



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Vraagvoorspelling bij promoties

Ménaud Swartenbroeckx

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Katrien RAMAEKERS



UHASSELT

KNOWLEDGE IN ACTION

www.uhasselt.be

Universiteit Hasselt
Campus Hasselt:
Martelarenlaan 42 | 3500 Hasselt
Campus Diepenbeek:
Agoralaan Gebouw D | 3590 Diepenbeek

2019
2020



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Vraagvoorspelling bij promoties

Ménaud Swartenbroekx

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen, afstudeerrichting supply chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Katrien RAMAEKERS



Faculteit Bedrijfseconomische Wetenschappen

Master in de handelswetenschappen

Masterthesis

Vraagvoorspelling bij promoties

Ménaud Swartenbroekx

Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de handelswetenschappen,
afstudeerrichting Supply Chain management

PROMOTOR :

Prof. dr. Katrien RAMAEKERS

Deze masterproef werd geschreven tijdens de COVID-19 crisis in 2020. Deze wereldwijde gezondheids crisis heeft mogelijk een impact gehad op het schrijf- en verwerkingsproces, de onderzoekshandelingen en de onderzoeksresultaten die aan de basis liggen van dit werkstuk.

Voorwoord

Deze masterproef werd opgesteld in het kader van de afronding van mijn master handelswetenschappen met afstudeerrichting Supply Chain management aan de faculteit Bedrijfseconomische wetenschappen van de Universiteit Hasselt. In deze masterproef zal er aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie een analyse worden gemaakt over hoe de vraag voorspeld kan worden ten tijde van promotie. Deze analyse kan opgedeeld worden in drie pijlers waarop de masterproef steunt. Hoe kan de vraag voorspeld worden? Welke soorten promoties worden er gehanteerd? En, welk effect hebben deze promoties op het voorspellen van de vraag?

Vervolgens zou ik graag mijn promotor, prof. dr. Katrien Ramaekers, willen bedanken voor de feedback die ze mij gedurende het academiejaar gegeven heeft en de vlotte wederzijdse communicatie.

Ten slotte wil ik graag mijn ouders bedanken om deze studie mogelijk te maken en mij te ondersteunen op elke mogelijke manier doorheen het gehele studie. Verder wil ik via deze weg ook dank aan mijn vrienden betuigen voor alle hulp en plezier die zij mij de afgelopen jaren hebben gegeven.

Veel plezier gewenst tijdens het lezen van deze masterproef.

Ménaud Swartenbroekx

Samenvatting

Door de toenemende globalisatie, de steeds kortere productlevenscyclussen als gevolg van een consumptiemaatschappij en de steeds uitgebreidere supply chains die beter benoemd kunnen worden als supply networks is de complexiteit van vraagvoorspelling enorm toegenomen. De fluctuaties in de vraag worden extra vergroot door de aanwezigheid van promoties. Waar dat er normaal gefocust kan worden op informatie die verkregen is uit data, dient er bij promoties ook rekening gehouden te worden met het gedrag van consumenten en hoe dit wijzigt wanneer er een promotie plaatsvindt. De voorspelling van de vraag wordt dus beïnvloed door een toenemend aantal factoren. Ook de schommelingen van de vraag worden steeds groter. Het belang van een accurate vraagvoorspelling was altijd al groot maar wordt door het toenemend aantal factoren een onmisbaar gegeven om de supply chain optimaal te laten functioneren.

De centrale onderzoeksvraag van deze masterproef luidt als volgt: "Wat is de invloed van verschillende soorten promoties op verschillende producten/markten/sectoren en hoe kan de vraag accuraat voorspeld worden?".

Aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie naar zowel vraagvoorspellingstechnieken als verschillende soorten promoties, en hun invloed op de vraag, wordt er getracht duidelijkheid te scheppen omtrent de invloed van deze promotievariabelen op de vraag. Verder wordt er ook bestudeerd wat de gevolgen van deze vraagverandering op de supply chain kunnen zijn en welke technieken er gebruikt kunnen worden om in dergelijke situaties een correcte voorspelling te genereren.

Het eerste deel van de literatuurstudie focust op vraagvoorspelling, zowel het nut van vraagvoorspelling als de verschillende methoden die worden toegepast om deze voorspellingen te doen worden behandeld.

Vraagvoorspelling is van belang voor elke schakel van de supply chain. Eerst en vooral dient de juiste productiehoeveelheid bepaald te worden. Deze productiehoeveelheid is bepalend om de juiste grondstoffen te verwerven die nodig zijn voor de productie (MRP-methodiek). Ook de juiste voorraad en veiligheidsvoorraad wordt bepaald aan de hand van de huidige en toekomstige vraag. De vraagvoorspelling gebeurt op verschillende niveaus binnen de supply chain. De kleinhandelaar staat het kortst bij de consument en ontvangt rechtstreekse informatie uit de markt. Hoe verder we teruggaan door de supply chain hoe meer ruis er op deze informatie komt te zitten. De groothandelaar leidt zijn informatie omtrent de markt af uit de bestelhoeveelheid van de kleinhandelaar. Wanneer deze verhoogd is zal de groothandelaar dit interpreteren als een groeiende vraag. Hij bestelt meer goederen en houdt ook een grotere voorraad of veiligheidsvoorraad aan. Hoe verder we teruggaan in de supply chain hoe groter de deviatie van de voorspelling van de vraag kan worden. De verhoogde amplitude van de vraagvoorspelling noemt men het Bullwhip effect. Om dit

effect te vermijden dient er een duidelijke informatie stroom te zijn tussen de verschillende schakels van de supply chain.

De verschillende methoden die worden gebruikt om de vraag te voorspellen, kunnen worden opgedeeld in twee categorieën. De eerste categorie zijn de methoden die gebaseerd zijn op beoordeling door experts. Hierbij worden allerlei manieren weergegeven waarbij een expert of een groep van experts zijn licht laat schijnen op een bepaalde situatie en aan de hand van zijn expertise en ervaring een voorspelling doet omtrent de verandering van de vraag. Deze, op beoordeling gebaseerde, technieken kunnen gaan van een simpele vorm waarin één expert zijn mening geeft over een situatie tot meer gecompliceerde situaties waarin verschillende experts samen tot een voorspelling trachten te komen.

De tweede categorie beslaat de methoden die gebaseerd zijn op kwantitatieve data. Hier gaat het om statistische modellen die aan de hand van historische data een berekening maken omtrent de toekomstige vraag. Ook deze methoden kunnen gaan van redelijk eenvoudig tot extreem complex. Aangezien dat een voorspelling in de meeste gevallen dient bijgesteld of gecontroleerd te worden door een expert is het dus van groot belang dat de output van het model begrijpelijk is voor de beoordelaar. De vuistregel bij deze statistische modellen is dan ook *keep it simple for success*.

In het tweede deel van de literatuurstudie wordt de invloed van promoties op de vraag beschreven. Promotie is een marketingstrategie waarmee men tracht het gedrag van de consument te beïnvloeden en de vraag naar een bepaald product te verhogen. Promoties komen voor in verschillende vormen. Zij kunnen verschillen in de manier waarop ze gegeven worden, zoals bijvoorbeeld een prijsreductie, een advertentie of een bepaalde display. Maar ze kunnen echter ook verschillen op vlak van aan wie de promotie gegeven wordt. Namelijk niet elke promotie wordt gegeven met het oog op een voordeel voor de eindconsument. Een promotie kan ook gegeven worden van de producent aan de handelaar, het is dan de keuze van de handelaar of hij zelf profiteert van deze promotie of dat hij deze doorgeeft aan de consument. De invloed van een promotie op een product wordt bepaald door drie hoofdelementen. Ten eerste kan de verkoop verhogen doordat de consument overschakelt van merk A naar merk B. Ten tweede kan de consument het product meer gaan gebruiken door de lagere prijs of tijdelijk opslaan als voorraad om hierdoor een meer economische aankoop te doen. Het laatste element dat de verkoop bij promotie kan bepalen is een gegroeide interesse in een bepaalde categorie van producten. Hier zien we dat niet enkel de vraag naar één bepaald product gaat stijgen maar dat er een globale toename gaat zijn in dit segment van producten.

In het derde deel van de literatuurstudie trachten we de we een duidelijk beeld te scheppen van hoe vraag voorspeld dient te worden in tijden van promoties. Aan de hand van een aantal belangrijke aspecten wordt duidelijk gemaakt hoe men tijdens een promotionele gebeurtenis tot een accurate

vraagvoorspelling kan komen. Eén van de belangrijkste aspecten omtrent het accuraat voorspellen van de vraag, is het delen van informatie tussen de verschillende schakels binnen een supply chain. Door het delen van volledige en transparante informatie kan een *bullwhip* effect vermeden worden en kunnen zowel de fabrikant als de handelaar profiteren van een promotie. Toch is samenwerking niet louter van belang binnen één supply chain. Door een grondige samenwerking van meerdere actoren binnen verschillende markten kan er data bekomen worden die noodzakelijk is voor toekomstige voorspellingsmodellen. Hoewel vroeger elke speler op de markt eerder geneigd was tot het achterhouden van informatie, zien we dat deze trend de laatste jaren aan het omslaan is. Door de grote toename in data omtrent verschillende promotiestrategieën en de reacties van de consumenten op deze promoties zijn er 2 belangrijke modellen ontstaan. Het eerste model is PromoCast™, dit model werd in 1999 gecreëerd door Cooper et al. Het bevat 1,3 miljoen promotionele gebeurtenissen van kleinhandelaars. Aan de hand van 67 onafhankelijke variabelen is het model in staat om de vraag te voorspellen in een periode van promotie. Echter is PromoCast™ niet in staat om de vraag te voorspellen van nieuwe producten aangezien hier vaak te weinig relevante informatie over is. In 2005 werd het CHAN4CAST model uitgewerkt door Divikar et al. CHAN4CAST is een meer overkoepelend en ondersteunend vraagvoorspellingsmodel, het houdt rekening met verschillende variabelen zoals productcategorie, verkoopregio, consumenten,.... Op basis van historische verkoopcijfers, trends, promotie variabelen en prijs van zowel het product als de verkoopprijs van de concurrenten is het model in staat om de vraag te voorspellen. Verder behandelt dit deel ook de relatie tussen promoties en prijsgevoeligheid. De verandering van de vraag tijdens een promotie is namelijk sterk afhankelijk van het soort product maar ook van de consument die het product koopt. Zo zullen er consumenten zijn die steeds voor de laagste prijs kiezen en andere die dan weer eer gebonden zijn aan "hun" merk, of de winkel waarin zij dagdagelijks hun inkopen doen.

De literatuurstudie wordt deels beperkt door het feit dat er geen optimale uitkomst is. Door de vele verschillende situaties die zich voordoen in de hedendaagse economie is het onmogelijk om één enkele methode te ontwikkelen die toepasbaar is op alle situaties. Deze masterproef biedt inzicht in hoe promoties de vraag kunnen beïnvloeden en ook hoe men hiermee dient om te springen. Verder onderzoek dient echter nog uit te wijzen hoe men deze theorie adequaat kan omzetten in de praktijk.

Inhoud

1	Onderzoeksplan	17
1.1	PROBLEEMSTELLING	17
1.2	ONDERZOEKSVRAAG	19
1.3	ONDERZOEKSMETHODE (METHODOLOGIE)	21
2	Vraagvoorspelling	23
2.1	NUT VAN VRAAGVOORSPELLING	23
2.2	VRAAGVOORSPELLINGSMETHODEN	27
2.2.1	Methoden gebaseerd op beoordeling	27
2.2.2	Methoden gebaseerd op kwantitatieve data	31
2.3	SELECTEREN VAN VRAAGVOORSPELLINGSMETHODE	35
2.4	VOORSPELLEN WE ENKEL DE VRAAG?	36
2.4.1	Voorspelling van de marktgrootte	36
2.4.2	Voorspelling van de competitie en andere belanghebbenden	36
2.4.3	Voorspelling van het marktaandeel	37
2.4.4	Voorspellingen voor nieuwe producten	38
3	Promoties	41
3.1	SOORTEN PROMOTIES	41
3.1.1	Retailer Promotions	41
3.1.2	Trade Promotions	43
3.1.3	Consumer Promotions	46
3.2	INVLOED VAN PROMOTIES OP DE VRAAG/VERKOOP	47
3.2.1	Invloed van promoties op de verkoop	47
3.2.2	Invloed van promoties op de vraag door gedragsverandering van de consument	48
3.3	PROMOTIE ALS PRIJSDISCRIMINATIEMECHANISME	50
3.4	EFFECT VAN PROMOTIES	51
4	Vraagvoorspelling bij promoties	53
4.1	BELANGRIJKSTE ASPECTEN VAN VRAAGVOORSPELLING BIJ PROMOTIES	53
4.2	HET BELANG VAN SAMENWERKING	57
4.2.1	Informatie delen en een accurate vraagvoorspelling bij promoties	57
4.3	DE NOOD AAN EXPERTISE	61
4.4	PRIJSGEVOELIGHEID EN PROMOTIES	63

4.4.1	Relatie tussen adverteren en prijsgevoeligheid	63
4.4.2	Prijselasticiteit en promotievariabelen	64
5	Conclusie	67
6	Bibliografie.....	69

Figurenlijst

Figuur 1. The bullwhip effect

Figuur 2: Sketch of a typical bullwhip model

Figuur 3: A simple neural network equivalent to a linear regression

Figuur 4: A neural network with four inputs and one hidden layer with three hidden neurons

Figuur 5: Methodology Tree for Forecasting

Figuur 6: Forecasting Method Selection Tree

Figuur 7: Productlevenscyclus: De levensfasen van productgroepen

Figuur 8: Effects of Retailer Promotions

Figuur 9: Retail promotions, even with information sharing, can make the manufacturer worse off

Figuur 10: A Manufacturer- Retailer Supply Chain with Loyal and Unloyal Customers

Tabellenlijst

Tabel 1: Common types of retailer discounts

Tabel 2: Trade promotions vehicles

Tabel 3: Effects of source of incremental volume on profitability of promotions

1 Onderzoeksplan

In dit onderzoeksplan bespreken we eerst de probleemstelling. In deze probleemstelling wordt weergegeven dat een goede marketingstrategie in het huidige economische klimaat onontbeerlijk is om te kunnen concurreren. Hierbij wordt vaak gebruikt gemaakt van allerhande promoties. Hoe kan en de vraag accuraat voorspellen wanneer men een bepaalde promotie in het leven roept? Vervolgens wordt de centrale onderzoeksvraag besproken ("Wat is de invloed van verschillende soorten promoties op verschillende producten/markten/sectoren en hoe kan de vraag accuraat voorspeld worden?") en wordt deze opgedeeld in een aantal deelvragen. Uiteindelijk komt de onderzoeksmethodologie aan bod, hierin wordt verduidelijkt hoe het onderzoek voor deze masterproef is opgebouwd.

1.1 Probleemstelling

Door een toenemende globalisering over de afgelopen decennia is de concurrentie binnen bepaalde markten sterk gestegen (Rundh, B., (2003)). Producenten moeten zich telkens meer en meer toespitsen op het uitwerken van een goede marketingstrategie om hun product aan de man te kunnen brengen. Hiervoor wordt vaak berust op het opstellen van promoties, maar ook een goede branding of visibiliteit kan hiertoe bijdragen. Het produceren van een product betekent niet meer dat het ook verkocht kan worden (Fildes, R., Goodwin, P., (2007)). Globalisering zorgt er niet enkel voor dat de concurrentie op hun eigen, binnenlandse markt groter wordt, het creëert ook opportuniteiten om zich te richten op buitenlandse markten. Om ervoor te zorgen dat producten zowel op binnenlandse als buitenlandse markten verkopen richten vele bedrijven zich op het ontwikkelen van een geschikte marketingstrategie (Trapero, J.R., et al., (2014)). Zoals hierboven aangehaald is promotie één van deze mogelijke, en ook belangrijke, marketingstrategieën. Promotie is een strategie waarbij de producent een extra incentive geeft aan de consument om te kiezen voor zijn product. Dit incentive kan op verschillende manieren voorkomen (korting, extra advertenties, betere positie in de winkelrekken,...). Uit het oogpunt van de consument is dit een extra voordeel dat zij verwerven. Toch zien we dat promoties niet persé aan de consument worden gegeven. Promoties kunnen ook worden gegeven van de fabrikant aan de groot- of kleinhandelaar. In sommige gevallen bereikt de promotie de consument zelfs niet en kan het opzet van de speler die de promotie heeft opgestart niet geslaagd zijn (Blattberg, R.C. Briesch, R.A., (2010)). Voor de producent zorgen deze promoties voor extra moeilijkheden. Opbrengsten kunnen dalen door de verminderde marge die er wordt overgehouden op de verkoop van het product. Ook de kosten kunnen stijgen door de nood aan een grotere voorraad of het extra transport dat moet worden ingezet om aan de vraag te kunnen voldoen (Cooper, L.G., et al., (1999)). Buiten deze verhoogde kosten wordt ook het voorspellen van de productiehoeveelheden moeilijker. Hierdoor ontstaat er een nood aan het accuraat voorspellen van de invloed die deze promoties hebben op de vraag. Hoe kan de producent zijn toeleveringsketen

en opslagmogelijkheden optimaal organiseren om hoofd te bieden aan de verhoogde vraag die gecreëerd wordt door promoties (Özden, G.A., et al., (2009)).

De verbeterde invloed van een optimale *supply chain* kan op twee manieren worden bekeken. Ten eerste zorgt een goed *supply chain management* ervoor dat de verhoogde vraag bij promoties wordt beantwoord. De marge die men verkrijgt op de verkoop van een product kan dalen door deze promotie. Promotie is in veel gevallen namelijk een vorm van prijsreductie waardoor de klant getriiggerd wordt dit product te kopen. Het verhogen van de kwantiteit zorgt echter voor een positieve invloed op de totale winst. De tweede kijk op *supply chain* optimalisatie is een meer preventieve kijk. Producenten verlagen de productiekosten door het optimaliseren van hun *supply chain*. Deze besparing komt voornamelijk door het besparen op opslagruimte en overvloedige voorraden die schade oplopen of nooit gebruikt worden. In beide gevallen is er een hoge nood aan een accurate vraagvoorspelling. Vraagvoorspelling bij promoties zorgt ervoor dat producenten hun *stock keeping unit* (verder "SKU") kunnen afstemmen op de reële vraag (Caniato, F., et al., (2011)).

Vraagvoorspelling kan plaatsvinden op verschillende manieren die elk onder te verdelen zijn in één van de twee hoofdcategorieën, namelijk statistische voorspelling of expertise (Armstrong, J.S., et al., (2011)).

Statistische voorspelling houdt in dat de vraag wordt afgeleid door het gebruiken van een wiskundig model. In dit model worden verschillende variabelen toegevoegd om te zien wat hun individuele invloed op de vraag is. Er zijn meerdere modellen om tot een statistische voorspelling te komen (*smoothing*,...). Deze *Promotional support systems* (verder "PSS") verzamelen grote hoeveelheden data. Zowel afhankelijke als onafhankelijke variabelen worden in het model gebracht. Aan de hand van een regressie kan dan de relatie tussen variabelen onderzocht worden. Voor veel van deze modellen is er echter nood aan voldoende gegevens. Deze worden in veel gevallen verworven uit historische data van het product. Wanneer we een voorspelling proberen te doen over een nieuw product beschikken we echter niet over historische data. In dit geval is het nuttig gelijkaardige producten in gelijkaardige markten te bestuderen en te proberen aan de hand van deze gegevens een accurate voorspelling te maken (Armstrong, J.S., et al., (2011)).

Expertise houdt in dat een voorspelling gemaakt wordt op basis van kennis en ervaring binnen een markt. Deze "experten" onderzoeken historische gebeurtenissen binnen verschillende markten. Op basis van deze ervaringen zijn zij in staat een accurate voorspelling van de vraag te maken (Armstrong, J.S., et al., (2011)).

1.2 Onderzoeksvraag

Vraagvoorspelling bij promotie is afhankelijk van welk product we gaan promoten, in welke sector, bij welke klanten enzovoort. Het is belangrijk in te zien dat niet elke situatie hetzelfde is en dat deze variabelen een grote invloed kunnen hebben op het voorspellen van de vraag.

Centrale onderzoeksvraag:

“Wat is de invloed van verschillende soorten promoties op verschillende producten/markten/sectoren en hoe kan de vraag accuraat voorspeld worden?”

Deelvragen:

- 1) “Welke soorten promotie bestaan er?”

Bij deze deelvraag wordt er op zoek gegaan naar de verschillende soorten promoties die gehanteerd kunnen worden. Dit gaat zowel over het onderscheid tussen de actoren die de promotie geven (producent, groothandelaar, kleinhandelaar) als de manier van promotie geven (prijsreductie, coupons, display, ...).

- 2) “Welke soorten producten/consumenten zijn het meest gevoelig voor promotie?”

Is er een onderscheid tussen bepaalde producten, op vlak van vraagschommeling tijdens een promotie, en op wat is dit onderscheid gebaseerd? Zijn luxeproducten bijvoorbeeld gevoeliger aan promoties dan levensnoodzakelijke producten. Kan dit onderscheid ook worden herleid naar een psychologische eigenschap van de consument en zijn sommige consumenten inherent gevoeliger voor promoties dan andere?

- 3) “Welke voorspellingsmethoden zijn het meest effectief?”

Is er een “meest effectieve” manier van vraagvoorspelling bij promoties of zijn deze methoden afhankelijk van de situatie, wat men precies wil voorspellen, welk product er in promotie wordt geplaatst, etc.

- 4) “Hoe wordt het causaal verband tussen promotie en vraag gelegd? Kan hier een bias optreden?”

Is een verhoogde vraag in de aanwezigheid van een promotie altijd te wijten aan de promotie of kunnen er ook andere omgevingsfactoren zijn die de vraag hebben beïnvloedt buiten de promotie. Indien dit het geval zou zijn in welke mate is de promotie dan verantwoordelijk voor de verandering in de vraag?

Bv: Belgische vlaggen geven bij de aankoop van Jupiler tijdens het Wereldkampioenschap voetbal. Is de vraag naar Jupiler gestegen door het uitdelen van de vlaggen of louter door de aanwezigheid van een evenement waar meer gedronken wordt.

- 5) "Welke actoren geven promoties?"

Elke actoren van de supply chain kunnen allemaal een promotie geven aan wordt deze promotie altijd aan de eindconsument gegeven of zijn hierin ook andere mogelijkheden?

- 6) "Wat is de invloed van een promotie op de supply chain?"

Hoe beïnvloedt een promotie de werking van de supply chain. Kan een vraagverandering moeilijkheden met zich meebrengen voor het supply chain management en zo ja welke actor zal deze moeilijkheden dan ondervinden?

- 7) "Voor welke actoren is een promotie positief en voor welke negatief?"

Promoties brengen vraagschommelingen met zich mee. Welke actoren kunnen profijt halen uit deze vraagverandering en welke actoren worden eventueel negatief beïnvloed door de aanwezigheid van een promotie, gegeven door een andere actor dan zichzelf binnen de supply chain.

1.3 Onderzoeksmethode (Methodologie)

Deze masterproef wordt gevormd aan de hand van een literatuurstudie. Door het actuele karakter van het onderwerp wordt er veel onderzoek uitgevoerd naar de vraagvoorspelling. Er is echter nog steeds nood aan de vorming van een gestructureerd en overzichtelijk beeld omtrent vraagvoorspelling bij promotie. Er wordt getracht dit overzicht te vormen door het uitvoeren van een uitgebreide literatuurstudie. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van verschillende databases zoals Google Scholar en de U Hasselt Universiteitsbibliotheek. In deze databases voeren we onder andere volgende zoektermen in: *Forecasting*, *Vraagvoorspelling bij promoties*, *Soorten Promoties*, *Supply chain optimalisatie*,... .

Na het verzamelen van de wetenschappelijke artikels die ons nuttige informatie kunnen opleveren kunnen we ons hierin verdiepen. Deze verdieping is noodzakelijk om een grondige analyse te maken van de verschillende soorten vraagvoorspelling en promoties die aan bod komen in de relevante wetenschappelijke artikels.

2 Vraagvoorspelling

Vraagvoorspelling stelt de vraag "hoeveel eenheden kunnen we verkopen gegeven een bepaalde situatie en marketingprogramma?" In deze situatie moeten we rekening houden met een breed beeld van de economische situatie, infrastructuur, sociale omgeving, juridisch kader en de markt. Verder kijken we ook naar de acties die we zelf ondernemen om de vraag te beïnvloeden maar ook naar de acties die worden genomen door concurrerende onderneming en ondernemingen die een complementair product produceren (Armstrong, J.S., et al. (2011)).

2.1 Nut van vraagvoorspelling

Vraagvoorspelling is de basis voor het correct bepalen van de seriegrootte van bestelniveaus en veiligheidsvoorraden. De grootte van deze veiligheidsvoorraad wordt bepaald door de afwijking die we op onze vraagvoorspelling kunnen hebben. Des te beter de voorspelling des te kleiner de onzekerheid die we moeten opvangen (Orlicky, 1974). Voorspellingen gebeuren binnen een onderneming op verschillende niveaus. zowel het niveau van productieproces als op strategisch niveau.

In het eerste geval speelt vraagvoorspelling een rol bij het bepalen van de juiste productiehoeveelheid, voorraad en veiligheidsvoorraad. Vraagvoorspelling speelt verder ook een belangrijke rol bij het aansturen van de productie door middel van de MRP-methodiek (Durlinger, 2012). Dit zijn vooral voorspellingen over de benodigde hoeveelheden van componenten die worden gebruikt tijdens de productie. Deze voorspellingen gebeuren op middellange termijn van een aantal weken tot maanden (Durlinger, 2012). Hoe korter de termijn waarop de vraagvoorspelling plaatsvindt hoe moeilijker het is deze correct uit te voeren.

In een hedendaagse economie, die meer gericht is op consumptie, krijgen we steeds meer te maken met een kortere productlevenscyclus. Hierdoor kunnen vaak niet over voldoende historische data beschikken en ook het termijn van de voorspelling wordt korter. Deze trend zorgt ervoor dat we dus steeds meer nood hebben aan moderne en betrouwbare voorspelmodellen die hier rekening mee houden (K.H. Van Donselaar, 2002). Vaak zal hier ook het oordeel van het management aan te pas komen om de data te interpreteren naargelang de situatie.

Op strategisch niveau worden voorspellingen gebruikt om te bepalen welke producten er worden geproduceerd en om waar ter wereld er nieuwe productiefaciliteiten worden gebouwd. Het fout introduceren van een product kan grote gevolgen hebben (Hagoort, 2003). Langs de andere kant kan een onverwacht succes ook voor problemen zorgen. Vraagvoorspelling moet zich ook richten op de benodigde productiecapaciteit die een onderneming nodig zal hebben. Wanneer het succes van een product veel groter is dan verwacht kan het zijn dat de onderneming niet kan volgen met de productie. Ook de capaciteit van de magazijnen kan hierdoor in het gedrang komen (Durlinger, P., 2014).

Vraagvoorspelling speelt een belangrijke rol bij het efficiënt produceren van producten en het creëren van de optimale (veiligheids-)voorraad. Voorraadbreuk of voorraadoverschot brengen beide (soms grote) kosten met zich mee (Szozda, N., Werbinska, S., (2012)). Een overschot zorgt ervoor dat ondernemingen moeten investeren in extra opslagruimte, ze lopen het risico de producten nooit te kunnen verkopen of dat deze beschadigd raken. Een tekort aan de andere kant kan de relatie tussen klant en leverancier beschadigen (Wang X., Disney S.M., 2016). Deze variantie in de vraag zorgt dus voor problemen in het productieproces. In de meeste gevallen is de toeleveringsketen een verticale keten. Wanneer er wordt geproduceerd gebeurt dit aan de hand van het push- of het pullmodel. Het pullmodel wil zeggen dat de productie gedreven wordt door de vraag van de consument. Wanneer de vraag van de consument stijgt zal de productie zich hieraan aanpassen. Hoe meer schakels er zich in de keten bevinden hoe moeilijker het wordt om de vraag accuraat te voorspellen (Dejonckhere J., et al., (2003)). Dit gegeven wordt het *bullwhip effect* (zweepslageffect) genoemd. Bij een pushmodel is er minder sprake van een bullwhip effect. Hier kijkt de producent minder naar de gevraagde hoeveelheid van de klant (en de fluctuaties hierin). De producent produceert een bepaalde hoeveelheid en gaat deze proberen te verkopen aan de klanten. Ongeacht hoe groot de vraag van de consument is. (Spearman, M.L., Zazanis, M.A. (1992))

Het bullwhip effect is de vergroting van de amplitude tussen de vraag en de productie (Wang X., Disney S.M., (2016)). Lee (2004) specificeert deze definitie: het bullwhip effect is de amplificatie van de vraag variabiliteit wanneer we stijgen in de toeleveringsketen. Deze discrepantie tussen vraag en productie vergroot naargelang we verticaal opschuiven tussen de schakels van de toeleveringsketen. Deze discrepantie ontstaat door het fout inschatten van de effectieve vraag. Deze foutieve inschatting kan er voor zorgen dat machines op de foute momenten worden stilgelegd of opgestart, personeel wordt aangenomen of ontslagen en de planning van productie fout wordt opgesteld (Wang X., Disney S.M., (2016)). Elk van deze voorgaande scenario's brengen kosten met zich mee genaamd bullwhip kosten.

De term bullwhip effect werd voor het eerst gebruikt door Procter & Gamble in 1990. Toch werd de groeiende variantie van de vraag al eerder ontdekt door Schisgall (1981). Schisgall (1981) ontdekte ook dat dit effect zich voordoet in elke industrie. Het effect is dus niet afhankelijk van het product dat geproduceerd wordt maar louter afhankelijk van de schakels die zich bevinden in toeleveringsketen. In de volgende figuur heeft empirisch onderzoek van Wang en Disney (2016) aangetoond dat dit bullwhip effect zich voordoet in verschillende (uiteenlopende) industrieën.

Figuur 1 toont aan hoe de schommeling van de bestellinghoeveelheid groeit naarmate we opschuiven in de keten (van consument naar producent).



Figuur 1. The bullwhip effect

Bron: Kenson, G., (2014) Closed loop supply chain theory

Het bullwhip effect is, zoals voorheen gezegd, op ten minste deels, te wijten aan de onvoorspelbaarheid van de vraag. Maar ook de doorlooptijd speelt een belangrijke rol in de grootte van het bullwhip effect (Chen, D., Dresner, Z., Ryan, J.k., & Simchi-Levi, D. (2000)). Hoe langer het duurt voor een product om zich een baan te vormen van de producent tot de consument doorheen de supply chain, hoe belangrijker het is om de vraag accuraat te voorspellen. Door deze amplificatie van de vraag wordt de nood aan accurate voorspellingstechnieken groter. Op deze technieken komen we later terug in 2.3.

In figuur 2 is te zien hoe het bullwhip effect tot stand komt en wat het belang van duidelijke informatie uitwisseling kan zijn. De vraag van de klant kan stijgen of dalen, hierin zit een relatief kleine amplitude. De vraagvoorspelling probeert deze schommeling te anticiperen en voorspellen. Wanneer deze voorspellingsinformatie niet wordt doorgegeven aan de leverancier zal hij zijn productie op een foutieve manier gaan aanpassen aan de stijging/daling in vraag van de klant. Deze leverancier heeft namelijk ook een leveringstermijn waarmee rekening dient gehouden te worden. Wanneer de leverancier dus een stijging ziet, die misschien maar kortstondig is, wordt de productie aangepast om ook op een langere termijn aan deze stijging te kunnen voldoen. Hierdoor wordt de amplitude van zijn productie dus veel groter dan de effectieve schommeling in de vraag. Hoe meer schakels er zich bevinden tussen de producent en de consument hoe groter deze amplitude gaat worden doorheen de supply chain.

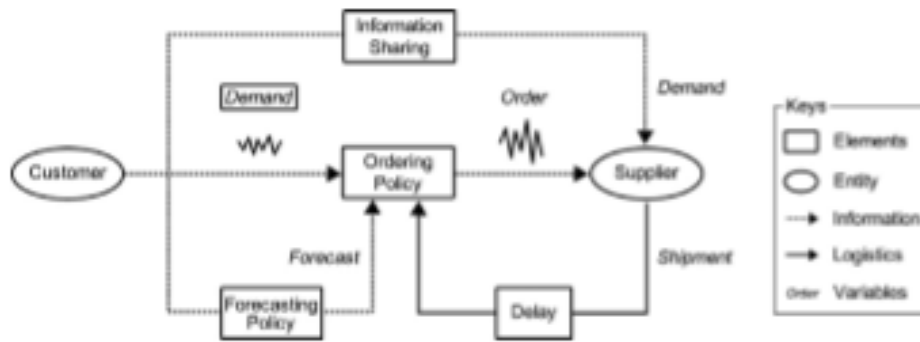


Fig. 2. Sketch of a typical bullwhip model.

Figuur 2: Sketch of a typical bullwhip model

Bron: X. Wang, S.M. Disney/European Journal of Operational Research 250 (2016) 691–701

2.2 Vraagvoorspellingsmethoden

Wanneer we willen overgaan tot het accuraat voorspellen van de vraag stuiten we op een overvloed aan methoden. We merken dat er geen "beste" of "meest accurate" methoden bestaat. Het gebruik van een bepaalde techniek is altijd situatie specifiek. Toch zien we dat er bepaalde methoden zijn die we best vermijden. Hier gaat het om zeer complexe (econometrische) modellen. Aangezien elke voorspelling ook een voorspellingsfout inhoudt is het belangrijk modellen te gebruiken die overzichtelijk blijven zodat we alle informatie die we uit het model halen juist kunnen interpreteren. (Armstrong, J.S., et al, (2011)).

Vraagvoorspellingsmethoden zijn op te delen in twee hoofdgroepen. De methoden die zich baseren op het oordelend vermogen van een manager (judgemental) en de methoden die zich baseren op kwantitatieve data (statistical). Kwantitatieve methoden zijn steeds gebaseerd op numerieke data. Het is echter belangrijk de beoordelingsmethoden steeds te onderbouwen met gegevens. Wanneer er onvoldoende gegevens voor de hand zijn is het niet mogelijk een sterke voorspelling te maken. Bij de beoordelingsmethoden kunnen we data verkrijgen door het uitvoeren van onderzoeken naar de intenties en verwachtingen van de markt en dergelijke. Dit is echter niet altijd mogelijk (bv het in de markt brengen van een nieuw product waarvan we nog geen data hebben). (Armstrong, J.S., et al, (2011)).

2.2.1 Methoden gebaseerd op beoordeling

2.2.1.1 *Unaided judgment*

Unaided judgment is een voorspellingsmethode die niet gebaseerd is op verworven gegevens. Dit is deels verassend. Het begin van dit hoofdstuk stelt dat vraagvoorspellingen sterker zijn wanneer zij onderbouwd zijn door data. De reden hiervoor is dat er vaak niet over voldoende (correcte) gegevens voor handen zijn. Dit valt voor wanneer er bijvoorbeeld een nieuw product in de markt wordt gebracht of wanneer we een verandering in de prijs, design of promotie doorvoeren (Armstrong, J.S. et al (2011)).

Tetlock (2005) bestudeerde aan welke basisregels experts zich moeten houden om de voorspelling te laten slagen (zie verder). Toch bleek dat deze techniek bijna in 50% van de gevallen eerder als "natte vinger-werk" werd uitgevoerd. Hierdoor komt de accuraatheid en dus ook de informatieve waarde van de voorspelling in het gedrang.

Om een accurate unaided judgment uit te voeren is het belangrijk drie aspecten in het oog te houden.

Ten eerste moet er een vergelijking worden gemaakt tussen voorspellingen. De vergelijking dient gemaakt te worden met een product waar reeds een voorspelling (op basis van historische data) van is gemaakt. Het product moet ook verwant zijn met het product waarvan de vraag voorspelt dient te worden.

Ten tweede dient de voorspelling te berusten op eenvoudige relaties en aannames die gemaakt kunnen worden. Bijvoorbeeld, wanneer de prijs stijgt daalt de vraag en wanneer er extra competitie op de markt is wordt het marktaandeel kleiner (en daalt de vraag).

In de unaided judgment methode wordt er ook uitgegaan van het principe dat grote schommelingen in de vraag onwaarschijnlijk zijn. Promotie beïnvloedt de vraag wel, maar het gaat geen resolute ommekeer in de vraag teweeg brengen.

2.2.1.2 Prediction markets

Bij deze methode wordt de vraagvoorspelling gebaseerd op veranderingen in prijzen en markten. Wanneer groei in een bepaalde markt wordt waargenomen koppelt men hier een kans aan dat deze groei wordt overgegeven op andere producten en dergelijke (Berg, J.E., et al., (2008)). Deze techniek bestaat al sinds de 16^{de} eeuw maar de populariteit ervan was dalende door een gebrek aan wetenschappelijke onderbouw (Rhode, P.W., Strumpf K.S., (2004)). Door de opkomst van telecommunicatie, wat toeliet om prijzen in real time te delen over de hele wereld, en extra onderzoeken om deze methode wetenschappelijk te ondersteunen, is de populariteit van de *prediction markets* methode de afgelopen vijftig jaar terug sterk gestegen (Snowberg, E., et al., (2007)).

2.2.1.3 Delphi

De Delphi methode wordt gebruikt om de kennis van meerdere experts te bundelen zonder de negatieve effecten van een focusgroep te ervaren. Bij een focusgroep komen experts samen om hun visie omtrent een voorspelling te delen. Deze bijeenkomsten lijden echter vaak onder grote groepsdruk, hoge administratieve kosten en weinig structuur. Bij de Delphi methode is er één beheerder van het onderzoek. Deze onderzoeker stelt een vragenlijst op die wordt ingevuld door maximaal twintig experts op het gebied van vraagvoorspelling. Deze experts worden zo geselecteerd dat ze elk een verschillende visie hebben op de kwestie en ook beschikken over andere kennis omtrent het onderwerp. Bij het invullen van de vragenlijst moeten de experts hun antwoorden ook motiveren. Vervolgens maakt de beheerder een rapport op waarin de uitslagen en de motivaties worden samengevat. Dit rapport wordt teruggestuurd naar de experts en het proces herhaalt zich opnieuw, met voor de experts deze nieuwe verworven inzichten. Deze routine wordt herhaald tot er nog een minimaal verschil is tussen de voorspellingen van de experts (meestal twee à drie ronden). Van deze resultaten wordt de mediaan of het gemiddelde genomen, deze uitkomst wordt gebruikt als de voorspelling (Armstrong, J.S., et al., (2011)). Onderzoek wijst uit dat het gebruiken van de Delphi methode de accuraatheid van de voorspelling gemiddeld met 71% laat stijgen (Rowe, G., Wright, G., (2001)). Delphi is een veel gebruikte methode vanwege zijn vele voordelen. Een van deze voordelen is het kostenvoordeel dat bekomen wordt doordat verschillende managers niet meer moeten samenkomen (Green, K.C., et al., (2007)). Green et al. (2007) stelde verder een lijst op van acht voordelen van de Delphi methode ten opzichte van de Prediction market methode.

De Delphi methode is in veel situaties toe te passen en door de vereenvoudiging van de antwoorden makkelijk te begrijpen. Zelfs complexe vragen worden oplosbaar gemaakt door dit in de verschillende rondes te herleiden tot een eenduidige en simpele oplossing. Door het niet samenkomen van de experts wordt de sociale druk vermeden. Hierdoor is er geen manipulatie van de antwoorden en zijn de uitkomsten erg betrouwbaar. Door de selectie van experts op basis van hun verschillende visies en vakgebieden is het mogelijk om met een kleinere hoeveelheid deelnemers een groot spectrum aan kennis te raadplegen. Verder worden ook cascades vermeden. Cascade is het fenomeen wanneer mensen rechtstreeks beïnvloed worden door andere deelnemers van het onderzoek. Ze vernemen de visie van andere experts en gaan hierin mee. Zo wordt de variatie van inzichten beperkt (Green, K.C., et al., (2007)).

2.2.1.4 *Structured analogies*

Vaak wordt er gebruik gemaakt van analogieën om een voorspelling op te baseren. Hier stuiten we geregeld op het probleem dat er een specifieke situatie wordt gebruikt waarin de analogie overeenstemt met de initiële overtuiging van de onderzoeker. De *Structured analogies* methode wordt gebruikt om inefficiënt gebruik van informatie en biases te vermijden. Bij deze methode maakt de beheerder een beschrijving van de *target* situatie. Vervolgens worden er experts geselecteerd die kennis hebben van gelijkaardige situaties. Deze experts identificeren gelijkaardige situaties en geven ze vervolgens een score aan de hand van de gelijkaardigheid met de *target* situatie. Aan de hand van de uitkomsten van de gelijkaardige situaties leidt de beheerder een potentiële uitkomst voor de *target* situatie af (Green, K.C. et al., (2007)).

2.2.1.5 *Game theory*

Game theory voorspelt hoe speler B zijn strategie gaat aanpassen wanneer speler A een bepaalde actie onderneemt (of niet onderneemt). Deze methode kan gebruikt worden om te onderzoeken hoe speler B reageert op een bepaalde prijswijziging. Aan de hand van de reactie van speler B kunnen we proberen af te leiden wat er met de vraag naar het product van speler A gaat gebeuren gezien de reactie van speler B (Green, K.C., (2002 and 2005)).

2.2.1.6 *Judgmental decomposition*

Deze methode bestaat uit het opdelen van een voorspellingsprobleem in meerdere delen. Soms is het moeilijk om een voorspelling te maken van een probleem als geheel. Voor deze opgesplitste delen kunnen verschillende voorspellingsmethoden gebruikt worden. Wanneer de verschillende delen apart een voorspelling hebben bekomen kunnen deze samengevoegd worden tot een overkoepelende voorspelling. Een voorbeeld hiervan is het opdelen van een vraagvoorspelling in ten eerste een voorspelling van de verkoop en ten tweede een voorspelling van het marktaandeel. Deze voorspellingen worden vervolgens vermenigvuldigd om een voorspelling van het geheel probleem te bekomen. *Judgmental composition* wordt vooral gebruikt bij problemen waar er veel onzekerheid is in de markt en waar wordt gewerkt met grote getallen (+1 miljoen). Onderzoek heeft uitgewezen

dat in deze situaties *Judgmental composition* kan leiden tot een verminderde foutmarge met 42% (MacGregor, D.G., (2001)).

2.2.1.7 *Judgmental bootstrapping*

Judgmental bootstrapping is het creëren van een formeel voorspellingsmodel. Dit houdt in dat aan meerdere experten hypothetische of realistische situaties worden voorgelegd. Vervolgens wordt hen gevraagd een voorspelling te maken over deze situaties en waar zij zich op focussen bij het maken van de voorspelling. Er wordt aan de hand van een regressievergelijking een link gelegd tussen de uitkomst van de voorspelling en de gebruikte informatie waar de expert zich op heeft gefocust. Met deze informatie wordt een model opgesteld (het *Judgmental bootstrapping* model). Dit model kan dan worden toegepast op complexe problemen die herhaaldelijk voorkomen en waar dat er soms een gebrek is aan data over verschillende variabelen. Onderzoek wijst uit dat een voorspelling aan de hand van het *Judgmental bootstrapping* model een accuratere voorspelling oplevert dan wanneer we het standaard *unaided judgment* model gebruiken (zie hierboven). Toch bleek uit onderzoek van Armstrong (2001) dat voorspellingsfout gemiddeld slechts met 6% verminderd wordt bij het gebruik van deze techniek.

2.2.1.8 *Expert systems*

Bij deze methode worden alle stappen die een expert maakt bij het voorspellen van de vraag samengevat. Deze stappen worden later gebundeld in een soort standaard procedure om de voorspelling te bekomen. De accuraatheid van de voorspelling stijgt wel ten opzichte van de *unaided judgment* methode. Toch zien we dat deze methode nood heeft aan permanente evaluatie van de procedure. Dit kan hoge kosten met zich meebrengen waardoor het vaak voordeliger is om andere methoden toe te passen (Collopy, et al., (2001)).

2.2.1.9 *Simulated interaction*

Simulated interaction wordt vooral toegepast bij beslissingsproblemen omtrent een conflictsituatie. Zo kan deze bijvoorbeeld toegepast worden in een situatie van het *prisoners dilemma/Game theory* (zie hierboven). De situatie waarin het beslissingsprobleem zich voordoet wordt zo realistisch mogelijk gesimuleerd. Er worden rollen verdeeld onder de deelnemers het onderzoek en vervolgens wordt er een fictief spel gespeeld om te zien hoe de actoren zich zouden gedragen in een gelijkaardige situatie. De reacties van de spelers wordt dan gereflecteerd op de reële situatie die zich voordoet. Uit onderzoek van Green en Armstrong (2011) is gebleken dat deze methode vaak niet de juiste voorspelling oplevert. Dit was te wijten aan het feit dat het zeer moeilijk is zich in te beelden in de positie van de concurrentie of stakeholders. Vaak worden reële actoren gedreven door bepaalde niet economische motieven en dergelijke. Vermits we niet over deze informatie kunnen beschikken in het moeilijk om dit accuraat te representeren.

2.2.1.10 *Intentions and expectations surveys*

Intention surveys onderzoeken hoe personen beogen zich te gedragen in bepaalde situaties. Deze data wordt verzameld en gebruikt om te zien wat de reactie gaat zijn wanneer er een verandering in bijvoorbeeld prijs of design optreedt. Het verschil tussen *intention surveys* en *expectation surveys* zit in het feit dat personen zich bewust zijn van mogelijke onvoorziene omstandigheden. Het kan zijn dat een persoon niet beoogt zijn gedrag te veranderen maar dat wanneer er zich een onverwachte situatie voordoet hij wel verwacht zijn gedrag alsnog aan te passen. Bijvoorbeeld: Persoon A is niet van plan in de komende twee weken naar de supermarkt te gaan. Door een promotie van zijn lievelingskoffie zal hij zijn gedrag aanpassen door toch naar de supermarkt te gaan en te profiteren van deze promotie. Hoewel hij dit dus oorspronkelijk niet van plan is verwacht hij wel dat een dergelijke situatie in de komende twee weken reëel is.

2.2.2 **Methoden gebaseerd op kwantitatieve data**

2.2.2.1 *Extrapolation*

Deze methode is gebaseerd op het gebruik van historische data en wordt vooral gebruikt wanneer er op een kosteneffectieve manier een grote hoeveelheid voorspellingen gemaakt dienen te worden. Bijvoorbeeld: bij het voorspellen van honderden benodigde items in een magazijn. deze methode is vooral toepasbaar in situaties waar we weinig informatie hebben over de variabelen die de voorspelling beïnvloeden (Armstrong, J.S., (2001)). De bekendste variant van de *extrapolation method* is *exponential smoothing*. Deze methode is makkelijk te begrijpen, goedkoop en vrij accuraat. Exponential smoothing is een techniek die gebruikt wordt om cyclische fluctuaties van seizoensgebonden vraag af te vlakken. Ook bij promoties wordt er een piek in de vraag waargenomen die afgevlakt dient te worden. Verder wordt de voorspelling ook extra ingebonden wanneer deze trend op een hoge onzekerheidsfactor berust (Gardner, E.S., (2006)).

2.2.2.2 *Quantitative analogies*

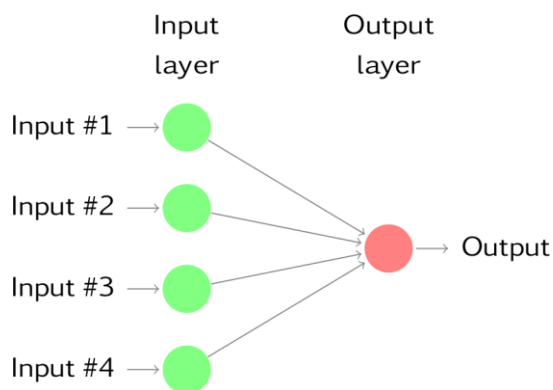
Wanneer het onmogelijk is om over voldoende kwantitatieve data te beschikken omtrent een voorspellingsprobleem gaan we zoeken naar vergelijkbare situaties. Experts worden aangesteld om op zoek te gaan naar situaties die vergelijkbaar zijn met de probleemsituatie die zich voordoet. Deze analoge situaties moeten echter wel beschikken over voldoende kwantitatieve data. Aan de hand van deze informatie gaan we de gebeurtenis die zich voordoet bij de analoge situaties extrapoleren naar de probleemsituatie om hierover een voorspelling te kunnen maken. Deze methode kan gebruik worden om te kijken hoeveel verkoop we verliezen wanneer het patent van een geneesmiddel verloopt. Aangezien dit geneesmiddel als nieuw product op de markt is gekomen (en daarom gepatenteerd is) hebben we geen historische data over het verliezen van dit patent. We gaan dus een onderzoek doen naar het procentueel verlies in verkoop van andere geneesmiddelen die al eerder hun patent verloren zijn (Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011)).

2.2.2.3 Rule-based forecasting

Rule-based forecasting (RBF) is een gekwantificeerd model gebaseerd op een expertsysteem. Dit wil zeggen dat we uitgaan van de expertise van managers, maar dat deze expertise wordt vastgesteld in een bepaalde set regels. Deze regels maken gebruik van domein specifieke kennis van de manager. Wanneer de set van voorspellingsregels is opgesteld kan deze gebruikt worden om geëxtrapoleerd te worden naar vergelijkbare problemen in gelijkende situaties. Belangrijk is wel dat de accuraatheid sterk afhangt van de overeenkomst tussen de situatie waarover de regels zijn opgesteld, en de specifieke situatie waarover we de voorspelling proberen te maken (Armstrong, J.S., Collopy, F., (2007)).

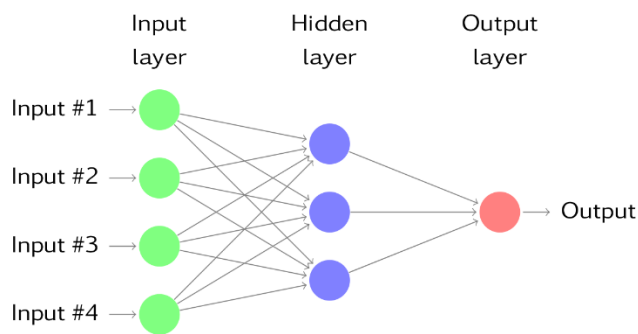
2.2.2.4 Neural nets (Neural networks)

Neural nets is ontworpen om niet lineaire patronen in lange termijn series te ontdekken (Wong, B.K., Lai, V.S., Lam, J., (2000)). De methode is gebaseerd op het ontdekken van niet lineaire relaties tussen de uitkomstvariabelen en de voorspelling. Er worden verschillende voorspellingsvariabelen (Inputs) gecombineerd tot een voorspelling (output). In een meer complex model bestaat deze methode uit meerdere lagen. In elke laag wordt het voorgaande principe toegepast (zie volgende figuur). Om de accuraatheid van de voorspelling te bevorderen kan er gewicht worden gegeven aan de inputvariabelen om het effect van deze variabele op de uitkomst te verhogen of verlagen (Hyndman, R.J., Athanasopoulos, G., (2018)).



Figuur 3: A simple neural network equivalent to a linear regression

Bron: Hyndman, R.J., Athanasopoulos, G., (2018) Forecasting: Principles and practice



Figuur 4: A neural network with four inputs and one hidden layer with three hidden neurons

Bron: Hyndman, R.J., Athanasopoulos, G., (2018) Forecasting: Principles and practice

Adya en Collopy (1998) raden het echter af gebruik te maken van de Neural nets methode. De methode maakt geen gebruik van eerder verworven kennis en het resultaat is vaak moeilijk te interpreteren.

2.2.2.5 Causal Models

Deze methode kan gebruikt worden wanneer we over voldoende kennis en data beschikken over de variabelen die de voorspelling beïnvloeden (Allen, P.G., Fildes, R.(2001)). De modellen worden opgebouwd om informatie af te leiden aan de hand van regressie analyse en segmentatie. Causal Models zijn het best bruikbaar wanneer er:

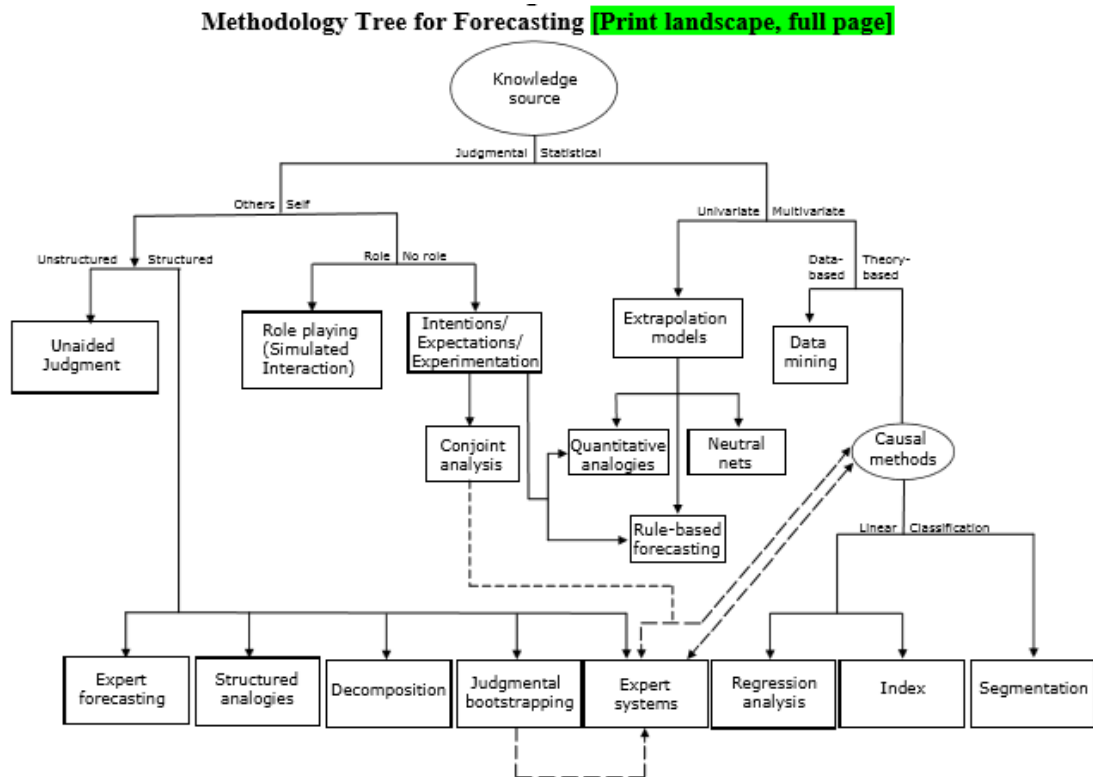
- 1) Een sterk causaal verband is tussen de model situatie en de situatie die we proberen te voorspellen.
- 2) De richting van de relatie gekend is.
- 3) De alternatieve situaties sterk verschillen van de situatie waar we ons op concentreren.

Dit soort regressie analyse (econometrie) bepaalt de coëfficiënten van het causaal model aan de hand van historische data. Het model beschrijft de relatie tussen de afhankelijke en onafhankelijke variabelen. Om een goed regressie model te creëren moeten we rekening houden met 4 basis principes.

- 1) Baseer het model op eerder verworven kennis en theorie
- 2) Gebruik simpele en begrijpbare modellen
- 3) Verwijder de variabelen die een conflicterende uitkomst geven met betrekking tot de relaties
- 4) Beperk de hoeveelheid vergelijkingen en variabelen
(Armstrong, J.S., (1985))

2.2.2.6 Segmentation

Segmentatie breekt het voorspellingsprobleem op in kleinere en onafhankelijke delen. Over deze delen wordt een voorspelling gemaakt gebruik makend van beschikbare data en kennis. Deze worden dan terug samengevoegd om een voorspelling van het initiële probleem te maken. Het is belangrijk de causale verbanden tussen de variabelen te ontdekken en te onderzoeken welk gewicht de variabelen hebben op de uitkomst van de voorspelling (Armstrong, J.S., (1985))



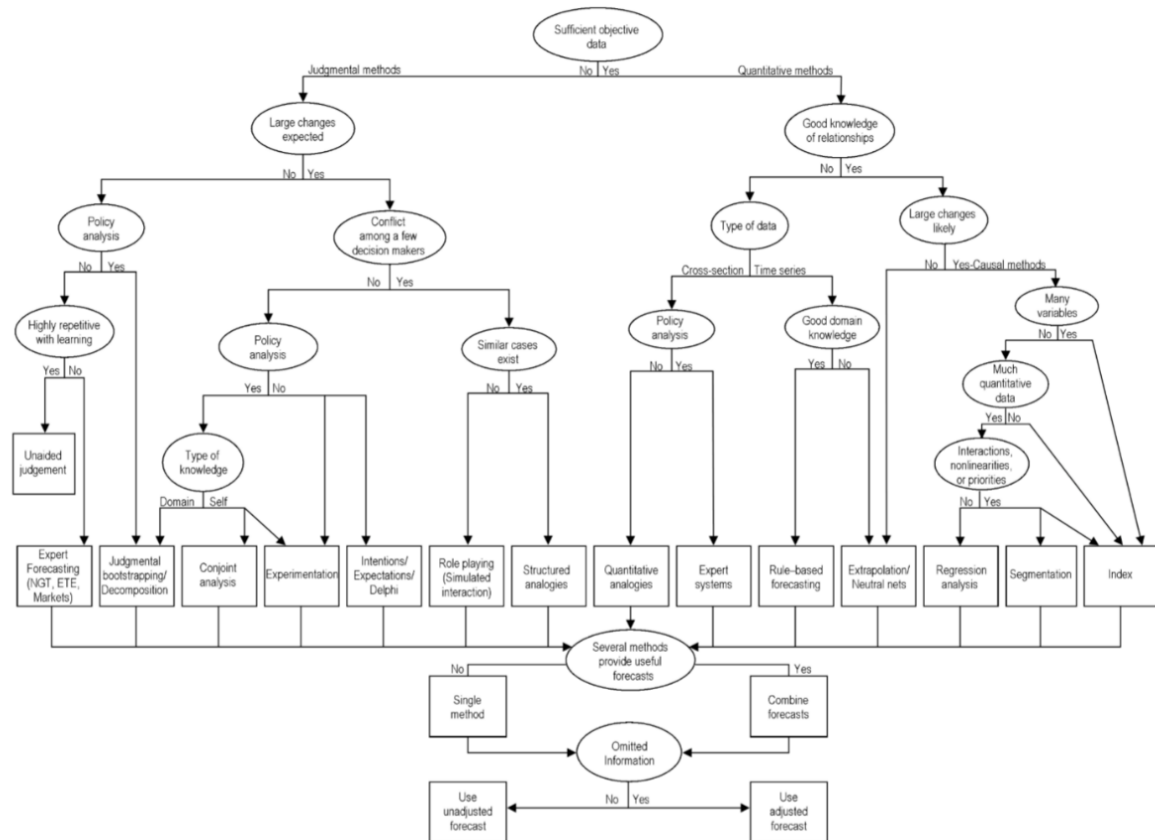
Figuur 5: Methodology Tree for Forecasting

Bron: Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011) Demand forecasting: Evidence-based methods

2.3 Selecteren van vraagvoorspellingsmethode

Zoals eerder aangehaald (2.2) is het niet altijd een evidente keuze welke vraagvoorspellingsmethode we moeten gebruiken. Elke situatie is namelijk anders. Vaak is het zo dat meerdere methoden bruikbare informatie kunnen geven omtrent de voorspelling. Om tot de juiste keuze te komen kunnen we gebruik maken van de beslissingsboom (figuur 6).

De eerste vraag die de voorspeller zich moet stellen is of er al dan niet voldoende data voor de hand is om een kwantitatieve methode te hanteren. Als dit niet is komen we automatisch binnen het domein van de beoordelingsmethoden. Dit neemt echter niet weg dat wanneer we wel over voldoende kwantitatieve data beschikken, we de beoordelingsmethoden buiten beschouwing laten. In veel gevallen is een combinatie van kwantitatieve- en beoordelingsmethoden aangewezen om een goede voorspelling te maken (Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011)). Buiten het onderscheid tussen problemen met kwantitatieve data en problemen zonder kwantitatieve data berust de keuze van de voorspellingsmethoden op nog veel meer elementen. De beslissingsboom is een stappenplan dat gebruikt kan worden om de juiste voorspellingsmethode te achterhalen.



Figuur 6: Forecasting Method Selection Tree

Bron: Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011) Demand forecasting: Evidence-based methods

2.4 Voorspellen we enkel de vraag?

Wanneer we de vraag naar een product willen voorspellen moeten we begrijpen welke elementen deze voorspelling beïnvloeden, welke een substantieel effect hebben op de vraag en welke niet. Hiervoor bestuderen we de acties en reacties van onze belangrijkste stakeholders (concurrenten, leveranciers, klanten, overheid, partners,...). Vervolgens onderzoeken we de grootte van de markt waarin we willen opereren, het aandeel dat we in deze markt kunnen hebben. Ook de positie van een product in de productlevenscyclus speelt een rol bij het voorspellen van de vraag. Naast het louter voorspellen van de vraag die er naar een product is proberen we ook te schatten wat de onzekerheidsfactor is. Hoe accuraat is de voorspelling die we maken en in welke mate kan hiervan afgeweken worden.

2.4.1 Voorspelling van de marktgrootte

Marktgrootte wordt beïnvloed door verschillende factoren zoals klimaat, leeftijd en verspreiding van de populatie, beschikbaar inkomen, wetten, cultuur,... . Wanneer we de marktgrootte willen voorspellen kunnen we gebruik maken van verschillende methoden. Het onderscheid tussen de te gebruiken methode is afhankelijk van de beschikbare data die we hebben over het product.

Voor nieuwe producten of producten in een snel veranderende markt gaat de voorspelling vaker moeten berusten op beoordeling. Een goede manier voor deze beoordeling is de Delphi methode. Deze gestructureerde methode heeft een voordeel op de *unaided judgement* methode door het beperktere risico om een voorspellingsbias te hebben.

Wanneer we beschikken over meer data kunnen we een onderscheid maken op basis van de kostprijs van de voorspellingsmethode. *Time-series extrapolation* is een goedkopere methode dan de *causal method*. Echter heeft de *causal method* meer kans om een accurate voorspelling op te leveren. Zeker wanneer er sprake is van grote veranderingen in de variabelen (Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011)).

2.4.2 Voorspelling van de competitie en andere belanghebbenden

Accurate voorspelling van de vraag hangt nauw samen met de beslissingen die onze concurrenten maken. Dit bepaalt welk marktaandeel er kan verworven worden met de verkoop van een product. Wanneer onderneming A de prijs van zijn product laat zakken en onderneming B doet dit niet is de kans groot dat onderneming A een groter marktaandeel zal verwerven (Andere factoren als kwaliteit buiten beschouwing gelaten). Verder zijn er ook nog andere belanghebbende die een invloed kunnen hebben op de vraag naar een product. In het voorbeeld van tabaksproducenten kunnen we zien hoe overheidsmaatregelen de vraag naar tabak drukken (door wetgeving en gezondheidscampagnes), waar aan de andere kant de tabakslobbygroepen constant bezig zijn om deze restricties te beperken

om de vraag naar hun product hoog te houden. Ook in het interne bedrijfswezen is het belangrijk rekening te houden met de belangen van de actoren. Wanneer er een nieuwe strategie wordt ontwikkeld is het belangrijk om bij de implementatie rekening te houden met elke schakel van de organisatie. Wanneer bepaalde actoren de nieuwe strategie niet begrijpen, of deze haaks staat op de manier van werken die zij gewoon zijn, kan het voorvallen dat de implementatie ervan zijn gewenst effect mist (Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011)). Aangeraden methoden voor deze voorspellingen zijn *expert opinion, intention, structured analogies, simulated interaction en experimantatie*.

2.4.3 Voorspelling van het marktaandeel

Wanneer we het marktaandeel willen voorspellen moet er in eerste instantie onderzocht worden hoe de markt omgeving gaat veranderen in de komende periode. Indien we weinig verandering verwachten in de beïnvloedende factoren van de vraag kunnen we gebruik maken van louter extrapolerende methoden. Dit houdt in dat we de bestaande situatie evenredig aanpassen aan de verandering van de beïnvloedende factoren.

Grote veranderingen in beïnvloedende factoren vragen dan weer om meer complexe voorspellingsmethoden. Ongebruikelijke omgevingsveranderingen vragen om beoordelingsmethoden zoals de Delphi methode. Wanneer we over weinig data beschikken maar de veranderingen duidelijke effecten gaan hebben kan er teruggevallen worden op *judgmental forecasting* (Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011)).

Hoewel eerder in deze masterproef is aangeraden om econometrische modellen te vermijden vanwege hun hoge complexiteit en dus en grote kans op voorspellingsfouten kunnen deze volgens Brodie et al. (2001) toch gebruikt worden wanneer we aan vijf voorwaarden voldoen.

- 1) De effecten van de huidige marketing moeten nauw verwant zijn met de effecten van voorgaande marketing.
- 2) Grote beschikbaarheid van data omtrent de variabiliteit van de vraag en de factoren die deze beïnvloeden.
- 3) Het model voorziet in verschillende uitkomsten naarmate de concurrentie anders reageert op de gehanteerde strategieën.
- 4) Het model houdt rekening met het eigen *brand level*.
- 5) Reacties van de concurrentie kunnen accuraat worden voorspeld.

2.4.4 Voorspellingen voor nieuwe producten

Doorheen de productlevenscyclus doorlopen we verschillende fases van vraag naar het product. In de introductiefase is de vraag nog laag. Dit is vaak te wijten aan onvoldoende investeringen in marketing en doordat het product nog in zijn kinderschoenen staat. Aangezien het een startperiode van een nieuwe productie betaamt bevinden er zich regelmatig nog "klein" foutjes in het product. Hoe meer het product evolueert hoe makkelijker de vraag te voorspellen wordt (zie figuur 7).

Bij de intrductie va een compleet nieuw product zit de voorspellingsmoeilijkheid hem in het feit dat we niet over historische data beschikken. Standaard *time series* of regressie modellen kunnen dus niet worden gebruikt. We zijn dus verplicht terug te vallen op een beoordelingsvoorspelling. Hier zien we vaak dat er door het gebrek aan kwantitatieve data geen consensus is tussen de voorspellers (Morrison, J.S., 1995). Morrison stelt dat we een adequate vraagvoorspelling van nieuwe producten kunnen bekomen door 3 vragen te stellen.

1) Wat is het hoogste level van saturatie?

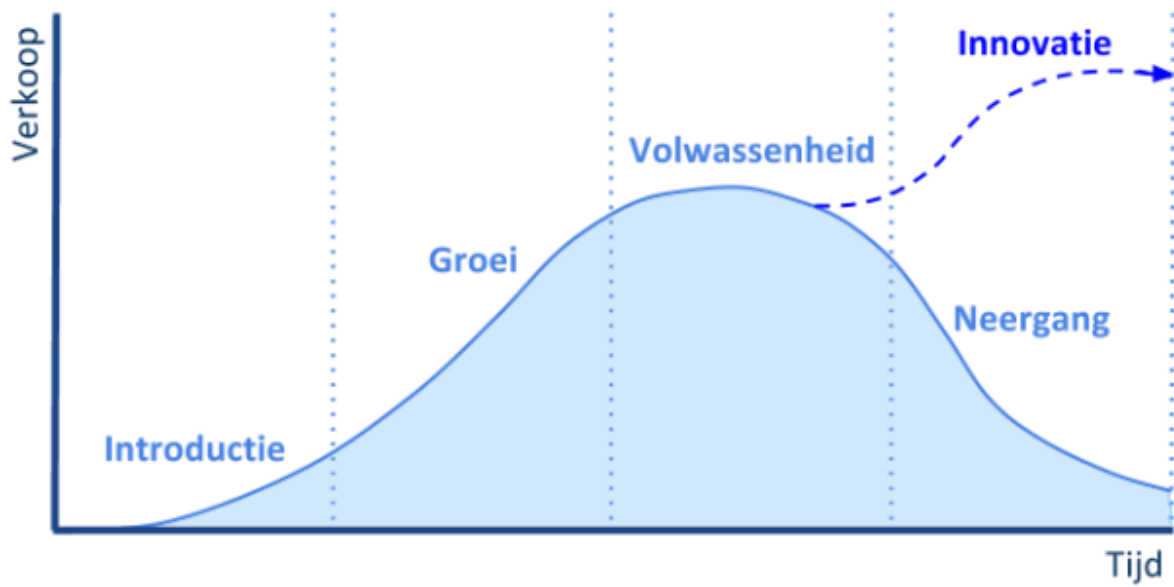
Dit is het maximum aantal eenheden dat er van het product verkocht kan worden doorheen de tijd. Deze informatie verkrijgen we door aankoopsonveys en marktonderzoek. Onze uitkomst van deze onderzoeken is louter het maximum dat een onderneming kan verkopen. Bijvoorbeeld, er wordt een nieuwe golfbal ontwikkeld, er zijn 100.000 golfspelers ter wereld, elke spelers gebruikt gemiddeld 20 balletjes per jaar. De totale markt is 2.000.000 balletjes. Marktonderzoek wijst uit dat het nieuw product 10% van het marktaandeel kan winnen. Het hoogste saturatielevel is dus 200.000 balletjes.

2) Waar bevindt het buigpunt van de Productlevenscyclus zich? (het halve leven van het product)

Het buigpunt van de prductlevenscyclus is het moment waarop de verkoop zijn maximum snelheid bereikt. Na dit punt gaat de verkoop vertragen. Dit punt wordt ook het *half time point* genoemd. In theorie bevindt het buigpunt zich namelijk in de helft van het saturatielevel. In het voorbeeld van de golfballetjes zou dit dus zijn 100.000 balletjes.

3) Wat is de vertragingfactor? (welke tijd wordt besteedt aan de introductie?)

Dit is de meest subjectieve inschaating die er door de voorspellers gemaakt moet worden. Deze warde beschrijft hoelang een product in de introductiefase gaat zitten en is dus bepalend voor het schatten van het *half time point*. Deze vertraging kan worden opgevangen dor extra investeringen in marketing (promoties).



Figuur 7: Productlevenscyclus: De levensfasen van productgroepen.

Bron: Knot; J., Marketingplan in 7 stappen.

3 Promoties

Sales promotions worden door Blattberg en Neslin (1990) gedefinieerd als actiegerichte marketing waarbij het doel is een directe impact te hebben op het gedrag van de consumenten. Het is belangrijk een onderscheid te maken tussen *sales promotions* en permanente prijsverlaging. Het onderscheid bevindt zich vooral in tijdelijkheid. *Sales promotions* bevinden zich in een gespecificeerd tijdsraam. Consumenten worden aangezet om binnen dit tijdsraam te reageren. Doen zij dit niet verliezen ze het voordeel. Dit tijdsraam bepaalt dus de reactie en vooral de reactiesnelheid van de consumenten. Dit is dus een belangrijk onderscheid dat in rekening gebracht dient te worden wanneer we de vraag willen voorspellen (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

3.1 Soorten promoties

Het volgende deel richt zich op *sales promotions*. Hierbij maken we een onderscheid tussen, ten eerste, *Retailer promotions*, waarbij de kleinhandelaar een promotie aan de consument geeft om de verkoop van een bepaald item te verhogen. Vervolgens spreken Blattberg en Briesch (2010) over *Trade promotions*, hierbij worden er promoties gegeven aan de schakels van het distributiekanaal om hen te stimuleren deze promotie door te geven aan de eindconsument. Ten laatste zijn er *Consumer promotions*, hierbij geeft de producent rechtstreeks een promotie aan de eindgebruiker (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

3.1.1 Retailer Promotions

Een retailer promotie is opgebouwd uit vier hoofdelementen. Prijskorting, het medium waarmee we de korting aanbieden, de communicatie van de promotie en het doel van de promotie.

Prijskorting kent veel verschillende vormen (zie tabel 1). Deze verschillende vormen lokken verschillende vormen van consumentengedrag uit. Ook de effectiviteit van deze promoties zijn verschillend. Zo zal een 3 voor 2 korting een groter effect hebben dan bijvoorbeeld een korting van €0,67. Buiten het feit dat de korting als aantrekkelijker overkomt stimuleren we de consument ook nog eens om 3 eenheden tegelijk aan te kopen. Chandon, et al (2000) toonde aan dat de promotievorm aangepast moet worden aan de perceptie die een consument heeft over een product. Monetaire promoties hebben een grote invloed op gebruiksproducten maar minder op de verkoop van hedonische producten. Hedonisch winkelen gaat om het geprikkeld worden van de zintuigen, de fantasie en emotionele ervaring van het winkelen. Het winkelen is het doel en niet een middel (Hirschman, E.C., Holbrook, M.B., (1982)). Voor hedonische producten is het beter te focussen op niet monetaire promoties (Chandon, P., Wansink, B., Laurent, G., (2000))

Type Retail Promotie	Beschrijving
Price Reduction	Kleinhandelaars laten tijdelijk de prijs van een product zakken.
Retailer Coupon	Kleinhandelaars gebruiken coupons, zowel in advertentiemagazines als aan de winkelrekken, deze coupons kunnen omgeruild worden aan de kassa om een korting te bekomen.
Free Goods	De consument krijgt gratis goederen als vorm van korting. Het gaat zowel om 1+1 gratis acties waarin de consument 2 keer hetzelfde product krijgt voor de prijs van 1 of goederen die complementair zijn aan het product dat gekocht wordt. Bijvoorbeeld gratis salsa saus bij aankoop van een zak chips.
Sweepstakes	De consument neemt deel aan een wedstrijd waarbij hij kans maakt op het winnen van geld of andere prijzen.
Free Trial	De consument krijgt testproducten. Deze zijn vaak verpakt in kleinere hoeveelheden. De consument kan een nieuw product testen, dit zet aan tot brand switching of het aankopen van een nieuw product.
N-for	De kleinhandelaar geeft een korting wanneer de consument een bepaalde hoeveelheid van het product koopt. Bijvoorbeeld: 3 voor €1.
Discount Card	Consumenten registreren zich voor het verwerven van een kortingskaart. Met deze kortingskaart kunnen ze korting op bepaalde producten verkrijgen of sparen voor een prijsreductie na een bepaald aantal punten. Enkel de houders van een kortingskaart kunnen profiteren van deze voordelen.
Rebates	Consumenten krijgen een (gedeeltelijke) terugbetaling van het product dat ze gekocht hebben. Na aankoop dienen ze een mail te sturen met het bewijs van aankoop om zo een terugbetaling te bekomen.
Bundled Promotion	De kleinhandelaar geeft een korting aan de consument voor het kopen van complementaire goederen. Bijvoorbeeld: Hamburgers, groenten, saus.

Tabel 1: Common types of retailer discounts

Bron: Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010) Sales promotions

Promoties kunnen op verschillende manieren gegeven worden. Deze manieren noemen we het medium. De meest courante vorm om promoties te geven is door middel van korting. Verder wordt er ook gebruik gemaakt van de kortingskaart (spaarkaart) hierbij krijgt de consument een korting wanneer hij frequent een bepaalde handelaar bezoekt. Het doel van dit medium is dan ook gericht om klanten voor een lange periode aan de handelaar te "binden". Naast de kortingskaart kan er ook gebruik gemaakt worden van coupons. De kortingscoupon wordt naar de consument gestuurd en deze kan de korting opvragen bij het volgende bezoek aan de handelaar. Hier is het doel van de handelaar vooral nieuwe klanten aantrekken (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

Het derde hoofdelement van retailer promotie is de communicatie. De vorm van communicatie verschilt naargelang de handelaar een grote of een kleine korting wil geven. Grote kortingen worden kenbaar gemaakt via publieke vertoning (magazines, fliers, tv commercial,...). Kleine kortingen worden in de winkel zelf kenbaar gemaakt (in-store signage) (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)). Een voorbeeld hiervan zijn de promotiebordjes die te vinden zijn op de rekken van de supermarkt.

Naast de eerste drie hoofdelementen die vooral gericht zijn op een voordeel aan de consument te verlenen is er ook nog het vierde element, het doel van de promotie. Een handelaar kan met het geven van een promotie verschillende doelen nastreven. Een eerste doel is op consumenten naar zich toe te trekken. De merken en producten die in promotie worden gezet zijn dan meestal populaire producten/merken waardoor veel consumenten hierop af komen. Een tweede doel kan zijn om de stock te verlagen (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)). Wanneer men bijvoorbeeld een grote voorraad heeft ingeslagen om tijdens de feestdagen aan de verhoogde vraag te voldoen, verkoop men deze overschotten achteraf goedkoper tijdens de solde periode. Hierdoor kan de retailer de voorraadkost terug naar beneden krijgen.

3.1.2 Trade Promotions

In het volgend deel beperken we ons tot de promoties die van de fabrikant rechtstreeks aan de kleinhandelaar worden gegeven. In de praktijk zitten hier vaak nog spelers (Bv: groothandelaar) tussen. Deze worden voor de duidelijkheid buiten beschouwing gelaten.

Fabrikanten geven promoties aan de kleinhandelaar om deze te stimuleren de promotie door te voeren naar hun klanten. Buiten de verhoogde vraag die dit creëert door een prijsverlaging, stimuleert de fabrikant de kleinhandelaar zo ook op publiciteit voor zijn product te maken. De promoties kunnen ook gegeven worden bij het introduceren van een nieuw product. Zo stimuleert

de fabrikant de kleinhandelaar om zijn product aan te prijzen. Vaak zijn er verschillende doelen wanneer een fabrikant een promotie verleend aan de kleinhandelaar (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)). De fabrikant kan een promotie verlenen om zijn distributiehoeveelheid te waarborgen of zelfs te verhogen. Vaak worden promoties ook gebruikt om marktaandeel van de concurrentie te winnen en zo hun verkopen op korte, maar ook op lange, termijn te verhogen. Een promotie kan ook gegeven worden om bepaalde kosten uit te sparen. Zo kan de fabrikant bijvoorbeeld als doel hebben om zijn voorraad te verlagen of om oude producten, die anders niet verkocht raken, toch aan de man te brengen (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

De meest voorkomende vormen van Trade promoties zijn:

- 1) Off-invoice
- 2) Scan-back
- 3) Accrual funds
- 4) Slotting fees

(Uitgebreidere lijst Trade promotions zie tabel 2)

Off-invoice promotie is de meest voorkomende vorm van Trade promoties. De fabrikant geeft hierbij een promotie aan de kleinhandelaar. Het doel van deze promotie is een tweeluik. Luik één is de *Pass-through*, luik twee is *Forward buying*. Bij *Pass-through* is het doel de promotie door te geven tot bij de consument. Zo verhoogd de vraag naar het product. We spreken van *Forward buying* wanneer de kleinhandelaar profiteert van de promotie. De kleinhandelaar koopt meer voorraad dan dat hij schat te verkopen (de vraag in een bepaalde periode). Enkel vanwege het gunstige tarief. Hij gaat deze producten dus langer in voorraad houden (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)). Gelijk eerder aangehaald in deze paper is dit vaak niet voordelig voor de fabrikant. Zijn product wordt nog steeds aan de zelfde prijs verkocht aan de consument. De vraag verhoogt dus niet. Verder zorgt dit er ook voor dat het *bullwhip* effect vergroot. Om deze problemen te vermijden wordt er gebruik gemaakt van volgende alternatieve methoden.

Scan-back

Bij *Scan-back promotion* bied de fabrikant een korting aan aan de kleinhandelaar. Deze korting wordt bepaald aan de hand van de verkochte hoeveelheid van de kleinhandelaar tijdens een bepaalde periode, en wordt achteraf betaald. Zo heeft de fabrikant een garantie dat de korting wordt doorgegeven aan de consument en dan de kleinhandelaar niet aan *forward buying* gaat doen (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

Accrual funds

Accrual funds is vergelijkbaar met *Scan-back* promoties. Het verschil zit hem in de data die gebruikt wordt om de korting toe te kennen. Waar we bij *Scan-backs* gebruikt maken van de actuele verkoopcijfers gaan we met *Accrual funds* onze korting baseren op historische verkoopcijfers. De fabrikant kijkt naar de verkochte hoeveelheid van de vorige periode en kent aan de hand van deze

cijfers een korting toe op een aantal eenheden voor de volgende periode (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

Cooperative funds

Kortingen worden gegeven aan de kleinhandelaar in ruil voor advertentie en toonbaarheid (display). De fabrikant geeft een korting, deels met de bedoeling deze door te voeren naar de consument en deels om de kleinhandelaar te vergoeden voor publiciteit omtrent deze promotie. Het kan dan gaan over bepaalde standjes in een winkel, betere positie op de rekken, aangepaste verpakking,... (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

Slotting fees

Slotting fees worden gebruikt bij nieuwe producten. De fabrikant geeft een korting aan de kleinhandelaar om het product in te slaan en op de markt te brengen. Deze korting werd initieel toegekend om tegemoet te komen aan de kosten van de kleinhandelaar die inherent waren aan het inslaan van een nieuw product. Hiervoor moet namelijk een oud product uit de rekken verwijderd worden, het product moet in het WMS (*Warehouse management system*) worden geïmplementeerd en er is natuurlijk altijd het risico dat het nieuwe product niet verkoopt (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

Off-invoice	Er wordt een korting gegeven aan de handelaar. Deze korting wordt berekend op de factuurprijs van alle verkochte producten over een bepaalde tijdsperiode.
Accrual Funds	Bedrag betaald door de fabrikant aan de handelaar. Dit bedrag wordt berekend aan de hand van de voorgaande 11 verkoopperioden.
Scan-back	Korting gebaseerd op de verkochte hoeveelheid, aan de hand van een point-of-sale register, in tegenstelling tot een korting gebaseerd op de aangekochte hoeveelheid.
Count-Recount	Vergelijkbaar met het Scan-back system. De handelaar krijgt hier een vergoeding aan de hand van de verkochte hoeveelheid. Bij Count-Recount wordt de verkochte hoeveelheid echter bepaald door de fabrikant. Deze methode wordt gehanteerd wanneer er geen POS data beschikbaar is.
Co-op Advertising	Financiële ondersteuning van de fabrikant aan de handelaar om ervoor te zorgen dat de handelaar de fabrikant zijn product kan adverteren.
Display Allowances	Financiële ondersteuning van de fabrikant op displays te voorzien bij de handelaar.

Bill Backs	Vergelijkbaar met de Off-invoice methode. Bij deze methode moet de handelaar bewijs geven van de acties die hij heeft ondernomen om het product van de fabrikant te promoten. Deze methode wordt gebruikt om de medewerking van de handelaar te garanderen en vrijbuiting uit te sluiten.
Slotting Fees	Financiële ondersteuning van de fabrikant om de introductiekosten van een nieuw product voor de handelaar te dekken.
Free Goods	Extra producten aangeboden aan de handelaar door de fabrikant. Dit is vaak het geval bij nieuwe producten. Het stimuleert de handelaar om extra producten in voorraad te nemen.
Floor Plan	Financiële tegemoetkoming van de fabrikant aan de handelaar om de voorraadkosten van het product te dekken.
Financial Terms	Speciale condities om de handelaar te overtuigen het product in voorraad te nemen. Zo kan de fabrikant zijn eigen voorraadkost verlagen.

Tabel 2: Trade promotions vehicles

Bron: Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010) Sales promotions

3.1.3 Consumer Promotions

Consumentenpromoties zijn van het soort waarbij de fabrikant rechtstreeks een korting toekent aan de consument. Hierbij wordt vaak gebruik gemaakt van coupons en internet. In de internet variant krijgt de consument een bepaald actie in zijn/haar mailbox. Hierop is een code te vinden die men kan afdrukken of digitaal tonen bij de aankoop van het product om de korting in kwestie te ontvangen. Consumer promotion kan ook retroactief gegeven worden in de vorm van cash backs. Hierbij moet de consument een bewijs van zijn/haar aankoop inzenden en krijgt dan een terugbetaling van de fabrikant. Dit soort promoties zijn voordelig voor de fabrikant omdat hij zeker kan zijn dat de korting bij de klant terechtkomt en ook zicht kan houden op de prijs die hen wordt aangerekend (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

3.2 Invloed van promoties op de vraag/verkoop

De bestudeerde literatuur is eenduidig over het positieve effect van promoties op de verkoop van een product. Vaak leidt deze promotie tot een grote verandering in de vraag. de vraag die men zich echter moeten stellen is wat deze vraagverhoging veroorzaakt heeft. Hiervoor zijn door de band vier oorzaken te vinden die hierop volgend besproken worden (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

3.2.1 Invloed van promoties op de verkoop

3.2.1.1 Brand Switching

Recente studies hebben uitgewezen dat de stijging van het totale volume bij promoties voor ongeveer 33% te wijten is aan *Brand Switching*. Hierbij stap de consument over van product A naar het vergelijkbare product B door toedoen van de promotie op Product B (Van Heerde et al (2003)).

Het verhoogde volume van de verkoop is zeer voordelig voor de fabrikant maar niet per se voor de kleinhandelaar. De winstgevendheid van deze promotie voor de kleinhandelaar wordt bepaald door het winstmarge dat de kleinhandelaar heeft op het product dat wordt verkocht en door het winstmarge dat ze verliezen op het vergelijkbare product dat ze niet meer verkopen. Het is namelijk niet zo dat bij een promotie de product markt altijd groeit (*category expansion*, zie verder). De vraag kan dus ook gewoon verschuiven van product A naar product B (Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010)).

De groei kan, buiten de verschuiving tussen merken, ook te wijten zijn aan een verschuiving tussen winkels of tussen productcategorieën (Gedenk, et al., (2009)).

3.2.1.2 Purchase Acceleration and stockpiling

Purchase Acceleration is de term die gebruikt wordt voor de vervroegde verkoop van een product. De consument was van plan het product te kopen in het najaar, maar koopt dit al in het voorjaar door de gunstige promotie. *Stockpiling* is het inslaan van een voorraad vanwege het gunstige tarief. Het probleem bij deze effecten op de verkoop is dat men de indruk krijgt een verhoogde vraag te hebben. Dit is echter niet altijd het geval. De vraag wordt tijdelijk verhoogd maar kan daarna sterk terugvallen door de post-promotion dip. De vraag op lange termijn is dus ongewijzigd gebleven. Bijvoorbeeld: wanneer wasmiddel in promotie staat koopt de consument 10 dozen (hij/zij gebruikt 1 doos per week). De vraag is dus op het moment zelf met een tienvoud verhoogd, toch zal men de volgende 9 weken geen wasmiddel meer verkopen aan deze consument. Blattberg (1995) schreef dat de post-promotion dip zelden voorkwam. Deze stelling is later door verschillende auteurs weerlegd die bewezen dat de vraag in de periode na de promotie wel degelijk een terugval kent (Heerde et al., (2000), Mac and Neslin, (2004)).

3.2.1.3 Category Expansion

Bij category expansion gaan we uit van een verhoging in de primaire vraag. hierbij zou zowel de fabrikant als de kleinhandelaar profiteren van de promotie aangezien de gehele vraag stijgt. Ailawadi, Neslin en Nijs et al., stellen echter dat er geen bewijs is voor een lange termijn verhoging in de vraag. Dit zou mogelijk zijn maar door gebrek aan data (en data combinatie) over verschillende producten, merken en winkels is hier nog geen uitsluitsel over. Het staat echter wel vast dat category expansion een positief effect heeft op korte termijn. (Ailawadi and Neslin, (1998), Nijs et al., (2001))

Bron	Fabrikant	Handelaar
Brand Switching	Hoge winstgevendheid indien de verhoogde hoeveelheid de kost van de promotie kan dekken.	Winstgevend indien de consument een product koopt met een hoger winstmarge.
Purchase Acceleration and/or Stockpiling	In de meeste gevallen niet winstgevend. Enkel winstgevend wanneer het oppotten van de voorrad stijgt of wanneer we marktaandeel van de concurrent kunnen overnemen.	In de meeste gevallen niet winstgevend. Kan winstgevend zijn wanneer we een verhoogde toekomstige vraag of consumptie verkrijgen.
Category Expansion	Winstgevend wanneer het toegenome volume de kost van de promotie kan dekken.	Meestal winstgevend

Tabel 3: Effects of source of incremental volume on profitability of promotions

Bron: Blattberg, R.C., Briesch, R.A., (2010) Sales promotions

3.2.2 Invloed van promoties op de vraag door gedragsverandering van de consument

3.2.2.1 Smart Shopper

In veel gevallen van promotie zorgt promotie ervoor dat de reacties van de consument groter zijn dan de effectieve waarde die ze uitsparen. Bij een promotie zal de reactie van de consument in veel gevallen veel heviger zijn dan bij een gewone prijsverlaging. Dit komt doordat de consument zich beschouwt als een efficiënte en effectieve slimme koper (Schindler, R.M., (1998)).

3.2.2.2 *Transactional Utility*

Om het concept *Transactional Utility* correct te begrijpen dient het onderscheid tussen de prijs van een product en de referentieprij van een product nader worden bekeken. De prijs is wat men betaald aan de kassa, de referentierij heeft betrekking op want de consument denkt dat het product waard is. Wanneer de consument een prijs ziet die lager is dan zijn/haar referentieprij zal deze een positieve *transaction utility* ervaren. Wanneer de consument een positieve *transaction utility* ervaart zal zijn reactie op een promotie veel groter zijn dan zijn reactie om een prijsverlaging. Het onderscheid met de *smart shopper* zit hem dus in de gepercipieerde waarde van een product (Thaler, R.(1985)). Een belangrijk inzicht is dat de merkwaarde van producten daalt wanneer deze regelmatig worden gepromoot. Het gevolg hiervan is dat de bereidheid tot betalen (Willingness-to-pay) afneemt en de referentieprij dus ook daalt (Winer, R.S., (2005)).

3.3 Promotie als prijsdiscriminatiemechanisme

Promoties worden in vele gevallen ook gebruikt om prijsdiscriminatie te bekomen. Dit vormt, naast de verhoogde reactie van consumenten die promoties met zich meebrengen, ook een groot voordeel voor de verkopers (fabrikant, groothandelaar, kleinhandelaar).

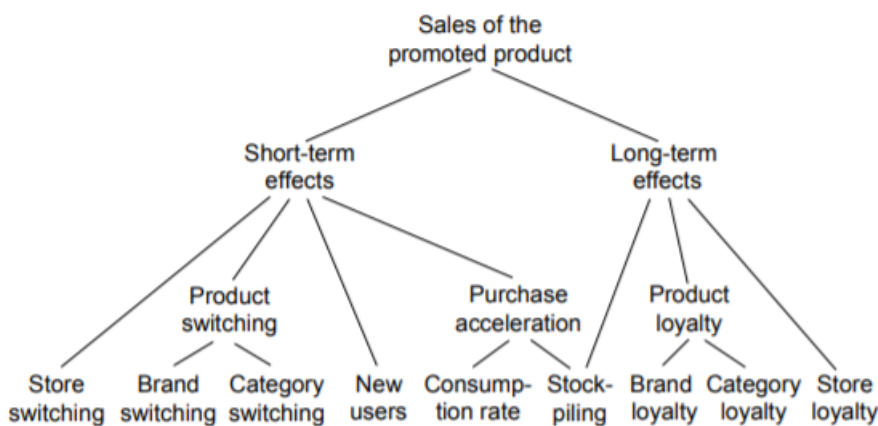
Een veelgebruikte techniek om prijsdiscriminatie te bekomen is door ervoor te zorgen dat de consumenten niet over gelijke informatie beschikken. De geïnformeerde consument zal zich kunnen richten tot de verkooppunten die een promotie aanbieden. De niet geïnformeerde consumenten zullen pas na meerdere keren aankopen in verschillende winkels merken waar de promotie zich voordoet. Om te voorkomen dat de ongeïnformeerde consument hiernaar kan handelen, kunnen de verkopers ervoor kiezen om de promotie telkens te veranderen tussen de verkooppunten (Varian, H.R., (1980)).

Een tweede techniek is om de discriminatie te creëren op basis van de waarde die de consument hecht aan vrije tijd. In veel gevallen hechten mensen die meer verdienen ook meer waarde aan hun vrije tijd. Door het sturen van coupons bieden verkopers hun consumenten een kans om geld uit te sparen, hier tegenover staat echter dat ze een deel van hun vrije tijd investeren in het zoeken (en uitknippen) van deze coupons, en ermee naar de juiste winkel te gaan. Deze trade-off zorgt ervoor dat meer vermogende consumenten de standaardprijs betalen terwijl de minder vermogende voor de promotieprijs komen (Narasimhan, C.(1988)).

Verder kan er een onderscheid gemaakt worden tussen consumenten die in de mogelijkheid voorzien om goederen op te slaan. Consumenten die een voorraad kunnen aanhouden zullen meer kunnen profiteren van een promotie dan klanten die dit niet kunnen. In eerste instantie is deze techniek vooral van toepassing bij de verkoop van fabrikanten aan groothandelaars of van kleinhandelaars. Toch kan deze techniek ook toegepast worden bij huishoudens. Hier kan het verbruik (en de snelheid van aankopen) van de huishoudens bepalen in welke mate zij kunnen voorzien in een voorraad (Aviv & Vulcano,(2010); Ramakrishnan,(2010)).

3.4 Effect van promoties

Om de winstgevendheid van een promotie te achterhalen moeten we met verschillende factoren rekening houden. De kost van de promotie, de opbrengst van de promotie en ook de mogelijkheden die deze promotie oplevert voor de handelaar. Hierin is een onderscheid te maken tussen de korte termijn effecten en de lange termijn effecten. Korte termijn effecten doen zich voor tijdens de periode van promotie, lange termijn effecten zijn ook nog zichtbaar na afloop van de promotie. (Gedenk, et al., (2009)). Sinds het begin van de 21^{ste} eeuw is de interesse in het geven van promoties sterkt toegenomen. Dit is te wijten aan de technologische vooruitgang in de winkel die het mogelijk hebben gemaakt om op grote schaal data te verzamelen. Deze data wordt voornamelijk verworven via scanner data. Toch is het belangrijk om ook het gedrag van de consument te bevragen. Zo kunnen we achterhalen op wat zijn keuzes gebaseerd zijn, dit doen we via een *single source scanner panel* (Gedenk, K., (2002); Neslin, S.A., (2002)).



Figuur 8: Effects of Retailer Promotions

Bron: Gedenk, K., Neslin, S.A., Ailawadi, K.L., (2009) *Sales promotion in Retailing in the 21st Century pp 393-407*

In figuur 8 zien we een beslissingsboom die gevolgd kan worden om te achterhalen wat de effecten van een promotie, gegeven door de kleinhandelaar aan de consument, kunnen zijn. We zien hier duidelijk dat de tijdspanne waarin de promotie werking heeft van groot belang is. de korte termijn effecten zijn enkel zichtbaar tijdens de promotie. wanneer de promotie afloopt stoppen ook de effecten op de verkoop. De lange termijn effecten zijn de effecten die blijven doorlopen zelfs wanneer de promotie afgelopen is. In deze beslissingsboom wordt duidelijk gevisualiseerd dat dat de lange termijn effecten teweeg worden gebracht door een verandering van de loyaliteit die de consument heeft ten opzichte van een bepaald product. In tegenstelling tot de korte termijn wisseling tussen product, winkel, merk of categorie, zien we da bij een loyaliteitsverandering de consument niet meer terugkeert naar het initieel product, merk,.... Bij het opstellen van een promotie wordt dan ook meestal een lange termijn effect nagestreefd. Dit is echter niet gemakkelijk aangezien veel consumenten een opportunistische ingesteldheid hebben. Deze consumenten zullen dus even snel

terug zullen schakelen naar een ander product als dat ze initieel zijn overgeschakeld naar het product dat in promotie stond (Gedenk, et al., (2009)).

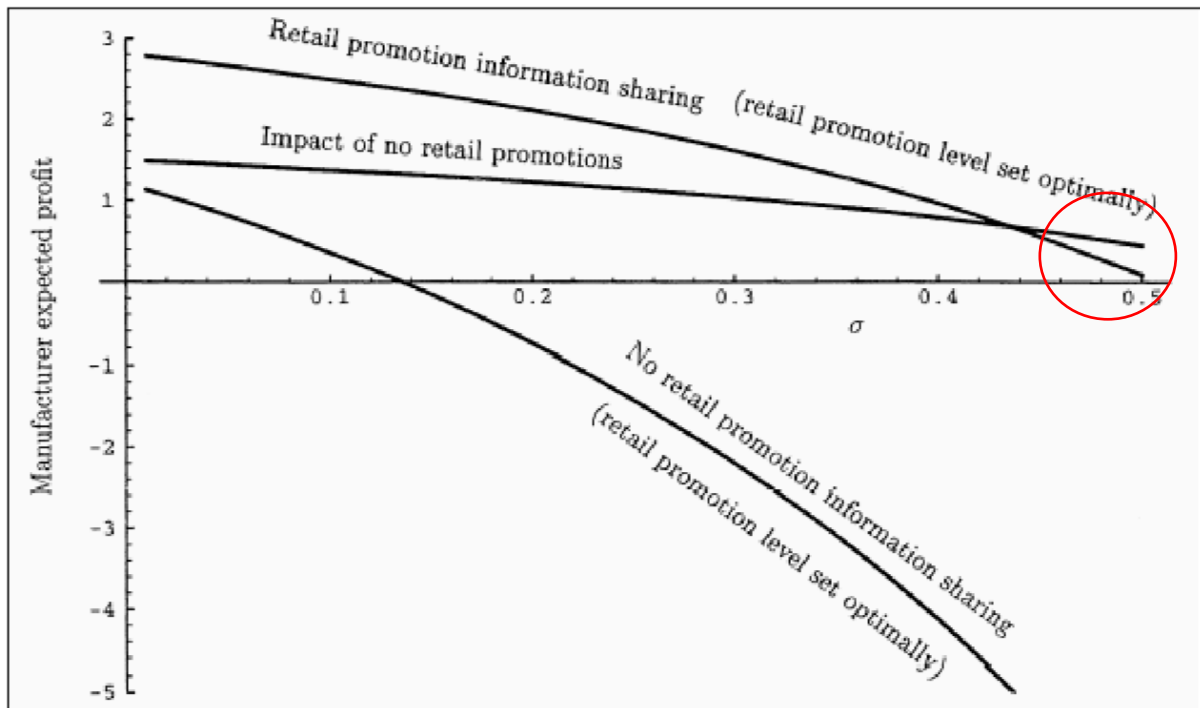
4 Vraagvoorspelling bij promoties

In dit hoofdstuk worden de aspecten van hoofdstuk 2 en 3 gecombineerd. Door een langdurige recessie, die het gevolg is van de financiële crisis (2007-2008), is de frequentie en de intensiteit van promoties sterk toegenomen (FMI, (2003)). In dit hoofdstuk wordt dan ook getracht te achterhalen hoe de vraag voorspeld kan worden in een promotionele omgeving. Hierbij worden belangrijkste aspecten en verschillende modellen besproken. Vervolgens wordt er gekeken waarom het belangrijk is dat er wordt samengewerkt tussen verschillende ondernemingen en hun informatie wordt gedeeld. Verder onderzoeken we het belang van een experten mening bij de voorspelling en wat de invloed is van een accurate voorspelling op de werking van de supply chain.

4.1 Belangrijkste aspecten van vraagvoorspelling bij promoties

Om een efficiënt en accuraat vraagvoorspellingsmodel te maken in tijden van promotie, of hieraan voorafgaand, is het belangrijk met twee aspecten rekening te houden. Ten eerste moet informatie voldoende gedeeld worden. De informatie die gegeven wordt moet volledig en helder zijn. Wanneer dit het geval is kunnen zowel de fabrikant als de handelaar profiteren van de promotie. Ten tweede moet er een correct model worden opgemaakt met betrekking tot de keuzes van de consument. Dit model moet worden meegenomen in de voorspelling die er gemaakt dient te worden. Wanneer er aan deze twee aspecten voldoende aandacht wordt besteed zullen de prestaties van de supply chain drastisch verbeteren (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)). Wanneer dit gespecificeerd wordt komen we uit op vier aspecten die hoofdzakelijk bijdrage aan de accuraatheid van de vraagvoorspelling ten tijde van promoties.

Het eerste aspect is het delen van informatie. Het voorspellen van de vraag in aanwezigheid van een promotie is vaak moeilijk doordat de fabrikant zijn productie instelt op een langere tijdshorizon dan dat de kleinhandelaar beslist een promotie in te stellen. Een koffiefabrikant plant bijvoorbeeld om 100ton koffie te produceren in het eerste kwartaal. Wanneer de kleinhandelaar ergens in dit eerste kwartaal beslist om een promotie door te voeren, stijgt de vraag naar koffie en is het moeilijk voor de producent om zijn productie hier op aan te passen (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)). Wanneer hierover niet voldoende informatie wordt gedeeld treedt er een voorspellingsfout op. Figuur 9 toont aan dat wanneer deze voorspellingsfout te groot wordt, de promotie een negatieve invloed kan hebben op de fabrikant. Wanneer informatie wel voldoende wordt gedeeld kunnen beide partijen profiteren van de promotie. Toch zijn er nog situaties waarin er informatie wordt gedeeld en de fabrikant toch benadeeld is door de promotie. is deze situatie was hij beter af geweest wanneer er geen promotie had plaatsgevonden (Iyer, A.V., Ye, J., (2000)). (zie cirkel in figuur 9).



Figuur 9: Retail promotions, even with information sharing, can make the manufacturer worse off

Bron: Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006) Supply Chain Management in a Promotional Environment

Promotie zorgen voor grote schokken in de vraag. Zelfs met de langere tijdshorizon van de fabrikant, en zonder delen van informatie, zou de fabrikant antwoord kunnen bieden aan de schommelingen in de vraag. Echter zou de fabrikant dan een zeer grote voorraad moeten aanhouden om ten alle tijden zijn leveringshoeveelheid aan te kunnen passen. Dit zorgt voor grote opslagkosten en de winst van de fabrikant zal dalen (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)).

De conclusie is dus dat zowel fabrikant als kleinhandelaar nauw moeten samenwerken wanneer de kleinhandelaar een promotie wil doorvoeren. Wanneer de kleinhandelaar het moment en de draagwijdte van de promotie op tijd doorgeeft aan de fabrikant kan deze zijn productie hierop afstemmen. Deze synchronisatie tussen de vraag tijdens promoties en de productie zorgt ervoor dat de fabrikant de extra kosten van deze vraagstijging kan vermijden. Enkel op deze manier kan een promotie voordelig zijn voor zowel de fabrikant als de kleinhandelaar (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)).

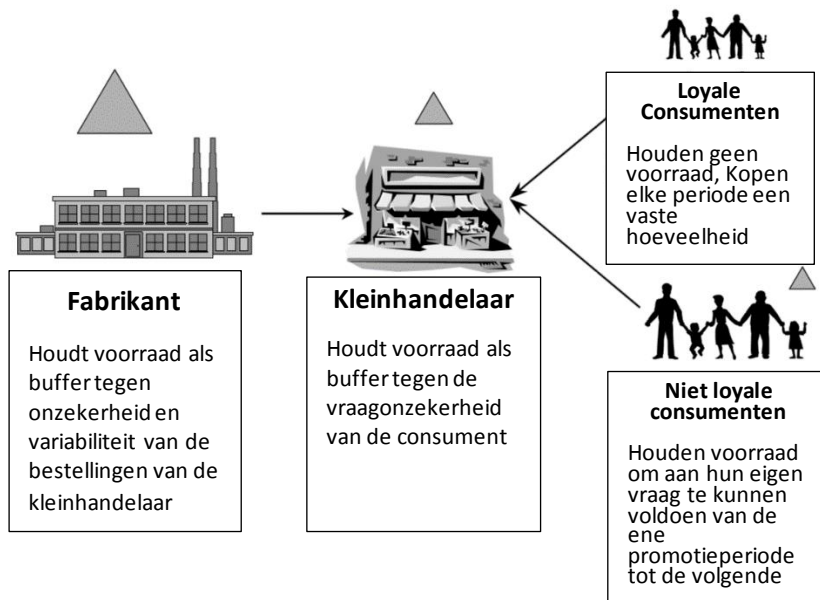
Ten tweede moet er rekening gehouden worden met de effecten van keuzeverscheidenheid. Hiermee wordt bedoeld op de verscheidenheid in verpakkingsgrootte van producten. Wanneer er een promotie is op een product, verpakt in een grotere hoeveelheid, is de kans groot dat consumenten wisselen naar de grotere verpakking. In dit opzicht betaalt de consument minder per stuk. Bij het voorspellen van de vraag tijdens dit soort promotie is het dus belangrijk te weten welk percentage van de consumenten gaat overstappen op de grotere verpakking door de lagere eenheidsprijs. Verder dient men ook te kijken naar de loyaliteitsverandering die deze promotie teweeg brengt bij de consumenten. Dit houdt in welke consumenten veranderen van winkel of merk door de aanwezigheid van de promotie. Deze invloeden kunnen ook tactisch worden ingezet door de kleinhandelaar om

consumenten te overtuigen grotere verpakkingen te kopen. Hierbij zal de kleinhandelaar de prijs van de kleinere verpakkingen extra hoog zetten om de consument hiervan weg te drijven (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)).

Ten derde heeft klantensegmentatie een invloed op de vraagschommeling tijdens een promotie. Wanneer de consumentengroep is opgedeeld in twee segmenten zien we dat de hierboven aangehaalde niet-loyale consumenten een grote verplaatsing maken naar het goedkopere segment. De aanwezigheid van een segmentatie dient dus altijd mee in rekening te worden gehouden wanneer de vraag voorspelt dient te worden in tijden van een promotie (Iyer, A.V., Ye, J., (2000)).

Het vierde aspect waarmee rekening dient gehouden te worden tijdens het opmaken van het vraagvoorspellingsmodel is het hamstergedrag van de consument. Dat een promotie een schok in de vraagcurve creëert behoeft geen verdere uitleg meer. Hoe extremer de schok hoe groter de gevolgen voor de supply chain. Een van de belangrijkste factoren die de intensiteit van deze schok beïnvloedt is het hamstergedrag van de consument. De consument zal meer kopen dan men op het eigenste moment nodig heeft, louter omdat de prijs lager is dan gewoonlijk. Dit consumentengedrag heeft een niet te onderschatten invloed heeft op de vraag en dient dus ook zeker meegenomen te worden in het voorspellingsmodel (Iyer, A.V., Ye, J., (2000)). Wanneer er, aan de hand van het consumentengedrag, een link wordt gelegd tussen een promotie en verkoop, dient er rekening gehouden te worden met drie concepten die het hamstergedrag van de consument bepalen. De reservatieprijs, de voorraadkost en hieruit volgend de break-even berekening. Het break-evenpunt weerspiegelt het aantal dagen waarvoor de consument gaat hamsteren. Wanneer de voorraadkost van de consument zakt zal hij meer hamsteren. Dit effect wordt ook bereikt wanneer de promotieprijs lager is. Dit break-evenpunt wordt berekend door de promotieprijs af te trekken van de reservatieprijs en de uitkomst van deze bewerking te delen door de voorraadkost. Toch is het echter niet zo dat alle klanten hamsteren. Voorgaande berekening is enkel van toepassing op niet loyale klanten (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)).

In figuur 10 zien we het onderscheid tussen de loyale klanten en de niet loyale klanten. Loyale klanten kopen altijd op hetzelfde tempo en zijn ongevoelig voor prijsschommelingen zolang ze onder een bepaalde maximumprijs blijven. Niet loyale klanten kopen enkel wanneer de prijs onder een bepaald level zakt. Wanneer dit gebeurt beginnen zij te hamsteren om maximaal te kunnen profiteren van de promotie. In meer complexe modellen kan de consumentengroep worden opgedeeld in meerdere categorieën (Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006)).



Figuur 10: A Manufacturer- Retailer Supply Chain with Loyal and Unloyal Customers

Bron: Huchzermeier, A., Iyer, A.V., Supply chain management in a promotional environment

4.2 Het belang van samenwerking

De afgelopen jaren is de interesse om verschillende schakels in de supply chains samen te laten werken sterk toegenomen. Dit heeft alles te maken met de verhoogde kans op succes. Door het uitwisselen van informatie kunnen de partijen beter de gevolgen van hun beslissingen inschatten. Informatie over veranderende vraag tijdens promoties kan voor verschillende partijen, met een soortgelijk product, essentiële informatie bevatten voor het opstellen van een eigen promotiecampagne. Ook kan er informatie uitgewisseld worden om de voorraden tijdens een promotie optimaal te houden (Vendor managed inventory). Een transparante uitwisseling van informatie wordt dan ook beschouwd als de belangrijkste factor achter dit succes (Ireland, R.K., Crum, C. (2005)). De voorloper van deze trend was Wal-Mart. Wal-Mart was een van de eerste om Collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR) te gebruiken (Seifert, D., (2003)). CPFR is een strategie die alle deelnemers aanzet om hun vraagvoorspelling (en bijhorende informatie) te delen met andere inter-industrie partners. Door de bundeling van deze vraagvoorspellingen kunnen we een algemene voorspelling bekomen. Op deze manier wordt een accurate voorspelling van de vraag bekomen. Zo kan een voorraadoverschot vermeden worden en wordt het bullwhip effect geneutraliseerd (Lee, H.L., et al., (1997); Aviv, Y., (2007)).

4.2.1 Informatie delen en een accurate vraagvoorspelling bij promoties

In 4.1 zien we al dat de uitwisseling van informatie een belangrijke factor speelt bij het accuraat voorspellen van de vraag. In deze sectie gaan we hier dieper op in en bekijken we ook de invloed op de totale supply chain.

De afgelopen jaren is de samenwerking tussen verschillende supply chains sterk toegenomen. Zowel transparantie over informatie als over de processen kent een sterke opmars (Holweg, M., et al., (2005)). De omvang van deze samenwerking verschilt echter wel nog sterk tussen verschillende ondernemingen en sectoren (Danese, P., (2007)). De graad van samenwerking wordt bepaald door de supply chain strategie die een onderneming aanneemt. Deze strategie wordt bepaald door de onzekerheid die men ervaart in de vraag en het aanbod van de geproduceerde producten (Lee, H.L., (2002)). Als gevolg van deze verschillen tussen ondernemingen zien we dat de samenwerking tussen de verschillende supply chains sterk afhankelijk is van de individuele karakteristieken van de onderneming. Een supply chain strategie die gebaseerd is op wendbaarheid en flexibiliteit naar de consument toe (Agile strategy) zal veel meer nood hebben aan een nauwe samenwerking met andere partners (Lee, H.L., (2002)). Deze wendbaarheid kan dan ook verbeterd worden door technieken als CPFR (Collaborative planning, forecasting and replenishment) (Aviv, Y. (2007)). Toch verschilt de nood aan samenwerking sterk tussen verschillende ondernemingen. Dit neemt echter niet weg dat het correct verzamelen, gebruiken en combineren van de supply chain informatie het succes van de supply chain te allen tijde kan bevorderen (Paulraj, A., et al., (2008)).

Lee en Wang stelden in 2007 dat het voordeel dat gehaald kan worden uit samenwerking en het delen van informatie afhankelijk is van twee factoren. De eerste factor is de correctheid van de

desbetreffende informatie. De tweede factor is het correct gebruik van de verworven informatie. Vervormde informatie of het fout gebruik van de verworven informatie kan leiden tot een voorraadoverschot in elke schakel van de supply chain. Zo creëert de informatie die de onderneming zou moeten helpen efficiënter te werken juist de bron van het bullwhip effect.

In veel gevallen komt het voor dat verschillende ondernemingen afspraken maken over welke informatie ze gaan delen met elkaar. Zo kunnen eventuele bedrijfsgeheimen intern gehouden worden en kan er toch een effectieve samenwerking worden gecreëerd. In gevallen van promoties zal deze informatie hoofdzakelijk betrekking hebben op de voorspelde/verwachte vraag en de voorraden over welke de ondernemingen in de supply chain nog beschikken. Zo kunnen de verschillende schakels hun productie correct afstemmen op de werkelijkheid om zo onnodig hoge productie en voorraadkosten te vermijden (Cachon, G.P., Fisher, M., (2000)). Aangezien het voorspellen van de vraag tijdens een promotie complexer is dan in een niet-promotie-periode is het voordeel van de samenwerking sterk afhankelijk van de voorspellingsmogelijkheden van de partner. In welke mate beschikt deze over de juiste technologie en een beoordelend panel van managers om deze verandering van de vraag correct in te kunnen schatten (Raghunathan, S. (2001)). Een voorbeeld van deze technologische vereisten zijn de Point-of-sales data die men van de verkooppunten verzamelt om een voldoende grote dataset te hebben.

Ryu et al. (2009) stelde dat in een promotionele omgeving er twee soorten informatie zijn om te verschaffen aan de supply chain. De geplande vraag en de voorspelde vraag. Het meestal geringe onderscheid tussen beiden maakt dan ook dat in de meerderheid van de gevallen beide methodes zeer waardevol zijn in het verminderen van de voorraadhoeveelheid tijdens periodes van vraagschommelingen.

Zoals in deze masterproef reeds aangehaald in sectie 2.2 zijn er verschillende technieken om de vraag te voorspellen. Een uitwisseling en combinatie van de verworven informatie van deze voorspellingen kan een correcte voorspelling in een promotionele periode vergemakkelijken. Verder zijn er ook specifieke modellen uitgewerkt om deze voorspellingen bij promoties mogelijk te maken (Fildes, R., et al., (2008)). Een gekend *event forecasting model* dat toegepast kan worden bij promoties is het PromoCast™ model gecreëerd door Cooper et al. (1999). Dit model omvat 1,3 miljoen promotionele gebeurtenissen van kleinhandelaars en 67 onafhankelijke variabelen die het in een regressiemodel mogelijk maken om de vraag te kunnen voorspellen in een periode van promotie. het nadeel aan dit model is dat men geen vraag kan voorspellen voor nieuwe producten, waarvoor er vaak een tekort aan relevante informatie is.

PromoCast™ gaat als volgt te werk. Eerst wordt er informatie verzameld. Deze informatie dient als input voor de promotieplanning. De eerste vraag die dan gesteld moet worden is welke informatie omtrent promotie relevant is om een vraagvoorspellingsmodel rond op te bouwen. Deze relevante informatie kan opgedeeld worden in drie categorieën.

De eerste categorie bestaat de promotiemix die wordt toegepast bij een promotiecampagne. De promotiemix wilt zeggen, welke soorten promotie worden er gebruikt tijdens de campagne. Zo kunnen er verschillende combinaties gemaakt worden tussen prijskortingen, advertenties, displays, coupons, etc. De resultaten van een promotiecampagne zijn namelijk afhankelijk van deze mix. Deze

mix is onafhankelijk van het product dat in promotie wordt geplaatst of de winkel waarin het product verkocht wordt. Data van deze promotiemix uitkomsten wordt verzameld om een antwoord te vormen op de eerste hoofdvraag. "Welke verwachtingen kunnen we stellen, op basis van de historische data omtrent de promotiemix, voor de geplande promotie?"

De tweede insteek heeft betrekking tot het product zelf. Hierbij wordt informatie verzameld omtrent de resultaten van een promotie op een bepaald product. Uit historische data wordt afgeleid hoe goed een bepaald product, tijdens een promotie, gemiddeld heeft verkocht. Door het nemen van het gemiddelde bekijken we dit dus op product specifiek niveau aangezien een variatie in promotiemix hierdoor wordt uitgesloten.

De derde categorie waarin informatie verzameld dient te worden is de winkel specifiek informatie. Elke winkel kan een verschillende effectiviteit ervaren bij het implementeren van een bepaalde promotiestrategie.

Wanneer de relevante informatie aspecten uit deze drie categorieën zijn ontleed komen we tot de 67 variabelen die afhankelijk zijn voor de uitkomst van het PromoCast™ model. Toch kan het PromoCast™ model, buiten het feit dat het tekort komt bij het voorspellen van de vraag bij nieuwe producten, op nog een probleem stuiten. Promoties worden namelijk vaak vele weken op voorhand uitgewerkt. Gemiddeld wordt een promotie besloten 13 weken voordat deze effectief in de winkels verschijnt. De informatie die dus gebruikt wordt om de vraagvoorspelling mee te maken is dus informatie gebaseerd op de verkoop van het product 13 weken voordat dit effectief in promotie wordt geplaatst. Deze informatie kan dus soms niet accuraat genoeg zijn om de voorspelling mee te maken. Om dit probleem op te lossen maakt het model weer gebruik van gemiddelden van historische data om ook dit gebrek aan actuele data op te vangen (Cooper, L., et al., (1999)).

In de volgende jaren op Cooper's PromoCast™ zijn er nog verschillende modellen uitgewerkt zoals bijvoorbeeld het CHAN4CAST model van Divikar et al. (2005). Het verschil tussen CHAN4CAST en PromoCast™ zit in het feit dat PromoCast™ volledig gebaseerd is op het voorspellen van de vraag in een promotionele omgeving terwijl CHAN4CAST een meer overkoepelend vraagvoorspellingsmodel is. CHAN4CAST is namelijk een voorspellingsmodel en *decision support system* (DSS) dat rekening houdt met een hele waaier aan variabelen ook buiten het promotionele opzicht. Zo houdt het model rekening met de productcategorie, de verkoop regio, de consument,... Deze voorspellingen worden gemaakt op basis van historische verkoopcijfers, trends, de verkoopprijs van het product maar ook de prijs van de concurrentie, promotionele variabelen en seizoenschommelingen. Het CHAN4CAST model is zelfs zo verregaand dat het rekening houdt met temperatuurswisselingen en speciale vakanties en de introductie van eventueel concurrerende producten. CHAN4CAST biedt *decision supportive* informatie aan verschillende divisies binnen allerhande bedrijven van klein tot groot. De informatie wordt gebruikt zowel om de verkoop te voorspellen als om de juiste prijszetting te hanteren en de tijdschikking van de promotiecampagne te bepalen. Het model is ook in staat om verschillende scenario's te simuleren afhankelijk van de verschillende marketing- en promotie beslissingen die er genomen worden. In deze situatie steekt het belang van de juiste expertise dan

weer de kop op om deze informatie op een correcte manier te interpreteren en een optimale keuze of combinatie te maken tussen de verschillende promotie mogelijkheden (Divikar, S., et al., (2005)).

4.3 De nood aan expertise

Vraagvoorspelling op het niveau van stock keeping units (SKU) is gebaseerd op Forecasting support systems (FSS). Deze systemen helpen managers om een weloverwogen keuze te kunnen maken voor het uitvoeren van een promotie. Dit gebeurt door het ingeven van bepaalde parameters. Aan de hand van deze parameters zal het ondersteunende systeem dan voorspellen hoeveel de vraag gaat veranderen (Fildes, R., et al., (2006)). Deze univariate voorspellingsmethoden zijn gebaseerd op historische data. Wanneer uit historische data een vraagpatroon is afgeleid kan dit patroon geprojecteerd worden naar de toekomst om de toekomstige vraag te voorspellen (Makridakis, S., et al., (1998)). Toch hebben deze statistische en kwantitatieve methoden een grote beperking. Deze methoden laten geen aanvullende informatie toe die vaak relevant is om een correcte voorspelling te maken. Het voorbeeld waar hier op wordt gefocust is de extra informatie die nodig is om een correcte voorspelling te maken van de vraag in tijde van promoties. Promotiecampagnes zijn erop gericht het gedrag van de consument te beïnvloeden. Deze vraagverandering wordt echter niet opgenomen in de normale FSS modellen. Om dit probleem op te lossen is het belangrijk dat er aanvullend op de univariate vraagvoorspelling ook een beoordeelde aanpassing wordt gemaakt aan de voorspelling. Hiervoor buigen experts zich over de specifieke situatie en gaan zij aan de hand van kennis en ervaring de voorspelling proberen aan te passen om deze zo dicht bij de reële vraagverandering te brengen (Franses, P.H., Legerstee, R., (2009)). Deze aanpassing van experts kan in veel gevallen nuttig zijn. Toch wijzen Fildes en Goodwin (2007) op het feit dat deze aanpassingen extra noodzakelijk zijn wanneer er getracht wordt een vraagvoorspelling te maken in tijden van in-shop promoties en advertentie-campagnes. Dit is te wijten aan de steeds complexere voorspellingen die gemaakt dienen te worden in deze periodes. Deze complexiteit is sterk toegenomen door de kortere levenscyclus van de producten, de steeds competitievere markten en de agressieve marketing methodes die worden gehanteerd om marktaandeel te winnen (Trapero, R.J., et al., (2013)).

Gezien de belangrijke relatie tussen op expertise gerichte voorspellingen en promoties is het belangrijk te kijken hoe accuraat de aanpassingen, gemaakt door een expert, nu effectief zijn. De tegenhanger van op beoordelingen gebaseerde aanpassingen van de vraagvoorspelling is de statistische methode. Wanneer er informatie beschikbaar is over, in het verleden gegeven, promoties, kunnen we aan de hand van multivariate statistische modellen ook een voorspelling maken (Ali, O.G., (2009)). Deze modellen noemen we promotional support systems (PSS) of decision support systems (DSS) voorbeelden hiervan zijn de, in 4.2 aangehaalde, Promocast™ en CHAN4CAST modellen. Wanneer er gebruik wordt gemaakt van beoordelingsgerichte aanpassingen is het belangrijk dat de voorspellingsfout hiervan lager ligt dan de voorspellingsfout van de statistische modellen. Uit verschillende studies is gebleken dat op beoordeling gebaseerde aanpassingen wel degelijk kunnen helpen om de accuraatheid van de vraagvoorspelling te verbeteren, en dus ook om de voorspellingsfout te verminderen. Toch zien we dat het voordeel van deze aanpassing niet altijd even groot is. Aanpassingen van de voorspelling kunnen namelijk ook leiden tot biases (Lawrence, M., (2006)). Het is niet altijd duidelijk welke aanpassing van welke variabele leidt tot de al dan niet correcte aanpassing van de voorspelling (Fildes, R., et al., (2009)). Om te bepalen welke variabele verantwoordelijk is voor het bias hebben Fildes et al. (2009) het

teken en de grootte van de aanpassing aangeduid als de drijfveren van het bias. Zij ontdekten dat een negatieve beoordelingsaanpassing, i.e. een aanpassing waarbij de voorspelling van de vraag afneemt ten opzichte van de statistische voorspelling, vaak op betrouwbaardere informatie is gebaseerd. Hierdoor zullen deze negatieve aanpassingen dus ook een kleinere voorspellingsfout teweeg brengen dan bij een positieve aanpassing. Ook de grootte van de voorspelling heeft invloed op de accuraatheid van de voorspelling. Relatief grote aanpassingen leiden vaak tot een grotere verbetering van de voorspelling (Fildes, R., et al., (2009); Davydenko, A., (2010)). Het doel is steeds een goede balans te vinden tussen de statistische methoden en de op beoordelingen gebaseerde aanpassingen (Goodwin, P., (2005)).

De balans tussen de statistische en de beoordelingsmethode door experts is zeer belangrijk om de negatieve effecten op de experts te minimaliseren. In veel gevallen probeert men de expertise te implementeren in het PSS. Dit creëert vaak een reeks negatieve gevolgen. Deze negatieve gevolgen kunnen zich vertalen in een verlaagde motivatie van de expert om zijn voorspelling aan te passen en daardoor ook minder moeite in de aanpassing gaat steken (Belton, V., Goodwin, P., (1996)). Of de experts passen reeds op voorhand hun voorspelling aan om een later correctie van het statistisch model te vermijden (Fildes, R., et al., (2009)). Om deze problemen te vermijden en de aanpassingen van de experts toch een positief effect te laten hebben is het belangrijk de aanpassingen te beperken en niet op alle aspecten toe te passen (Goodwin, P., (2005)). Zo is het bijvoorbeeld goed de baseline voorspelling van het statistisch model te volgen en enkel een aanpassing te doen wanneer er een promotie wordt georganiseerd. Hierdoor krijgen de experts een beperkte taak, die moeilijk kan worden uitgevoerd door het statistisch model en waar zij hun expertise op kunnen loslaten (Goodwin, P., (2005)).

4.4 Prijsgevoeligheid en promoties

De prijsgevoeligheid van een product is afhankelijk van veel verschillende factoren. Zo kan deze variëren tussen bepaalde merken, winkels, ketens en markten (Blattberg, R.C., Neslin, S., (1989)). Ook is de prijsgevoeligheid van een product vaak verbonden aan de gevoeligheid die de consument heeft ten opzichte van bepaalde promotie-variabelen. Fabrikanten en handelaren dienen zich een klare kijk te verschaffen op de prijsgevoeligheid van hun product en de invloed van de promotie variabelen op deze prijsgevoeligheid. Zo zullen ze in staat zijn hun promotie- en prijsbeslissingen te optimaliseren (Shankar, V., Krishnamurthi, L., (1996)). Vooral voor kleinhandelaars is het belangrijk de relatie te begrijpen tussen langs de ene kant de prijsgevoeligheid en de promotie beslissingen en langs de andere kant de prijsgevoeligheid en de prijszettingsbeslissingen. De beslissingen waarvoor een kleinhandelaar komt te staan zijn op te splitsen in twee categorieën. Strategische beslissingen zijn de beslissingen omtrent de product mix en de prijszetting. Vooral de prijszetting speelt bij deze strategische beslissingen de hoofdrol. Prijzettingsmodellen zijn hoofdzakelijk op te delen in twee soorten. *Everyday low pricing* (EDPL) en *High-Low pricing* (HLP). Ten tweede staat een kleinhandelaar ook voor tactische beslissingen. Dit zijn de beslissingen omtrent adverteren, prijsreducties en visibiliteit in en buiten de winkels (Shankar, V., Krishnamurthi, L., (1996)).

4.4.1 Relatie tussen adverteren en prijsgevoeligheid

Prijsgevoeligheid is afhankelijk van vele factoren. Beschikbaarheid van substituten en beschikbaarheid van informatie omtrent andere merken en prijzen beïnvloeden deze prijsgevoeligheid sterk. De focus van dit deel ligt op het effect van adverteren op de prijsgevoeligheid. Omdat adverteren als een van de hoofdelementen wordt gezien waarmee het management een product aan de consument kan brengen.

Wanneer het aankomt op het effect van adverteren op de prijsgevoeligheid van een product zijn er twee theorieën. De eerste theorie is de *market power theory of advertising*. Deze theorie stelt dat adverteren de prijsgevoeligheid vermindert, dit zou te wijten zijn aan het feit dat de loyaliteit naar een bepaald merk toe versterkt wordt (Comanor, W.S., Wilson, T.A., (1979)). De tweede theorie is de *information theory of advertising*. Deze theorie stelt, in tegenstelling tot de vorige, dat de prijselasticiteit stijgt wanneer er geadverteerd wordt. Dit zou veroorzaakt worden door het feit dat consumenten meer informatie krijgen over andere merken en prijzen en hierdoor makkelijker hun keuze kunnen aanpassen aan hun specifieke wensen (Nelson, P., (1974)). Aangezien dat deze twee theorieën lijnrecht tegenover elkaar staan is het belangrijk hier enige verduidelijking in te brengen. Verschillende onderzoeken hebben getracht om situaties te onderscheiden waarin ook deze twee theorieën van elkaar onderscheiden kunnen worden. Kaul en Wittink (1995) stelden dat wanneer de advertentie gericht is op het adverteren van een bepaalde prijs of korting, de *information theory* van toepassing is. Wanneer er echter zou worden geadverteerd louter over een product en zijn kenmerken en eigenschappen, zonder een vermelding van prijs, dan zou eerder de *market power theory* worden toegepast. Popkowski en Rao (1990) maakten dan weer een onderscheid op

geografische basis. Dit onderscheid steunt echter wel op dat van Kaul en Witting (1995). Zo stelden Popkowski en Rao (1990) dat lokale advertenties een invloed hebben op de prijs elasticiteit terwijl nationale advertenties, of advertenties uitgaande van de fabrikant zelf, minder invloed hebben op de prijselasticiteit. Dit is te wijten aan het feit dat lokale advertenties vaak ook prijsgerichte advertenties zijn terwijl nationale advertenties, of advertenties uitgaand ervan de fabrikant, hun nadruk op andere kenmerken legt. In het geval van nationale advertenties dient er een nuance te worden gemaakt. Door de uitbreiding van sociale media, internet en dergelijke kan nationaal in sommige gevallen als lokaal worden gezien.

4.4.2 Prijselasticiteit en promotievariabelen

In deze sectie bespreken we enerzijds de relatie tussen de prijselasticiteit en de tactische variabelen die een kleinhandelaar kan toepassen (adverteren, prijsreductie, tentoonstelling,...). Anderzijds kijken we naar de link tussen de prijselasticiteit en de strategische variabele namelijk prijszetting.

Zoals eerder beschreven in 4.5.1 is de relatie tussen de tactische variabelen en de prijsgevoeligheid van een product niet altijd eenduidig. Sommige onderzoekers volgen de information theory waar anderen de market power theory ondersteunen. Dit is vaak situatie gebonden, maar kan ook afhankelijk zijn van hoe het onderzoek is gevoerd. Is er gebruikt gemaakt van historische data of is de meting pas opgestart bij het begin van de promotie? Hebben we de data verzameld bij de huishoudens, de verkooppunten of de fabrikant? Al deze factoren spelen een rol bij de uitkomst van het onderzoek (Shankar, V., Krishnamurthi, L., (1996)). Huishoudens kunnen de promotie anders ervaren dan dat de producent had gewenst. De consument kan bijvoorbeeld minder geïnteresseerd zijn in het product door de aanwezigheid van een betere promotie op een substitutie product.

De relatie tussen de prijselasticiteit en de prijszetting steunt op een meer concrete theorie. Deze relatie kan voorspeld worden op basis van consumenten zelf-selectie. Een bepaalde prijszettingstrategie is erop gericht een bepaald type consument naar het verkooppunt te trekken. Verschillende prijszettingstrategieën trekken de aandacht van verschillende consumenten profielen. Deze consumenten verschillen zijn niet enkel te verklaren door demografische verschillen maar ook door verschillende reacties van consumenten op de strategische marketing-variabelen van de kleinhandelaar. Een prijsbewuste consument zal eerder geneigd zijn inkopen te doen in een EDLP winkel in de plaats van een HLP winkel. Dit komt omdat de consument in een EDLP winkel relatief zeker is dat hij in totaal een lagere prijs zal betalen voor zijn winkelmandje. Uit onderzoek is gebleken dat de prijs in een EDLP winkel ongeveer 11% lager is dan in HLP winkel (Hoch, S.J., et al., (1994)). Hoewel de prijs van een bepaald product in een EDLP winkel niet altijd lager is dan in een HLP winkel, is de effectieve prijs van de totale inkopen in de EDLP winkel toch lager. Dit komt natuurlijk door de lagere gemiddelde prijs maar ook doordat de effectieve prijs de zoekkosten van de consument worden meegerekend. Dit is de tijd die de consument moet besteden aan het onderzoeken waar de gewenste producten het laagst geprijsd staan. Wanneer de consument de laagste prijs voor elk product zou willen betalen zou de zoekkost hoog oplopen. Aangezien EDLP winkels erop gericht zijn een lagere gemiddelde prijs te waarborgen kunnen prijsbewuste consumenten hun zoekkost verlagen

door daar inkopen te doen. In tegenstelling tot de EDLP winkel zijn de HLP winkels meer in trek bij consumenten die aangetrokken worden door prijsreducties (Shankar, V., Krishnamurthi, L., (1996)).

5 Conclusie

Vraagvoorspelling is doorheen heel de supply chain nodig om de productie en de aangeboden hoeveelheid af te kunnen stemmen op de vraag van de consument. Hoe accurater de vraag voorspeld kan worden hoe meer extra kosten zoals voorraad, overtollige productie, extra distributie en dergelijke vermeden kunnen worden. Door een toegenomen globalisatie en een steeds kortere productlevenscyclus wordt het steeds moeilijker de vraag accuraat te voorspellen. Doorheen de jaren zijn verschillende kwantitatieve en op beoordelingsgerichte methoden ontwikkeld om het hoofd te kunnen bieden aan deze opdracht. De ene methode al ingewikkelder dan de andere. Hierbij is het noodzakelijk goed af te meten wat het doel van de voorspelling is, welke variabelen er gebruikt worden en hoeveel variabelen. In de meeste gevallen geldt de vuistregel, *keep it simple for succes*. Deze *keep it simple for succes* wordt nog belangrijker wanneer we ons in een promotionele omgeving bevinden. Promoties worden gegeven in allerlei soorten en maten, van fabrikant aan kleinhandelaar, van kleinhandelaar aan consument van fabrikant rechtstreeks aan consument etc. omdat er vaak bij promoties niet over voldoende data wordt beschikt om een statistisch model de (volledige) voorspelling te laten maken is er hierbij nood aan de interventie van experts. Wanneer de basis (statistische) voorspelling op te veel en te ingewikkelde variabelen berust is het vaak moeilijk voor de expert om een juiste beoordeling te kunnen maken. Verder zijn ook de accuraatheid van deze conclusies niet altijd even optimaal. De moeilijkheid aan het inschatten van de gevraagde hoeveelheid bij een promotie ligt hem in het feit dat er een voorspelling gemaakt dient te worden van de gedragsverandering van de consument. Maar niet elke consument is hetzelfde, niet elke situatie is hetzelfde, de promotiegrootte is niet altijd hetzelfde en ook het product waarop de promotie betrekking heeft kan een verschillend belang hebben voor de consument. PromoCast™ bundelt drie van deze belangrijke verschillen om tot een accurate conclusie te komen. Dit model verzamelt informatie omtrent de promotiemix, de invloed van een promotie op een bepaald product en de invloed van een promotie in een bepaalde winkel en combineert deze informatie om een accurate voorspelling te bekomen. Doorheen heel deze masterproef is het belangrijk deze verschillen voor ogen te houden. De tientallen manieren van vraagvoorspelling en promotie voeren zorgen voor een enorme hoeveelheid aan variaties. Een eenduidig "beste" aanpak is bij het voorspellen van de vraag bij promoties niet voorhanden. Er dient een beredeneerde strategie gevolgd te worden voor elk specifiek geval. En hoewel we vaak kunnen berusten op data van soortgelijke gevallen of promoties gemaakt in het verleden, en hoewel er vaak berust kan worden op een statistisch basisvoorspelling die een zetje in de juiste richting geeft, dient toch elk geval van promotie apart behandeld te worden. Een foute voorspelling kan namelijk grote gevolgen hebben. In eerste instantie zal de verkoper slechts een hogere voorraad hebben die eventueel een hogere kost met zich meebrengt. De Bullwhip-theorie leert ons echter dat deze gevolgen exponentieel kunnen groeien doorheen de supply chain. De leverancier kan een fout voorspelde vraag namelijk inschatten als een verhoogde interesse van de eindconsument in een bepaald product en hierdoor zijn volledige productie bijstellen. Om dit te vermijden is het belangrijk voldoende informatie te delen tussen de schakels van een supply chain. Hierdoor kan vermeden worden dat onnodig hoge kosten worden gemaakt en deze samenwerking kan ook de mogelijkheden tot vraagvoorspelling bevorderen door een vergrootte hoeveelheid aan historische data om te voorspellingsmodellen mee te voeden.

6 Bibliografie

1. Adya, M., Collopy, F., (1998) How effective are neural nets at forecasting and prediction? A review and evaluation *Journal of Forecasting* 17: 451-461.
2. Ailawadi, K.L., Neslin, S.A. (1998) The effect of promotion on consumption: Buying it more and consuming it faster. *Marketing Science* 26: 566-575.
3. Ali, O. G., Sayin, S., van Woensel, T., Fransoo, J., (2009). SKU demand forecasting in the presence of promotions. *Expert Systems with Applications*, 36(10), 12340–12348
4. Allen, P.G., Fildes, R., (2001) "Econometric forecasting" in Principles of forecasting *In Principles of Forecasting. Ed. J. Scott Armstrong. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 303-362*
5. Armstrong, J.S., (2001) "Judgmental bootstrapping: Inferring experts' rules for forecasting." *In Principles of Forecasting. Ed. J. Scott Armstrong. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 171-192.*
6. Armstrong, J.S., (2001) Extrapolation of time-series and cross-sectional data : *In Principles of Forecasting. Ed. J. Scott Armstrong. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 217- 243.*
7. Armstrong, J.S., Collopy, F., (2007) Rule-based Forecasting: Development and Validation of an Expert System Approach to Combining Time Series Extrapolations
8. Armstrong, J.S., Green, K.C., (2011) Demand forecasting: Evidence based methods
9. Aviv, Y., (2007) "On the benefits of collaborative forecasting partnerships between retailers and manufacturers" *Management science, Vol. 53 No. 5, pp. 777-94*
10. Aviv, Y., Vulcano, (2010) Dynamic Pricing. *In: Phillips R and Ozer O Oxford Book of Pricing.*
11. Belch, G.E., Belch, M.A. (2009) Advertising and promotion: an integrated marketing approach.
12. Belton, V., Goodwin, P., (1996). On the application of the analytic hierarchy process to judgmental forecasting. *International Journal of Forecasting*, 12, 155–161.
13. Berg, J.E., Nelson, F.D., Rietz, T.A., (2008) Prediction market accuracy in the long run
14. Blattberg, R.C., Briesch, R.A. (2010) Sales promotions
15. Blattberg, R.C., Neslin, S., (1989) "Sales promotions: the long and the short of it," *Marketing letters* 1: 81-97
16. Blattberg, R.C., Neslin, S.A. (1990) Sales promotions: concepts, methods and strategies.
17. Brodie, R.J., Danaher, P., Kumar, V., Leeflang, P., (2001) Econometric models for forecasting market share *In Principles of Forecasting. Ed. J. Scott Armstrong. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 597-611.*
18. Cachon, G.P., Fisher, M. (2000) "Supply chain inventory management and the value of shared information" *Management science, Vol. 46 No. 8, pp.1032-48*

19. Caniato, F., Kalchschmidt, M., Ronchi, S., (2011) Integrating quantitative and qualitative forecasting approaches: Organizational learning in an action research case. *Journal of the Operational Research Society* 62(3): 413–424.
20. Chandon, P., Wansink, B., Laurent, G., (2000) A benefit congruency framework of sales promotions effectiveness. *The Journal of marketing* 64: 65-81.
21. Chen F., Dresner, Z., Ryan, J;K., Simchi-Levi, D. (2000) Quantifying the bullwhip effect in a simple supply chain: The impact of forecasting, lead times and information
22. Collopy, F., Adya, M., Armstrong, J.S., (2001) Expert systems for forecasting
23. Comanor, W.S., Wilson, T.A., (1979) "The effects of advertising on competition: a survey," *Journal of economic literature* 17: 453-476
24. Cooper, L.G., Baron, P., Levy, W., Swisher, M., Gogos, P., (1999) "PromoCast™: a new forecasting method for promotional planning" *Marketing science* Vol. 18 No. 3, pp. 301-16
25. Danese, P., (2007) "Designing CPFR collaborations: Insights from seven case studies" *International journal of operations & production management*, Vol.27 No.2, pp. 181-204
26. Davydenko, A., Fildes, R., Trapero, J. R., (2010). Measuring the accuracy of judgmental adjustments to SKU-level demand forecasts. *Tech. rep. Lancaster University Management School Working Paper 2010/026*.
27. Dejonkheere, J., Disney, S.M., Lambrecht, M.R., Towill, D.R., (2003) Measuring and avoiding the bullwhip effect: A control theoretic approach
28. Divakar, S., Ratchford, B.T., Shankar, V. (2005)" CHAN4CAST: a multichannel, multi-region sales forecasting model and decision support system for consumer packaged goods" *Marketing science* Vol. 24 No.3, pp.66-81
29. Durlinger, P., (2014) Productie en Voorraadbeheer 1: Forcasting
30. Efficient Consumer Response: Enhancing consumer value in the grocery industry. (1993) (FMI) Food market institute
Expert Systems with Applications 36 (2009) 12340–12348
31. Fildes, R., Goodwin, P., (2007) Against your better judgment? How organizations can improve their use of management judgment in forecasting. *Interfaces* 37(6): 70–576.
32. Fildes, R., Goodwin, P., Lawrence, M., (2006). The design features of forecasting support systems and their effectiveness. *Decision Support Systems*, 42(1), 351–361.
33. Fildes, R., Goodwin, P., Lawrence, M., Nikolopoulos, K., (2009). Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning. *International Journal of Forecasting*, 25, 3–23
34. Fildes, R., Nikolopoulos, K., Crone, S.F., Syntetos, A.A. (2008) "Forecasting and operational research: a review" *Journal of the operational research society*, Vol. 59 No.9, pp.1150-72
35. Franses, P. H., Legerstee, R., (2009). Properties of expert adjustments on model-based SKU-level forecasts. *International Journal of Forecasting*, 25, 35–47.
36. Gardner, E.S., (2006) Exponential smoothing: The state of art- part II

37. Gedenk, K., (2002) Verkaufsförderung, München
38. Gedenk, K., Neslin, S.A., Ailawadi, K.L., (2009) Sales promotion in *Retailing in the 21st Century pp 393-407*
39. Goodwin, P., (2005). How to integrate management judgment with statistical forecasts. *Foresight: The International Journal of Applied Forecasting, 1, 8-12.*
40. Green, K.C., (2002) Forecasting decisions in conflict situations: a comparison of game theory, roleplaying and unaided judgement *International Journal of Forecasting 18: 321-344.*
41. Green, K.C., (2005) Game Theory, simulated interaction and unaided judgement for forecasting decisions in conflicts: Further evidence *International Journal of Forecasting 21: 463-472.*
42. Green, K.C., Armstrong, J.S., (2011) Role thinking: Standing in other people's shoes to forecast decisions in conflicts *International Journal of Forecasting, 27, 69-80*
43. Green, K.C., Armstrong, J.S., Graefe, A., (2007) Methods to elicit forecasts from groups: Dephi and Prediction markets compared *International Journal of Forecasting 23, 365-376*
44. Hagoort, G., (2003) Laurus/konmar case
45. Hirschman, E.C., Holbrook, M.B., (1982) Hedonic Consumption: Emerging concepts, methods and propositions *Journal of marketing, Vol.46, no 3, 1982, pp. 92-101*
46. Hoch, S.J., Dreze, X., Purk, M.E., (1994) "EDLP, Hi-Lo, and margin arithmetic" *Journal of marketing, 58: 16-27*
47. Holweg, M., Disney, S., Holmstöm, J., Smaros. J., (2005) "Supply chain collaboration: making sense of the strategy continuum", *European management journal Vol. 23 No.2, pp. 70-181*
48. Huchzermeier, A., Iyer, A.V., (2006) Supply Chain Management in a Promotional Environment
49. Hyndman, R.J., Athanasopoulos, G., (2018) Forecasting: Principles and practice
50. Ireland, R.K., Crum, C. (2005) Supply Chain Collaboration: How to implement CPFR and other best collaborative practices. *J.Ross Publishing*
51. Iyer, A.V., Ye, J., (2000) Assessing the value of information sharing in a promotional retail environment. *Manufacturing & Service Operations Management, Spring, pp. 128-143*
52. Kaul, A., Wittink, D.R., (1995) "Empirical generalizations about the impact of advertising on price sensitivity" *Marketing science, 14: G151-160*
53. Kenson, G., (2014) Closed loop supply chain theory
54. Laric, M.V., Lynagh, P.M., Pikman, D., (2009) The role of promotion in supply chain management
55. Lawrence, M., Goodwin, P., O'Connor, M., Önkal, D., (2006). Judgmental forecasting: a review of progress over the last 25 years. *International Journal of Forecasting, 22, 493-518.*
56. Lee, H.L., (2002) "Aligning supply chain strategies with product uncertainties", *California management review, Vol.44 No.3, pp. 105-19*

57. Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., (1997) "The bullwhip effect in supply chains" *Sloan Management Review*, Vol. 38 No.3, pp.93-102
58. Lee, H.L., Padmanabhan, V., Whang, S., (2004) Information distortion in a supply chain: The bullwhip effect
59. Li, X., Wang, Q., (2007), "Coordination mechanisms of supply chain systems", *European journal of operational research*, Vol.179, pp.1-16
60. Mace, S., Neslin S.A., (2004) The determinant of pre-and postpromotion Dips in sales of frequently purchased goods *Journal of Marketing Research* 41: 339-350.
61. MacGregor, D.G., (2001) "Decomposition for judgemental forecasting and estimation
62. Makridakis, S., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J., (1998). Forecasting: methods and applications
63. Morrison, J.S., (1995) Life-cycle approach to new product forecasting
64. Narasimhan, C., (1988) Reference Price and Price Perceptions: A Comparison of Alternative Models. *Journal of Consumer Research* 28: 339-354.
65. Nelson, P., (1974) "Advertising as information" *Journal of political economy*, 82: 729-754
66. Neslin, S.A. (2002) Sales Promotion, MSI Monograph. Point of Purchase Advertising Institute: European Consumer Buying Habits Study, Frankfurt.
67. Nijs, V.R., Dekimpe, M.G., Steenkamp J.BEM., et al. (2001) The category-demand effects of price promotions *Marketing Science* 20: 1-22
68. Orlicky, J., (1974) Material Requirements Planning
69. Özden Gür, A., Serpil, A., (2009) SKU demand forecasting in the presence of promotions
70. Paulraj, A., Lado, A.A. Chen, I.J. (2008), "Inter-organizational communication as a relational competency: antecedents and performance outcomes in collaborative buyer-supplier relationships", *Journal of operations management*, Vol. 26 No.1, p.45
71. Popkowski, P., Leszczyc, T.L., Rao, R.C., (1990) "An empirical analysis of national and local advertising effect on price elasticity" *Marketing letters* 1: 149-160
72. Raghunathan, S. (2001), "information sharing in a supply chain: a note on its value when demand is non stationary", *Management science*, Vol. 47 No. 4, pp. 605-10
73. Ramakrishnan, R., (2010) Markdown Pricing. In: *Phillips R and Ozer O Oxford Book of Pricing*.
74. Rhode, P.W., Strumpf, K.S., (2004) Historical presidential betting *Journal of Economic Perspectives* 18 (2): 127-142.
75. Rowe, G., Wright, G., (2001) Expert opinions in forecasting: The role of the Delphi technique *In Principles of Forecasting*. Ed. J. Scott Armstrong. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 125-144.
76. Rundh, B., (2003) Rethinking the international marketing strategy: new dimensions in a competitive market
77. Ryu, S.J., Tsukishima, T., Onari, H., (2009), "A study on evaluation of demand information sharing methods in supply chain", *International journal of production economics*, Vol.120, pp.162-75
78. Schindler, R.M. (1998) Consequence of perceiving oneself as responsible for obtaining a discount: Evidence for smart-shopper feelings *Journal of Consumer Psychology* 7: 271-392.
79. Schisgall, O., (1981) Eyes on tomorrow: The evolution of Procter and Gamble

80. Seifert, D., (2003) Collaborative Planning, Forecasting and replenishment: How to create a supply chain advantage
81. Shankar, V., Krishnamurthi, L., (1996) "Relating price sensitivity to retailer promotional variables and pricing policy: an ampirical analysis" *Journal of retailing* 72, pp. 249-272
82. Snowberg, E., Wolfers, J., Zitzewitz, E., (2007) Partisan impacts on the economy: Evidence from prediction markets and close elections
83. Spearman, M.L., Zazanis, M.A., (1992) Push and Pull Production: Issues and Comparisons
84. Szozda, N., Webrinska, S., (2011) Influence of the demand information quality on planning process accuracy in supply chain
85. Thaler, R., (1985) Mental accounting and consumer choice *Marketing Science* 61: 427-449.
86. Trapero, J.R., Fildes, R., Kourentzes, N., (2014) On the identification of sales forecasting models in the presence of promotions
87. Van Donselaar, K.H., (2002) Operations Planning Accounting & Control
88. Van Heerde, H.J., Gupta, S., Wittink, D.R., (2003) Is 75% of the sales promotion bump due to brand switching? *Journal of Marketing Research* 40: 481-491.
89. Van heerde, H.J., Leeflang, P.S., Wittink, D.R., (2000) The estimation of pre- and postpromotion dips with store-level scanner data. *Journal of Marketing Research XXXVII: 383-395.*
90. Van Rompuy, G., Vochten, W., (1994) Basismodellen voor economische analyse
91. Varian, H.R., (1980) A model of sales. *The American Economic Review: 651-659.*
92. Wang, X., Disney, S.M., (2015) The bullwhip effect: Progress, trends and directions
93. Winer, R.S., (2005) Pricing (Relevant knowledge series).
94. Wong, B.K., Lai, V.S., Lam, J., (2000) A bibliography of neural networks business application research *Computers & Operations Research* 27: 1045-1076