dan in de hoofdstroom zitten; er is geen opstopping van reizigers in of om de Kiosk heen.



figuur 1: Blackwater pool.

Theorie in de literatuur

A:

Uit diverse onderzoeken uit de jaren 90 komt naar voren dat merendeel van de klanten die naar de winkels gaan iets ongepland koopt [2]. Spontaan dus, het aandeel hiervan wordt geschat op 2/3 van de aangekochte producten in de winkel.

B:

Klanten maken in-store keuzes heel erg snel na een korte zoekactie [3]. Daarnaast maken ze wel een prijs vergelijking met de producten die om het 'zoekende' product liggen [4].

C:

Uit [5] blijkt dat als er op de achtergrond muziek draait en dit tempo laag is dat het in-store verkeer vertraagd. Met andere woorden klanten blijven langer in de winkel staan en zoeken meer op hun gemak naar producten. Hierdoor koopt de klant significant meer waardoor de omzet stijgt.

D:

Het aanzicht van de schappen kan men beïnvloeden door de volgende elementen [6]:

- locatie van het product in het aanzicht.
- het aantal facings¹ van het product.
- product karakteristieken.
- kenmerkende elementen.

E:

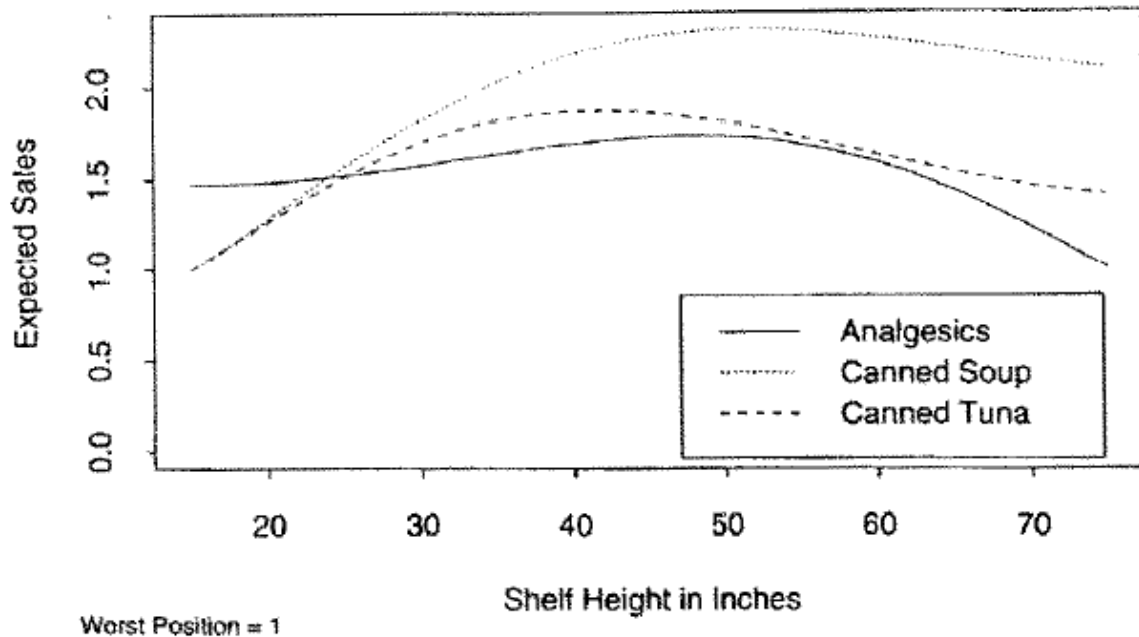
Uit [6] komt tevens dat horizontale verschuiving van producten nauwelijks van invloed is bij de keuze van de klant maar daarentegen verticale verschuiving wel degelijk van invloed is. Horizontale verschuivingen resulteert gemiddeld 15% stijging in verkoop terwijl verticale verschuiving gemiddeld 39% stijging resulteert. De combinatie hiervan resulteert in 59% stijging in verkoop. (Hier is uitgegaan van een verschuiving van de slechtste positie naar de beste positie). In de implementatie van [6] komt de winkelketen op een totale verkoopstijging van gemiddeld 10%. De resultaten zijn nog beter te zien in figuur 2. Daarin is te zien dat per product het af hangt of het meer omzet heeft indien het op ooghoogte geplaatst is. De opbrengst stijgt dus niet per definitie indien het product op ooghoogte geplaatst wordt!

F:

Ooghoogte is vaak gezien als beste locatie; ooghoogte wordt gezien als de schappen boven de knieën maar beneden 6.5 feet (ongeveer 2 meter). Uit onderzoek van Kodak Co. (1983) komt naar voren dat 15 graden onder de horizon de rust positie van de ogen liggen. In Amerika is de ooghoogte van de gemiddelde vrouw 59 inch en bij de mannen ligt dat op 64 inch. Uitgaande dat de klant 4 feet (120 centimeter) van de schap staat, vertelt ons dat de rust positie respectievelijk 49 inch en 55 inch is.

¹ Het aantal facings is gelijk aan het aantal producten dat te zien is als de klant zich recht voor de schap bevind.

Effect of Vertical Position



figuur 2: grafiek uit [6].

G:

Uit het model van [6] komt naar voren dat het aantal facings van het product één van de minst belangrijke factoren was bij het model. Dit is het tegenovergestelde van wat vele mensen denken. Het tegendeel wordt echter beweed in paper [8]!

H:

In het literatuurstuk [7] wordt er verteld hoe retailers hun assortiment tactisch kunnen aanpassen met als doel om de klant te beïnvloeden. Deze aanpassingen tonen ze aan met behulp van experimenten die hieronder kort worden samenvat.

H 1: Een retailer verkocht één type brood bakmachine voor \$275. Deze retailer verkocht dit product al enige tijd en de verkoop was stabiel. Na enige tijd voegde de retailer een nieuw brood bakmachine toe aan zijn assortiment. Deze was 50% duurder dan de eerste brood bakmachine terwijl alleen de capaciteiten iets verschilden. De retailer verkocht niet veel van deze nieuwe te hoog geprijsde bakmachine maar de verkoop van de eerste brood bakmachine verdubbelde zowat!

H 2: Stel dat een retailer twee producten van een bepaald type op de schap heeft liggen, de één wat duurder dan de ander maar het duurste product is dan ook kwalitatief beter. En nu wil hij ervoor zorgen dat het duurste product meer wordt verkocht; wat moet hij hiervoor doen? Uit het onderzoek komt naar voren dat de retailer dan een juist nog duurder, kwalitatief beter product zou moeten plaatsen op de schap! Maar ook het toevoegen van een product dat in kwaliteit en prijs tussen de twee producten zit zorgt voor een afname in marktaandeel van het goedkoopste product. En in een aantal gevallen, afhankelijk van het soort product, zorgt het ook voor een toename van het duurste product.

Aan de andere kant het toevoegen van een goedkoper product met lagere kwaliteit verandert het marktaandeel niet van het duurste product.

H 3: Een winkel heeft een 1-dags aanbieding van x aantal producten. Wat moet x zijn? Uit onderzoek is naar voren gekomen dat x het beste 1 kan zijn! Indien $x=1$ dan koopt maar liefst 66% direct het product die in de aanbieding is. 34% wacht liever tot ze meer weten over

meerdere modellen. Indien $x=2$ wacht maar liefst 46% van de mensen tot ze meer weten en dus koopt maar 54% 1 van de 2 aanbiedingen. Dit is gebaseerd uit een uitverkoop van stereosets.

H 4: Uit een eveneens interessant experiment komt naar voren hoe de wisselwerking in het menselijke brein werkt: wisselwerking tussen hun doel (genieten) en hun bron (geld).

Piet die een grote voetbal fan is gaat vaak naar het voetbal stadion om zijn favoriete team aan te moedigen. Hij koopt soms een huis biertje en soms het duurste bier die er te koop is in het stadion. Zijn laatste twee bezoeken aan het stadion:

In één van zijn laatste twee bezoeken zat Piet in de skybox waar hij het dubbele moest betalen voor zijn plaats als de normale ticket maar heeft wel een vijf keer zo goed zicht op het veld!

In het andere bezoekje heeft hij een normaal stoeltje en een gemiddeld zicht op het veld.

Zoals altijd besluit Piet een biertje te kopen; een keer heeft hij het huis biertje gekocht (1.50 euro) en de andere keer het duurere biertje (4 euro). Nu blijkt dat het merendeel van de antwoorden die de mensen gaven een duur ticket met het duurere biertje was. Dus als men in een duur stoeltje zit vinden ze vaak dat hier een duurder biertje bij hoort! Als we nou kijken naar de wisselwerking tussen genieten en gezondheid krijgen we iets onverschilligs: Piet gaat naar een restaurant. Bij zijn laatste twee bezoeken heeft hij de ene keer een erg smakelijke maar erg ongezonde New York steak gegeten en bij het andere bezoekje heeft hij een erg gezonde maar minder smaakvolle pasta schotel gegeten. Nou heeft hij na elke gelegenheid de keuze tussen twee toetjes: een erg lekkere maar hoog vet gehalte chocolade cake of een laag vet gehalte fruit salade. Toen gevraagd werd aan een groep van mensen om het toetje te plaatsen bij zijn hoofdmaaltijd werd het gezonde toetje vaak geplaatst bij de ongezonde steak en de cake bij de gezonde pasta schotel.

H 5: Een meer toegepaste aanpassing op het assortiment is de presentatie van de producten. Daarbij heeft de retailer verschillende keuzes: Alle merken in een productgroep naast elkaar presenteren zodat klanten een goede vergelijking kunnen maken tussen deze producten onderling. Of de retailer kan ervoor kiezen de merken uit elkaar te houden. Onderzoek, gedaan door Nowlis en Simonson (1997), heeft aangetoond dat producten die goedkoper en minder kwaliteit leveren beter naast duurder hogere kwaliteit producten geplaatst kunnen worden om de verkoop hiervan te stimuleren. Dit wil dus zeggen dat de duurere en hogere kwaliteit producten beter apart gezet kunnen worden in hun display. Zie voorbeeld van de brood bak machine.

H 6: Weergeven van producten gesorteerd op merk of model? Een TV winkel kan zijn tv's sorteren op grootte; klein, normaal of erg groot. Of hij kan dit sorteren op merk; Sony's bij elkaar, Philips' bij elkaar etc. Vaak zorgt de display ervoor dat de goedkoopste niet wordt gekozen. In dit geval kan dat bij de groepering op kleine tv's het goedkoop merk zijn en op groepering op merk bij de Sony's de goedkoopste kleinste tv zijn en dus duurere Sony tv wordt wel gekocht.

H 7: Spelen met artikel informatie. Een retailer kan ervoor kiezen om informatie over het product te geven; inhoud of prijs per kilo/liter om de vergelijking voor de klant makkelijker te maken. Een retailer kan met deze productspecificatie zelf gaan spelen met als doel de klant te sturen naar het product die de retailer het meest wilt verkopen. De ene keer dus 'incomplete' informatie op de ondertitel plaatsen en de andere keer helemaal niks of juist alles.

H 8: In de overige experimenten van [7] worden aangetoond hoe er met behulp van promotie gestuurd kan worden op de keuze van de klant. Omdat dit buiten de scope valt zal ik daar niet op ingaan.

I:

In [9] wordt aangekaart dat producten met meer facings of geplaatst op een betere plank meer aandacht krijgen van de klant. De hoeveelheid aandacht is echter belangrijk; nadat het gezochte product gevonden is daalt deze aandacht drastisch. Klanten stoppen vaak of scannen

nog maar oppervlakkig. Ze hebben al een keuze gemaakt voor een bepaald product en scannen nog alleen om hun keuze te rechtvaardigen. Een productkeuze is dus sterk afhankelijk van waar de klant zijn zoekactie begint. De rest van de producten richting de kassa toe vangen veel minder aandacht zodra de klant een product uit de schap pakt.

J:

In het proefschrift [12] wordt er onderzocht hoe het menselijk brein producten op de schap scant. Er wordt in dit onderzoek bewust gezocht naar een bepaald merk. Het wordt duidelijk na dit onderzoek dat men zich eerst focust op de karakteristieken van het product: kleur en formaat. En als men iets heeft gevonden wat erop lijkt, dan de verpakking leest om te achterhalen of dit het juiste product is.

Conclusie - Psychologische aspecten

Er zijn vele psychologische aspecten die al in de supermarkten zijn verwerkt, het is praktisch onmogelijk om alle aspecten in de supermarkt te verwerken. Het is afhankelijk van de filosofie van het bedrijf welke aspecten zij moeten opnemen in hun schapindeling.

In de huidige indeling van de Kiosk vinden we slechts één psychologisch aspect. Dat is namelijk dat de Play producten in het zicht zijn van de klant zodra deze op het perron staat en erg goed belicht worden. Hierdoor zouden de klanten zich aangetrokken moeten voelen om in de Kiosk te stappen. Er zijn echter veel meer psychologische aspecten die de Kiosk kan realiseren zo is te lezen van de literatuur.

Uit A komt naar voren dat het wel degelijk mogelijk is om de klanten psychologisch te sturen. Er zijn een aantal erg belangrijke conclusies uit de bovenstaande punten te halen; het midden van de schappen trekt de meeste aandacht bij de klanten, ooghoogte is erg belangrijk, tevens met de informatie van [12] weten we hoe een klant zijn producten scant.

B vertelt dat de zoektijd van de klant kort is en dat klanten zo snel mogelijk hun product willen zien zodat zij kunnen afrekenen of kunnen zoeken naar een ander product. De productgroepen dienen dan ook verticaal gesorteerd te staan zodat de klant al staande de productgroep kan scannen en dus snel het gewenste product kan pakken. Indien een klant meer dan 3 meter moet lopen zoeken naar zijn product verliest het zijn interesse volgens het onderzoek.

C is een hele mooie manier om klanten te stimuleren meer producten te kopen aangezien het weinig kost om muziek af te spelen en de winst significant laat toenemen.

F toegepast op de Nederlandse bevolking: gemiddelde man in 2006 is 1.81 meter en gemiddelde vrouw in 2006 is 1.68 meter. We nemen aan dat de gemiddelde ooghoogte 15 centimeter daaronder is; dus 1.66 meter en 1.53 meter respectievelijk. Dat wil dus zeggen dat voor de mannen de optimale schaphoogte 1.44 meter is en voor de vrouwen 1.33 meter bij een afstand van 1.20 meter van de schap af.

Uit G komt naar voren dat het aantal facings de ene keer niet uitmaakt en de andere keer wel. Dit komt door de data die men in de papers onderzoekt. Het is dus data afhankelijk en dient in elk ander data set onderzocht te worden.

Uit H 4 kan een retailer ook zijn voordeel mee behalen. Zo kan de retailer besluiten zijn ongezonde broodjes aan te bieden met een verse salade. Maar ook kan de verkoper bij het

scannen van het ongezonde broodje de klant vragen of hij dit wilt in combinatie met een gezond product in plaats van te vragen “Wilt u nog iets/Was dat alles?” een vraag die vaak gesteld wordt door de medewerkers van de Kiosk. Uit het literatuurstuk [7] is er naar aanleiding van alle experimenten een psychologisch model gemaakt. Deze is te zien in het figuur 3. De gevolgen in de experimenten uit [7] zijn allemaal te herleiden uit dit psychologische model.

Er dient per winkelketen geëxperimenteerd te worden met deze schapindeling aanpassingen om vervolgens te analyseren hoe de klant nou reageert. Aspecten zoals ooghoogte zijn al vaker bewezen. Indien er een product wordt toevoegt blijft de vraag hoe de andere producten erop reageren. Dit kan anders zijn door de bevolkingsamenstelling (in de regio van de winkel) of door een ander levenspatroon.

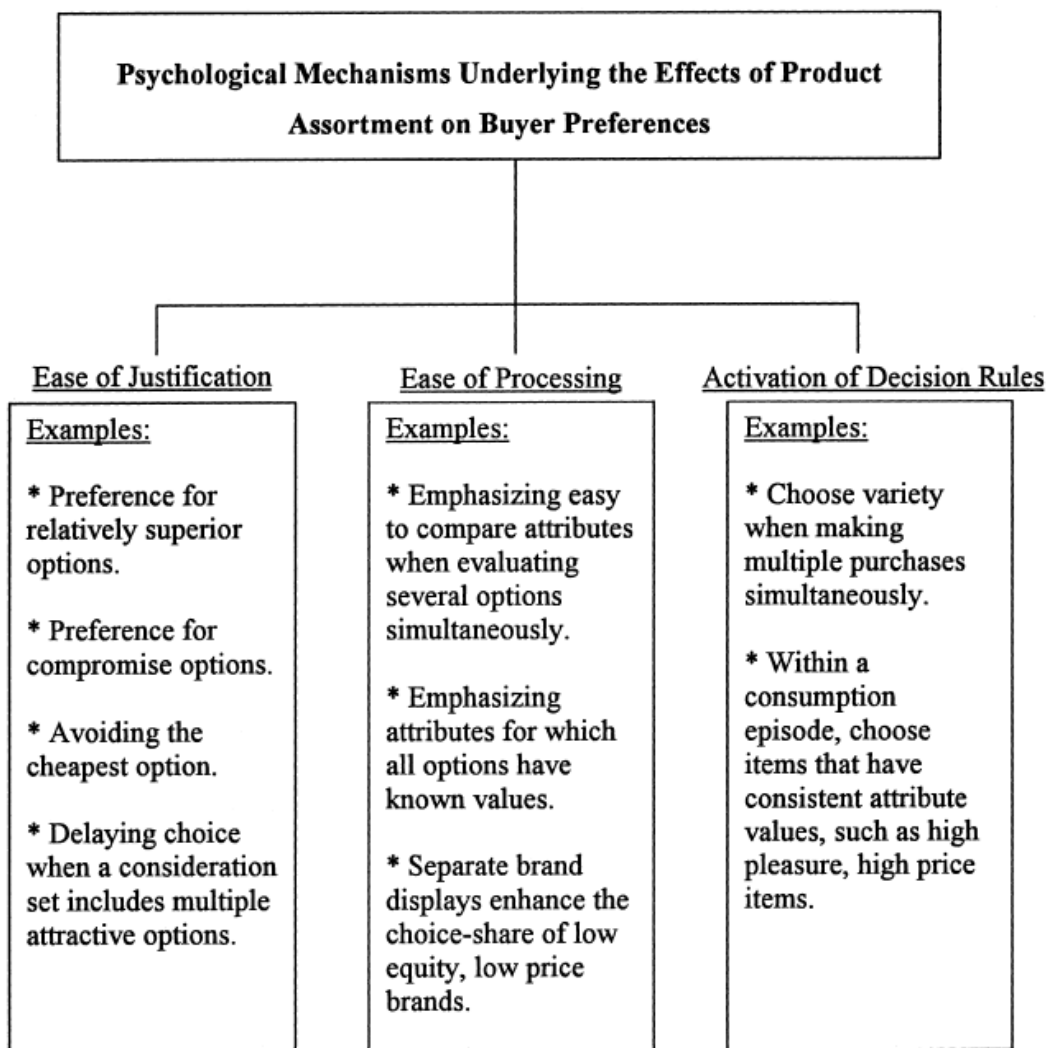


FIGURE 1

The Effects of Product Assortment on Buyer Preferences

figuur 3: figuur uit literatuurstuk [7].

3 Wiskundige modellen

Inleiding

In dit hoofdstuk worden de wiskundige modellen, gevonden uit de literatuur, op een rijtje gezet en bekritiseerd. Net als bij het hoofdstuk 'Psychologische aspecten' wordt er eerst begonnen met een situatieschets bij de Kiosk. Daarna een aantal interessante wiskundige modellen die gebouwd kunnen worden ten behoeve van de Kiosk. Hierin komen onder andere variabelen aan bod die nodig zullen zijn om de optimalisatie tot een succes te brengen. Tot slot nog de conclusies over welk wiskundig model het beste is en waarom.

Space elasticity is een belangrijk component bij space management. Hier wordt space elasticity omschreven als 'relatieve verandering in omzet ten opzichte van relatieve verandering in ruimte'. Space elasticity een som is van 2 aspecten: direct elasticity en cross-elasticity. Direct elasticity is het resultaat van de wijziging van de display van het product op de vraag. Cross-elasticity is het effect op de vraag indien een vervangend of vergelijkbaar product wijzigt in display.

Huidige Situatie

De afdeling Retail van Servex BV past 1 keer per half jaar zijn schapindeling aan. Dit gebeurt op basis van een door Lekkerland ontwikkeld programma genaamd Spaceman. Hierin ziet de gebruiker verschillende percentages; sales, movement, profit en lineal space. Vertaald dus het percentage omzet, percentage afzet, percentage winst en percentage gebruikte ruimte allemaal ten opzichte van de selectie die de gebruiker selecteert. Deze analyses worden niet gemaakt per Kiosk specifiek; alles komt dus op de grote hoop. Met de analyse die gedaan wordt door Servex wordt alleen het aantal facings veranderd en doorgaans niet de plek van het product. Er wordt rekening gehouden in deze halfjaarlijkse analyse met het percentage gekoelde en ongekoelde ruimte; deze wordt niet veranderd. Als een gekoeld product dus één facing erbij moet krijgen, krijgt een ander gekoeld product één facing minder. Uit het programma wordt geen absoluut getal gegeven over de toe of afname van het aantal facings voor het desbetreffende product. Dat wil zeggen dat de afdeling Retail het aantal facings inschat. In de huidige situatie wordt het aantal producten op de schap dus bepaald op basis van de verkopen en de omloopsnelheid van het product met behulp van Spaceman.

Theorie in de literatuur

A:

In het PROGALY model (Malsagne 1972) is schapruimte gegeven aan producten in de vorm van totale verkopen.

B:

Cifrino (Chain Store Age 1963 en McKinsey 1963) kennen schapruimte toe in relatie tot Direct Product Profit (DPP).

C:

Ook zijn er modellen die zich concentreren op het minimaliseren van de operationele kosten en het verlagen van voorraad- en handelingskosten. (Chain Store Age 1965)

D:

Hedendaags zijn er PC-based shelf management systemen voor winkeliers (Apollo, IRI en Spaceman, Nielsen)

E:

In [8] wordt er een model studie gedaan. Een overzicht van de literatuurstukken en optimalisatie methoden zien we in tabel 1.

Tabel 1 van literatuurstuk [8]

Paper	Shelf descriptors	Moderated variables	Estimated shelf effects? ^a	Optimization method	Maximum number of items in application
Corstjens and Doyle (1981)	Shelf space	Baseline sales	Yes	Geometric programming	5 (Product groups)
Corstjens and Doyle (1983)	Shelf space	Baseline sales	Yes	None	4 (Fictitious products)
Bultez and Naert (1988)	Shelf space	Baseline sales	Yes	Nonlinear programming heuristic	20
Dr�ze et al. (1994)	Shelf space & shelf location	Baseline sales	Yes	Integer programming	235
Borin et al. (1994)	Shelf space	Baseline sales	Yes	SA	18
Borin and Farris (1995)					
Yang and Chen (1999)	Shelf space & shelf number	Baseline sales	No	Nonlinear integer programming	6
Yang (2001)	Shelf space & shelf number	Baseline sales	No	Heuristics + knapsack	10
Lim et al. (2004)	Shelf space & shelf number	Baseline sales	No	Tabu search, Squeaky Wheel Optimization	100
This study	Shelf space & shelf location	Baseline sales & marketing elasticities	Yes	SA	407

^aIndicates whether the effects of shelf layout on sales are estimated, as opposed to assumed known as is often done in the optimization stream of the shelf optimization literature.

Het model in [8] is een statistisch model en heeft als doel om het effect te meten van de schapruimte en de schapplaatsing op de omzet. De basis van dit statistisch model is een standaard sales vergelijking die de verkoop van alle producten moet verklaren. Er wordt begonnen met een HB (Hierarchical Bayes) model die de link legt tussen de schap plaats en de verkoop van elk item. Dit model meet de parameters die vervolgens in een simulated annealing (SA) model worden gebruikt. Op basis van het SA model wordt vervolgens een advies uitgebracht over de productplaats. Verder wordt nog in het model het minimum facings op 2 gezet voor elk artikel, dit is natuurlijk nog specifiekier te maken naar elk product. Het algoritme begint met een random schappen plaatsing en zoekt vervolgens naar een naast gelegen oplossing die beter is dan de huidige oplossing.

Het model [8]

Het aantal SKU's (stock keeping units) wordt aangegeven met een I , het aantal observaties voor SKU i is gegeven door T_i en het aantal karakteristieken van het product is gegeven door L . In de karakteristieken zitten bijvoorbeeld het aantal facings, het planknummer en de afstand tot het einde van de plank. Om het aantal verkopen te verklaren zijn er K variabelen. $\ln(S_{i,t})$ is de log van de verkoop van SKU i op tijdstippen $t = 1 \dots T_i$. Het model ziet er dan als volgt uit:

$$(1) \quad \ln(S_{i,t}) = X_{i,t} \beta_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

$X_{i,t}$ is een vector van lengte $(K+1)$ met de interactie tussen de K verklarende variabelen. $\beta_{i,t}$ is een parameter met coëfficiënten die het effect van de k -de variabele op item i op tijdstip t weergeven. De $\varepsilon_{i,t}$ geeft de error aan en is onafhankelijk gedistribueerd uit een normale verdeling. β dient nader uitgelegd te worden:

$$(2) \quad \beta_{i,t} = \gamma_{k,l} Z_{i,t} + \eta_i, \text{ met } \eta_i \sim N(0, \Sigma_\eta).$$

$\gamma_{k,l}$ is een matrix ter grootte van $(K + 1) * (L + 1)$; Het geeft dus de coëfficiënten van het effect van de karakteristieken van de attributen op de verklarende variabele K .

In het model van [8] gaan de auteurs ook nog dieper in op het aantal facings dat een product moet hebben. Indien de plaats van een product verandert over tijd dient er weer een calculatie gemaakt te worden om het aantal facings te bepalen. Daartoe is de volgende formule bedacht.

$$\text{Facings}_{it} = \partial + \eta' \theta + \xi_{it}$$

De ∂ parameter wordt door middel van een maximum likelihood functie geschat. Indien het aantal facings niet verandert in tijd zijn de facings in tijdseenheid t-1 gelijk aan die van tijdseenheid t.

Het complete model wordt dus

$$\ln(S_{i,t}) = X_{i,t} \beta_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \text{ waarbij } \beta_{i,t} = \gamma Z_{i,t} + \eta_i, \text{ met } \eta_i \sim N(0, \Sigma_\eta) \text{ en}$$

$$\text{Facings}_{it} = \begin{cases} \text{Facings}_{t-1} & \text{Geen verandering.} \\ \partial + \eta' \theta + \xi_{it} & \text{Als aantal facings verandert.} \end{cases}$$

F:

In de paper van Yang [10] wordt er een knapzak algoritme geïntroduceerd om de omzet te maximaliseren aan de hand van het aantal facings en de winst per product.

In het model wordt er vanuit gegaan dat de winst per facing van product i op plank k evenredig toe zal nemen als het aantal facings stijgt, met andere woorden de space elasticity is lineair. Dit is in de praktijk echter niet zo en daarom is dit een onrealistische aanname in het model. Ook wordt er geen enkel aspect meegenomen in dit model over de vraag van het product. Dit model wordt niet verder toegelicht in dit werkstuk omdat het model geen toegevoegde waarde brengt.

G:

In [11] gaan de schrijvers op zoek naar een model dat niet alleen bepaalt hoeveel ruimte er aan het product wordt toegewezen maar ook nog eens waar dit product dan geplaatst moet worden. Dit laatste doen ze voornamelijk met data mining regels die op zoek gaan naar producten die een positieve interactie hebben. Dit wordt niet alleen op product niveau toegepast maar ook nog eens op een subcategorie en categorie niveau. De regels die zij toepassen bij dit vraagstuk zijn als volgt gedefinieerd:

1. Indien mogelijk; plaats de categorieën die een hoge interactie hebben zo dicht mogelijk bij elkaar of op dezelfde plank.
2. Indien mogelijk; plaats de subcategorieën die een hoge interactie hebben zo dicht mogelijk bij elkaar of op dezelfde plank.
3. Indien mogelijk; plaats de producten die een hoge interactie hebben zo dicht mogelijk bij elkaar of op dezelfde plank.
4. Indien mogelijk; plaats de producten van dezelfde categorie die een hoge interactie hebben zo dicht mogelijk bij elkaar of op dezelfde plank.
5. Indien mogelijk; plaats de producten van dezelfde subcategorieën die een hoge interactie hebben zo dicht mogelijk bij elkaar of op dezelfde plank.

6. Indien mogelijk; plaats de producten met de hoogste winstmarge op de plank met het hoogste gewicht².

Van belang is dat deze 6 regels ook in volgorde nageleefd moeten worden.

Het algoritme van deze paper is wel toegepast op data maar of dit in werkelijkheid gebracht is en wat de uitkomst is in omzet wordt niet beschreven.

In de conclusie staan een aantal voordelen van hun model, de belangrijkste zijn:

1. Interacties worden vanuit de data geanalyseerd en daarom is dit een betrouwbaar gegeven bij het toepassen van shelf space management.
2. Er hoeven weinig parameters geschat te worden en dure experimenten kunnen worden overgeslagen.
3. Door 'data mining' toe te passen op de niveaus kan de retailer zijn categorieën, subcategorieën en producten beter plaatsen om de winst te maximaliseren.

Na het lezen van deze paper komen er een aantal vragen op. Zo worden er gewichten aan de hoogte van de planken toegekend. Waarop is dit gebaseerd? Ook over de 6 regels die er gedefinieerd worden komen er vragen naar boven, is productplaatsing alleen op deze manier te doen of zijn er nog andere manieren?

H:

Voortbouwend op het literatuurstuk [11] is er meer onderzoek gedaan naar de data mining mogelijkheden om de schap te optimaliseren. Dit heeft geleid tot het lezen van [13]. Hierin wordt verteld door middel van data mining wat er allemaal uit de data afgeleid kan worden van de verkopen. Ook kan door middel van cross-sellings aanbevelingen worden gedaan door de verkoper in dit geval. Het doel van data mining op dit vlak is om verbandregels vast te stellen. Dit hoeft niet alleen met de producten te zijn die de klanten kopen, het kan ook een hele andere verbandstelling zijn zoals 'Hoe is het verband tussen de leeftijd van de omgeving ten opzichte van de producten die er worden gekocht?' Op basis van zulke vragen kan men bepaalde groepen genereren. Indien we kijken naar verbandregels op productniveau kunnen we bijvoorbeeld vaststellen dat in 65% van de gevallen indien men product A koopt, men ook product B koopt. In het boek staat een voorbeeld hoe je boodschappenlijstjes om kunt zetten naar een matrix die waardevolle informatie geeft over het aantal keren dat een product(groep) samen wordt gekocht met een ander product(groep). De grote vraag "Waar moet het product dan geplaatst worden met het gevonden verband?" wordt niet beantwoord. Heel belangrijk bij dit data mining algoritme is dat er een goede hiërarchie moet zijn bij de producten. Zodat relatief weinig verkochte producten ook nog meedoen in de regels.

² gewichten zijn als volgt gedefinieerd: hoogste plank; 2/6 middelsteplank; 3/6 laagste plank; 1/6.

Conclusie - Wiskundige modellen

Er zijn in de literatuur vele wiskundige modellen te vinden die het vraagstuk over het aantal facings per product oplossen. Er zijn ook vele modellen die het effect kunnen weergeven van de horizontale of verticale positionering van het product op de schap. De data mining analyses leveren ontzettend veel informatie op waardoor het schappenplan aangepast kan worden aan de hand van de zes regels die er zijn voorgesteld in [11].

De wiskundige modellen zijn relatief lastig om te implementeren omdat er ontzettend veel gedetailleerde informatie van elk product nodig is en ook nog eens van het formaat van de schap/winkel.

Daar tegenover staat dat de data mining regels relatief simpel uit de data te halen zijn en ook een opbrengststijging tot gevolg zal hebben. Het is spijtig dat de data mining regels van [11] niet in het echt geïmplementeerd zijn en het effect hiervan dus niet zichtbaar is.

Ook is te zien in de analyse van de huidige situatie dat de Kiosk niet optimaal bezig is qua het aantal facings en de productplaatsing. Dit zou dus sterk verbeterd kunnen en ook moeten worden!

4 Data analyse

Inleiding

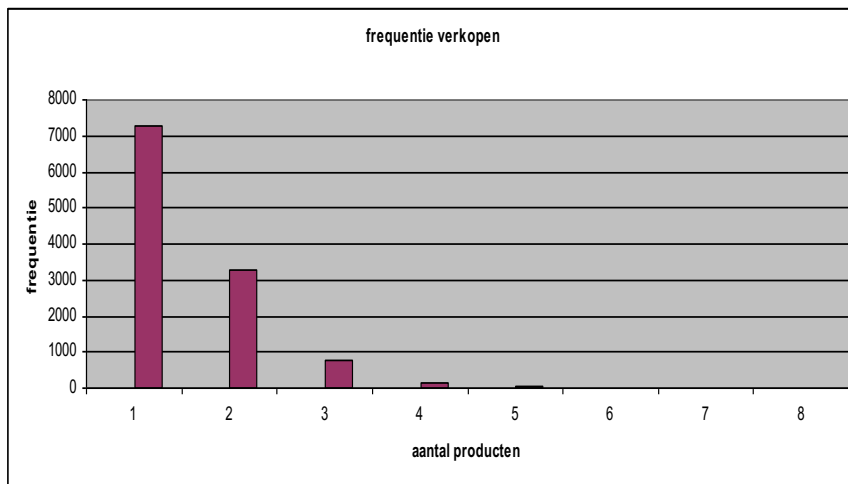
In dit hoofdstuk wordt de data van de Kiosk geanalyseerd. Er zijn twee datasets aangeleverd. Eén van de datasets, genaamd kassabonnen, bevat gedetailleerde verkoopinformatie. Zoals het tijdstip van verkoop en eventueel meer producten die gekocht zijn door de klant. Bij de analyse van deze data wordt gezocht naar interacties, op zowel product niveau als op productgroep niveau.

De tweede dataset bevat verkoopinformatie op een hoger niveau namelijk per maand hoeveel er van welk product verkocht is op desbetreffende locatie. Met deze data wordt er geanalyseerd welke producten veelvuldig verkocht worden.

Data analyse kassabonnen

De data is de verkoop van 1 week van de Kiosk op Utrecht Centraal spoor 5/7 te weten de eerste week van maart 2009. Dit is de eerste Kiosk die aangeboden is in de nieuwe formule en is daarom hét model voorbeeld. Totaal zijn er 16.990 regels ontvangen. De eerste belangrijke analyse moet uitwijzen of er wel vaak genoeg producten in combinatie worden gekocht. In andere woorden hoe vaak kopen de klanten een x aantal producten.

Daarvoor is er een programma in SAS³ gemaakt met dit resultaat:



Frequentie aantal producten per aankoop

aantal producten	Aantal keer
1	7279
2	3264
3	755
4	150
5	43
6	11
7	3
8	2

Er zijn in totaal 11.507 transacties gemaakt dat wil zeggen dat er 11.507 klanten zijn geweest in deze Kiosk; samen hebben deze 16.990 producten gekocht. 7.279 klanten hebben één product gekocht, 3.264 klanten hebben twee producten gekocht enzovoorts.

Met deze conclusie kunnen we dus vaststellen dat het wel interessant zou zijn om te kijken welke producten deze 4.228 klanten dan in combinatie met elkaar kopen! De dataset bestaat 'slechts' uit 261 artikelen. Het totale assortiment

bevat iets over de 300 artikelen.

³ SAS is een veelvoudige programmeertaal gebruikt om data te manipuleren en te verwerken. Meer informatie is te vinden op www.sas.com

Om te analyseren welke van deze 261 producten nou in combinatie met een ander product zijn gekocht was er nog wat meer programmeerwerk nodig. Uiteindelijk kwam er een resultaat uit dat niet voor de hand lag!

In de onderstaande tabel is te zien dat er van de 3.264 twee-producten verkoop 66 keer een Kiosk koffie met Kiosk koffie gekocht is (2%). Deze artikelen zijn de artikelen die 7 keer of meer in combinatie worden gekocht in gegevens van 1 week (7 dagen)

Artikel 1	Artikel 2	Artikel 3	Aantal keer
PET SPA BLAUW	KIOSK CAPPUCCINO		7
BLIK BAVARIA 33CL	BLIK BAVARIA 33CL		7
KIOSK KOFFIE	KIOSK CAPPUCCINO	KIOSK CAPPUCCINO	7
KIOSK KOFFIE	DONUT		7
KIOSK KOFFIE	GAULOISES BLONDES BL		7
SAUCIJZENBROODJE BO	PET CHOCOMEL		7
MARLBORO 19	AANSTEKER SERVEX		7
KIOSK KOFFIE	MARLBORO GOLD 19		8
KIOSK CAPPUCCINO	WILHELM.PEPERM. ROL		8
KIOSK CAPPUCCINO	BAMMETJE ZONNEBLOEM		8
BLIK RED BULL	KAASBROODJE BO		9
KIOSK KOFFIE	SANDWICH WIT BAC/EI		9
KIOSK KOFFIE VERKRD	MARLBORO GOLD 19		9
MARLBORO 19	MARLBORO 19		9
BROODJE BRUIN KAAS	KIOSK KOFFIE		10
KIOSK KOFFIE	KIOSK KOFFIE	KIOSK KOFFIE	10
KIOSK KOFFIE VERKRD	CROISSANT BO		10
KIOSK CAPPUCCINO	KIOSK ENGELSE MELANG		11
KIOSK CAPPUCCINO	MARLBORO GOLD 19		11
KIOSK CAPPUCCINO	MARLBORO 19		11
KIOSK ENGELSE MELANG	CROISSANT BO		11
KIOSK KOFFIE	VOLKSKRANT		12
KAASBROODJE BO	KAASBROODJE BO		12
BROODJE BRUIN KAAS	KIOSK CAPPUCCINO		13
KIOSK ENGELSE MELANG	KIOSK ENGELSE MELANG		13
KIOSK CAPPUCCINO	KAASCROISS.KRUIDN BO		14
KIOSK KOFFIE	MARLBORO 19		15
SAUCIJZENBROODJE BO	SAUCIJZENBROODJE BO		15
SULTANA YO BOSVRCHTN	KIOSK KOFFIE		16
KIOSK CAPPUCCINO	SAUCIJZENBROODJE BO		16
KIOSK CAPPUCCINO	KAASBROODJE BO		16
KIOSK KOFFIE	KIOSK ENGELSE MELANG		19
KIOSK KOFFIE	KAASCROISS.KRUIDN BO		19
KIOSK KOFFIE	KAASBROODJE BO		21
KIOSK CAPPUCCINO	VOLKSKRANT		21
SAUCIJZENBROODJE BO	KAASBROODJE BO		21
KIOSK KOFFIE	KOEK GEVULD BO		23
KIOSK KOFFIE	SAUCIJZENBROODJE BO		25
KIOSK CAPPUCCINO	KOEK GEVULD BO		32
KIOSK KOFFIE	CROISSANT BO		34
KIOSK CAPPUCCINO	KIOSK CAPPUCCINO		45
KIOSK KOFFIE	KIOSK CAPPUCCINO		60
KIOSK CAPPUCCINO	CROISSANT BO		63
KIOSK KOFFIE	KIOSK KOFFIE		66

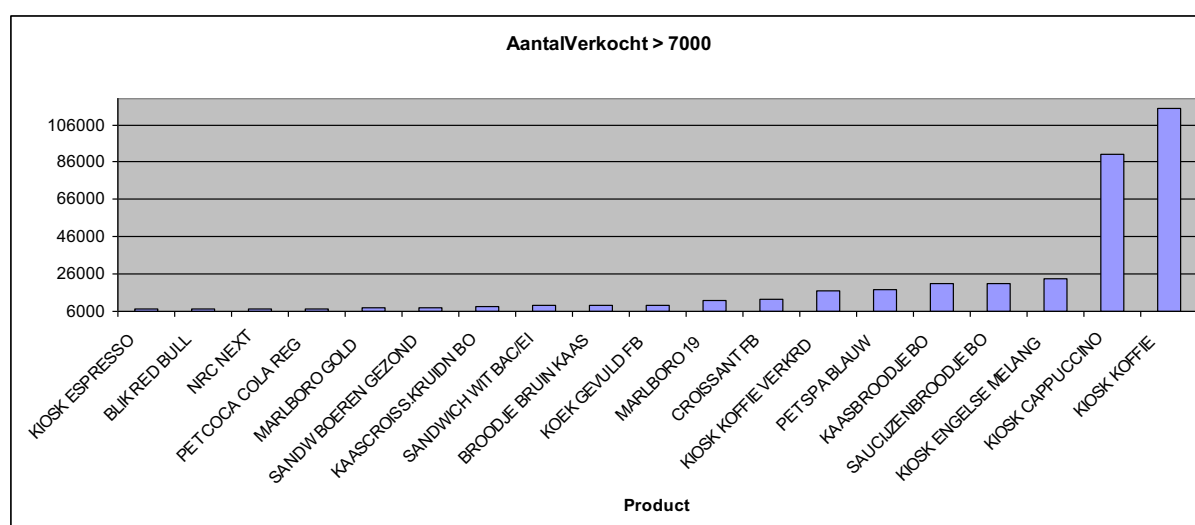
Interactie op product niveau

Deze tabel geeft de interactie tussen de producten aan die in combinatie 7 of meer keer zijn verkocht in 1 week tijd.

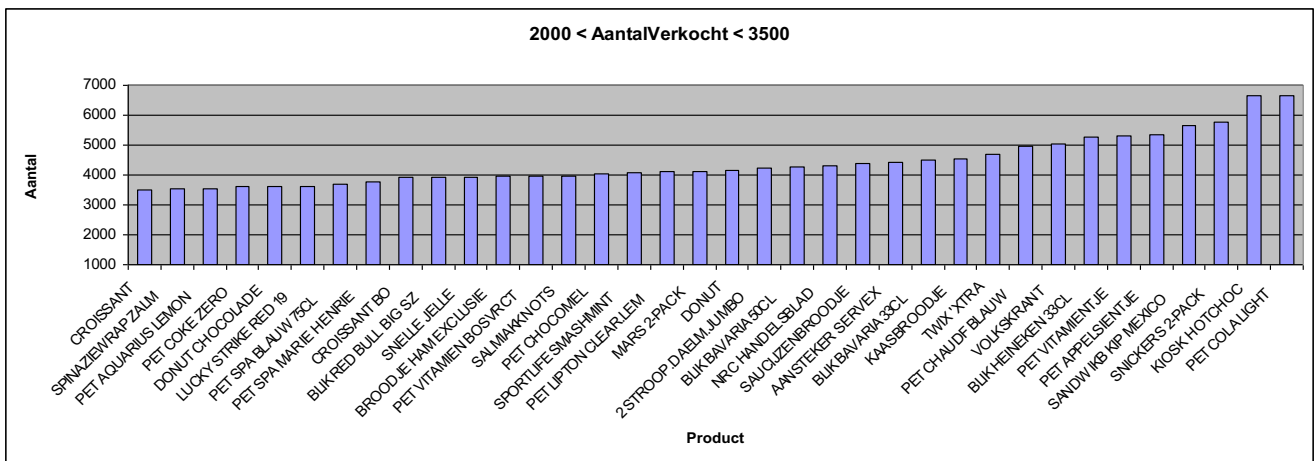
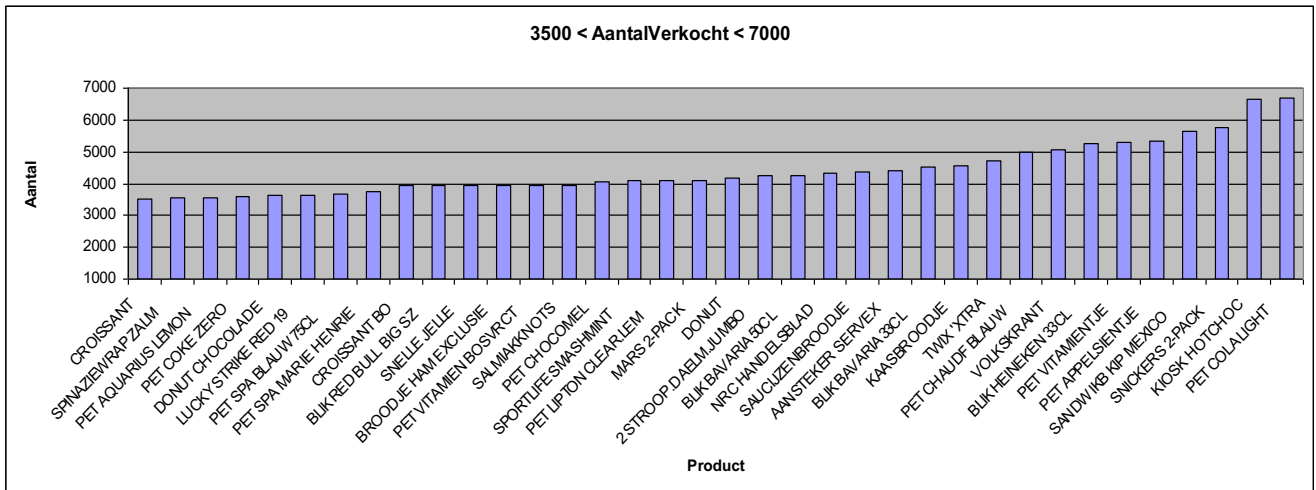
Omdat niet alleen de interactie tussen de producten belangrijk is bij het plaatsen van de producten maar ook de productgroep, is er nog een programma gemaakt met behulp van R⁴ waar er gezocht is naar interactie tussen de productgroepen. Deze is te vinden in bijlage 1. Hierin zit hele belangrijke informatie voor de onderneming en hiermee kan de plaats van het product bepaald worden. Zo zien we bijvoorbeeld dat productgroep 2 voor 27% samen gekocht wordt met productgroep 13 (Brood diepvries met Koffie) als het gaat om productgroep 2. Ook zien we dat koffie in 16,5% van de gevallen gekocht wordt waar er twee of meer producten worden gekocht. Opgemerkt moet worden dat dit data betreft van 1 week. Dit is natuurlijk niet genoeg om harde conclusies voor de indeling van de schappen te trekken, hiervoor is er meer data nodig.

Data analyse verkoop informatie

Ook nu is er weer data ontvangen van de Kiosk op perron 5/7 in Utrecht. Ditmaal het aantal verkopen per dag van de producten voor 1 jaar (2008). Eerst is de data samengevoegd en een jaar analyse gemaakt van het aantal dat er verkocht worden. Omdat dit natuurlijk erg grote aantallen producten zijn, zijn de grafieken hiervan splitsen. In totaal zijn er 890975 producten verkocht in 1 jaar tijd, dit is in lijn met de data van de kassabonnen. De geboekte omzet bij deze producten is € 1.308.870. Opvallend om te weten is dat het aantal artikelen in deze dataset 950 is en niet de 300 die uit de kassabon informatie kwam. Dit kan te verklaren zijn door de diverse acties die de Kiosk door het jaar heen heeft gedaan, zij hanteren dan een andere productgroep; Centrale acties (~430 producten). Het aantal verkopen komt hier ook onder te staan maar ook onder het product zelf en de omzet wordt ook op het product zelf geboekt. Ook opvallend in de data is dat de artikelnaam wel eens veranderd wordt; zo gaat Marlboro naar Marlboro 19. En verandert het artikelnummer vaak; Marlboro 19 artikelcode van 7050 naar 7051 en naar 7052. Deze veranderingen maken het moeilijker om de data te analyseren.

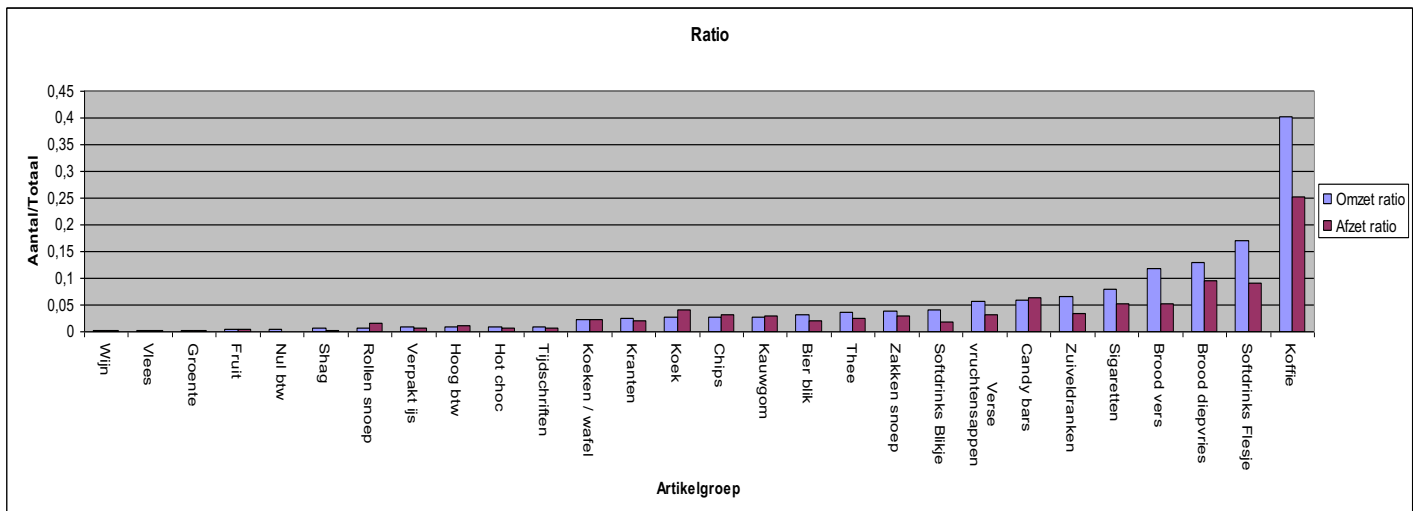


⁴ R is een programmeertaal voor statistische berekeningen en grafieken. Meer over R is te vinden op www.r-project.org



Producten uit de schappen gooien valt buiten het bereik van dit onderzoek maar zoals er ook makkelijk van deze data geanalyseerd kan worden is het aantal verkopen van een bepaald artikel lager dan 100; een verkoop van 1 op 3 dagen. Dit zijn ongeveer 120 artikelen van de overgebleven 420 regels!

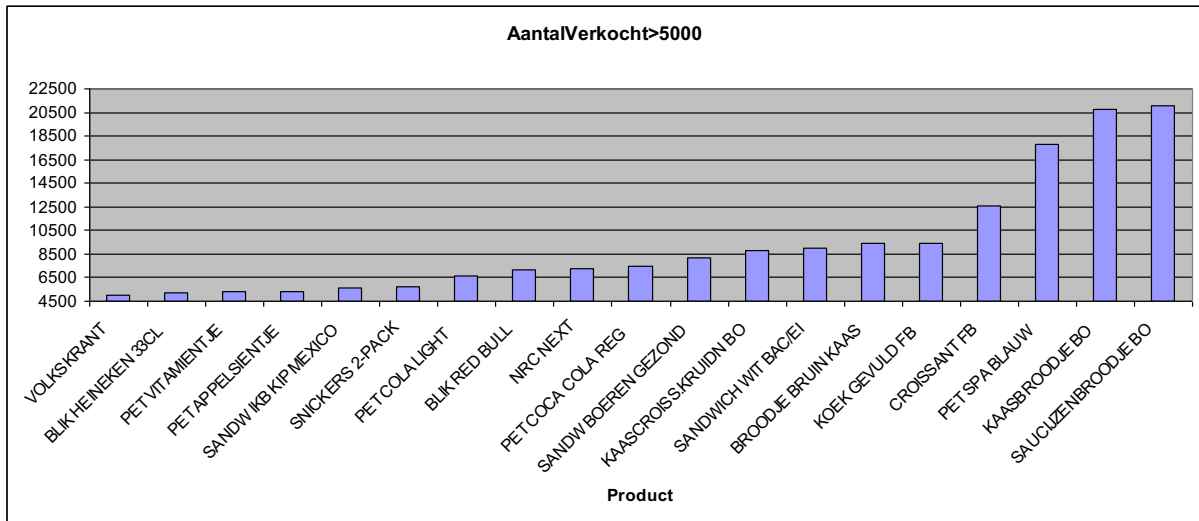
Per artikelgroep is er ook een analyse gemaakt. Hieruit zijn een aantal groepen verwijderd zoals Locale acties, Dispo Overig, Bier flesje en Snoep. Het aantal verkopen van deze artikel groepen tegen het totaal waren minder dan 0.1%



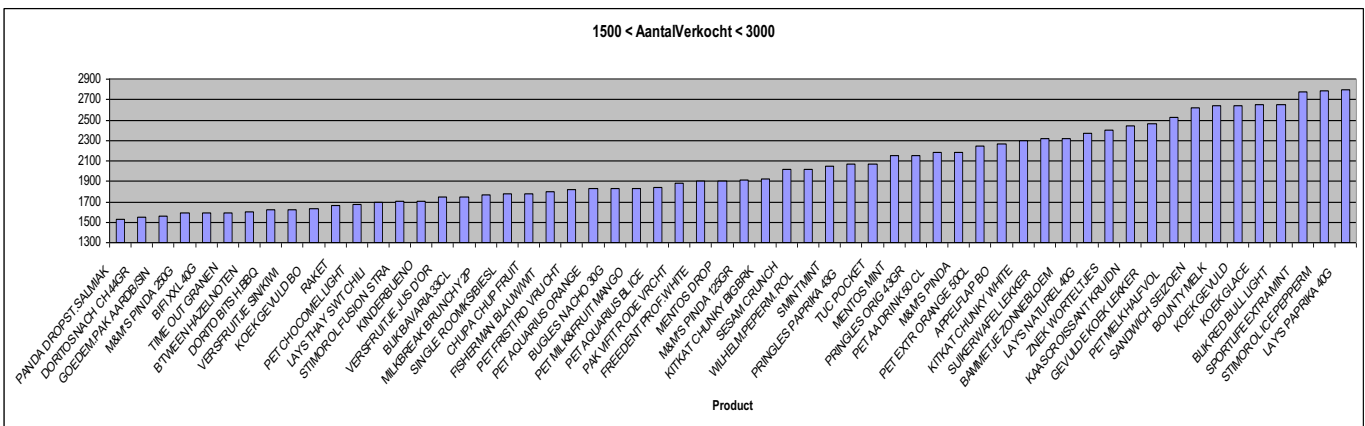
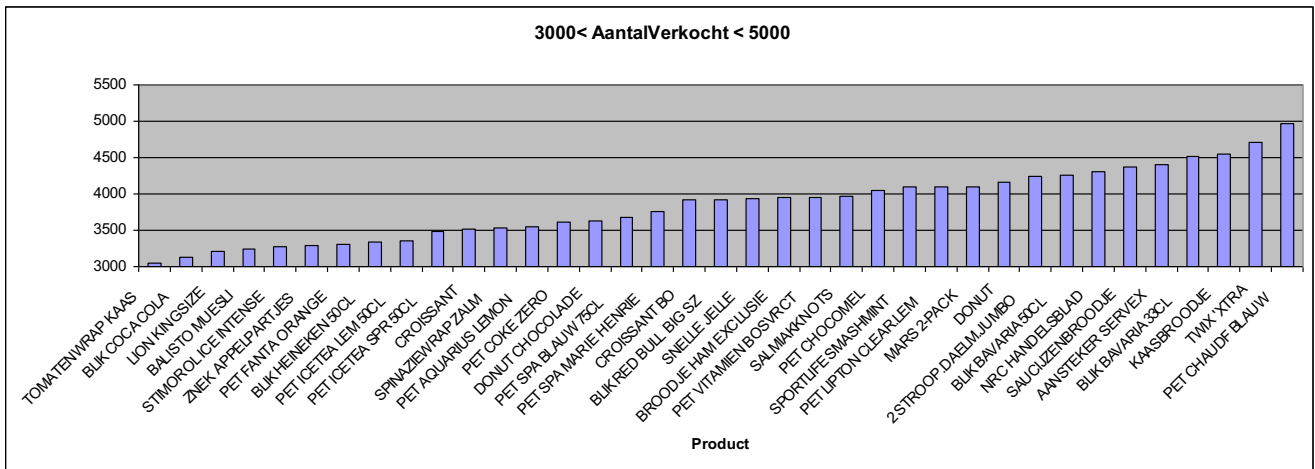
Al deze analyses zijn gemaakt met alle artikelen die er te koop zijn bij de Kiosk. We gaan ons nu beperken tot alleen de artikelen die op de schap liggen en gepakt kunnen worden door de klant. Hiervoor verwijderen we een aantal artikelgroepen uit de data; Centrale acties, Dispo Overig, nul btw, shag, sigaretten, koffie, thee en hot choc. Hierna blijven er nog 420 artikelen over. Met een totale omzet van € 820.252 en totaal 580.668 producten verkocht.

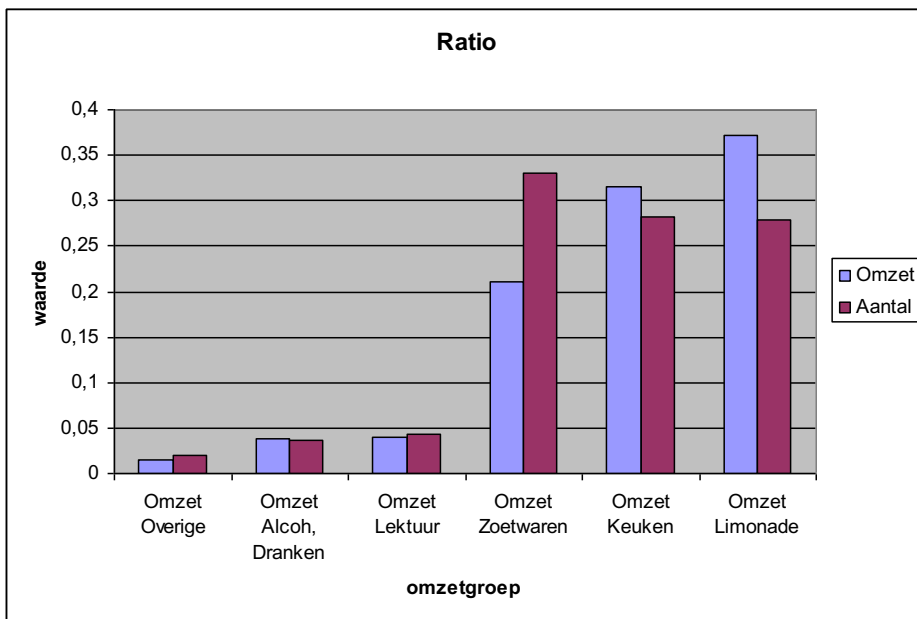
Als we nu dezelfde soort grafieken maken hebben we een inzichtelijke analyse.

Artikel	Aantal
VOLKSKRANT	5055
BLIK HEINEKEN 33CL	5261
PET VITAMIENTJE	5312
PET APPELSIENTJE	5333
SANDW IKB KIP MEXICO	5651
SNICKERS 2-PACK	5762
PET COLA LIGHT	6671
BLIK RED BULL	7115
NRC NEXT	7308
PET COCA COLA REG	7476
SANDW BOEREN GEZOND	8196
KAASCROISS.KRUIDN BO	8808
SANDWICH WIT BAC/EI	9009
BROODJE BRUIN KAAS	9385
KOEK GEVULD FB	9438
CROISSANT FB	12592
PET SPA BLAUW	17779
KAASBROODJE BO	20777
SAUCIJZENBROODJE BO	21105



We zien dus dat de producten die een hoogste afzet hebben veelal broodjes zijn. Deze producten zijn geplaatst in de Kiosk op de toonbank en zijn dus erg goed in het zicht van de klant. De producten die echt op een schap ligt is de Pet Spa Blauw, Koek gevuld FB, Pet Coca Cola Reg, NRC Next en een blikje Red Bull met een afzet van boven de 7000.





In de afbeelding hiernaast groeperen we de omzetgroepen en bekijken we welke groep ten opzichte van het totaal de hoogste ratio hebben.

De grootste omzetgroepen zijn veruit de omzetgroepen limonade, keuken en zoetwaren.

OmzetGroep	Omzet	Ratio	Aantal	Ratio
Omzet IJs	7.673	0,00935391	6.090	0,010488
Omzet Overige	12.850	0,01566551	11.542	0,019877
Omzet Alcoh, Dranken	30.801	0,03755089	21.179	0,036474
Omzet Lektuur	32.665	0,03982334	24.866	0,042823
Omzet Zoetwaren	172.444	0,21023252	191.786	0,330285
Omzet Keuken	258.793	0,31550451	163.628	0,281793
Omzet Limonade	305.026	0,37186931	161.577	0,278261
Totaal	820.252	1	580.668	1

Het is daarnaast belangrijk dat er informatie is over de winstmarges die er gemaakt worden per productgroep. In de volgende tabel wordt de gemiddelde winstmarge per productgroep weergegeven.

Productgroep	Winstmarge
ZUIVELDRANKEN	59,72%
ZAKKEN SNOEP	48,23%
VERSE VRUCHTENSAPPEN	50,20%
VERPAKT IJS	50,38%
THEE	90,78%
SOFTDRINKS FLESJE	63,98%
SOFTDRINKS BLIKJE	76,00%
SIGARETTEN	6,51%
SHAG	6,51%
SALADES	49,31%
ROLLEN SNOEP	55,78%
KOFFIE	88,17%
KOEKEN / WAFEL	58,71%
KOEK	57,09%
KAUWGOM	42,92%
HOOG BTW	42,92%
CHIPS	42,92%
CANDY BARS	42,92%
BROOD VERS	48,16%
BROOD DIEPVRIES	72,19%
BIER BLIK	57,14%

Wel moet er opgemerkt worden dat bij een tweetal producten de kostprijs niet klopt, omdat er geen betere informatie beschikbaar is. Het was de noodzaak om bij deze producten de kostprijs te schatten.

Conclusie - Data analyse

Allereerst is er gekeken naar of het wel interessant zou zijn om interacties te gaan onderzoeken, dit is immers niet zo indien elke klant maar 1 product zou aanschaffen. Er is een tabel geleverd waarin te zien is hoe groot de frequentie van aankoop is, hieruit blijkt dat er wel degelijk klanten zijn die meer dan 1 product kopen en is het dus nuttig om naar interacties te kijken van de producten.

Uit de data van de Kiosk is uit de kassabonnen dataset gehaald of, en zo ja hoe groot, het verband is tussen de productgroepen en producten. Dit is zeer nuttige informatie omdat we aan de hand van dit in principe al de regels van [11] kunnen toepassen. Het resultaat van het programma in R is te vinden in bijlage 1.

De data analyse van het hele jaar aan verkopen levert ons inzicht in de producten die er het meest worden gekocht bij deze kiosk. Dit is op stipt 1 de Kiosk Koffie met bijna 115.000 verkopen in het jaar. Dit zijn er zoveel dat de vraag opkomt of dit product niet uitgebreid moet worden. Hedendaags zijn er natuurlijk vele soorten koffie; koffie met karamel, koffie met stroop etc. Indien dit zo een grote bron van inkomsten is voor de Kiosk zouden ze dit moeten uitbreiden om, eventueel tegen meerprijs, een iets andere koffie extra aan te bieden. Nadat we producten die we niet kunnen plaatsen op een schap uit de data verwijderen, zien we dat Saucijzenbroodjes erg populair zijn. Dit artikel samen met de kaasbroodjes staan op de toonbank. We zien dat Spa Blauw en ook de Coca Cola erg vaak worden verkocht.

Op basis van deze verkoopcijfers, de interacties tussen productgroepen en de conclusie uit de wiskundige modellen kunnen we de schappen al aanpassen naar een nog betere samenstelling.

5 Analyse: Combinatie Psychologie en Wiskunde

Combinatie Psychologische en wiskundige aspecten

Door middel van de analyse op de data van de kassabonnen in het hoofdstuk ‘Data analyse kassabonnen’ zien we de interacties tussen productgroepen en producten onderling. Hoewel dit slechts één week data is geweest wordt dit aangenomen als representatief en wordt hierop voortgebouwd. Met de zes regels uit [11] kan dit direct toegepast worden. Met de psychologische aspecten kunnen de producten gedetailleerder worden geplaatst binnen de productgroepen nadat de zes regels zijn toegepast. Daarna kunnen aspecten als product karakteristieken nog bepalend zijn voor de gedetailleerde plaatsing volgens [12]. Ook uit de conclusie van de psychologische aspecten komt naar voren dat de productengroepen zoveel mogelijk verticaal geplaatst moeten worden om de zoekacties te verkleinen. Daarnaast is er een wiskundig model dat naast facings ook de plaats kan bepalen indien er gedetailleerde karakteristieken worden meegegeven. Een ander voordeel van dit model is dat dit een absoluut getal zal teruggeven over de hoeveelheid facings van elk product. Daarnaast geeft simulated annealing een benadering voor de oplossing die aangevuld kan worden met de psychologische aspecten. Ook kunnen er in dit wiskundig model veel beperkingen worden ingebouwd indien de gebruiker dit wenst. Bijvoorbeeld als de gebruiker een bepaald productgroep naast een ander productgroep wil hebben.

Opvallend is dat uit de analyse die we hebben gedaan van de huidige situatie dat de Kiosk niets doet met psychologische aspecten of met interacties tussen de producten of productgroepen! Deze aspecten spelen duidelijk een veel grotere rol als we kijken naar de literatuurstukken die er gelezen zijn.

Toepassing op de Kiosk

In dit hoofdstuk worden de data mining regels toegepast op de Kiosk. Het wiskundig model toepassen op de Kiosk vergt veel meer tijd en informatie dan op voorhand aanwezig is.

De grootste omzetgroepen zijn de limonade, keuken en de zoetwaren.

De omzetgroep Limonade bestaat uit productgroepen: softdrinks flesje, verse vruchtensappen, zuivel dranken en softdrinks blikje.

De omzetgroep Keuken bestaat uit productgroepen: brood vers, brood diepvries, soep, salades, vlees, fruit, koeken/wafel, groente en kruiden.

De omzetgroep Zoetwaren bestaat uit productgroepen: Candy bars, chips, kauwgom, koek, repen, rollen snoep en zakkensnoep.

Als er vervolgens gekeken wordt naar de interacties van allereerst de productgroepen uit omzetgroep limonade zien we softdrinks flesje een hoge interactie vertoond met de andere productgroepen namelijk 7.9%. Alle percentages boven deze 7.9% op de regel van deze productgroep is interessant om te onderzoeken; het hoogste percentage (25%) is te vinden met productgroep ‘Nul btw’. Maar dit berust slechts op 12 aankopen van deze productgroep. Na verdere analyse blijkt dat productgroepen ‘Brood diepvries’, ‘Brood vers’, ‘Candy bars’ en ‘Zakken snoep’ het meest relevant zijn bij de interactie van de productgroep softdrinks flesje. Als de richtlijnen van [11] nu toegepast worden kan er dus geconcludeerd worden dat deze 4 gevonden productgroepen rondom de productgroep softdrinks flesje geplaatst moeten worden om zo de samenloop te bevorderen. Er is geen hoge interactie gevonden bij producten

onderling in de productgroepen. Dus een aantal regels van [11] worden overgeslagen. De hoogste winstmarge wordt behaald met de SPA (83%, bron: assortimentmanual kort.xls) en er worden jaarlijks 17779 producten van verkocht. Dit zou dus betekenen dat dit product op ooghoogte geplaatst moet worden waar het duidelijk in het zicht is van de klant. Er is echter een zwak punt in deze toegepaste regel: Als de verkopen dermate hoog zijn van het hoogste winstmarge product, in dit geval de SPA, waardoor het aantal facings al zó groot is, kan dit nadelig zijn. Indien de hele schap op ooghoogte gevuld moet worden met dit product en het aantal facings is dus groot, is er veel minder aandacht voor de overige producten. Een oplossing kan bijvoorbeeld zijn dat dit product op twee posities geplaatst wordt in de winkel. Vervolgens kan er gekeken worden naar product karakteristieken die vergelijkbaar zijn met SPA en bovendien een hoge winstmarge opleveren. De SPA Pet fles heeft een blauwe dop en de vormgeving lijken verdacht veel op de PET Chaudfontaine. Deze heeft een winstmarge van eveneens 83% die beduidend minder wordt gekocht (4973). Het is dus volgens [12] zo dat deze producten zo dicht mogelijk bij elkaar geplaatst moeten worden om de klanten zó te beïnvloeden dat klanten overstappen naar de pet van Chaudfontaine.

De Kiosk heeft naast zijn gebruikelijke schappen, ook nog een variabel schap. Dit is geplaatst onder de toonbank van de kassamedewerker. Hierin worden doorgaans producten geplaatst die makkelijk meeneembaar zijn. Doordat de interactie tussen productgroepen bekend is kan dit variabel schap gevuld worden met producten die overeenkomen met het aanbiedingsproduct. Daardoor kan de klant sneller een product zien die past bij het aanbiedingsproduct mits dit aanbiedingsproduct natuurlijk aanslaat. Ook kan de kassamedewerker de klant makkelijker een combiproduct aanbevelen.

Resultaten en Vuistregels

Het SA-algoritme levert een winststijging tussen de 10% en 15% op. Het zou dus zeker de moeite waard zijn om dit specifiek op de Kiosk te gaan toepassen.

Omdat de besproken methode niet getest is in de realiteit, zijn er geen resultaten die we kunnen analyseren.

De vuistregels kunnen echter wel geformuleerd worden.

1. zoeken naar interacties tussen producten, subproductgroepen en productgroepen.
2. plaatsen van productgroepen met hoge interacties naast elkaar.
3. plaatsen van subproductgroepen met hoge interacties naast elkaar.
4. plaatsen van producten met hoge interacties naast elkaar.
5. plaatsen van hoge winstmarge producten op ooghoogte.
6. zoeken naar producten met zelfde karakteristieken en die naast elkaar plaatsen.
7. aanbevelingen doen door personeel aan klant over combinatie product(groep).

Beperkingen

De besproken methode heeft uiteraard een aantal beperkingen. Zo wordt er aangeraden een hoge winstmarge product niet op ooghoogte te plaatsen indien het aantal facings groter is dan een 'x' omdat dit dan de druk geziene schap beperkt.

Nog een beperking is dat de Kiosk helaas geen muziek kan/mag afspelen om de verkopen te stimuleren. Dit is omdat de klanten dan de reisinformatie niet kunnen horen en zo hun trein kunnen missen.

Ook is er niet naar veel meer data gekeken om de invloeden van de periode te onderscheiden, een zomer schappenplan en een winter schappenplan.

Een ander aandachtspunt bij dit onderzoek is dat er data is geanalyseerd van een Kiosk in Utrecht; de interacties komen dus van Utrecht. De interacties in een ander gedeelte van het land kunnen heel anders zijn. De Kiosk is verspreid over heel Nederland daarom zal hier wel

rekening mee gehouden moeten worden dat de interacties in een ander deel van het land anders kunnen zijn.

De beperkingen in het wiskundig model kunnen zelf geformuleerd worden naar wens van de gebruiker.

6 Conclusie

Dit literatuuronderzoek brengt veel informatie over op welke manier een retailer zijn schappen kan indelen. Eerst nogmaals de onderzoeksvragen die er gesteld waren.

Hoe kan een winkelier het beste zijn schappen inrichten en indelen en hoe doet hij dit zodat hij inspeelt op het gedrag van de consument.

Hoe wordt een winkel ingedeeld? Waar worden de keuzes op gebaseerd?

Waar plaats je als retailer welk product? 'A' klasse product bij kassa/ingang? Welke product op welke schaphoogte?

Wat is de beste productsamenstelling? Periode afhankelijk (zomer/winter)? Verschuivingen in tijd (jaren)?

Indien we een product op een andere locatie plaatsen, verandert dan de verkoop?

Het eerste gedeelte van de hoofdvraag is inmiddels beantwoord door het wiskundige model en de data mining. Het tweede gedeelte van de vraag is beantwoord door de tekst en uitleg in het psychologische gedeelte van dit onderzoek.

Hoe een winkel wordt ingedeeld hangt van vele factoren af. Zo is er naar voren gekomen dat de Kiosk rekening houdt met de looprichting van de reizigers op de NS stations. Ook de keuze van verticaal of horizontaal de productgroepen weergeven is inmiddels beantwoord aan de hand van de zoekactie die de klant maakt.

De plaats van het product is bepalend voor de verkoop ervan. Zo verkopen producten op ooghoogte beter. Bij de Kiosk hebben zij de aantrekkelijke producten bij de ingang in de schappen zodat veel mensen deze producten zien als ze binnen komen.

Elk halfjaar past de Kiosk zijn schappen aan, dit is weliswaar alleen het aantal facings en doorgaans niet de plaats van het product. In dit onderzoek is er niet gekeken of de interacties anders zijn in de winter of de zomer. Als dit significant verandert zal de plaats van het product natuurlijk ook mee veranderen. Er is dus geen onderzoek naar gedaan, maar een oplossing is wel gepresenteerd.

Tot slot de laatste vraag; de verkoop zal zeer zeker wel veranderen als de plaats verandert. Alleen de elasticiteit ervan is niet duidelijk, dit kan wel gemeten worden als er geëxperimenteerd wordt.

Er zijn vuistregels gepresenteerd waarop de retailer zijn schappenplan optimaal kan indelen aan de hand van interacties tussen productgroepen. Dit kan bij de Kiosk al met de informatie die hedendaags beschikbaar is. Echter zijn de nummers van de producten en productgroepen niet logisch geformuleerd en kan dit zeker nog verbeterd worden om verdere analyses te vergemakkelijken. Als er naar het kostenplaatje gekeken wordt van dit onderzoek, kost dit niet veel. De Kiosk echter aanpassen aan de resultaten van zo een onderzoek kost wel degelijk geld. De vuistregels die opgesteld zijn dienen wel iteratief uitgevoerd te worden zodat er zo adequaat mogelijk op veranderingen gereageerd kan worden.

Literatuurlijst

- [1] Info over Servex
http://www.nspoort.nl/NSPoort_C01/Default.asp?CustID=673&ComID=1&ModID=210&ItemID=0&SessionID=-1&bottest=
- [2] Hooch and Deighton 1989 “Managing What Consumers Learn From Experience,” *Journal of Marketing*, 53(2): 1-20.
- [3] Hoyer, “An examination of consumer decision making for a common, repeat-purchase product” *Journal of Consumer Research Vol. 11(3) pp. 822-829*
- [4] Dickson and Sawyer “The Price Knowledge and Search of Supermarket Shoppers” *Journal of Marketing, July 1990 Vol.54 pp. 42-53*
- [5] Milliman, “Using Background Music to Affect the Behaviour of Supermarket Shoppers” *Journal of Marketing 1982; 46, 3 pp 86*
- [6] Dréze, Hoch and Purk “Shelf management and space elasticity” *Journal of Retailing Vol. 70(4) pp. 301-326*
- [7] Simonson “The effect of product assortment on buyer preferences” *Journal of Retailing Vol 75{3} pp. 347-370*
- [8] Nierop, Fok, Franses “Interaction between shelf layout and marketing effectiveness and its impact on optimizing shelf arrangements” *Marketing Science vol. 27(6) Nov-Dec 2008 pp. 1065-1082*
- [9] Breugelmans, Campo, Gijsbrechts “Shelf sequence and proximity effects on online grocery choices” *Applied Stochastic Models Bus. Ind. 2005; 25:383-392*
- [10] Yang, “An efficient algorithm to allocate shelf space” *European Journal of Operational Research 131 (2001) 107-118*
- [11] Mu-Chen Chen, Chia-Ping Lin, “A data mining approach to product assortment and shelf space allocation” *Expert Systems with Applications 31 (2007) 976-986*
- [12] Van der Lans, “Brand Search” <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=50212>
- [13] Berry, Linoff, “Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management” *Second Edition Chapters 4 and 9*




Bijlage 1

Resultaat R

De productgroepen zijn als volgt uit de tabel te lezen

ProductGroep	
Bier blik	1
Brood diepvries	2
Brood vers	3
Candy bars	4
Chips	5
Fruit	6
Groente	7
Hoog btw	8
Hot choc	9
Kauwgom	10
Koek	11
Koeken / wafel	12
Koffie	13
Kranten	14
Nul btw	15
Repen	16
Rollen snoep	17
Shag	18
Sigaretten	19
Soep	20
Softdrinks Blikje	21
Softdrinks Flesje	22
Thee	23
Tijdschriften	24
Verpakt ijs	25
Verse vruchtensappen	26
Vlees	27
Wijn	28
Zakken snoep	29
Zuiveldranken	30

En de kleuren:

>10	
>3<10	
>0,5<3	

Tabel Interacties Productgroepen

	[.1]	[.2]	[.3]	[.4]	[.5]	[.6]	[.7]	[.8]	[.9]	[.10]	[.11]	[.12]	[.13]	[.14]	[.15]	[.16]	[.17]	[.18]	[.19]	[.20]	[.21]	[.22]	[.23]	[.24]	[.25]	[.26]	[.27]	[.28]	[.29]	[.30]	
[.1.]	21,93	1,60	1,36	0,75	7,59	0,00	3,37	1,05	0,00	0,40	0,53	0,86	0,05	2,41	0,00	0,00	1,42	2,25	1,98	0,00	0,36	0,97	0,33	0,59	0,00	0,24	2,50	4,17	1,64	0,00	1,43
[.2.]	12,30	9,41	8,51	6,40	4,37	3,57	1,12	3,93	20,00	7,40	4,08	8,84	17,95	5,09	0,00	8,33	6,82	4,49	9,42	50,00	18,71	13,86	11,15	4,73	0,00	21,98	10,00	16,67	4,92	19,52	10,96
[.3.]	5,88	4,81	9,00	2,45	0,00	7,14	11,24	4,45	6,32	3,00	3,19	4,09	6,97	5,09	0,00	0,00	1,42	5,62	3,49	25,00	7,91	9,98	4,26	0,59	0,00	15,22	7,50	8,33	2,19	16,64	6,05
[.4.]	3,74	4,18	2,84	14,29	9,89	8,33	1,12	4,45	5,26	8,80	6,91	4,74	4,94	9,12	0,00	25,00	8,52	2,25	3,49	0,00	15,83	12,40	10,16	10,65	6,25	6,76	2,50	0,00	10,11	7,13	7,17
[.5.]	17,65	1,32	2,47	4,58	10,34	4,76	3,37	2,09	2,11	2,00	2,48	3,88	0,83	4,56	0,00	16,67	1,70	2,25	1,74	0,00	5,40	7,95	2,62	6,51	18,75	4,11	7,50	8,33	4,37	3,23	3,48
[.6.]	0,00	0,21	0,74	0,75	0,92	4,76	3,37	0,79	2,11	0,60	1,06	0,00	0,46	0,54	0,00	0,00	0,28	0,00	0,47	0,00	0,00	0,39	0,33	2,37	0,00	1,21	0,00	0,00	1,09	1,36	0,64
[.7.]	1,60	0,07	1,23	0,11	0,69	3,57	1,12	0,26	0,00	1,00	1,06	0,43	0,65	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00	0,36	1,07	0,98	2,37	0,00	1,69	0,00	0,00	0,27	1,02	0,68
[.8.]	2,14	1,05	2,10	1,81	1,84	3,57	1,12	3,14	4,21	3,80	1,42	0,86	3,09	1,88	0,00	0,00	2,27	57,30	9,30	0,00	1,44	2,33	0,98	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	2,73	1,87	2,92
[.9.]	0,00	1,32	0,74	0,53	0,46	2,38	0,00	1,05	4,21	0,40	1,24	2,16	0,69	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	1,64	1,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,34	0,73
[.10.]	1,07	2,58	1,85	4,69	2,30	3,57	5,62	4,97	2,11	7,40	5,32	0,86	4,15	1,34	20,00	0,00	6,25	0,00	5,23	0,00	4,32	4,17	4,26	2,96	12,50	4,11	2,50	0,00	4,10	3,57	3,82
[.11.]	1,60	1,60	2,22	4,16	3,22	7,14	6,74	2,09	7,37	6,00	5,67	3,66	6,65	3,49	0,00	0,00	3,69	1,12	2,56	0,00	6,47	4,55	5,90	7,10	6,25	3,86	2,50	0,00	3,83	6,96	4,31
[.12.]	2,14	2,86	2,34	2,35	4,14	0,00	2,25	1,05	10,53	0,80	3,01	5,82	6,55	4,29	0,00	0,00	1,99	0,00	1,74	0,00	2,16	4,07	3,93	1,18	12,50	4,11	0,00	0,00	2,19	4,58	3,55
[.13.]	0,53	27,13	18,62	11,41	4,14	11,90	15,73	17,54	15,79	18,00	25,53	30,60	15,37	29,22	40,00	8,33	13,92	14,61	26,51	0,00	6,12	6,98	18,03	13,02	31,25	8,94	0,00	0,00	6,83	8,66	16,57
[.14.]	4,81	1,32	2,34	3,62	3,91	2,38	5,62	1,83	4,21	1,00	2,30	3,45	5,03	0,54	0,00	0,00	1,99	0,00	1,98	0,00	2,88	1,74	5,25	2,96	0,00	2,17	12,50	16,67	2,46	2,38	2,85
[.15.]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,04
[.16.]	0,00	0,07	0,00	0,32	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,09
[.17.]	2,67	1,67	0,62	3,20	1,38	1,19	0,00	2,09	0,00	4,40	2,30	1,51	2,26	1,88	20,00	0,00	12,50	1,12	2,56	0,00	2,16	3,78	6,56	0,59	0,00	1,69	2,50	8,33	6,28	1,36	2,69
[.18.]	1,07	0,28	0,62	0,21	0,46	0,00	0,00	13,35	0,00	0,00	0,18	0,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,47	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,68
[.19.]	9,09	5,65	3,70	3,20	3,45	4,76	1,12	20,94	0,00	9,00	3,90	3,23	10,52	4,56	0,00	0,00	6,25	4,49	6,98	0,00	11,51	7,27	3,61	1,78	0,00	5,07	0,00	4,17	4,92	4,75	6,58
[.20.]	0,00	0,14	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
[.21.]	0,53	3,63	2,71	4,69	3,45	0,00	1,12	1,05	0,00	2,40	3,19	1,29	0,78	2,14	0,00	0,00	1,70	0,00	3,72	0,00	0,00	1,07	0,33	2,37	0,00	2,17	5,00	0,00	2,73	0,51	2,13
[.22.]	5,35	9,97	12,70	13,65	18,85	4,76	12,36	6,28	2,11	8,60	8,33	9,05	3,32	4,83	0,00	25,00	11,08	3,37	8,72	0,00	3,96	5,04	2,62	9,47	0,00	3,86	15,00	8,33	11,48	5,09	7,89
[.23.]	0,53	2,37	1,60	3,30	1,84	1,19	3,37	0,79	5,26	2,60	3,19	2,59	2,54	4,29	0,00	0,00	5,68	0,00	1,28	0,00	0,36	0,78	5,90	4,14	0,00	0,97	0,00	0,00	5,19	0,68	2,33
[.24.]	0,53	0,56	0,12	1,92	2,53	4,76	4,49	0,00	3,16	1,00	2,13	0,43	1,02	1,34	0,00	0,00	0,28	0,00	0,35	0,00	1,44	1,55	2,30	5,33	0,00	2,66	2,50	0,00	3,55	1,36	1,29
[.25.]	0,00	0,00	0,00	0,11	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,18	0,43	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
[.26.]	0,53	6,35	7,77	2,99	3,91	5,95	7,87	1,31	0,00	3,40	2,84	3,66	1,71	2,41	0,00	0,00	1,99	0,00	2,44	25,00	3,24	1,55	1,31	6,51	0,00	2,17	10,00	0,00	2,46	1,70	3,17
[.27.]	0,53	0,28	0,37	0,11	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,18	0,00	0,00	1,34	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,72	0,58	0,00	0,59	0,00	0,97	7,50	0,00	0,68	0,31	
[.28.]	0,53	0,28	0,25	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,00	0,00	0,57	0,00	0,12	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	0,00	0,18
[.29.]	3,21	1,26	0,99	3,94	3,68	4,76	1,12	2,62	3,16	3,00	2,48	1,72	1,15	2,41	20,00	8,33	6,53	1,12	2,09	0,00	3,60	4,07	6,23	7,69	0,00	2,17	0,00	0,00	10,38	2,89	2,80
[.30.]	0,00	8,02	12,08	4,48	4,37	9,52	6,74	2,88	2,11	4,20	7,27	5,82	2,35	3,75	0,00	0,00	2,27	0,00	3,26	0,00	1,08	2,91	1,31	4,73	0,00	2,42	10,00	0,00	4,64	3,74	4,50
som()	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Hoe deze tabel te lezen?

Als we allereerst naar de eerste kolom, eerste rij kijken zien we een percentage van 21,93. Dit vertelt dat als een klant een product van productgroep Bier koopt en daarnaast nóg een product koopt dat dit 2^e product in 21,93% van de gevallen nog een product uit de productgroep Bier is. Zo ook als we kijken naar kolom 5 (Chips) en rij 22 (Softdrinks Flesje) zien we een interactie van 18,85%. Dit betekent dat als de klant nog iets koopt naast een product uit productgroep Chips dat dit in 18,85% van de gevallen een product uit de productgroep Softdrinks Flesje is.