

Ruis elimineren is de kunst

Beter voorspellen optimaliseert voorraad- en productieniveaus

Tot wel tientallen procenten verbetering in het voorspellen van toekomstige vraag, dat is de winst die te behalen is bij een betere voorspellingsmethode. Dr. Pim Ouwehand, onlangs op dit onderwerp gepromoveerd aan de Technische Universiteit Eindhoven, heeft die methode nu beschreven. De econometrist heeft een wiskundig model ontwikkeld dat aangeeft voor welke soorten data de methode Group Seasonal Indices (GSI) optimaal effect sorteert. SCM Supply Chain Magazine sprak met hem over zijn onderzoek.

Door Marco van der Hoeven

Een cruciaal onderdeel van het verbeteren van de Supply Chain is het optimaliseren van de voorraad- en productieniveaus. Hoe beter de toekomstige vraag naar producten voorspeld kan worden, hoe preciezer de productie van die producten kan plaatsvinden en hoe minder capaciteit er nodig is om

dure voorraad te houden. Dit voorjaar promoveerde econometrist Pim Ouwehand aan de Technische Universiteit Eindhoven op een onderzoek naar vraagvoorspelling.

‘In dit onderzoek kon ik mijn persoonlijke interesse, diepgaand wiskundig onderzoek, helemaal kwijt’, aldus dr. Pim Ouwehand. De directe aanleiding om onderzoek te doen naar een betere voorspellingsmethode is de toename van ruis in data, die veroorzaakt wordt door verschijnselen als de kortere levenscyclus van producten en de forse uitbreiding van assortimenten bij bedrijven. Het is voor een goede voorspelling nodig dat het patroon in de vraag naar producten kan worden gescheiden van de ruis.

Logistieke klankbordgroep

Zijn vraagstelling was drieledig: in de eerste plaats wilde hij weten wat de potentiële verbetering in accuratesse is bij het voorspellen met de aanpak Group Seasonal Indices (GSI). Daarmee samenhangend heeft hij onderzocht voor het verwerken van welke data Group Seasonal Indices geschikte voorspellers zijn. En ten slotte heeft hij gekeken onder welke omstandigheden de benadering van Group Indices tot betere resultaten leidt dan de traditionele



Pim Ouwehand: 'De voorspellingsmethode moet geschikt zijn voor de vraagpatronen die voorspeld gaan worden. Dat klinkt triviaal, maar wordt in de praktijk lang niet altijd toegepast'

Holt-Winters methode. Ouwehand begon zijn onderzoek met een empirische toets op basis van echte data, waaruit bleek dat een verbetering van 8 tot 50 procent is te behalen op het voorspellen van toekomstige vraag. Dat maakte verder onderzoek de moeite meer dan waard. De vraag was vervolgens wanneer valt er beter te voorspellen. Daarvoor moest de promovendus dieper de theorie in om tot een antwoord te komen. Dat is vervolgens in de laatste fase weer meer aan de praktijk gerelateerd.

Maar ook tijdens het theoretische deel van het onderzoek stond Ouwehand voortdurend in contact met de praktijk. Dat kwam door een klankbordgroep van bedrijven die met het onderwerp te maken hebben, en die luisterden en meedachten met de onderzoeker. Ook hebben zij data aangeleverd.

In zijn geval waren het Schuitema, de Technische Unie en OPG,

typische logistieke ondernemingen met veel producten, die feedback gaven op zijn bevindingen. In een latere fase van het onderzoek zijn daarnaast bedrijven bij het project betrokken geweest die meer methodologisch bezig zijn. 'Op die manier kon ik mijn onderzoek toetsen bij zowel probleemeigenaren als oplossers.'

Kijken naar groepen

De centrale vraag van Ouwehand is: hoe kun je beter voorspellen voor grote groepen producten? En meer specifiek: voor producten met een seizoenscyclus. Dat is uiteindelijk een vraagstuk waar informatietechnologie een belangrijke rol in speelt. Ouwehand: 'Het gaat om zoveel producten dat je die voorspelling alleen kunt doen in een geautomatiseerde procedure. En in die procedure kijk je naar productcategorieën, dus producten met een zelfde gedrag. Je kunt het niet doen voor ieder product afzonderlijk.'

De methode die Ouwehand heeft ontwikkeld is tot stand gekomen door middel van een diepgaande analyse van de vraag onder welke voorwaarden een betere voorspelling gedaan kan worden. Dat wil echter niet zeggen dat iedere methode voor elke groep geschikt is. Een belangrijke les die hij geleerd heeft is dat het belangrijk is om voor elk product afzonderlijk goed na te denken over de vraag welke methode het beste resultaat oplevert.

'In praktijk gebruiken bedrijven vaak voor hele productgroepen dezelfde methode. Dat is snel en efficiënt, maar de vraag is of het ook goed is. De voorspellingsmethode moet geschikt zijn voor de vraagpatronen die voorspeld gaan worden. Dat klinkt triviaal, maar wordt in de praktijk lang niet altijd toegepast. Soortgelijke producten hebben niet altijd ook hetzelfde vraagpatroon.' Ook blijkt uit empirische studies die al eerder gedaan zijn naar de kwaliteit van verschillende methoden dat complexere methoden lang niet altijd beter hoeven te zijn dan eenvoudige methoden.

Bij het onderzoek naar de vraag voor welke data welke methode geschikt is, is het wel belangrijk om onderscheid te maken tussen de begrippen model en methode. Een methode is een rekenkundige procedure die losgelaten wordt op de data om tot een voorspelling te komen. Een model is juist een generieke beschrijving van de data, waarbij sommige methoden weer gebaseerd zijn op een model.

Wanneer bekend is hoe de data zich gedragen – ofwel welk model de data volgen – is af te leiden welke methode geschikt is. Kortom: het model beschrijft de data, en aan de hand daarvan kun je de te

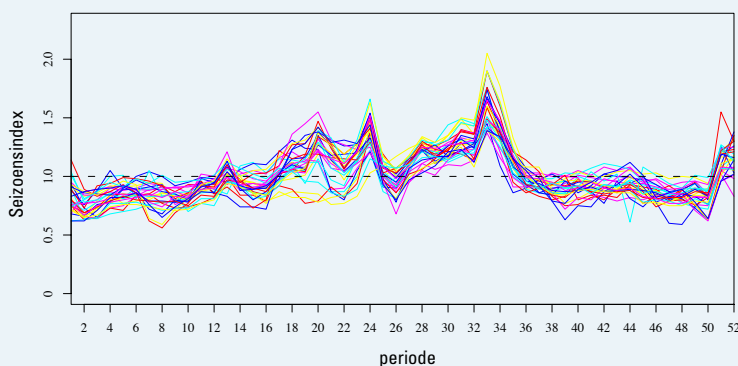
GROUP SEASONAL INDICES

De accuratesse van voorspellingen op productniveau kan worden verbeterd door gebruik te maken van een voorspelling van een groep producten, die echter wel allemaal hetzelfde seizoenspatroon vertonen. Deze seizoenskarakteristieken worden gerepresenteerd door een groep seizoensindices, waardoor de methode de naam Group Seasonal Indices (GSI) heeft gekregen. Ouwehand beschouwt GSI als een generalisering van de Holt-Winters methode uit 1957, de variant van Exponential Smoothing die zich op data met seizoenspatronen richt. Een van de vragen die Ouwehand stelde in zijn proef-

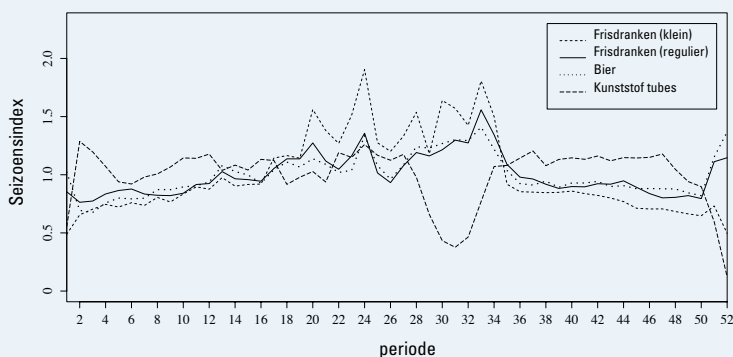
schrift was: Onder welke omstandigheden levert GSI betere voorspellingen op dan de Holt-Winters methode? Hij komt onder meer tot de conclusie dat dat het geval is onder de volgende omstandigheden:

- als de seizoenspatronen sterker overeen komen;
- als er meer ruis aanwezig is;
- bij grotere groepen;
- bij een langere voorspellingshorizon;
- als er minder historische data beschikbaar zijn.

Figuur 1
SEIZOENSPATRONEN VOOR EEN GROEP VAN 29 FRISDRANKEN



Figuur 2
GROEPSGEWIJZE SEIZOENSPATRONEN VOOR VIER PRODUCTGROEPEN



In zijn promotieonderzoek heeft Pim Ouwehand op basis van producten met vijf jaar vraaghistorie visueel overeenkomende vraagpatronen herkend. **Figuur 1** laat een verwacht seizoenspatroon zien voor een groep van 29 frisdranken, met min of meer hetzelfde patroon. **De tweede figuur** toont groepsgewijze seizoenspatronen van elke van de vier productgroepen (waaronder de 29 frisdranken).

gebruiken methode afleiden. In praktijk wordt gekeken naar data, waar vervolgens een methode aan wordt gekoppeld. Maar fundamenteel is dat daaronder een model ligt. 'Een methode pas je toe vanwege een bepaald patroon, maar je moet wel eerst kijken wat dan het patroon is.'

Kortere levenscycli

De meest gebruikte voorspellingsmethode in de logistieke wereld is Exponential Smoothing, een methode die al in de jaren vijftig van de vorige eeuw is ontwikkeld. Hij is erg robuust, en hoewel hij vaak wordt ingezet bij producten met een constante vraag is hij juist uitermate geschikt voor een vraag die in de loop der tijd fluctueert.

Vanaf de introductie in de jaren vijftig van Exponential Smoothing wordt al nagedacht over de vraag wanneer deze klasse van metho-

DR. PIM OUWEHAND



Pim Ouwehand (1978) studeerde econometrie aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. De keuze voor econometrie werd ingegeven door de wens wiskunde en economie te combineren. Wiskunde alleen vond hij te theoretisch, en economie weer te kwalitatief. Juist de toepassing van wiskunde in economische modellen trok hem aan in econometrie. Al tijdens zijn studie hield hij zich tijdens een stage

bezig met logistiek, in dit geval de analyse van operationele processen bij Defensie. Na zijn studie kon hij zijn econometrische vaardigheden gebruiken in een promotieonderzoek aan de Technische Universiteit Eindhoven met Prof.dr. Ton de Kok als promotor. Dit resulteerde dit voorjaar in het proefschrift *Forecasting With Group Seasonality*.

den geschikt is, en welke modellen er achter zitten. De meest recente resultaten van dergelijk onderzoek dateren uit 1997, toen het onderliggende model voor Holt-Winters Exponential Smoothing werd gevonden.

Ouwehand: 'In mijn onderzoek heb ik Holt-Winters uitgebreid en gegeneraliseerd voor producten die allemaal een seizoenspatroon hebben, zodat ze van elkaar kunnen 'leren'. Dit is relevant voor de praktijk, juist vanwege de grote hoeveelheid producten waar bedrijven voorspellingen op los willen laten. Door de eerder genoemde groei in het productaanbod en kortere levenscycli neemt de beschikbare hoeveelheid data echter af. In die situatie wordt groepsvoorspellingen voor vergelijkbare categorieën producten aantrekkelijk.

Een van de conclusies is dat, wanneer er duidelijk seizoenspatronen zijn te ontdekken in de vraag van producten, die meer uitgesproken zijn dan de willekeurige variaties, GSI beter toepasbaar is dan Holt-Winters. Als er minder data beschikbaar is, dan wordt over het algemeen de accuratesse van de voorspelling beter bij GSI. En tenslotte kan GSI onder omstandigheden zelfs beter werken dan Holt-Winters als de seizoenspatronen niet identiek zijn.

Ouwehand: 'Zo kun je de data die er wel zijn op een slimme manier gebruiken. In plaats van de dimensie tijd zoek je het in de dimensie van de grote hoeveelheid producten. In praktijk kun je zo met seizoensproducten beter voorspellen. Concreet heeft mijn methode laten zien onder welke voorwaarden hij een betere voorspelling geeft dan de standaardmethode.'

Zoals gebruikelijk in een proefschrift geven de resultaten van Ouwehands onderzoek niet een absoluut en definitief antwoord op alle vragen. Er is nog meer onderzoek nodig, vooral is er behoefte aan een verfijning om het onderzoek in praktijk nog beter toepasbaar te maken. In ieder geval ligt er met het onderzoek van Ouwehand nu een duidelijk kader dat aangeeft onder welke omstandigheden het mogelijk is om beter te voorspellen wat de toekomstige vraag is van producten. En dat komt de effectiviteit van de hele Supply Chain ten goede.