

De overstap van Excel naar Exact

Bachelor opdracht Technische Bedrijfskunde

UNIVERSITEIT TWENTE.

 **TENCATE**
materials that make a difference



Document

Titel: De overstap van Excel naar Exact
Ondertitel: Bachelor opdracht Technische Bedrijfskunde
Datum: 07-07-2016
Plaats: Enschede

Auteur

Ellemijn Ensink
Bachelor Technische Bedrijfskunde

TenCate Advanced Composites

G. van der Muelenweg 2
7443 RE Nijverdal
Nederland
T: +31 (0)548 633 933
F: +31 (0)548 633 299
E: advancedcomposites.europe@tencate.com
I: www.tencate.com

Universiteit Twente

Drienerlolaan 5
7522 NB Enschede
Nederland
T: +31 (0)53 489 9111
E: info@utwente.nl
I: www.utwente.nl

Eerste externe begeleider

Dhr. Martin Rodijk
Manager Inkoop & Logistiek

Tweede externe begeleider

Dhr. Peter Hegeman
Business consultant

Begeleider Universiteit Twente

Dr. ir. L.L.M. van der Wegen
School of Management and Governance
Universiteit Twente

Tweede lezer Universiteit Twente

Dr. M.E. Iacob
School of Management and Governance
Universiteit Twente

Voorwoord

De aanleiding voor het schrijven van dit verslag is de afronding van de opleiding Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. Mijn bachelor opdracht is uitgevoerd bij TenCate Advanced Composites, een divisie van Koninklijke TenCate nv, en heeft plaatsgevonden van 18 april tot en met 24 juni 2016.

Deze periode is erg leerzaam voor mij geweest en heb ik ervaren als erg plezierig en interessant. Ik wil graag alle medewerkers van TCAC bedanken die hebben meegewerkt aan het onderzoek voor hun behulpzaamheid en goede opvang. In het bijzonder wil ik Martin Rodijk en Peter Hegeman bedanken voor hun begeleiding en fijne samenwerking. Tot slot wil ik graag Leo van der Wegen bedanken voor zijn begeleiding vanuit de universiteit. Mede dankzij de feedback van mijn begeleiders en hun hulp tijdens het onderzoek is dit verslag in deze vorm tot stand gekomen.

Ellemijn Ensink

Enschede, juli 2016

Managementsamenvatting

TCAC werkt sinds 2006 met het programma Exact Globe Next, waarin standaard een MRP module zit. TCAC maakt geen gebruik van deze module, maar werkt met Excel voor de materialenplanning. Doordat hun grootste klant Airbus een geïntegreerd ERP systeem eist en TCAC wenst dat zij niet langer afhankelijk zijn van 1 à 2 personen voor de materialenplanning wordt het niet gebruiken van de MRP module in Exact een probleem. De hoofdonderzoeksvraag luidt dan ook als volgt:

Hoe kan TCAC het beste overstappen van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact?

Om antwoord te geven op deze hoofdvraag is de literatuur geraadpleegd en is de huidige inrichting van de materialenplanning geanalyseerd. Vervolgens zijn de wensen en eisen van de stakeholders in kaart gebracht om uiteindelijk de doelstelling van dit onderzoek te halen, namelijk:

Het doel van dit onderzoek is het ontwerpen van een blauwdruk van de overstap van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact.

Met een blauwdruk wordt in deze context een implementatieplan bedoeld en een ontwerp van de inrichting van de MRP module in Exact. Deze blauwdruk is ontworpen voor de 1-op-1 MRP van Exact, die één niveau diep gaat in de materialenplanning.

Om de 1-op-1 MRP werkend te krijgen moeten er stamgegevens voor alle artikelen worden ingevoerd. Deze stamgegevens bestaan uit een nieuw assortiment met artikelgroepen, het aangeven van voorraadgestuurde en ordergestuurde producten en het invoeren van de minimale en maximale voorraden, bestelgroottes, levertijden en doorlooptijden van de producten. Daarnaast kan TCAC het beste templates met bepaalde selectiecriteria op slaan per artikelgroep om een overzicht snel op te kunnen roepen. Omdat de MRP module niet met raamcontracten werkt voor de forecast moeten het hoofdproductieplan (HPP) en de hoofdinkoopplanning (HIP) in gebruik worden genomen door TCAC, zodat de prognoses van zowel inkoop als verkoop in het overzicht staan.

Voor de implementatie van de MRP module zijn de twee kritische succesfactoren: support van het topmanagement van TCAC en het aanwezig zijn van technische expertise voor trainingen aan de hand van een consultant van Exact. Vóór de daadwerkelijke overstap wordt het TCAC aangeraden om te starten met de pilot die tijdens het onderzoek is geïmplementeerd om medewerkers bekend te maken met de 1-op-1 MRP, waarmee TCAC kan schaduwdraaien met Excel. Tot slot moeten de rechten van gebruikers geregeld worden door de systemadministrators van TCAC.

Tijdens de implementatie moet de gehele administratie opgeschoond worden. Dit betekent een grote inhaalslag wat betreft de productieorders. Na het opschonen geldt voor de afdeling P&L dat zij de productieorders direct vanuit een nieuwe verkooporder moeten inplannen met een realistische beginweek. De communicatie gedurende de implementatie verloopt via de projectmanager.

Na de implementatie geeft de 1-op-1 MRP een output bij 'bestellingen genereren' voor de inkoopproducten en bij 'productieadviezen' voor de maakproducten van TCAC. Een extra taak na de implementatie is het invoeren van het HPP. Taken die wegvallen zijn het bijhouden van het Excelbestand, het handmatig opstellen van de voorraadbehoefte naar halffabricaat C vanuit de vraag naar de eindproducten van glas en koolstof en het invoeren van het aantal te bestellen/produceren. Taken die veranderen zijn het direct invoeren van productieorders vanuit de verkooporders, het kiezen van het juiste assortiment bij het aanmaken van een nieuw artikel en het aanmaken van productieorders voor de productiestappen 1,2 en 3.

De implementatie van de 1-op-1 MRP kost eerst een behoorlijke inhaalslag, maar bespaart

uiteindelijk tijd wat betreft de materialenplanning en reduceert risico's. Wanneer TCAC in september 2016 van start gaat met de implementatie van de MRP module zal het bedrijf voor de einddatum die Airbus eist de implementatie kunnen afronden. Aan de hand van de resultaten uit dit verslag kan de overstap van Excel naar Exact als succesvol gezien worden met een daadwerkelijke verbetering.

Het wordt aanbevolen aan TCAC om als vervolg op dit onderzoek te kijken naar het zogenoemde 'scheduling' voor het toewijzen van machines, het plannen van human resources, het plannen van productieprocessen en het inkopen van materialen. Als de 1-op-1 MRP goed werkt, kan onderzocht worden of de MRP generator gebruikt kan worden binnen TCAC. Tot slot wordt een vervolgonderzoek naar de EOQ formule aanbevolen voor het optimaal bepalen van bestelgroottes en naar de minimale en maximale voorraden.

Inhoud

Lijst met figuren	6
Lijst met tabellen	6
Hoofdstuk 1 – Inleiding	7
1.1 Bedrijfsbeschrijving	7
1.2 Probleemidentificatie	7
1.3 Probleemkluwen	8
1.4 Doelstelling	8
1.5 Afbakening	8
1.6 Probleemaanpak	9
1.7 Opbouw van het verslag	11
Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader	12
2.1 Definities	12
2.2 Theoretisch model	12
2.2.1 In- en output van MRP	13
2.2.2 Basis MRP procedure	14
2.3 Conclusie	17
Hoofdstuk 3 – Analyse Exact	18
3.1 De functionaliteiten van Exact binnen TCAC	18
3.1.1 Algemeen	18
3.1.2 De administratieve orderverwerking in Exact	18
3.2 De functionaliteiten van de MRP module in Exact	22
3.2.1 De 1-op-1 MRP	22
3.2.2 MRP Generator	25
3.3. Conclusie	26
Hoofdstuk 4 – Analyse Excel	27
4.1 Algemeen	27
4.2 Materialenplanning	27
4.3 Conclusie	28
Hoofdstuk 5 – Wensen en Eisen	29
5.1 De wensen en eisen van Airbus	29
5.2 De wensen en eisen van TCAC	29
5.2.1 Algemene wensen en eisen	29
5.2.2 Gespecificeerde wensen en eisen	29
5.3 Conclusie	30
Hoofdstuk 6 - Inrichting MRP module Exact	31

6.1 Het invoeren van stamgegevens	31
6.2 De inrichting van de templates	32
6.3 Het HPP	34
6.4 De HIP	34
6.5 De output	35
6.6 Conclusie	36
Hoofdstuk 7 – Implementatieplan	38
7.1 Voor de implementatie	38
7.1.1 Support en training	38
7.1.2 Pilot	38
7.1.3. Gegevens opschonen	39
7.1.4 Communicatie en planning	39
7.2 De implementatie	40
7.3 Na de implementatie	40
7.4 Tijdsplan	42
7.5 Conclusie	42
Hoofdstuk 8 – Conclusies en aanbevelingen	44
8.1 Conclusies en aanbevelingen	44
8.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	45
Verwijzingen	47
Bijlagen.....	48
A - Woordenlijst	48
B - Procesbeschrijving en flowchart L1	49
C - Materialenplanning in Excel.....	50
D - Aanbevolen artikelgroepen	51
E - Stamgegevens	52

Lijst met figuren

Figuur 1 - Probleemkluwen	8
Figuur 2 - Theoretisch model (Slack, 2013) (Hopp, 2011)	13
Figuur 3 - BOM L1	15
Figuur 4 - Flowchart van het huidige proces in Exact	19
Figuur 5 - Het overzicht van de 1-op-1 MRP in de huidige situatie (Exact Software BV, 2016)	22
Figuur 6 - Selectie geavanceerd in het MRP overzicht (Exact Software BV, 2016)	24
Figuur 7 - Materialenplanning van L1 in Excel (Rodijk, 2016)	27
Figuur 8 - Het selectiescherm van de template voor artikelgroep Garens – koolstof (Exact Software BV, 2016)	33
Figuur 9 - De ingevulde HPP met de gegevens uit de forecast sales (Exact Software BV, 2016)	34
Figuur 10 - De ingevulde HIP met de gegevens uit Excel (Exact Software BV, 2016)	35
Figuur 11 - De output van 'bestellingen genereren' voor L1 (Exact Software BV, 2016)	35
Figuur 12 - De output van 'productieadviezen' voor L1 en L2 (Exact Software BV, 2016)	36

Lijst met tabellen

Tabel 1 - Bruto vereisten I3	15
Tabel 2 - MRP procedure stap 1	16
Tabel 3 - MRP procedure stap 2	16
Tabel 4 - MRP procedure stap 3	17
Tabel 5 - Tijdsplan	42

Hoofdstuk 1 – Inleiding

Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van het bedrijf waar de opdracht zal worden uitgevoerd. Vervolgens staat in paragraaf 1.2 de probleemidentificatie, waarin het kernprobleem naar voren komt. De bijbehorende probleemkluwen staat in paragraaf 1.3. In paragraaf 1.4 staat de doelstelling met hierop volgend in paragraaf 1.5 de afbakening. Deze paragraaf bevat tevens een procesbeschrijving van het gekozen product waarmee dit onderzoek zich beperkt. Vervolgens komt in paragraaf 1.6 de probleemaanpak naar voren. Tot slot staat in paragraaf 1.7 de opbouw van het verslag.

1.1 Bedrijfsbeschrijving

Koninklijke Ten Cate nv (TenCate) is een textieltechnologieconcern. Deze multinationale onderneming ontwikkelt en produceert oplossingen die wereldwijd worden verkocht ter bescherming van mensen en hun werk- en leefomgeving (TenCate, 2015). TenCate kent zes divisies namelijk: Protective Fabrics, Outdoor Fabrics, Grass, Geosynthetics, Advanced Armour en Advanced Composites. De divisie Advanced Composites is actief in de aerospace en industriële branche en heeft locaties in Nederland, Groot-Brittannië en Noord-Amerika. De locatie in Nijverdal is de enige in Nederland en concentreert zich op de productlijnen 'Aerostructures' en 'Interior'. Zij produceren klantspecifiek laminaat. Het laminaat dat TenCate Advanced Composites (TCAC) produceert wordt onder andere gebruikt in rompen, vloerpanelen en stoelen van vliegtuigen.

1.2 Probleemidentificatie

Sinds 1 januari 2006 gebruikt TCAC het programma Exact Globe Next (Exact). In dit Enterprise Resource Planning (ERP) systeem kan de gehele administratieve basis onder het gehele bedrijfsproces worden georganiseerd (Exact, 2016). In Exact zit onder andere standaard een Material Requirements Planning (MRP) module. Echter wordt door TCAC geen gebruik gemaakt van deze module. De oorzaak hiervan is dat het implementeren van de materialenplanning in een systeem geen prioriteit had voor TCAC. Dit kwam mede doordat er werd geëist dat TCAC binnen 9 maanden na aanschaf van Exact live ging. Hierdoor had het bedrijf maar een beperkte tijd om alles te implementeren in het programma en kreeg de MRP module geen voorkeur. Daarnaast werken 1 à 2 personen binnen TCAC met Excel bestanden om de materialenplanning uit te voeren. Dit werkt tot op heden goed, doordat TCAC (nog) relatief klein is.

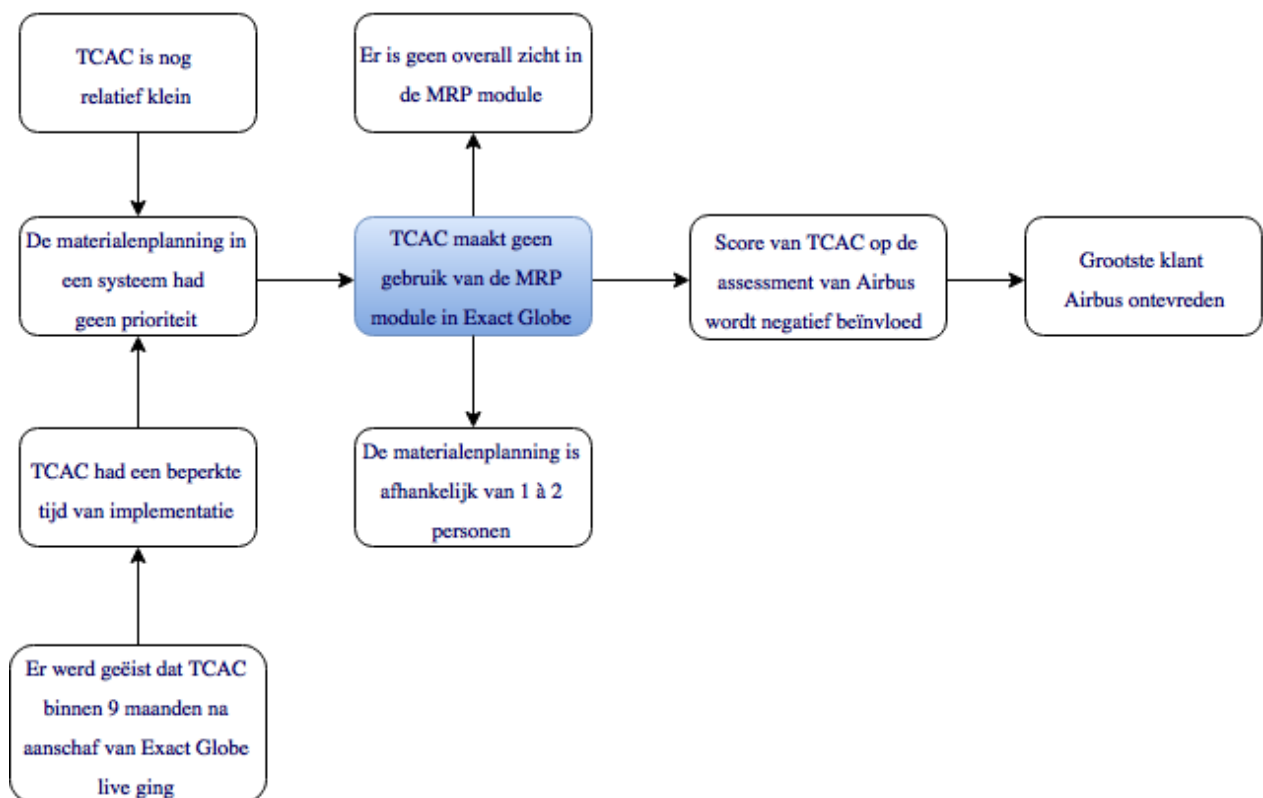
Zoals eerder genoemd levert TCAC laminaat met verschillende specificaties aan haar klanten. Airbus is momenteel de grootste klant. Airbus vindt veiligheid en zekerheid zeer belangrijk en wil haar risico's zo veel mogelijk reduceren. Hiervoor beoordeelt het bedrijf haar leveranciers regelmatig. Deze beoordeling gebeurde bij TCAC zes jaar geleden voor het eerst. De laatste beoordeling was afgelopen jaar. Hierin kwam naar voren dat TCAC erg vooruit is gegaan en grote stappen heeft gemaakt ten opzichte van eerdere jaren. Echter zal de laatste stap, het implementeren van de MRP module in Exact, nog moeten worden gemaakt voor een geïntegreerd ERP systeem. De beoordeling van TCAC wordt negatief beïnvloed door de materialenplanning in Excel. Airbus prefereert dat TCAC de materialenplanning implementeert in een systeem, zodat zij risico's reduceren. Het bedrijf is van mening dat het betrouwbaarder is dat TCAC alles in een geautomatiseerd systeem heeft, met één standaard en één werkwijze, dan wanneer de materialenplanning wordt uitgevoerd door één persoon. Daarnaast verwacht TCAC over twee jaar een verdubbeling in het aantal orders van Airbus. Hierdoor ziet het bedrijf in dat een geïntegreerd ERP pakket inclusief een MRP module van belang is.

De relevantie van het kernprobleem is groot vanwege twee aspecten. Het eerste aspect is de druk van buitenaf die Airbus veroorzaakt. TCAC wil haar klanttevredenheid hoog houden en haar

score van de beoordeling verhogen. Het tweede aspect is de groei in orders die TCAC verwacht, waardoor het systeem niet langer afhankelijk kan zijn van 1 à 2 personen die de materialenplanning in Excel uitvoeren. Door deze twee aspecten wordt het niet gebruiken van de MRP module in Exact daadwerkelijk een kernprobleem.

1.3 Probleemkluwen

De probleemkluwen in figuur 1 is niet opgesteld om het kernprobleem te vinden, maar om duidelijk te maken dat wanneer TCAC gebruik gaat maken van de MRP module in Exact de eerdergenoemde aspecten worden opgelost. De reden dat er geen probleemkluwen is opgesteld om het kernprobleem te vinden is dat het kernprobleem direct helder was na het eerste gesprek met de opdrachtgevers, waardoor het onderzoek van start gaat in fase 5 van de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (ABP).



Figuur 1 - Probleemkluwen

1.4 Doelstelling

Uit de bovenstaande probleemidentificatie en probleemkluwen volgt de doelstelling van dit onderzoek:

Het doel van dit onderzoek is het ontwerpen van een blauwdruk van de overstap van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact.

Met een blauwdruk wordt in deze context een implementatieplan bedoeld en een ontwerp van de inrichting van de MRP module in Exact.

1.5 Afbakening

Om de doelstelling te behalen en de complexiteit van dit onderzoek te controleren, beperkt dit onderzoek zich tot het programma Exact en zullen er geen andere opties/programma's worden bekeken. Daarnaast zit de daadwerkelijke implementatie van de MRP module in Exact niet in de

doelstelling van het onderzoek. Tot slot is er, in overleg met de opdrachtgevers besloten om het proces van één eindproduct in ogenschouw te nemen. Dit laminaat wordt verder in het verslag L1 genoemd. Er is gekozen voor dit laminaat, omdat dit product op het moment het meest verkochte product is bij TCAC. Het eindproduct L1 komt tot stand door vier productiestappen (P1, P2, P3 en P4) die respectievelijk de halffabricaten A, B, C en L1 als output hebben. Daarnaast moeten er drie inkoopproducten (I1, I2 en I3) worden ingekocht om L1 te produceren. In bijlage B staat een procesbeschrijving van L1 in combinatie met een flowchart.

1.6 Probleemaanpak

De structuur van de probleemaanpak is gebaseerd op de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak. Hierbij wordt gebruik gemaakt van K3, waarmee verwezen wordt naar kunnen, kennen en kiezen. Bij kunnen gaat het om alle activiteiten die je moet uitvoeren, bij kennen om alles wat je moet weten en bij kiezen draait het om het selecteren van opties (Heerkens & Van Winden, 2012). Daarnaast wordt er gewerkt met een systematische aanpak en wordt de probleemaanpak nauwkeurig beschreven. Om het eerdergenoemde kernprobleem op te lossen moet er een hoofdonderzoeksvraag worden opgesteld. Naar aanleiding van de probleemidentificatie en de doelstelling luidt de hoofdonderzoeksvraag als volgt:

Hoe kan TenCate Advanced Composites het beste overstappen van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact?

Om de hoofdonderzoeksvraag te beantwoorden wordt deze opgedeeld in deelvragen. Per deelvraag wordt er een plan van aanpak beschreven om een antwoord te krijgen op de vraag. De deelvragen zullen in chronologische volgorde beantwoord worden.

1: Wat zegt de literatuur over MRP?

De eerste deelvraag is opgesteld om te achterhalen wat MRP precies inhoudt en hoe een MRP systeem werkt. Om deze deelvraag te beantwoorden zal er literatuuronderzoek worden gedaan. Er zal beroep worden gedaan op de studieboeken van de opleiding Technische Bedrijfskunde en er zal gezocht worden naar literatuur op het internet.

2a: Welke functionaliteiten heeft Exact Globe Next in de huidige situatie bij TenCate Advanced Composites?

Om antwoord te geven op deelvraag 2a zal de huidige situatie van Exact binnen TCAC worden geanalyseerd. Hierbij zal eerst geanalyseerd moeten worden wat het programma Exact te bieden heeft aan de hand van een testomgeving die TCAC aanbiedt. Vervolgens zal met het gekozen product L1 het proces in Exact doorlopen worden. Er is gekozen om terug te werken in het proces beginnend bij een klantorder tot en met het plaatsen van een inkooporder. Om dit proces helder te krijgen zal er eerst een interview worden gehouden met de verkoopmedewerker van de afdeling Sales. Hier moet informatie verkregen worden over hoe een klantorder binnenkomt en deze vervolgens verwerkt wordt in Exact. Vervolgens zal er een interview worden gehouden met de administratief medewerkster van de afdeling Productie & Logistiek (P&L), waarbij duidelijk moet worden hoe de verkooporder wordt omgezet in een productieorder in Exact. Doordat de afdeling P&L ook de inkooporders invoert in Exact, zal de informatie hierover ook in dit gesprek verkregen moeten worden. Na elk interview met een medewerker zal het invoeren van een order zelf gedaan worden in de testomgeving om de werkwijze extra duidelijk te krijgen.

2b: Welke functionaliteiten heeft de MRP module in Exact Globe Next?

Om deelvraag 2b te beantwoorden zal er in de testomgeving worden gekeken naar de MRP

module in Exact. Daarnaast zijn er door TCAC documenten vrijgegeven die kunnen bijdragen aan het beantwoorden van deze deelvraag. Deze documenten bestaan uit een userguide van Exact en informatie over de betreffende MRP module die TCAC toegestuurd heeft gekregen van een consultant van Exact. Ook bezit Exact een helpfunctie waarin de velden van de module worden uitgelegd. Tot slot wordt er in de vierde week een presentatie gegeven door een consultant van Exact. Deze presentatie zal specifiek gaan over de MRP module in Exact. Er is de mogelijkheid om na de presentatie vragen te stellen over de MRP module aan de consultant.

3: Welke functionaliteiten heeft de materialenplanning van TenCate Advanced Composites in Excel?

Om de huidige situatie van de materialenplanning Excel te analyseren zullen er kopieën van een recente materialenplanning in Excel worden vrijgegeven door TCAC. Daarnaast zal er een interview worden gehouden met de manager Inkoop & Logistiek (I&L). Hij heeft de verantwoording over de materialenplanning in Excel. Ook zal er een interview worden gehouden met de administratief medewerkster van P&L. Zij is verantwoordelijk voor de planningen van de machines in Excel.

4: Wat zijn wensen en eisen van de stakeholders bij de implementatie van de MRP module in Exact Globe Next bij TenCate Advanced Composites?

De stakeholders die betrokken zijn bij de implementatie van de MRP module zijn Airbus en TCAC. Om de wensen en eisen van hen helder te krijgen zal er allereerst gekeken worden naar het rapport waarin Airbus verlangt naar de materialenplanning in een MRP systeem. Vervolgens zal er gesproken worden met de medewerkers van TCAC die betrokken zijn bij de materialenplanning. Tot slot wordt er gesproken met het management om helder te krijgen wat zij wenst en eist.

5: Hoe kan de MRP module van Exact worden ingericht?

De testomgeving zal bij het beantwoorden van deelvraag 5 een grote rol spelen. Er zullen testen worden gedaan in Exact, waarbij de resultaten worden geanalyseerd en vergeleken met het huidige systeem. Daarnaast zal er bij deze deelvraag rekening moeten worden gehouden met de wensen en eisen van de stakeholders. Om te kunnen meten of de overstap van Excel naar de MRP module succesvol is zullen de gegevens uit het Excelbestand terug moeten komen in de MRP module van Exact. Daarnaast kan de overstap worden gezien als een daadwerkelijke verbetering wanneer de gegevens in het overzicht, in tegenstelling tot de gegevens in Excel, een onderbouwing hebben. Het antwoord op deze deelvraag is het technische gedeelte van de overstap.

6: Hoe luidt het implementatieplan voor de MRP module in Exact Globe Next voor TenCate Advanced Composites?

Het implementatieplan is het organisatorische deel dat komt kijken bij de overstap van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact. Hierbij moet duidelijk worden wie erbij betrokken worden en of er weerstand zal ontstaan binnen TCAC.

Gedurende het beantwoorden van de deelvragen en de hoofdonderzoeksvraag kunnen er te allen tijde vragen worden gesteld aan de opdrachtgever die het programma Exact heeft geïmplementeerd bij TCAC. Dit zal vooral bruikbaar zijn wanneer er zich onduidelijkheden voordoen in Exact. Daarnaast zit er een helpfunctie in Exact die inhoudelijk ingaat op de functies en uitleg geeft over de velden.

1.7 Opbouw van het verslag

Dit verslag is opgebouwd uit hoofdstukken. Elke deelvraag zal een hoofdstuk in dit verslag vormen. In hoofdstuk 2 staat het theoretisch kader waarin helder wordt wat de literatuur zegt over MRP.

Vervolgens zal in hoofdstuk 3 Exact worden geanalyseerd. Hierbij wordt de huidige situatie geanalyseerd met betrekking tot het gebruik van Exact bij TCAC en wordt er gekeken naar de functionaliteiten van de MRP module in Exact. Hoofdstuk 4 bestaat uit de analyse van Excel in de huidige situatie bij TCAC. Daarna zullen in hoofdstuk 5 de wensen en eisen van de stakeholders helder worden. Hoofdstuk 6 en 7 bevatten informatie over de implementatie van de MRP module in Exact die respectievelijk de inrichting van de MRP module beschrijven en het bijbehorende implementatieplan. Tot slot zal hoofdstuk 8 bestaan uit conclusies en aanbevelingen en zullen er aanbevelingen voor vervolgonderzoek worden gedaan aan TCAC. In bijlage A staat een woordenlijst van afkortingen en moeilijke termen met de betekenis. Naar de andere bijlagen wordt verwezen in het verslag.

Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader

Om een antwoord te krijgen op de eerste onderzoeksvraag is er een theoretisch kader opgesteld. Voor het opstellen van dit kader is er gezocht naar literatuur over ERP en MRP. Hoofdstuk 2 van dit verslag begint met paragraaf 2.1 waarin de definities van ERP en MRP staan. Vervolgens staat in paragraaf 2.2 het theoretisch model. Deze paragraaf is onderverdeeld in deelparagrafen die de onderdelen van het theoretisch model uitgebreid beschrijven. Tot slot staat in paragraaf 2.3 de conclusie, waarin antwoord wordt gegeven op onderzoeksvraag 1: *Wat zegt de literatuur over MRP?*

2.1 Definities

Exact is de basis voor alle ERP-oplossingen. In dit programma zit een MRP module. Aangezien het onderzoek de functionaliteit van deze MRP module binnen het ERP systeem betreft, is het van belang om de definities van ERP en MRP helder te krijgen. Uit de literatuur blijkt dat ERP en MRP respectievelijk het volgende inhoudt:

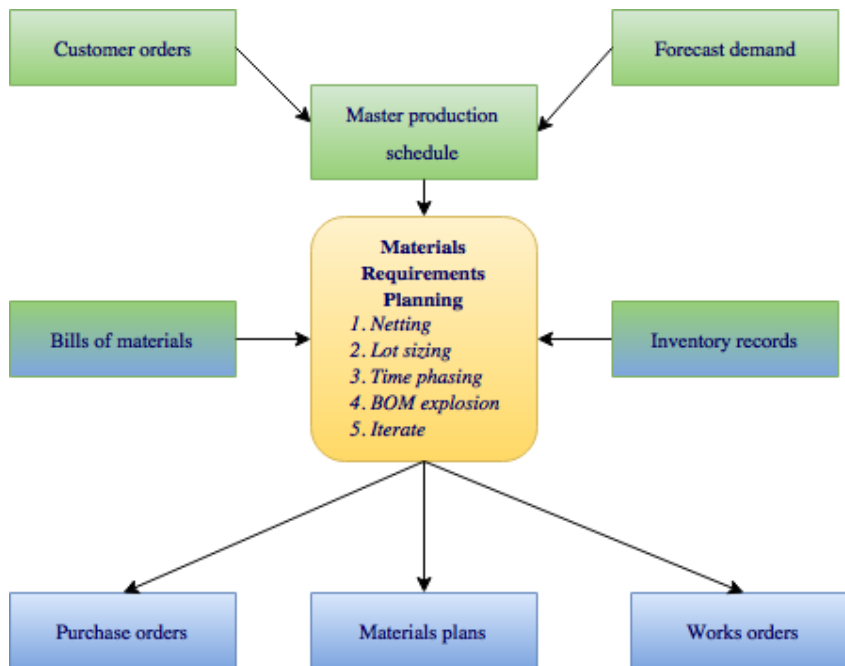
In een ERP systeem komen alle bedrijfsprocessen samen met het doel de productiviteit van organisaties te optimaliseren, kosten te beheersen en optimaal te voldoen aan klantwensen. De basis van een ERP systeem is MRP (Slack, 2013).

MRP is een benadering om te berekenen hoeveel delen of materialen van een bepaald soort nodig zijn en op welke tijdstippen (Slack, 2013). MRP werkt terug vanuit een productieschema van een vraagonafhankelijk item (een eindproduct) om een schema te ontwikkelen voor vraagafhankelijke componenten (de halffabricaten en inkoopproducten) (Hopp, 2011).

2.2 Theoretisch model

In de zevende editie van het boek Operations Management van Nigel Slack, Alistair Brandon-Jones en Robert Johnston gaat hoofdstuk 14 over ERP. Daarnaast kent dit hoofdstuk een supplement met de titel Material Requirements Planning (MRP). Uit dit hoofdstuk in combinatie met hoofdstuk 3 uit de derde editie van Factory Physics – Foundations of Manufacturing Management door Wallace J. Hopp en Mark L. Spearman is een theoretisch model opgesteld.

De basisprocedure van MRP kent 5 stappen. Daarnaast vereist een goed werkend MRP systeem databestanden die, wanneer het MRP programma wordt uitgevoerd, kunnen worden gecontroleerd en geactualiseerd. In figuur 2 staat het theoretisch model dat aan de hand van deze gegevens is opgesteld.



Figuur 2 - Theoretisch model (Slack, 2013) (Hopp, 2011)

2.2.1 In- en output van MRP

Zoals in figuur 2 is te zien kent MRP input en geeft het een bepaalde output. Om een goed werkend MRP systeem te hebben is een correcte input heel belangrijk om uiteindelijk de juiste output te krijgen. Hieronder wordt de input van MRP verder uitgewerkt.

- ✂ Customer orders en Forecast demand: De eerste input van MRP zijn de klantorders en de voorspelling van de vraag. De berekeningen van MRP zijn gebaseerd op de combinatie van deze twee delen van toekomstige vraag. Alle andere gegevens in de databestanden zijn afhankelijk en afgeleid van deze informatie over de vraag (Slack, 2013).
- ✂ Master production schedule (MPS): De MPS vormt de belangrijkste input voor MRP en bevat een overzicht van de omvang en de timing van de eindproducten die gemaakt moeten worden. MPS is de basis voor de planning en benutting van arbeid en apparatuur en het bepaalt de materialen en het geld dat nodig is. De MPS moet alle bronnen van de vraag bevatten (Slack, 2013). Hierbij bestaat de minimale informatie die de MPS moet bevatten uit een artikelnummer, een gevraagde hoeveelheid en de opleveringsdatum voor elke inkooporder (Hopp, 2011).
- ✂ Bill of Materials (BOM): MRP werkt met eindproducten en hun halffabricaten, ook wel genoemd lower-level items. De relatie tussen eindproducten en lower-level items wordt beschreven door de BOM. De vraag naar eindproducten genereert de afhankelijke vraag voor lower-level items. Elk item in de BOM heeft een lower-level code (LLC). Deze code geeft het laagste niveau weer in een BOM dat een bepaald onderdeel ooit heeft gehad. Zo heeft een eindproduct een LLC van 0, omdat het geen deel is van een ander item, en heeft een component dat alleen gebruikt wordt voor het eindproduct een LLC van 1 (Hopp, 2011). Verderop in dit verslag is een BOM opgesteld voor L1 (Figuur 3, blz. 12).
- ✂ Inventory records: MRP berekeningen moeten erkennen dat sommige vereiste items mogelijk al op voorraad zijn. Het is dus noodzakelijk, beginnend bij LLC 0 van elke BOM, om te checken hoeveel voorraad er aanwezig is van elk eindproduct en halffabricaat. Vervolgens moeten de 'netto-eisen' berekend worden, dit zijn de extra vereisten die nodig zijn om de

voorraad aan te vullen zodat er aan de vraag voldoen kan worden. Dit verlangt dat er drie inventarislijsten worden bijgehouden: De item master file, de transaction file en de location file. De item master file bevat de unieke standaard identificatiecode van elk deel of component. Hierin staat ook informatie over de BOM, partijomvang en doorlooptijd. De transaction file houdt een register van de ontvangsten in voorraad bij, de issues van de voorraad en bevat een lopende balans. De location file identificeert waar een bepaalde voorraad ligt (Slack, 2013).

De output die MRP geeft zijn purchase orders, material plans en work orders. Dit geeft samen de hoeveelheid van elk materiaal weer die ingekocht moeten worden, de tijdstippen waarop dit gedaan moet worden, de planning van de productie om op tijd te kunnen voldoen aan de vraag van de klant en de veranderingen in geplande orders.

2.2.2 Basis MRP procedure

Volgens Wallace J. Hopp bestaat de basis MRP procedure, voor elk niveau in de BOM beginnend bij het eindproduct, uit vijf stappen. Het betreft de stappen netting, lot sizing, time phasing, bom explosion en iterate. Om de stappen uit te werken wordt er gebruik gemaakt van de volgende notatie:

D_t = Vraag voor periode t

S_t = Momenteel geplande orders om te voltooien in periode t

I_t = On-hand voorraad voor het einde van periode t , waar de huidige voorraad is gegeven als I_0

N_t = Netto-eisen voor periode t

Hieronder volgt een uitwerking van de vijf basis stappen:

1. Netting: Netting, ook wel dekkingsanalyse, is het bepalen van de netto-eisen door het aftrekken van de aanwezige voorraad van de vraag. Netting biedt twee belangrijke functies: Het past de geplande orders aan door de opleveringsdatum te verlaten wanneer deze te vroeg is gepland en het past de orders aan door de opleveringsdatum te vervroegen wanneer deze te laat is gepland. Hierbij wordt aangenomen dat de vraag eerst wordt gedekt door on-hand voorraad, vervolgens door geplande orders en tot slot door nieuwe orders. Om te berekenen hoe ver in de toekomst de on-hand voorraad de vraag kan dekken wordt de volgende formule gebruikt (beginnend met $t = 1$ en I_t is gelijk aan de huidige on-hand voorraad).

$$I_t = I_{t-1} - D_t$$

De periode t zal verhoogd worden totdat I_t kleiner dan nul wordt. In de periode waarin dit gebeurt zal de eerste geplande order moeten worden ontvangen. Wanneer de huidige opleveringsdatum van de geplande order van deze periode verschilt, moet deze worden aangepast. Hierbij worden de eerdergenoemde functies van netting gebruikt. Wanneer een order is aangepast moet de on-hand voorraad deze verandering reflecteren, dit gaat als volgt:

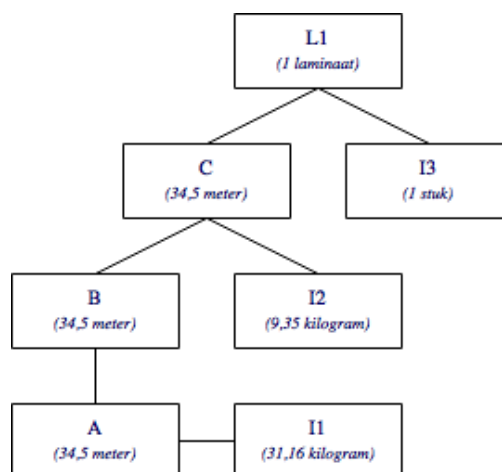
$$I_t(\text{na verandering in geplande order}) = I_t(\text{voor verandering in geplande order}) + S_t$$

De vraag die niet gedekt kan worden door de on-hand voorraad en de geplande orders zijn de netto-eisen. Stel dat t^* de eerste periode is met een negatieve on-hand voorraad nadat de geplande orders correct zijn afgesteld. De netto-eisen zijn dan als volgt te berekenen:

$$N_t = \begin{cases} 0 & \text{for } t < t^* \\ -I_t & \text{for } t = t^* \\ D_t & \text{for } t > t^* \end{cases}$$

2. Lot sizing: Wanneer de netto-eisen berekend zijn is het de bedoeling om de productiehoeveelheden in te plannen. Lot sizing is het verdelen van de vraag in geschikte partijgroottes om productie orders te vormen. Er zijn meerdere regels die kunnen worden toegepast in deze stap van de MRP procedure. De meest simpele lot sizing regel is bekend als lot-for-lot. Hierbij is de hoeveelheid die geproduceerd moet worden gelijk aan de netto-eisen van die periode. Een andere simpele regel is bekend als de fixed order period (FOP). Deze regel probeert het aantal opstellingen te verminderen door het combineren van de netto-eisen van P periodes (Met $P=1$ is gelijk aan lot-for-lot regel).
3. Time phasing: Time phasing is het compenseren van de opleveringsdata met de doorlooptijden om de starttijden te bepalen (Starttijd = opleveringsdatum – doorlooptijd). Bijna elk MRP systeem neemt aan dat de tijd om een component te maken vast staat. Echter variëren de doorlooptijden in de praktijk.
4. BOM Explosion: Deze stap in de procedure is het gebruiken van de starttijden, de partijgroottes en de BOM om bruto eisen van de benodigde componenten uit het volgende level te genereren. Deze stap begint bij de eindproducten met een LLC van 0 en werkt vanuit daar naar het component met de hoogste LLC.
5. Iterate: De laatste stap is het herhalen van de vorige vier stappen tot dat alle niveaus verwerkt zijn.

Om de bovenstaande vijf stappen uit de MRP procedure duidelijk te maken volgt hieronder een voorbeeld op basis van L1 en het inkoopproduct I3. Dit voorbeeld gaat uit van de BOM uit figuur 3.



Figuur 3 - BOM L1

Omdat TCAC geen laminaten op voorraad legt, is het voorbeeld voor het inkoopproduct I3 opgesteld. Stel dat de vraag naar I3 is gegeven als de volgende bruto vereisten:

I3	1	2	3	4	5	6	7	8
Bruto vereisten	30	35	25	55	35	40	45	30

Tabel 1 - Bruto vereisten I3

Stel dat er verder geen geplande orders zijn en dat er 45 stuks op voorraad liggen. We nemen aan dat de bestelgrootte van I3 50 is en de levertijd 1 week. De MRP procedure gaat dan als volgt:

1. Netting. De 45 stuks die op voorraad liggen dekken alle vraag in week 1. Er blijven hierdoor 15 stuks over in de on-hand voorraad. Deze 15 stuks kunnen de vraag in week 2 niet dekken. Dit zorgt voor de netto-vereisten zoals gegeven in tabel 2.

I3		1	2	3	4	5	6	7	8
Bruto vereisten		30	35	25	55	35	40	45	30
On-hand voorraad	45	15	- 20	-	-	-	-	-	-
Netto-vereisten		0	20	25	55	35	40	45	30

Tabel 2 - MRP procedure stap 1

2. Lot sizing. De eerste ongedekte vraag is in week 2 (tekort van 20 stuks). Daardoor wordt de eerste geplande order ontvangst in week 2 voor 50 stuks (bestelgrootte). Omdat er slechts 20 stuks nodig zijn zonder ontvangst van de order in week 2, blijven er 30 stuks over met ontvangst van de order. Deze 30 stuks worden overgedragen naar week 3, waarin er een vraag is naar 25 stuks. Dit zorgt voor een on-hand voorraad van 5 stuks die worden overgebracht naar week 4. Deze 5 stuks kunnen de vraag in week 4 van 55 stuks niet kunnen dekken. Dit betekent dat er in het begin van week 4 een nieuwe bestelling moet binnenkomen. Deze bestelling dekt de overige vraag in week 4, waardoor er met ontvangst geen on-hand voorraad overblijft. De berekening wordt verder doorgevoerd tot en met week 8. In tabel 3 staan de uitkomsten van de berekening.

I3		1	2	3	4	5	6	7	8
Bruto vereisten		30	35	25	55	35	40	45	30
On-hand voorraad									
<i>Zonder ontvangst</i>	45	15	-20	5	-50	-35	-25	-20	0
<i>Met ontvangst</i>	45	15	30	5	0	15	25	30	0
Netto-vereisten		0	20	0	50	35	25	20	0
Geplande order ontvangsten		-	50	-	50	50	50	50	-

Tabel 3 - MRP procedure stap 2

3. Time phasing. Om te bepalen wanneer de inkooporders verstuurd moeten worden wordt de levertijd van de tijd van geplande order ontvangsten afgetrokken. Het resultaat met het gebruiken van een levertijd van 1 week is in tabel 4 weergegeven.

I3		1	2	3	4	5	6	7	8
Bruto vereisten		30	35	25	55	35	40	45	30
On-hand voorraad									
<i>Zonder ontvangst</i>	45	15	-20	5	-50	-35	-25	-20	0
<i>Met ontvangst</i>	45	15	30	5	0	15	25	30	0
Netto-vereisten		0	20	0	50	35	25	20	0
Geplande order ontvangsten		-	50	-	50	50	50	50	-
Geplande order releases		50	-	50	50	50	50	-	-

Tabel 4 - MRP procedure stap 3

4. BOM explosion. Wanneer de starttijden en hoeveelheden voor I3 zijn bepaald kunnen de vraag vereisten voor de andere componenten worden berekend.

2.3 Conclusie

In dit hoofdstuk is antwoord gegeven op de onderzoeksvraag: *Wat zegt de literatuur over MRP?*

In een ERP systeem komen alle bedrijfsprocessen samen met het doel de productiviteit van organisaties te optimaliseren, kosten te beheersen en optimaal te voldoen aan klantwensen. De basis van een ERP systeem is MRP. MRP is een benadering om te berekenen hoeveel delen of materialen van een bepaald soort nodig zijn en op welke tijdstippen. MRP werkt terug vanuit een productieschema van een vraagonafhankelijk item om een schema te ontwikkelen voor vraagafhankelijke componenten. De basis procedure van MRP kent 5 stappen, namelijk: netting, lot sizing, time phasing, BOM explosion en iterate. Netting is het bepalen van de netto-eisen door het aftrekken van de aanwezige voorraad van de vraag, lot sizing is het verdelen van de vraag in geschikte partijgroottes om productie orders te vormen, time phasing is het compenseren van de opleveringsdata met de doorlooptijden om de starttijden te bepalen, BOM explosion is het gebruiken van de starttijden, de partijgroottes en de BOM om bruto eisen van de benodigde componenten uit het volgende level te genereren en iterate is het herhalen van de vier stappen totdat alle niveaus verwerkt zijn. Tot slot vereist een goed werkend MRP systeem databestanden die, wanneer het MRP programma wordt uitgevoerd, kunnen worden gecontroleerd en geactualiseerd. Deze databestanden zijn: customer orders en forecast demand, MPS, BOM en Inventory records. Met deze input genereert een MRP systeem purchase orders, material plans en work orders als output.

Hoofdstuk 3 – Analyse Exact

Dit hoofdstuk is opgedeeld in drie paragrafen gebaseerd op deelvragen 2a en 2b. Paragraaf 3.1 bestaat uit de functionaliteiten van Exact in de huidige situatie bij TCAC. Deze paragraaf is opgedeeld in een algemene uitleg over Exact bij TCAC en de administratieve orderverwerking in Exact. Paragraaf 3.2 beschrijft de functionaliteiten van de MRP module in Exact. Ook deze paragraaf is opgedeeld in deelparagrafen die het MRP overzicht en de MRP generator uitwerken. Dit hoofdstuk sluit af met een conclusie in paragraaf 3.3 voor de deelvragen 2a (*Welke functionaliteiten heeft Exact Globe Next in de huidige situatie bij TenCate Advanced Composites?*) en 2b (*Welke functionaliteiten heeft de MRP module in Exact Globe Next?*).

3.1 De functionaliteiten van Exact binnen TCAC

Om de functionaliteiten van Exact bij TCAC te kunnen omschrijven volgt er eerst een algemene uitleg over Exact bij TCAC in paragraaf 3.1.1. Vervolgens wordt in paragraaf 3.1.2 de administratieve orderverwerking in Exact beschreven.

3.1.1 Algemeen

In hoofdstuk 1 is beschreven dat Exact Globe Next een geïntegreerde softwareoplossing is. De modules voor de diverse bedrijfsprocessen werken nauw met elkaar samen en maken gebruik van elkaars informatie. Met Exact kunnen processen in het bedrijf snel en gemakkelijk worden geregistreerd (Exact Globe, 2016). De basis voor het gehele pakket van Exact is E-account, waarmee alle financiële transacties kunnen worden vastgelegd. Naast deze functie heeft TCAC gekozen voor modules die het mogelijk maken om processen vast te leggen. Het inkoop-, productie- en verkoopproces zijn vastgelegd in Exact. Exact bij TCAC kent op de startpagina veertien tabbladen. Elk tabblad kent haar eigen categorieën. De MRP module is terug te vinden onder de tabbladen Voorraad, Inkoop, Projecten en Productie. Hieronder volgt een opsomming van de veertien tabbladen:

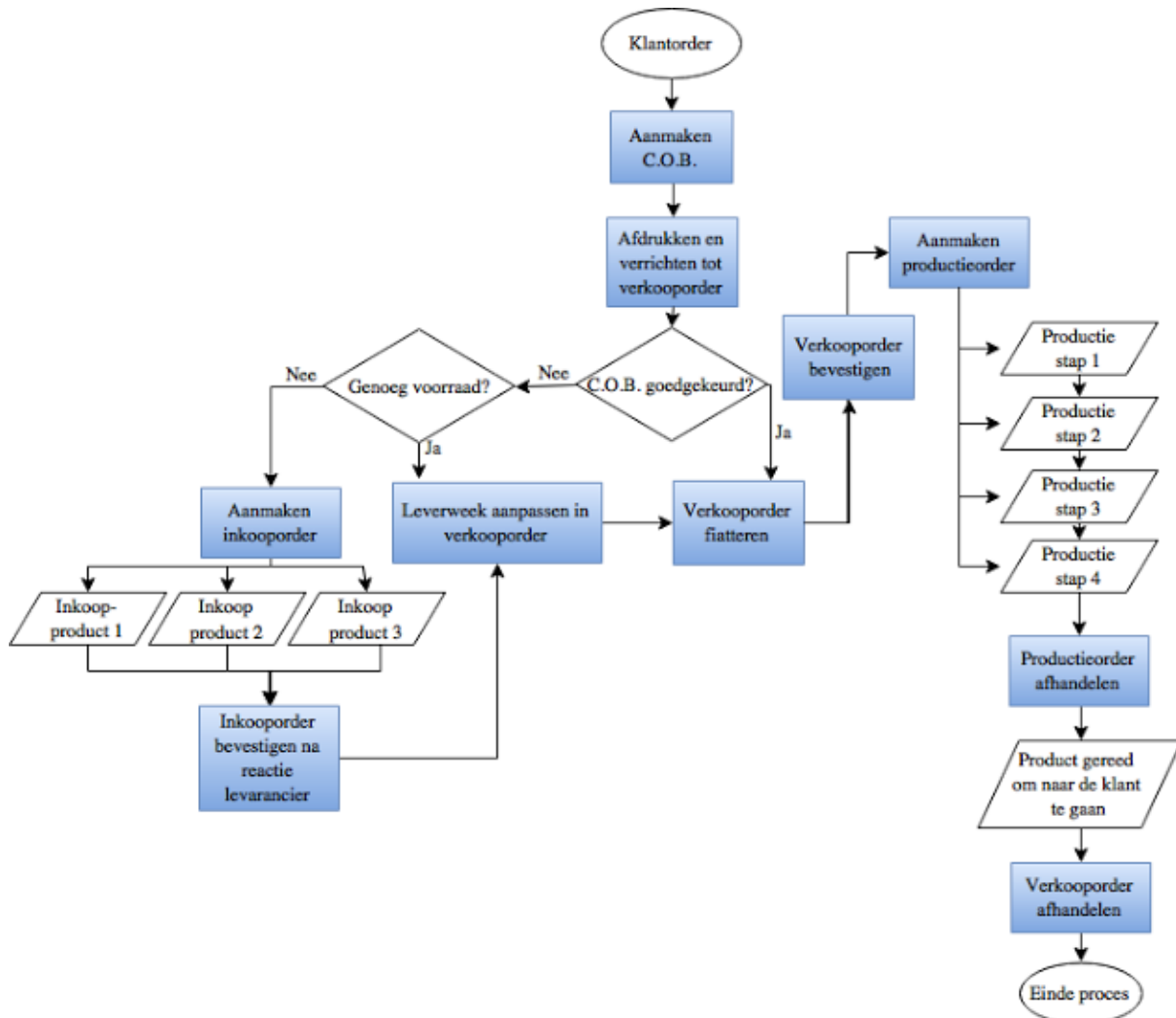
 Financieel	 Projecten
 Cash Flow	 Productie
 Activa	 CRM
 Factuur	 XML
 Order	 Systeem
 Voorraad	 Management
 Inkoop	 Add-on

Naast Exact Globe Next werkt TCAC met Exact Synergy. Dit is een web-based applicatie van Exact. Een onderdeel van deze applicatie is de Q&P Database, waarbij Q&P staat voor kwaliteit (Quality) en productie (Production). In deze database staan specificaties, testdata en de productregistraties. Aan de hand van deze data kan TCAC het proces op de productievloer volgen, de traceability helder krijgen en certificaten opstellen voor de klant. Een certificaat wordt ook wel een C.o.C. genoemd, wat staat voor Certificate of Conformity.

3.1.2 De administratieve orderverwerking in Exact

Zoals hierboven vermeld gebruikt TCAC Exact voor meerdere doeleinden. Om de functionaliteiten van het inkoop-, productie- en verkoopproces in Exact bij TCAC helder te krijgen is er gekozen om het proces van het product L1 door Exact te beschrijven. Het proces begint bij een forecast van het product en werkt vanuit de verkooporder van het product terug naar een inkooporder. Hiervoor is gekozen omdat in paragraaf 2.1 naar voren is gekomen dat MRP terugwerkt vanuit een productieschema van een vraagonafhankelijk item om een schema te ontwikkelen voor

vraagafhankelijke componenten (Hopp, 2011). Een verkooporder voor L1 is in deze context een vraagafhankelijk item met vraagafhankelijke componenten A, B, C, I1, I2 en I3. Om het proces te verduidelijken staat er in figuur 4 een flowchart van het huidige proces in Exact.



Figuur 4 - Flowchart van het huidige proces in Exact

Het invoeren van de forecast

TenCate heeft zelf 12 periodes voor het jaar bepaald die opgedeeld zijn in 4 of 5 weken. Deze periodes staan niet gelijk aan de maanden van het jaar. Voor elke periode wordt er een forecast opgesteld. Alleen de grootste klanten van TCAC maken zelf een forecast. De klant mailt de vraagvoorspelling naar de afdeling Sales van TCAC. De afdeling Sales verwerkt de forecast in Exact onder raamcontracten [order, invoer, raamcontracten, boeken]. De klant wordt ingevuld en er wordt, door op Tab te klikken, een opvolgend raamcontractnummer toegekend. Enkele velden, zoals valuta, worden automatisch gevuld. Het artikelnummer, het aantal en de data worden ingevoerd. De begin- en einddatum staan voor de periodes die door TenCate zijn bepaald. Vanuit Exact worden er gegevens naar een Excelbestand met de naam Afzet_OPT gegenereerd. Dit Excelbestand is door TCAC ontworpen met speciale formules, waarmee zij gegevens uit Exact kunnen halen. In de Afzet_OPT staan de forecast, de orders en de sales van elke periode. Daarnaast wordt achteraf het verschil tussen de sales en de forecast berekend in het Excelbestand, waardoor TCAC kan zien hoe correct de forecast was. De Afzet_OPT kan continu worden ververs.

Het proces van een concept orderbevestiging (C.O.B.) tot een verkooporderbevestiging

De afdeling Sales krijgt een order binnen van een klant. De klantorders komen grotendeels binnen via een e-mail. De verkoopmedewerkster binnendienst checkt op de klantorder het artikelnummer, de specificaties, de prijs, de hoeveelheid en de gevraagde leverdatum. Vervolgens maakt zij in Exact onder het tabblad CRM een C.O.B. van de klantorder aan [CRM, invoer, C.O.B.]. Wanneer de klant is ingevuld, worden de 'besteld door', 'levering aan' en 'factuur voor' velden in Exact automatisch ingevuld. Deze velden kunnen handmatig aangepast worden wanneer nodig. Vervolgens wordt er door op Tab te klikken automatisch een C.O.B. nummer toegekend. Dit is een opvolgend nummer. Er verschijnt een scherm waar eventuele condities kunnen worden ingevuld, zoals valuta, betalingsconditie en notities. Na het sluiten van dit scherm kunnen uw referentie (het ordernummer van de klant) en de leveringswijze worden ingevuld. De volgende stap is het invullen van het artikelnummer met de gevraagde hoeveelheid en de leverdatum. Ook bij deze stap worden er door Exact automatisch enkele velden ingevuld. De leverdatum op de C.O.B. wordt op een week voor de gevraagde datum van de klant gezet. De reden om deze datum een week eerder te zetten is omdat de leverdatum in Exact staat voor de week dat het product af is in de fabriek. Tot slot wordt er een tekstregel ingevoerd met enkele specificaties. De verkoop medewerkster verricht de C.O.B., waardoor er een verkoopordernummer wordt toegekend. Als de C.O.B. verricht is, is de eerste stap van dit proces afgehandeld en kan de C.O.B. teruggevonden worden als een verkooporder. De C.O.B. wordt vervolgens door de afdeling Sales op geel papier afgedrukt en naar de manager Inkoop en Logistiek gebracht. De manager Inkoop en Logistiek bekijkt vervolgens de gevraagde artikelen en de bijbehorende gevraagde hoeveelheid. Omdat een gevraagd artikel bestaat uit grondstoffen en halffabricaten bekijkt hij in Exact [artikel, onderhoud, structuur] of er genoeg voorraad is van de betreffende grondstoffen en halffabricaten. Vervolgens kijkt hij, aan de hand van de voorraad van goedgekeurd materiaal en de productiecapaciteit (planningen in Excel), of de leverweek gerealiseerd kan worden. Is dit niet het geval dan past hij de leverweek aan op de gele C.O.B. en in Exact in de bijbehorende verkooporder. Wanneer de leverweek anders wordt dan de gevraagde leverweek, communiceert de afdeling Sales met de klant. De manager Inkoop en Logistiek geeft goedkeuring op de C.O.B., fiatteert de (eventueel aangepaste) verkooporder in Exact en stuurt de C.O.B. met zijn paraaf door naar de afdeling P&L.

De administratief medewerkster Logistiek krijgt de goedgekeurde C.O.B. binnen van de manager Inkoop en Logistiek. Vanuit de C.O.B. maakt zij een planning voor de pers. Dit gebeurt in Excel. Na deze stap kan de C.O.B. terug naar de afdeling Sales. Zij bevestigen vervolgens de verkooporder in Exact en sturen een bevestiging per mail naar de klant.

Het proces van productie

Zoals eerder genoemd is het laminaat klantspecifiek en wordt daardoor pas geperst wanneer de klant vraagt naar een specifiek product. Laminaat heeft hierdoor de zogenoemde eigenschap 'make-to-order' (MTO) dat ook wel 'ordergestuurd' wordt genoemd. De eerdere stappen in het productieproces hebben de make-to-stock (MTS) eigenschap (voorraadgestuurd). Hiermee wordt bedoeld dat deze stappen de voorraad continu blijven aanvullen, zodat het persen van het laminaat niet hoeft te wachten op de productie van de grondstoffen. Op basis daarvan worden er eventueel productieorders gepland. Voor de productieorders van de pers geldt een andere werkwijze. Twee weken voor de leverweek die op de verkooporder staat, zet de administratief medewerkster de productieorders van het persen in het systeem. Dit gebeurt in Exact onder [Productie, Invoer, Productieorder]. Het magazijn 709 Vrijgeven Gereed Product wordt gekozen en het C.O.B. nummer wordt bij Moeder project ingevuld. Dit zorgt ervoor dat de klant en de verkooporder worden gekoppeld aan de productieorder. Vervolgens vult ze het artikel, het aantal en de (eventueel gewijzigde) leverdatum handmatig in. Het fiatteren en vrijgeven van de productieorder hoort tot de

taken van de administratief medewerkster Logistiek. Exact kent, na het vrijgeven, automatisch een productieordernummer (P.O. nummer) toe aan de productieorder. Dit is een opvolgend nummer. Wanneer de productieorder van het laminaat wordt afgedrukt, komt er een 'stamkaart laminaat (persen)' uit de printer rollen. Hierop wordt handmatig de klantspecificatie en leverweek ingevuld. De planning van de persen en de stamkaart van de productieorders worden in een map gedaan die zich in het kantoor op de productievloer bevindt. De daadwerkelijke productie is één week voor de leverweek. Hiervoor maakt de productie leider barcodes en een werkbbon waar alle werkzaamheden per medewerker op staan. De barcodes en werkbbon gaan naast de planningslijst en stamkaart naar de productievloer. Op de productievloer werken ze met een gebouwde applicatie in Excel om de productieorders te openen en gegevens in te vullen. Wanneer de taken op de planning zijn voldaan kunnen de productiemedewerkers de order afronden in Excel. Er worden vervolgens automatisch PDF files op het netwerk gezet en data gegenereerd naar de Q&P database. De afdeling P&L print elke ochtend de productregistraties van de laatste 24 uur om halffabricaat C af te boeken en laminaat op te boeken. Dit gebeurt in Exact onder de knoppen 'uitgegeven' en 'ontvangen'. Vervolgens is het de taak voor de afdeling P&L om in de verkooporder de 'leveringen' in te vullen. Hier worden de laminaten onder serie/batch aangeklikt die naar de klant gaan. Uit deze stap rolt de paklijst voor het transport naar de klant. Wanneer het laminaat is ingepakt en klaar staat voor vertrek, krijgt het kantoor P&L de stamkaart weer ingeleverd en kunnen zij de productieorder afhandelen in Exact. Hierdoor kunnen er geen acties meer worden uitgevoerd op de geselecteerde productieorder die leiden tot een financiële transactie (leveringen, ontvangsten etc.). Wanneer het product gereed is om naar de klant te gaan, zal de facturering plaatsvinden. Wanneer de factuur klaar is, ontwikkelt de proces kwaliteitsinspecteur de C.o.C via de Q&P database. Deze gaat samen met de order, de paklijst en de factuur naar de klant. De facturering en het opstellen van de C.o.C. zijn niet van toepassing op MRP en worden daardoor niet in detail uitgewerkt.

Het proces van een inkooporder

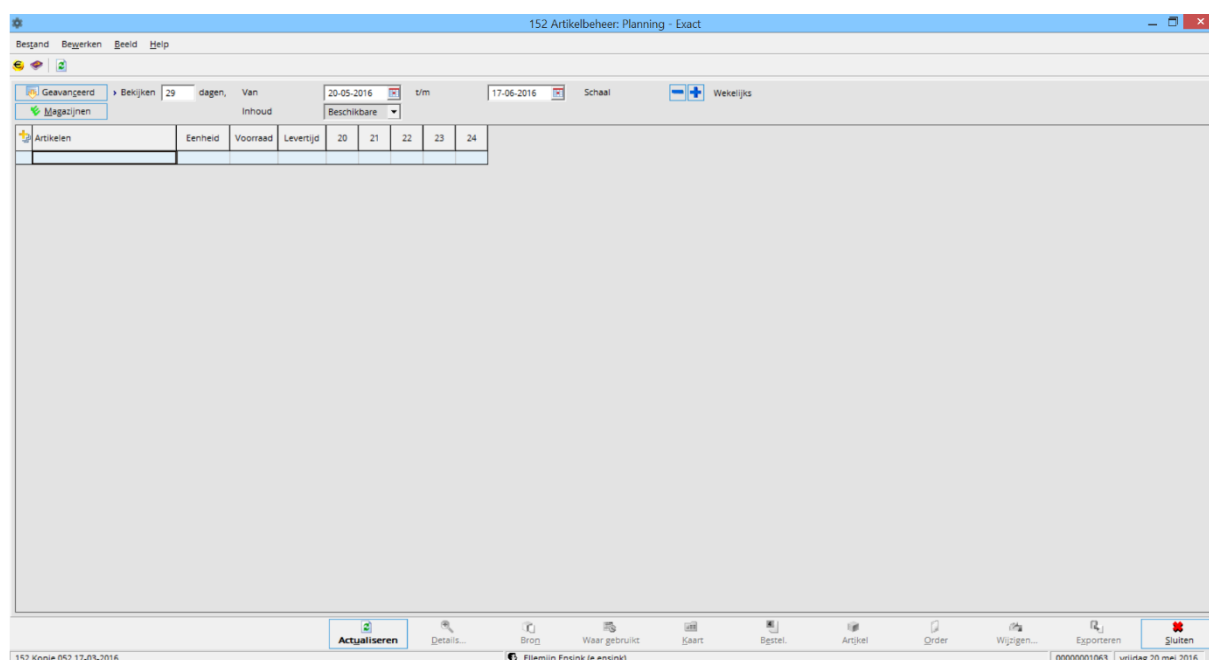
Voor de inkoop I1, I2 en I3 geldt er, net zoals bij de productiestappen P1, P2 en P3, een treksysteem. De voorraad van deze producten wordt te allen tijde in de gaten gehouden en aangevuld wanneer nodig. Wanneer de manager I&L te weinig voorraad constateert voor het produceren van L1 plaatst hij in Exact een inkooporder [inkoop, invoer, bestellingen]. De leverancier wordt onder 'Besteld bij' ingevoerd. Vervolgens worden de 'levering aan' en 'factuur voor' velden automatisch ingevuld. Er moet gewaarborgd worden dat I1 naar het magazijn quarantaine garens (Q601) gaan en niet naar vrijgegeven garens (601). De reden hiervoor is de eerdergenoemde kwaliteitscheck die bij TenCate wordt gedaan. De magazijnen kunnen handmatig veranderd worden. Vervolgens wordt de artikelcode ingevoerd. Dit kan alleen een artikelcode zijn die bekend is in het gekozen magazijn. De andere velden worden automatisch ingevuld. Tot slot wordt de gevraagde hoeveelheid ingevuld. De inkooporder wordt door de inkoopadministratie gefiatteerd. Wanneer dit gebeurd is, wordt de inkooporder afgedrukt, door de manager I&L getekend en naar de leverancier toegestuurd. Wanneer de leverancier de order bevestigt, bevestigt de manager I&L de inkooporder in Exact. De leverdatum van de order wordt veranderd wanneer nodig. De bestelling komt binnen in magazijn Q601 en is na de kwaliteitscheck klaar voor productie.

3.2 De functionaliteiten van de MRP module in Exact

Deze paragraaf gaat over de functionaliteiten van de MRP module in Exact. Exact kent twee verschillende soorten MRP, namelijk: de 1-op-1 MRP en de geavanceerde MRP generator. De 1-op-1 MRP laat zien wat er direct gebeurt in een artikel en gaat één niveau diep, terwijl de MRP generator aan de hand van de verkoopprognose doorrekent wat er aan onderliggende componenten nodig is en op welk tijdstip. De MRP generator kan hierdoor gezien worden als een meer geavanceerde materialenplanning. Deze paragraaf is om deze reden onderverdeeld in twee deelparagrafen. In paragraaf 3.2.1 worden de functionaliteiten van de 1-op-1 uitgewerkt. Vervolgens wordt in paragraaf 3.2.2. de functionaliteit van de MRP generator beschreven.

3.2.1 De 1-op-1 MRP

De 1-op-1 MRP in Exact wordt gecontroleerd met ‘productieadviezen’ en ‘bestellingen genereren’. Deze functies zijn terug te vinden onder het tabblad Productie [te verwerken, productieadviezen/bestellingen genereren]. Daarnaast is de functie ‘bestellingen genereren’ ook terug te vinden onder het tabblad Inkoop [te verwerken, bestellingen genereren]. Met deze functie kun je een bestelling genereren op basis van de verwachte voorraad van een artikel met de knop ‘bestel’. Deze verwachte voorraad wordt bepaald door de verschillende goederenstromen. Op deze manier is er een duidelijk overzicht en inzicht in de beschikbare voorraad van TCAC. Wanneer de voorraad onvoldoende is, kan er direct actie worden ondernomen. (Exact Globe, 2016). In figuur 5 staat het overzicht dat Exact geeft, wanneer er geen specificaties zijn ingevuld zoals in de huidige situatie. Voor de functie ‘productieadviezen’ ziet dit overzicht er hetzelfde uit, met uitzondering van de knoppen ‘bestel’ en ‘order’. De bestel knop is vervangen door de knop ‘produceren’ en de order knop is weggelaten.



Figuur 5 - Het overzicht van de 1-op-1 MRP in de huidige situatie (Exact Software BV, 2016)

Bij ‘productieadviezen’ kunnen er dus vanuit hetzelfde overzicht productieorders worden gegenereerd van samengestelde artikelen die niet (voldoende) op voorraad zijn met de knop ‘produceren’. Het invoeren van de productieorder kan alleen als in het artikelonderhoud het attribuut ‘maken’ staat aangevinkt. Met de knop opent er een scherm waar diverse gegevens van het artikel worden getoond. De productieorder voor het samengestelde artikel wordt aangemaakt volgens de hoofdstuklijstversie. De hoofdstuklijstversie is bekend in Exact en kan gezien worden als

de BOM van het product. Zoals eerder genoemd gaat de 1-op-1 MRP één niveau diep in de BOM, waardoor er bijvoorbeeld alleen een productieorder aangemaakt kan worden vanuit de verkooporder voor het persen van het laminaat. Het bijbehorende inkoopproduct I3/I3 zal worden afgeboekt van de voorraad vanaf de begindatum van productie. Hetzelfde geldt voor het halffabricaat C in dit voorbeeld.

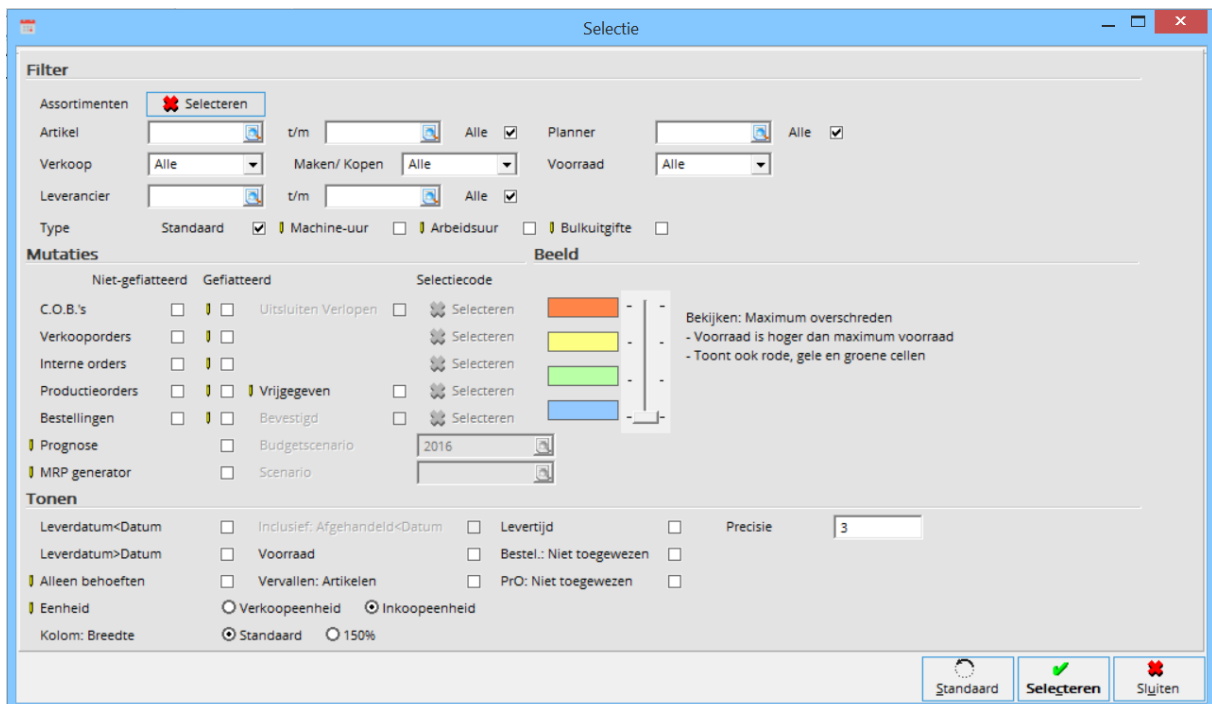
De functionaliteiten van de overige knoppen op de onderste balk in het overzicht luiden als volgt:

-  Actualiseren: Het verversen van de artikelplanning na het aanpassen van de selectiecriteria
-  Details: Het doorzoomen naar de bijbehorende bestellingen of verkooporders
-  Bron: Een overzicht verkrijgen van de transacties die ten grondslag liggen aan de bestelling
-  Waar gebruikt: Het laten zien in welke hoofdartikelen de onderdelen worden gebruikt
-  Kaart: Het doorzoomen naar de artikelmutatiekaart van het artikel
-  Artikel: Het doorzoomen naar het onderhoud van het artikel
-  Order: Het doorzoomen op een geselecteerde verkooporder
-  Wijzigen: Het wijzigen van gegevens
-  Exporteren: Het overzicht exporteren naar Excel
-  Sluiten: Het huidige scherm sluiten en terugkeren naar het menu

Een andere functionaliteit van de MRP module is het gebruiken van zogenoemde 'templates'. Wanneer er een uitgebreide selectie is gemaakt in het MRP scherm kan deze opgeslagen worden voor later gebruik. Een template kan eventueel worden geëxporteerd naar een andere administratie. Een template kan zowel privé (voor eigen gebruik) of publiekelijk worden opgeslagen. Daarnaast kunnen de kolommen in het MRP overzicht worden ingedeeld naar tijdsbestek. Hierbij kan gekozen worden uit dagelijks, wekelijks, maandelijks en jaarlijks. Het getoonde tijdsbestek is afhankelijk van het ingevoerde aantal te bekijken dagen. Ook kan er bepaald worden vanaf welke datum het aantal gekozen dagen getoond wordt.

De 1-op-1 heeft de mogelijkheid om de artikelplanning per magazijn op te vragen. De opmaak van de inhoud staat standaard op 'beschikbaar' en is niet mogelijk om te veranderen bij de 1-op-1 MRP. Dit betekent dat alle beschikbare aantallen voor een specifiek tijdstip worden getoond.

Om templates op te slaan moet je eerst enkele selectiecriteria invullen. Dit kan met de knop 'Geavanceerd'. In figuur 6 staat een afbeelding van het scherm dat naar voren komt wanneer 'geavanceerd' wordt geopend. Het werken met templates helpt bij het verbeteren van de efficiëntie en vermijdt fouten als gevolg van onjuist gedefinieerde selectiecriteria. De administratieve specifieke gegevens die hier worden ingevuld worden bewaard. De overige instellingen, die niet voor één specifieke administratie gelden, worden per gebruiker en niet per administratie opgeslagen (Exact, 2016).



Figuur 6 - Selectie geavanceerd in het MRP overzicht (Exact Software BV, 2016)

Er zijn enkele specificaties mogelijk. De meest belangrijke zijn hieronder uitgewerkt:

- ✂ Assortimenten: Bij deze optie kunnen assortimenten worden geselecteerd waarvoor een planningsoverzicht gegenereerd moet worden. Bij assortimenten kunnen artikelgroepen gegroepeerd worden en gericht gezocht worden naar artikelen of artikelgroepen. De onderverdeling in assortimenten heeft geen invloed op financieel-administratieve rapportages.
- ✂ Voorraad: Bij de optie voorraad kan er gekozen worden voor drie opties: alle, ordergestuurd of voorraadgestuurd. Bij de optie 'alle' worden alle artikelen getoond, bij ordergestuurd (MTO) alleen de artikelen waarbij het attribuut 'voorraad' is gedeactiveerd en bij voorraadgestuurd (MTS) alleen de artikelen waarbij dit attribuut is geactiveerd.
- ✂ Prognose: Door de optie prognose aan te vinken komt de hoofdinkoopplanning of productieplanning naar voren in de MRP. In de hoofdinkoopplanning staat gedefinieerd hoeveel koopartikelen er in welke periode moeten worden ingekocht aan de hand van verwachte verkopen (forecast). Om dit werkend te krijgen moet de hoofdinkoopplanning zijn aangemaakt onder het tabblad voorraad [Artikelbeheer, Hoofdinkoopplanning].
- ✂ Beeld: Het overzicht kan cellen een kleur geven. Er kan onder 'geavanceerd' zelf worden aangegeven welke kleuren er getoond moeten worden. Onderstaand de betekenissen van de kleuren:
 - Rood: De voorraad is onder nul, dus negatief
 - Geel: De voorraad is minder dan de minimum voorraad, echter is de voorraad groter dan nul
 - Groen: De voorraad ligt tussen de minimum en maximum voorraad in
 - Blauw: De voorraad is meer dan de maximum voorraad
- ✂ Alleen behoeften: Wanneer deze optie wordt aangevinkt, worden er alleen artikelen getoond waar mutaties op lopen.

-  Voorraad: Dit betreft de voorraad die niet is toegewezen aan een verkooporder. Wanneer de voorraad is aangevinkt zal er een extra kolom verschijnen in het MRP overzicht met deze voorraad.
-  Levertijd: Er kan voor een extra kolom gekozen worden door levertijd aan te vinken. De levertijd moet ingegeven zijn bij het artikelonderhoud bij de leveranciersgegevens.

Tot slot verwerkt de 1-op-1 MRP de forecast als prognose in het overzicht. De forecast voor het aantal inkopen gaat via de hoofdkoopplanning (HIP) onder [voorraad, artikelbeheer, hoofdkoopplanning] en de forecast voor het aantal verkopen via het hoofdproductieplan (HPP)¹ onder [productie, planning, hoofdproductieplan]. In het HPP kan de grootte van de verwachte behoefte van bepaalde maakartikelen worden aangegeven. Dit kan dus gezien worden als de 'forecast demand' die in het theoretisch kader als input van MRP naar voren kwam. Vanuit het HPP en de klantorders komt de MPS. Op basis van deze behoefte kunnen vervolgens productieadviezen worden berekend.

De HIP heeft ten doel het plannen en controleren organiseren van de gevolgen van het onafhankelijk materiaal en capaciteit op elkaar afstemmen. Overige doelen die hiermee samenhangen zijn het handhaven van het houden van voorraden op het juist gewenste niveau. Deze planning kan alleen aangemaakt worden voor koopartikelen en kan te allen tijde worden gewijzigd in Excel en via de add-in knop naar Exact worden geëxporteerd.

3.2.2 MRP Generator

Zoals eerder vermeld, is de MRP generator een meer geavanceerde materialenplanning. De MRP generator kan gevonden worden onder [Productie, Planning, MRP generator]. Met deze generator kunnen er scenario's gedefinieerd worden voor het berekenen van behoeften voor eindartikelen, onderdelen en halffabricaten. Met deze functionaliteit kan er een complexe berekening worden uitgevoerd van de materiaalbehoefte waarvan de uitkomsten in het MRP overzicht met de inhoud 'Pegging' naar voren komen. Het MRP overzicht geeft per artikel een overzicht van de beschikbare voorraad en de te leveren en te ontvangen aantallen in een bepaalde periode. Met de module E-MRP kan met deze informatie snel worden gezien welke artikelen ingekocht moeten worden om te voorkomen dat er een voorraadtekort ontstaat. Vanuit het overzicht kan er direct een bestelling of een productieorder worden aangemaakt, details van ingevoerde bestellingen/verkooporders worden opgevraagd of doorgezoomd worden naar het artikelonderhoud (Exact Globe, 2016). Er kunnen meerdere MRP scenario's gedefinieerd en bewaard worden, die als basis dienen voor de berekeningen via de MRP generator. Eerdere berekeningen van de MRP generator worden per scenario gegenereerd en bewaard. Met behulp van de MRP generator kan de performance van het MRP overzicht behoorlijk worden verbeterd. Een nadeel van de MRP generator is dat één run bij grote administraties enkele uren kan duren. Uit de demo met de consultant van Exact kwam naar voren dat er nooit wordt gestart met de MRP generator voor de materialenplanning bij een bedrijf. De reden hiervoor is dat berekeningen erg complex zijn en er vertrouwd moet worden op een output zonder dat de details van deze output worden gegeven.

¹ Het HPP in Exact bestaat alleen uit de forecast en niet uit harde orders zoals de MPS.

3.3. Conclusie

In bovenstaande paragrafen is er antwoord gegeven op deelvragen 2a en 2b. De conclusie per deelvraag luidt als volgt:

Welke functionaliteiten heeft Exact Globe Next in de huidige situatie bij TenCate Advanced Composites?

TCAC heeft in Exact alle financiële transacties vastgelegd. Daarnaast zijn ook het inkoop- productie- en verkoopproces vastgelegd in het systeem. Exact kent in de huidige situatie verschillende magazijnen die onderscheid maken tussen producten in quarantaine en vrijgegeven producten. Een functionaliteit van Exact in de huidige situatie bij TCAC is het invoeren en weergeven van de forecast. Daarnaast worden er in Exact C.O.B.'s ingevoerd die later worden gefiatteerd tot verkooporders. Vanuit een C.O.B. worden de bijbehorende productieorders in Exact ingevoerd. Uit de verkooporders ontstaan de paklijsten. Ook de facturering en betaling loopt via Exact. Tot slot gebruikt TCAC Exact voor het invoeren van inkooporders. Voor alle productiestappen wordt de voorraad bijgehouden in het systeem.

Welke functionaliteiten heeft de MRP module in Exact Globe Next?

De MRP module in Exact kent twee soorten MRP: De 1-op-1 MRP en de MRP generator. De 1-op-1 MRP laat zien wat er direct gebeurt in een artikel en gaat steeds één niveau diep. Via 'productieadviezen' en 'bestellingen genereren' kunnen er inkoop- en productieorders worden geplaatst gebaseerd op de verwachte voorraad. Met het gebruik van templates kunnen overzichten worden opgevraagd die naar wens kunnen worden weergegeven. Daarnaast worden de HIP en HPP gebruikt om de forecast in het systeem te zetten als de prognose. De forecast kan te allen tijde worden gewijzigd in Excel en terug worden gezien in het overzicht in Exact. De MRP generator rekent, aan de hand van de verkoopprognose, door wat er aan onderliggende componenten nodig is en op welk tijdstip. De MRP generator kan de behoeften voor eindartikelen, onderdelen en halffabricaten berekenen en weergeven in het overzicht 'Pegging'. De uitkomsten vormen de basis voor besteladviezen of productieadviezen. Een nadeel van de MRP generator is dat één run een lange tijd kan duren door complexe berekeningen en het bedrijf moet vertrouwen op de output zonder de achterliggende redenering te kunnen zien.

Hoofdstuk 4 – Analyse Excel

Dit hoofdstuk bestaat uit drie paragrafen. Paragraaf 4.1 begint met een algemeen stuk over Excel. Vervolgens gaat paragraaf 4.2 dieper in op de materialenplanning in Excel bij TCAC. Tot slot staat er in paragraaf 4.3 de conclusie die een antwoord geeft op onderzoeksvraag 3: *Welke functionaliteiten heeft de materialenplanning van TenCate Advanced Composites in Excel?*

4.1 Algemeen

Excel is een spreadsheet-programma van Microsoft en is onderdeel van het kantooroffice pakket Microsoft Office. Excel is een rekenbladsoftware (De Groot, 2013). TCAC werkt voor verschillende doeleinden met het programma Excel. Zo staan de voorraadpositiewaarden, de machineplanningen, het in- en verkoopbudget en de materialenplanning in Excel. Op het bedrijfsnetwerk van TCAC staan documenten waar medewerkers rechten op moeten hebben om ze te kunnen inzien en aanpassen. Deze documenten bevatten onder andere het Excelbestand waarin de materialenplanning staat verwerkt. Hier wordt in paragraaf 4.2 verder op ingegaan.

4.2 Materialenplanning

Op het genoemde bedrijfsnetwerk van TCAC staat een map 'Inkooprapportages', die op zijn beurt is onderverdeeld in jaren. In de map van 2016 staat het Excelbestand die de ontvangen, geplaatste en verwachte bestellingen van de belangrijkste inkoopproducten van TCAC bevat. Om de huidige situatie in Excel te beschrijven, is er gekozen om de materialenplanning van I1 als voorbeeld te nemen. In figuur 7 staat een knipsel uit het Excelbestand met de bestellingen van garen. Voor de andere inkoopproducten van L1 gaat de planning op dezelfde manier. In bijlage C staat een knipsel van de materialenplanning in Excel voor alle inkoopproducten van L1.

	A	B	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1								per 1	per 2	per 3	per 4	per 5	per 6	per 7	per 8	per 9	per 10	per 11	per 12	voorraad				4-4-2016		
2																				31-12-2015	3-2-2016	3-3-2016	4-4-2016	minimum voorraad	bestelgrootte	leadtimes
3																										
4																										
5	I1	XXXX	received	129,274	€ 52,00	39318,55	13818,75	11500	13999,8											12711	14636	12588	13532	15000,00	3500	1 wk (forecast)
6			in order			45000					14000	14000	7000	10500												
7			forecast			56000														10500	10500	10500	10500	14000		
8			total			140818,55																				

Figuur 7 - Materialenplanning van I1 in Excel (Rodijk, 2016)

De materialenplanning gebeurt door de manager I&L. Hij is de enige bij TCAC die het Excelbestand invoert en aanpast. In het interview liet de manager I&L weten dat de huidige materialenplanning in Excel vooral op gevoel gaat. In figuur 7 zie je dat het jaar voor de bestellingen verdeeld is in 12 periodes. Deze staan, in tegenstelling tot de TenCate periodes, voor de maanden van het jaar. In cel A5 staat het artikelnummer met daarnaast in cel B5 de artikelomschrijving. In cel F4 staat het aantal kilo's dat de manager I&L heeft doorgekregen dat hij mag bestellen in 2016. Dit inkoopbudget is bepaald aan de hand van het verkoopplan met daarin het verkoopbudget die beide zijn vastgelegd in Excel-documenten. Het inkoopbudget wordt opgesteld in september 2015 voor het hele jaar 2016 en wordt tevens doorgegeven als forecast aan de leverancier. Alleen het totale inkoopbudget is bekend bij de leverancier, de onderverdeling per maand niet. In cel G4 staat de prijs per product. Vervolgens staan de groen gevulde cellen in rij 5 voor ontvangen bestellingen, de oranje gevulde cellen in rij 6 voor geplaatste bestellingen en zijn de gele cellen in rij 7 de verwachte bestellingen.

Op het begin van het jaar zet hij op elke periode een twaalfde deel van dit budget. Aan het begin van elke maand kijkt de manager I&L naar de huidige voorraad. Aan de hand hiervan bepaalt hij het aantal bestellingen in de eerstvolgende maand. Dit kan bijvoorbeeld elke week de bestelgrootte zijn, waardoor het totaal in de maand 14.000 kg wordt. Een bestelling wordt drie maanden vooruit geplaatst. Wanneer hij meer of minder bestelt dan de forecast schuift hij het verschil door naar de volgende periodes. In het interview liet de manager I&L weten dat het bepalen van de bestelgrootte en minimale voorraad voornamelijk op gevoel gaat. Er zit echter wel een kleine redenering achter. De

bestelgrootte bestaat ongeveer uit het aantal kilo's garen waarmee één batch weefsel (2100 meter) wordt geproduceerd. Daarnaast bestaat de minimale voorraad uit ongeveer vijf keer deze bestelgrootte voor de vijf weefmachines die TCAC bezit.

In de lichtoranje cellen staan de huidige voorraden op de bijbehorende data. Zoals in figuur x is te zien zijn deze voorraden voor alle data lager dan de minimale voorraad. Doordat de minimale voorraad voornamelijk bepaald is op gevoel staat deze daardoor niet zozeer vast voor TCAC.

Hierdoor kan het voorkomen dat de huidige voorraad lager is dan de minimale voorraad. Dit wordt door TCAC niet direct als een probleem gezien, maar zij reageert hier wel op door een nieuwe bestelling te plaatsen. Tot slot staat de levertijd in de laatste cel. De leverancier van I1 heeft aan de hand van de forecast van TCAC altijd garen beschikbaar voor het bedrijf. De levertijd bestaat hierdoor alleen nog uit het vervoeren van de garen en is door de leverancier doorgegeven als 72 uur. De levertijd is door de manager I&L iets ruimer genomen en op 1 week gezet.

Voor de overige inkoopproducten van L1 is geen levertijd ingevuld in Excel. Daarnaast is er voor I3 geen minimale voorraad bepaald en zijn er geen bestelgroottes ingevuld. Er zijn geen berekeningen in het Excelbestand. Het bestand dient bij TCAC puur voor de invoer van gegevens.

4.3 Conclusie

In hoofdstuk 4 is antwoord gegeven op deelvraag 3: *Welke functionaliteiten heeft de materialenplanning van TenCate Advanced Composites in Excel?*

TCAC gebruikt het programma Excel voor meerdere doeleinden, waaronder de materialenplanning. Voor alle inkoopproducten van L1 gaat de materialenplanning op dezelfde manier. De manager I&L is verantwoordelijk voor het Excelbestand en houdt de ontvangen, geplaatste en verwachte bestellingen bij per maand in het jaar. Deze bestellingen zijn gebaseerd op een inkoopbudget in kilogram en worden drie maanden vooruit besteld. Aan het begin van elke maand kijkt de manager I&L naar de huidige voorraad en bepaalt hiermee het aantal bestellingen in de eerstvolgende maand. Wanneer hij meer of minder bestelt dan de forecast schuift hij het verschil door naar de volgende periodes. De huidige voorraden zijn voor enkele artikelen ingevuld en staat er een minimale voorraad in Excel. Echter wordt er niet strikt rekening gehouden met deze minimale voorraad, omdat deze, samen met de ingevulde bestelgrootte, voornamelijk op gevoel is gebaseerd. Tot slot staat de levertijd per product in het Excelbestand. Deze levertijd is, net zoals de bestelgrootte en minimale voorraad, niet voor alle producten ingevuld, waardoor er geen BOM berekeningen zijn in Excel.

Hoofdstuk 5 – Wensen en Eisen

Om de inrichting van de MRP module te ontwerpen is het nodig om de wensen en eisen van de stakeholders helder te krijgen. In dit vraagstuk is het belangrijk om te weten wat Airbus in het rapport eist van TCAC en wat TCAC zelf aangeeft te willen bereiken met de MRP module. Dit hoofdstuk begint met de wensen en eisen van Airbus in paragraaf 5.1. Vervolgens worden de wensen en eisen van TCAC duidelijk in paragraaf 5.2. Deze paragraaf is onderverdeeld in algemene en gespecificeerde wensen en eisen. Tot slot staat in paragraaf 5.3 de conclusie die antwoord geeft op deelvraag 4: *Wat zijn de wensen en eisen van de stakeholders?*

5.1 De wensen en eisen van Airbus

Zoals in de probleembeschrijving naar voren kwam eist Airbus de materialenplanning geïmplementeerd in het ERP systeem om zo risico's te reduceren. In het rapport van Airbus eist het bedrijf een volledig geïntegreerd ERP systeem dat intern besproken moet worden en deel zal uitmaken van de strategie. Hiermee doelt het bedrijf op het ERP systeem Exact met een geïntegreerde MRP module. Daarnaast eist Airbus volgens het rapport een datum van besluit (31/12/2017) en een einddatum van het actiepunt, namelijk: 31/12/2017. Er is verder geen informatie beschikbaar over de wensen en eisen van Airbus.

5.2 De wensen en eisen van TCAC

Naast de eis van Airbus werd in de probleembeschrijving helder dat TCAC zich bewust is van het feit dat zij in de toekomst niet langer afhankelijk kunnen zijn van 1 à 2 personen die de materialenplanning uitvoeren. Zij wensen, evenals Airbus, een materialenplanning in het ERP systeem Exact. Echter zijn er in de MRP module veel mogelijkheden. Om uiteindelijk de inrichting van de MRP module te ontwerpen moeten de algemene en gespecificeerde wensen en eisen van TCAC helder worden. Deze staan respectievelijk in paragraaf 5.2.1 en 5.2.2 beschreven.

5.2.1 Algemene wensen en eisen

TCAC laat in de interviews weten dat zij met de MRP module in Exact puur de planning van materialen naar voren wil krijgen. Hierbij wil het bedrijf op een simpele manier kunnen zien wat de behoeftes zijn over een bepaalde tijd. TCAC wil vanuit verkooporders in de toekomst kunnen zien welke grondstoffen er nodig zijn. Ook laat het bedrijf weten dat de planning van de machines niet in het overzicht naar voren hoeft te komen. Vervolgens geeft het bedrijf aan dat de forecast mee moet worden genomen in de materialenplanning en wensen zij geen detailplanning. Met detailplanning wordt het overzetten van laminaat van de ene klant (die specificaties heeft opgesteld waar het laminaat niet aan voldoet) naar de andere klant bedoeld (die specificaties heeft opgesteld waar het laminaat wel aan voldoet). Ook heeft TCAC aangegeven in de interviews dat er zoveel mogelijk velden in Exact gevuld moeten worden, ook wanneer dit geen directe invloed heeft op de 1-op-1 MRP. Tot slot wil TCAC eerst bekend raken met de 1-op-1 MRP voordat zij eventueel overstappen naar de geavanceerde MRP generator. De reden hiervoor is het tekort aan ervaring met MRP in een ERP systeem en de grote administratie die TCAC bezit.

5.2.2 Gespecificeerde wensen en eisen

Zoals in hoofdstuk 3 vermeld is het mogelijk om enkele selectiecriteria te kiezen onder 'geavanceerd' die opgeslagen kunnen worden als template. Deze selectiecriteria bepalen uiteindelijk de inhoud van het overzicht dat wordt weergegeven. Hieronder staan de wensen en eisen van TCAC wat betreft de selectiecriteria:

- ✂ Geblokkeerde magazijnen: TCAC wil materiaal uit deze magazijnen niet terugzien in de materialenplanning. Geblokkeerd materiaal voldoet niet aan de specificaties en is daardoor niet geschikt om in de voorraad op te nemen en door te zetten in het proces.
- ✂ Mutaties: Alle orders die in het systeem zitten moeten meegenomen worden, zowel gefiatteerde orders als niet-gefiatteerde orders. TCAC werkt in Exact niet met Interne Orders, waardoor deze niet in het overzicht naar voren hoeven te komen.
- ✂ Beeld: TCAC wenst het volgende te kunnen zien in het overzicht: een negatieve voorraad, een voorraad onder het minimum, een voorraad tussen het minimum en maximum en een voorraad boven het maximum. Dit kan gekozen worden door het instellen van kleuren. De betekenis per kleur staat in paragraaf 3.2.1.
- ✂ Man- en machine uren: Het is voor TCAC niet nodig om deze uren terug te zien in het overzicht.
- ✂ Leverdatum < Datum: Deze functie wil TCAC wel benutten, omdat zij achterstallige orders willen zien in het overzicht en kunnen ingrijpen wanneer de fysieke voorraad lager is dan de verwachting.

5.3 Conclusie

In dit hoofdstuk is er antwoord gegeven op de deelonderzoeksvraag *‘Wat zijn de wensen en eisen van de stakeholders?’*.

Airbus eist een volledig geïntegreerd ERP systeem dat intern besproken moet worden en deel zal uitmaken van de strategie. Besluit ERP 31/12/2016. De einddatum van dit actiepunt eist Airbus op 31/12/2017.

TCAC wil op een simpele manier in de materialenplanning kunnen zien wat de behoeften zijn in een bepaalde tijd. Dit moet tot stand komen vanuit een verkooporder. Daarnaast wenst TCAC geen planning van machines en geen detailplanning. De forecast moet wel in de module verwerkt worden en andere velden moeten zo veel mogelijk gevuld worden. TCAC wenst te beginnen met de 1-op-1 MRP.

TCAC heeft enkele eisen wat betreft de selectiecriteria. Zo mag geblokkeerd materiaal niet worden meegenomen in de materialenplanning, willen zij alle soorten orders terugzien met uitzondering van interne orders en wensen zij alle soorten voorraadposities te kunnen zien. Daarnaast wensen zij de prognose functie te gebruiken en willen zij geen man- en machine uren terugzien in het overzicht. Tot slot wensen zij achterstallige orders in het overzicht te zien.

Hoofdstuk 6 - Inrichting MRP module Exact

In dit hoofdstuk wordt de inrichting van de MRP module in Exact uitgewerkt. Het betreft het technische gedeelte van de overstap van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact. Het organisatorische gedeelte van de overstap staat in hoofdstuk 7. Er is gekozen om het ontwerp en implementatieplan te schrijven voor de 1-op-1 MRP. De redenen hiervoor zijn de complexiteit van de MRP generator, het advies van de consultant van Exact om met deze MRP te starten en de wensen en eisen van Airbus en TCAC die overeenkomen met het overzicht dat de 1-op-1 MRP te bieden heeft. Dit hoofdstuk begint met het invoeren van stamgegevens die nodig zijn om het MRP overzicht werkend te krijgen in paragraaf 6.1. Vervolgens wordt in paragraaf 6.2 de inrichting van de templates beschreven. In paragraaf 6.3 komt het HPP naar voren. In de paragraaf daarna wordt de HIP uitgewerkt. In paragraaf 6.5 wordt de output van de MRP module helder. Dit hoofdstuk sluit af met een conclusie op deelonderzoeksvraag 5: *Hoe kan de MRP module van Exact worden ingericht?*

6.1 Het invoeren van stamgegevens

Om de MRP module in Exact een output te laten leveren is het noodzakelijk om enkele stamgegevens in te voeren die TCAC nog niet eerder heeft bepaald of ingevoerd. Voor het product L1 en de bijbehorende halffabricaten en inkoopproducten zijn deze stamgegevens in de afstudeerperiode al in de live-omgeving ingevoerd. Het betreft de volgende stamgegevens:

- ✂ Assortimenten: Onder [voorraad, artikelen, assortimenten] is er een nieuw assortiment aangemaakt. Dit is nodig omdat de huidige assortimenten geen gegevens bevatten die bruikbaar zijn voor de filterdoeleinden in de materialenplanning. De huidige assortimenten zijn gecreëerd om extra gegevens vast te leggen die je standaard niet in Exact kwijt kunt. Zo gebruikt TCAC assortimenten voor douane doeleinden, financiële doeleinden en rapportage doeleinden. De naam van het nieuw aangemaakte assortiment begint met een spatie, zodat het assortiment snel teruggevonden kan worden.
- ✂ Artikelgroepen: Onder het aangemaakte assortiment moeten vervolgens als eigenschappen artikelgroepen worden ingevoerd. Hierbij moet TCAC bepalen hoe zij de artikelgroepen wil indelen. Tijdens dit onderzoek zijn de eigenschappen van het assortiment onderverdeeld in artikelen van glas, aramide en koolstof. Hierdoor kun je deze producten met verschillende grondstoffen afzonderlijk oproepen in het overzicht en wordt het aantal artikelgroepen niet onoverzichtelijk groot. In bijlage D staan de aanbevolen artikelgroepen, die in overleg met TCAC tot stand zijn gekomen. Daarbij is er tussen de codes van de artikelgroepen ruimte vrij gelaten, zodat alle overige artikelgroepen die TCAC bezit op deze plekken ingevoerd kunnen worden.
- ✂ Artikelonderhoud basis: Voor elk eindproduct, halffabricaat en inkoopproduct moet onder het tabblad basis in het artikelonderhoud aangegeven worden onder welke artikelgroep het product valt in het assortiment.
- ✂ Order- of voorraadgestuurd: Voor elk artikel moet onder het tabblad voorraad in het artikelonderhoud bepaald worden of het product order- of voorraadgestuurd is. Wanneer 'voorraadgestuurd' niet is aangevinkt neemt Exact aan dat het product ordergestuurd is. Voor L1 moet deze optie dus alleen voor het eindproduct niet worden aangevinkt. Voorraadgestuurde producten werken met gegevens over het aangevinkte hoofdmagazijn, namelijk: de minimale en maximale voorraad.
- ✂ Minimale en maximale voorraad: Zoals eerder genoemd wenst TCAC alle kleuren te zien in het overzicht. Hierdoor moet TCAC minimum en maximum voorraden gaan bepalen voor alle voorraadgestuurde producten in het hoofdmagazijn.

- ✂ Bestelgroottes: Voor elk inkoopproduct moet er een bestelgrootte ingevoerd worden. Dit kan bij de hoofdleverancier van het inkoopproduct.
- ✂ Levertijden: De levertijden van de inkoopproducten moeten worden ingevuld, zodat deze in het overzicht in de extra kolom naar voren komen en de manager I&L hier rekening mee kan houden bij het plaatsen van bestellingen.
- ✂ Doorlooptijd: De doorlooptijd van het ordergestuurd eindproduct moet ingesteld worden. Hierdoor wordt de einddatum van de productieorder de doorlooptijd opgeteld bij de begindatum. Het gaat om het tijdsbestek dat TCAC nodig heeft om het laminaat te produceren en klaar te maken voor transport.

6.2 De inrichting van de templates

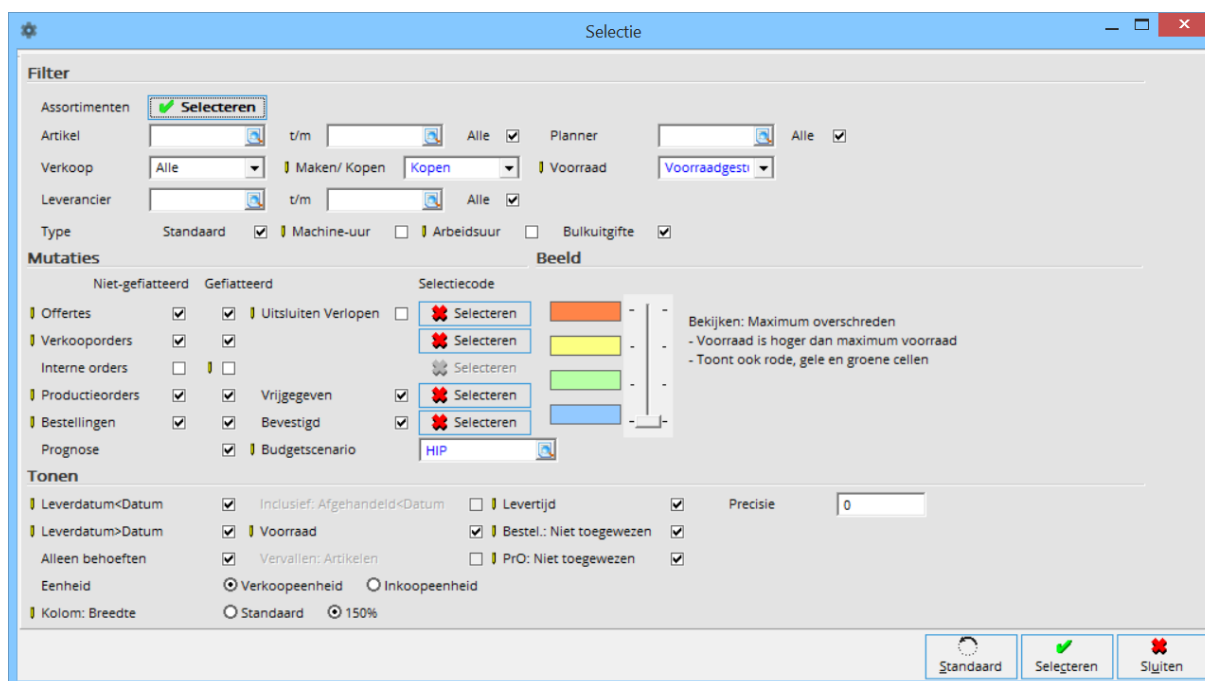
Om het overzicht van de 1-op-1 MRP snel naar voren te halen en het telkens opnieuw instellen van de criteria te voorkomen kunnen er, zoals in hoofdstuk 3 beschreven, templates worden opgeslagen met bepaalde selectiecriteria. Tijdens de testen moest de selectiecriteria voor bepaalde artikelgroepen telkens opnieuw worden bepaald. Hierdoor wordt het aangeraden om een template op te slaan voor elke artikelgroep, zodat tijd kan worden bespaard. De medewerkers van TCAC kunnen dan per inkoopproduct, halffabricaat of eindproduct het overzicht naar voren halen. In het beginscherm, dat zich opent wanneer 'bestellingen genereren' of 'productieadviezen' wordt aangeklikt, moeten allereerst enkele opties worden aangeklikt voordat er een template kan worden geopend. Het betreft de volgende opties:

- ✂ De berekening moet altijd op 'voorraadposities' staan. De optie 'MRP' hoort bij de geavanceerde MRP generator en moet daardoor niet aangevinkt worden.
- ✂ Bij het tekort moet 'bestelniveau' gekozen worden. Hierdoor zal het overzicht een tekort aantonen wanneer de voorraad onder de minimum voorraad ligt. Hier is voor gekozen omdat er in de huidige situatie actie wordt genomen wanneer de voorraad onder het minimum niveau zit.
- ✂ Bij voorraad moet 'alle' aangeklikt worden. In de stap hierna kan je nog filteren op voorraad- of ordergestuurd, waardoor in dit scherm het beste gekozen kan worden voor 'alle'. Daarnaast zal anders bij 'productieadviezen' het eindproduct niet samen met de halffabricaten in het overzicht getoond kunnen worden.

Wanneer op 'tonen' wordt geklikt verschijnt bij 'bestellingen genereren' het overzicht met alle inkoopproducten. Voor 'productieadviezen' zullen hier alle halffabricaten en eindproducten naar voren komen. Er kan vervolgens een template geopend worden. Binnen deze template kan er via 'geavanceerd' nog worden gefilterd op één of meerdere artikelen of leveranciers. Hieronder staan de gegevens die ingevuld moeten worden per template om ze op te bewaren. In figuur 8 staat het selectiescherm van de template die voor artikelgroep Garens – koolstof opgeslagen is in de testomgeving.

- ✂ Bij assortimenten moet het assortiment met de bijbehorende eigenschap (artikelgroep) geselecteerd worden. De andere eigenschappen moeten niet geselecteerd zijn. Voor bijvoorbeeld inkoopproduct garens moet bij deze optie artikelgroep 01 Garens – Koolstof geselecteerd worden.
- ✂ Maken/kopen: Voor de inkoopproducten moet dit op 'kopen' gezet worden. Voor alle halffabricaten en eindproducten moet dit op 'maken' staan.
- ✂ Voorraad: Voor de inkoopproducten en halffabricaten moet bij deze optie 'voorraadgestuurd' staan en voor de eindproducten 'ordergestuurd'.

- ✂ Type: Bij het type moet voor alle producten 'standaard' aangevinkt zijn. De andere opties moeten niet aangevinkt staan. De reden hiervoor is de wens van TCAC om man- en machine uren niet terug te zien in het overzicht.
- ✂ Mutaties: Zoals in hoofdstuk 5 naar voren kwam moeten alle orders meegenomen worden in het overzicht, met uitzondering van de interne orders. Voor alle producten moeten de interne orders niet worden aangevinkt en de overige opties wel.
- ✂ Prognose: De prognose moet aangevinkt worden met het budgetscenario. Deze prognose zet de forecast, die is ingevoerd in het HPP en de HIP, in het overzicht van de 1-op-1 MRP. Hier gaan we in de volgende paragrafen verder op in.
- ✂ Beeld: Voor alle producten moeten alle kleuren aan staan. Dit is een wens van TCAC.
- ✂ Leverdatum < datum: Deze optie moet aanstaan, op basis van de wens van TCAC om backorders terug te zien in het overzicht.
- ✂ Alleen behoeften: Deze optie moet aangevinkt zijn. Dit betekent dat alleen de artikelen waar daadwerkelijk iets mee gebeurd getoond worden in het overzicht.
- ✂ Eenheid: Hier moet altijd voor verkoopenheid gekozen worden, omdat je deze eenheid terug wil zien in je voorraad.
- ✂ Extra kolommen: De extra kolommen voor voorraad en levertijd moeten getoond worden en daardoor aangevinkt staan in het selectiescherm. Hierdoor zie je enkele gegevens terug die ook in het Excelbestand staan.
- ✂ Niet toegewezen: Bestellingen en productieorders die niet toegewezen zijn moeten mee genomen worden in het overzicht. Deze opties moeten daardoor aangevinkt zijn.



Figuur 8 - Het selectiescherm van de template voor artikelgroep Garens – koolstof (Exact Software BV, 2016)

Wanneer deze selectiecriteria voor elke artikelgroep één keer bepaald zijn, kan het opgeslagen worden als template en is het de volgende keer niet nodig om alles opnieuw in te stellen. Het is echter wel te allen tijde mogelijk om aanpassingen te maken in het scherm.

In het overzicht moeten altijd alle magazijnen worden geselecteerd, behalve de magazijnen van het geblokkeerde materiaal. Het geblokkeerde materiaal mag, zoals TCAC aangeeft, niet meegenomen worden in de voorraadposities. Echter kan het overige materiaal op veel verschillende plaatsen staan, waardoor alle andere magazijnen wel meegenomen moeten worden.

6.3 Het HPP

Een belangrijke input voor MRP is, zoals naar voren kwam in het theoretisch kader, de forecast. TCAC heeft als eis aangegeven dat zij de forecast in de MRP module willen verwerken. In hoofdstuk 3 en 4 werd duidelijk dat TCAC met raamcontracten werkt voor de verwachte verkopen. Echter werkt Exact niet met raamcontracten voor de forecast in MRP maar met het HPP. Dit betekent voor TCAC dat zij gebruik moeten gaan maken van dit HPP. Onder [productie, planning, hoofdproductieplan] kan de forecast worden ingevoerd. In het scherm dat zich opent kunnen enkele gegevens worden ingevuld voor filterdoeleinden. Daarnaast moet hier het magazijn worden gekozen met het budgetskenario. Dit budgetskenario kan via [systeem, financieel, budgetskenario's] worden gecreëerd. Hierbij wordt het aangeraden om de tijdsplanning op maandelijks te zetten, omdat de klanten hun forecast in de meeste gevallen per maand doorgeven. Vervolgens wordt er, zoals in hoofdstuk 3 vermeld, met de knop 'Excel' de forecast met de gekozen begrenzungen geopend. De forecast kan handmatig worden ingevuld en vervolgens worden gekopieerd naar Exact. De forecast van L1 in periodes 8 t/m 12 staan in figuur 9 ingevuld in het HPP. Deze getallen zullen terugkomen onder prognose in het overzicht van de 1-op-1 MRP. Deze forecast kan continu worden aangepast in Excel en worden gekopieerd naar Exact.

	A	B	C	D	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Administratie: 252 Stamgegevens 152															
2	Hoofdproductieplan															
3																
4	Magazijn	709														
5	Budgetscenario	HPP														
6	Planningsperiode	Maandelijks														
7	Datum	1-1-2016 - 31-12-2016														
8	Jaar	Alle														
9	Maand	1 - 12														
10	Week	Alle														
11	Artikelgroep	Alle														
12	Artikel	L1														
13																
14	Kostenplaats	5300														
15	Kostendrager															
16	Medewerkers															
17	Debiteur															
18	Crediteur															
19																
20																
21	Artikel	Omschrijving	Eenheid	Totaal	1 (2016)	2 (2016)	3 (2016)	4 (2016)	5 (2016)	6 (2016)	7 (2016)	8 (2016)	9 (2016)	10 (2016)	11 (2016)	12 (2016)
22	L1	-	St									55,000	35,000	39,000	45,000	31,000
23																

Figuur 9 - De ingevulde HPP met de gegevens uit de forecast sales (Exact Software BV, 2016)

6.4 De HIP

Onder [voorraad, artikelbeheer, hoofdinkoopplanning] kan de forecast voor alle inkoopproducten worden ingevoerd. Deze HIP staat los van het HPP en dient voor de verwachte bestellingen die de manager I&L kan communiceren naar haar leveranciers. Omdat de 1-op-1 MRP slechts één niveau diep gaat, wordt de HIP niet gegenereerd vanuit het HPP. Ook voor de HIP moet het magazijn en budgetskenario worden gekozen. Hiervoor wordt ook aangeraden om de tijdsplanning op maandelijks te zetten, aangezien de manager I&L in de huidige situatie ook met maanden werkt. De verwachte orders uit de huidige materialenplanning in Excel kunnen in deze HIP ingevuld worden. In figuur 10 staat als voorbeeld de HIP ingevuld met de verwachte inkopen uit het Excelbestand van de manager I&L voor het inkoopproduct I1. Zoals eerder genoemd zullen deze cijfers in het overzicht van de 1-op-1 MRP onder 'prognose' terugkomen. Deze cijfers kunnen te allen tijde worden gewijzigd.

	A	B	C	D	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Administratie: 252 Stamgegevens 152															
2	Hoofdinkoopplanning															
3																
4	Magazijn	601														
5	Budgetscenario	HIP														
6	Boeking	Maandelijks														
7	Datum	1-1-2016 - 31-12-2016														
8	Jaar	Alle														
9	Maand	1 - 12														
10	Week	Alle														
11	Artikelgroep	18 - 18														
12	Artikel	I1														
13																
14	Kostenplaats	5300														
15	Kostendrager															
16	Medewerkers															
17	Debiteur															
18	Crediteur															
19	Project															
20																
21	Artikel	Omschrijving	Eenheid	Totaal	1 (2016)	2 (2016)	3 (2016)	4 (2016)	5 (2016)	6 (2016)	7 (2016)	8 (2016)	9 (2016)	10 (2016)	11 (2016)	12 (2016)
22	I1	xxx	kg										10.500,000	10.500,000	10.500,000	14.000,000
23																
24																

Figuur 10 - De ingevulde HIP met de gegevens uit Excel (Exact Software BV, 2016)

6.5 De output

Na het invoeren van de stamgegevens, het bepalen van de selectiecriteria in de templates en het verwerken van de forecast in de HIP en het HPP kan de MRP module een waardevolle output leveren voor TCAC. De output die gebruikt is in deze paragraaf is opgesteld in een lege testomgeving met alleen stamgegevens. Om de output te begrijpen en de uitleg niet te complex te maken zijn er slechts enkele inkoop-, productie- en verkooporders ingevoerd in de lege testomgeving. De bestelgroottes, levertijden en minimale en maximale voorraden die gehanteerd zijn in de testomgeving staan in bijlage E en zijn gebaseerd op de huidige situatie bij TCAC. In figuur 11 staat de output van 'Bestellingen genereren' die de MRP module levert voor alle inkoopproducten van L1, met het inkoopproduct I1 opgeklapt. Deze output kan vergeleken worden met het Excelbestand van de manager I&L, waar de inkoopproducten eveneens onder elkaar staan weergegeven per maand (zie bijlage C).

Geavanceerd		Bekijken		245	dagen, Van	01-05-2016	t/m	31-12-2016	Schaal	Maandelijks					
Magazijnen		Inhoud		Beschikbare											
Artikelen	Eenheid	Voorraad	Bestel: Niet toegewezen	PrO: Niet toegewezen	Levertijd	mei 2016	jun 2016	jul 2016	aug 2016	sep 2016	okt 2016	nov 2016	dec 2016	> dec 2016	
I1	kg	0	56000	0	7	16368	15561	15561	5061	-5439	-15939	-26439	-40439	-40439	
Begin						0	16368	15561	15561	5061	-5439	-15939	-26439	-40439	
Offerte						0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Verkooporder						0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Materiaal						39632	807	0	0	0	0	0	0	0	
Prognose						0	0	0	10500	10500	10500	10500	14000	0	
Uit						39632	807	0	10500	10500	10500	10500	14000	0	
Inkoop						56000	0	0	0	0	0	0	0	0	
In						56000	0	0	0	0	0	0	0	0	
Einde						16368	15561	15561	5061	-5439	-15939	-26439	-40439	-40439	
I3	Pcs	0	50	0	0	0	0	0	40	40	-10	-10	-10	-10	
I2	kg	3490	0	0	0	2921	2921	2921	-4079	-11079	-18079	-25079	-32079	-32079	
I3	Pcs	0	0	0	0	0	0	0	-50	-100	-100	-150	-200	-200	

Figuur 11 - De output van 'bestellingen genereren' voor L1 (Exact Software BV, 2016)

In figuur 11 is te zien dat de getallen in de gele cellen van het Excelbestand (figuur 7, rij 7) terugkomen in de cellen van prognose door middel van de ingevulde HIP. Dit is het verwachte verbruik per maand. De oranje cellen in het Excelbestand zijn de geplande ontvangsten en kun je in het overzicht terugzien onder inkoop, waar de werkelijke inkooporders staan. Echter komt er in realiteit soms meer of minder binnen dan gevraagd. Voor meer gerealiseerd materiaal dan gevraagd gaat de afhandeling automatisch. Wanneer er minder binnenkomt verwacht Exact dat het overgebleven materiaal alsnog ontvangen wordt. Dit is in realiteit echter niet het geval en de bestelling moet via [inkoop, statistieken, controlelijst] afgehandeld worden. Het 1-op-1 MRP overzicht update de aangepaste aantallen. Per gegeven getal in het overzicht kan doorgeklikt worden naar details, waarmee de bijbehorende inkoop- of productieorder naar voren komt. Hierbij kan er

ook gezien worden of het gevraagde materiaal ontvangen is. Naast de getallen uit het Excelbestand levert het 1-op-1 overzicht meer gegevens over de materialenplanning. Zo zie je in één oogopslag dat er een tekort ontstaat in de toekomst (rood gekleurde cellen) en wanneer de voorraad onder de ingestelde minimum voorraad zit (geel gekleurde cellen) of boven de maximum voorraad (blauw gekleurde cellen). Met deze gegevens kan er actie ondernomen worden door direct bestellingen te genereren of juist door niet te bestellen. Daarnaast staat het materiaal dat van de voorraad garen af gaat weergegeven vanwege de ingevoerde productieorders voor de productiestap 1. Ook zie je de fysieke voorraad en de levertijd per product in het overzicht net zoals in het Excelbestand van de manager I&L. Het 1-op-1 MRP overzicht geeft een heldere argumentatie van de toekomstige voorraad. Door het overzicht wordt het echter wel duidelijk dat TCAC haar bestelgroottes, levertijden en minimale en maximale voorraden moet bepalen, omdat de 1-op-1 MRP hiermee rekent.

Naast de output van 'bestellingen genereren' geeft de 1-op-1 MRP ook een output voor 'productieadviezen'. Hier komen alle maakproducten naar voren. Om een duidelijker beeld te krijgen van deze output is er een extra koolstoflaminaat (L2) ingevoerd dat dezelfde halffabricaten kent. De output van 'bestellingen genereren' staat in figuur 12.

Artikelen	Eenheid	Voorraad	Bestel.: Niet toegewezen	PrO: Niet toegewezen	Levertijd	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
B	M1	0	0	2100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L2	St	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0
L1	St	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	-55	-55	-55	-45	-80	-80	-80	-80
Begin						0	0	0	0	0	0	0	0	-55	-55	-55	-45	-80	-80	-80
Offerte						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkooporder						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Materiaal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prognose						0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	25	0	0	0
Uit						0	0	0	0	0	0	0	55	0	0	0	35	0	0	0
Inkoop						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productie						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
In						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
Einde						0	0	0	0	0	0	0	-55	-55	-55	-45	-80	-80	-80	-80
C	M1	0	0	2100	0	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	1755	1545	1545	1545	1545
Begin						2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	1755	1545	1545	1545
Offerte						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Verkooporder						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiaal						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	210	0	0	0
Prognose						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uit						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	210	0	0	0
Inkoop						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Productie						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
In						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Einde						2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	1755	1545	1545	1545	1545
A	M1	0	0	105250	0	102100	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150	103150

Figuur 12 - De output van 'productieadviezen' voor L1 en L2 (Exact Software BV, 2016)

Zoals je kunt zien werkt dit overzicht weer met dezelfde kleuren en staat de forecast uit het HPP in de prognose aan het begin van de maand. Doordat de twee laminaten bestaan uit hetzelfde halffabricaat C zie je twee keer een behoefte naar dit materiaal door de productieorders van de laminaten. Verder zijn er veel cellen blauw, omdat er geen maximale voorraden zijn bepaald in de huidige situatie bij TCAC. Wanneer er inkoop- of verkooporders worden ingevoerd worden deze afgeschreven van de prognose in het overzicht, zodat je geen dubbeltelling krijgt. Wanneer het werkelijke aantal orders boven de prognose komt wordt deze op 0 gezet. Zo zie je in figuur 12 dat de prognose van 35 aangepast is naar 25 vanwege de verkooporder van 10 laminaten.

6.6 Conclusie

In dit hoofdstuk is er antwoord gegeven op de deelonderzoeksvraag: *Hoe kan de MRP module van Exact worden ingericht?*

De inrichting van de MRP module in Exact gaat over de 1-op-1 MRP. Om deze MRP in Exact werkend te krijgen zullen er allereerst stamgegevens moeten worden ingevoerd in Exact. Er moet een nieuw assortiment aangemaakt worden met als eigenschappen de artikelgroepen. Hierbij wordt het aangeraden om de eigenschappen van het assortiment onder te verdelen in artikelen van glas, aramide en koolstof. Voor elk artikel moet vervolgens aan worden gegeven tot welke artikelgroep het hoort en of het een voorraad- of ordergestuurd product is. Voor de voorraadgestuurde producten moet er een minimale en maximale voorraad bepaald worden, voor de inkoopproducten

een bestelgrootte en een levertijd en voor de ordergestuurde producten een doorlooptijd. Om een overzicht van de 1-op-1 MRP snel op te roepen en het telkens opnieuw instellen van de criteria te voorkomen kunnen er templates worden opgeslagen met bepaalde selectiecriteria. Allereerst moet er in het beginscherm het volgende worden ingevuld: de berekening moet op 'voorraadposities' staan, het tekort op 'bestelniveau' en de voorraad op 'alle'. Vervolgens moet per template het assortiment worden gekozen en moet er worden aangegeven of het een koop- of maakproduct is en of het een voorraad- of ordergestuurd product is. Bij type moet alleen 'standaard' worden aangevinkt en bij mutaties alles behalve interne orders. Vervolgens moet de prognose worden meegenomen in de selectie en moeten alle kleuren aan staan. Tot slot moeten de opties leverdatum<datum, alleen behoeften, voorraad, levertijd en niet toegewezen worden aangevinkt en moet er aangegeven worden of het om een inkoop- of verkoopeenheid gaat. Wanneer deze selectiecriteria voor elke artikelgroep één keer bepaald zijn, kan het opgeslagen worden als template en is het de volgende keer niet nodig om alles opnieuw in te stellen. Het is echter wel te allen tijde mogelijk om aanpassingen te maken in het scherm.

Exact werkt qua MRP niet met raamcontracten voor de forecast maar het HPP. Deze moet TCAC aanmaken en in gebruik gaan nemen, waardoor zij een budgetscenario moeten invoeren met een maandelijkse tijdsplanning. Via een knop kan in Excel de forecast van sales worden ingevuld en naar Exact gekopieerd worden. Losstaand van het HPP kan TCAC de HIP in gebruik nemen. In de HIP kunnen de verwachte orders uit de huidige materialenplanning ingevuld worden. Ook hier wordt een maandelijkse tijdsplanning aangeraden. De HIP en het HPP staan in het overzicht van de 1-op-1 MRP als prognose verwerkt.

De output die de 1-op-1 MRP bij 'bestellingen genereren' geeft na de bovenstaande stappen kan, qua overzicht, vergeleken worden met het Excelbestand van de manager I&L, waar de inkoopproducten eveneens onder elkaar staan weergegeven per maand. De gele cellen van het Excelbestand komen terug in de cellen van prognose. De oranje cellen van het Excelbestand zijn de geplande ontvangsten en zie je terug onder inkoop. De gerealiseerde ontvangsten (groene cellen in Excel) worden automatisch in het overzicht verwerkt wanneer een bestelling is afgehandeld. Dit kan gezien worden bij details, waarmee de bijbehorende inkooporder naar voren komt. Een productieorder kan op dezelfde manier naar voren worden gehaald. Een verbetering ten opzichte van het Excelbestand zijn de gekleurde cellen in Exact, waardoor je direct ziet op welk niveau de voorraad zit en je eventueel actie kan ondernemen. Daarnaast zie je de fysieke voorraad en de levertijd per product in het overzicht net zoals in het Excelbestand van de manager I&L. Het 1-op-1 MRP overzicht geeft een heldere argumentatie van de toekomstige voorraad. Door het overzicht wordt het echter wel duidelijk dat TCAC haar bestelgroottes, levertijden en minimale en maximale voorraden moet bepalen, omdat Exact hiermee rekent.

Wanneer er inkoop- of verkooporders worden ingevoerd, worden deze afgeschreven van de prognose in het overzicht, zodat je geen dubbeltelling krijgt. Wanneer het werkelijke aantal orders boven de prognose komt, wordt deze op 0 gezet.

Er is vooraf aan het onderzoek, in de probleemaanpak (paragraaf 1.6), bepaald dat de overstap van Excel naar Exact als succesvol gezien kan worden wanneer de gegevens uit het Excelbestand terug komen in de MRP module van Exact. Daarnaast is de overstap een daadwerkelijke verbetering wanneer de gegevens in het overzicht, in tegenstelling tot de gegevens in Excel, een onderbouwing hebben. Aan de hand van de resultaten uit dit hoofdstuk kan de overstap van Excel naar Exact dus als succesvol gezien worden met een daadwerkelijke verbetering.

Hoofdstuk 7 – Implementatieplan

Wanneer de MRP module van Exact in gebruik wordt genomen, zullen er enkele taken en verantwoordelijkheden veranderen of bijkomen binnen TCAC. Er is veel informatie bekend in de literatuur over het implementeren van een MRP systeem. Om deze reden is dit hoofdstuk grotendeels geschreven op basis van literatuur. Het implementatieplan is opgedeeld in drie fases: Voor de implementatie, de implementatie zelf en na de implementatie. Deze fases staan respectievelijk beschreven in de paragrafen 7.1, 7.2 en 7.3. In paragraaf 7.4 staat een tijdsplan van de implementatie. Dit hoofdstuk sluit af met de conclusie op deelvraag 6: *Hoe luidt het implementatieplan voor de MRP module?*

7.1 Voor de implementatie

Deze paragraaf is onderverdeeld in drie sub-paragrafen. Paragraaf 7.1.1 gaat over de succesfactoren support en training. Het gebruiken van een pilot komt naar voren in paragraaf 7.1.2. Paragraaf 7.1.3 gaat over het opschonen van gegevens en tot slot staat de communicatie en planning beschreven in paragraaf 7.1.4.

7.1.1 Support en training

Voor de implementatie moet er voldaan worden aan enkele belangrijke succesfactoren. Deze factoren zijn support van het topmanagement en het aanwezig zijn van technische expertise voor trainingen. Zo zegt de literatuur: Betrokkenheid van het topmanagement en adequate training zijn essentiële succesfactoren voor de implementatie (Summer e.a., 2007). Het ontbreken van training leidt tot problemen bij de implementatie van MRP-systemen (Summer e.a., 2007). Enkele van de variabelen voor de succesvolle implementatie van pakketten zijn meer inbreng van de leverancier bij de implementatie en ondersteuning, een hogere waardering door de leverancier van de capaciteiten van de gebruikers/klant en een hogere waardering van de vaardigheden van de gebruikers door het topmanagement (Summer e.a., 2007). Om deze redenen wordt het aangeraden dat er in de fase voor de implementatie een consultant van Exact wordt ingehuurd. Deze consultant kan uitleg geven over het MRP systeem en de medewerkers van TCAC training geven over het werken met de module. Echter moet TCAC ook optimaal gebruikmaken van kansen om de interne kennis te vergroten (Summer e.a., 2007). Daarnaast moet het topmanagement van TCAC zich actief bezig houden met de implementatie en de gebruikers waarderen voor hun vaardigheden.

7.1.2 Pilot

In de literatuur staat het volgende over het gebruik van een pilot: Bij de implementatie is het noodzakelijk om proefversies te testen (Summer e.a., 2007). De keuze om in één keer over te stappen op het nieuwe systeem of om dat gefaseerd te doen is erg belangrijk. Een overstap ineens, die ook wel de 'Big Bang'-benadering genoemd wordt, is weliswaar sneller, maar het risico bestaat dat er onvoldoende hulpmiddelen zijn voor de uitvoering (Summer e.a., 2007). Om de implementatie goed te laten verlopen kan er begonnen worden met een pilot van het gekozen product L1 en de bijbehorende halffabricaten en inkoopproducten. Zoals eerder genoemd is L1 is op het moment één van de meest verkochte eindproducten van TCAC, waardoor er gekozen is voor een pilot van dit eindproduct. Voor de pilot zijn de stamgegevens van de bijbehorende producten al ingevoerd in de live-omgeving van Exact en is beroep gedaan op de manager I&L om realistische bestelgroottes, levertijden, doorlooptijden en minimale en maximale voorraden te bepalen voor deze producten. Deze door de manager bepaalde stamgegevens staan in bijlage E. Het bepalen van bestelgroottes, levertijden, doorlooptijden en minimale en maximale voorraden is erg belangrijk. Zoals in de literatuur staat: MRP genereert aanbevelingen gebaseerd op verkoop forecast, nieuwe orders en vaste orders. Om een waardevolle output te leveren hebben de aanbevelingen parameters nodig. Zo moet MRP weten of orders in batches gegroepeerd moeten worden of specifieke groottes moeten hebben of er

minimum bestelgroottes zijn. Als levertijden niet accuraat gedefinieerd zijn, is een MRP system incapabel om aanbevelingen te doen (Gross, 2012). Door te starten met de pilot kunnen de medewerkers van TCAC, die uiteindelijk moeten werken met de MRP module, gewend raken aan het systeem en de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie. Het is echter wel van belang dat de administratie rondom L1 wordt opgeschoond, zodat het overzicht geen foutieve of onrealistische gegevens toont. Dit eist een grote inhaalslag wat betreft productieorders. De productieorders die al gepland staan op de pers moeten handmatig worden aangepast met de juiste beginweek. Hierbij kan de productieorder op de maandag van de productieweek worden gezet. Voor de afdeling P&L vindt er dus direct een verandering ten opzichte van de huidige situatie plaats. Zij moeten aan de hand van de verkooporder van L1 direct de bijbehorende productieorders invoeren in het systeem. In deze productieorders moet een realistische begindatum worden ingesteld. De begindatum van de productieorder moet een week vóór de week dat het product af is in de fabriek zijn, waarbij de begindatum op de maandag van de week kan worden gezet. In de huidige situatie wordt een productieorder pas twee weken voor de leverweek in het systeem gezet en gebeurt er niets met de begindatum van de productieorder. Echter is dit wel van belang voor het MRP overzicht, omdat er behoefte naar materiaal ontstaat wanneer een productieorder wordt ingevoerd. Voor de afdeling P&L betekent dit één extra handeling, namelijk het invoeren van een realistische datum, ten opzichte van de huidige situatie. Bij het gebruik van de pilot kan TCAC schaduwdraaien met het Excelbestand. Hierdoor kan de output van de 1-op-1 MRP vergeleken worden met de gegevens in Excel en kunnen misverstanden tegen worden gegaan.

7.1.3. Gegevens opschonen

Wanneer de medewerkers gewend zijn geraakt aan de MRP module kan het voorbereidend werk voor de daadwerkelijke implementatie beginnen. In de literatuur staat het volgende: Om de MRP output waardevol te laten zijn, moet een system uit data bestaan die actueel, nauwkeurig en relevant zijn (Moustakis , 2000). Om het overzicht van de 1-op-1 MRP geen foutieve getallen weer te laten geven moet de gehele administratie worden opgeschoond. Zo moeten bijvoorbeeld orders die in de praktijk zijn gefinaliseerd, maar in de administratie nog open staan worden afgehandeld. Dit zie je in het overzicht doordat de berekende voorraad in een bepaalde week verschilt van de huidige voorraad. Het MRP overzicht gaat ervan uit dat deze productieorders nog worden uitgevoerd. Daarnaast moeten de data van alle productieorders worden aangepast naar de juiste beginweek. Dit kost veel werk, maar zal in de toekomst bijgehouden worden en uiteindelijk zullen inkoop- en productieorders automatisch gegenereerd worden. Ook moeten artikelen die niet meer worden gebruikt op 'vervallen' gezet worden en moet het vinkje 'goedgekeurde leverancier' uit worden gezet bij leveranciers die niet langer in gebruik zijn. Deze werkzaamheden moeten gebeuren door een medewerker die rechten heeft op deze gegevens in Exact.

7.1.4 Communicatie en planning

In alle fases van de implementatie kan de communicatie het beste verlopen via de projectmanager van TCAC. Hij heeft dit onderzoek begeleid en is daardoor het meest geschikte aanspreekpunt bij vragen en/of opmerkingen. Een goede communicatie is zeer belangrijk, omdat ineffectieve communicatie met gebruikers erg risicovol is voor de implementatie (Summer e.a., 2007). Daarnaast is de projectmanager verantwoordelijk voor het maken van een goede planning. Fouten van het projectmanagement door inadequate planning en slechte controle kunnen leiden tot onrealistische tijdschema's en budgetten en zelfs tot het staken van het project (Summer e.a., 2007).

7.2 De implementatie

Als het voorbereidende werk is afgerond, kan de daadwerkelijke implementatie van start gaan. Hiervoor is er een medewerker nodig die alle stamgegevens invoert in het systeem. Zo moeten allereerst de eigenschappen van het al aangemaakte assortiment in de live-omgeving aangevuld worden met alle overige artikelgroepen die TCAC bezit. Hierbij kunnen de artikelgroepen die in hoofdstuk 6 aangeraden worden voor koolstof producten gebruikt worden als voorbeeld (bijlage D). Ook de overige stamgegevens die beschreven zijn in paragraaf 6.1 moeten bepaald worden voor alle artikelen in de administratie. Na het invoeren van de stamgegevens kan de forecast van in- en verkoop in de MRP module worden verwerkt. Zoals eerder beschreven moet dit respectievelijk in de HIP en het HPP. De manager I&L zal de HIP beheren. De manager houdt de HIP up-to-date door de forecast van de inkoop in te voeren en aan te passen wanneer nodig. De afdeling P&L zal het HPP beheren. Zij voeren hier de forecast van de sales in en houden deze up-to-date. De raamcontracten kunnen niet meegenomen worden in de 1-op-1 MRP, maar TCAC kan de raamcontracten ook niet loslaten (Belangrijke data voor de Afzet_OPT.xls).

Het wordt aangeraden om de templates tijdens de implementatie al op te slaan. Hierdoor kan er na de implementatie makkelijk worden gestart met het gebruiken van de 1-op-1 MRP. De templates kunnen het beste worden opgeslagen door diegenen die er gebruik van gaan maken. Zij bepalen hierbij zelf wat wel en niet terug moet komen in het overzicht. Echter moet er wel rekening worden gehouden met de wensen en eisen van TCAC (zie paragraaf 5.2). In paragraaf 6.2 staat de inrichting van de templates die wordt aangeraden. Hier kan rekening mee worden gehouden tijdens de implementatie. Voor L1 en de bijbehorende halffabricaten en inkoopproducten zijn de templates al opgeslagen in de live-administratie.

Tijdens de implementatie moeten de beveiliging en toegangsrechten geregeld worden, zodat gebruikers na de implementatie toegang hebben tot hetgeen ze nodig hebben (Summer e.a., 2007). Dit is een taak voor de systemadministrators van TCAC.

7.3 Na de implementatie

Wanneer alle gegevens zijn ingevoerd in het systeem kan het MRP overzicht gebruikt worden voor de planning van materialen. Er zijn enkele gevolgen van de implementatie voor sommige medewerkers. Na de implementatie heeft de afdeling P&L een extra taak gekregen. Zij moeten de forecast van sales in het HPP zetten en continu bijhouden. Voor de manager I&L geldt hetzelfde wat betreft de HIP. Echter valt voor hem een taak weg, namelijk het bijhouden van het Excelbestand. Dit hele bestand is vervangen door de MRP module in Exact. Door het bijhouden van de HIP en het HPP zie je de tekorten op lange termijn. Om de tekorten op korte termijn te zien moet de afdeling P&L na de implementatie de productieorders direct vanuit een verkooporder in het systeem zetten. Hierbij moet de afdeling ook de beginweek bepalen en invoeren op de maandag van de betreffende week. Voor deze afdeling is dit geen extra werk, omdat het invoeren van de productieorders ook in de huidige situatie onder hun taken valt. Echter moeten zij wel een realistische begindatum invoeren en kan het af en toe voorkomen dat een productieorder een week eerder of later wordt uitgevoerd, waardoor de afdeling deze wijziging door moet voeren in het systeem.

De afdelingen I&L en P&L moeten wekelijks kijken naar de tekorten bij productiestappen 1, 2 en 3. Aan de hand van deze tekorten moeten zij productieorders aanmaken. De 1-op-1 MRP biedt hiervoor een duidelijk overzicht met kleuren, waardoor productieorders direct kunnen worden aangemaakt door de afdelingen. Het overzicht voor productiestap 1 zal echter niet snel problemen opleveren, aangezien je de productieorders voor productiestap 1 en 2 één op één aanmaakt.

Voor de administratief medewerkster Logistiek valt er een taak weg. Zij stelt in de huidige situatie de voorraadbehoefte op voor het halffabricaat C. Dit doet zij handmatig vanuit de vraag naar

de eindproducten van glas en koolstof. Echter levert het MRP overzicht deze voorraadbehoefte automatisch.

Na de implementatie is het van belang dat wanneer er nieuwe artikelen worden aangemaakt de juiste assortimenten worden gekozen. Het assortiment ten behoeve van MRP hoeft door de afdeling R&D niet te worden ingevuld. De reden hiervoor is dat TCAC deze artikelen niet terug wil zien in het overzicht van de MRP module.

Er zijn enkele risico's na de implementatie. Wanneer een instelling wordt veranderd in de selectiecriteria kan het overzicht hele andere gegevens tonen. Het is niet mogelijk om de rechten in Exact zo in te stellen dat medewerkers geen templates kunnen wijzigen, verwijderen of opslaan. Om dit risico te reduceren, moet TCAC duidelijk aan haar medewerkers doorgeven dat zij geen wijzigingen in de templates mogen maken. Een ander risico is dat er gegevens in de complexe live-administratie staan die een andere output geven dan de praktijk. Een risico dat na de implementatie gereduceerd wordt, is het invoeren van de aantallen te produceren. In de huidige situatie gebeurt dit handmatig, waardoor één typefout een groot gevolg kan hebben. De 1-op-1 MRP geeft een productieadvies, waardoor het aantal automatisch wordt geadviseerd. Deze kan vervolgens wel handmatig gewijzigd worden.

In de demo voor de administratief medewerkster logistiek kwam naar voren dat zij het overzicht dat de 1-op-1 MRP levert kan lezen en begrijpt. Dit in tegenstelling tot het Excelbestand van de manager I&L. Wanneer hij weg zou vallen, heeft de afdeling P&L een houvast aan de MRP module en wordt het voor hen makkelijker om de taken van de manager I&L over te nemen.

Er wordt geen weerstand verwacht voor, tijdens of na de implementatie. De reden hiervoor is het besef bij alle medewerkers van TCAC dat de materialenplanning niet langer afhankelijk kan zijn van 1 à 2 personen en dat het bedrijf haar grootste klant Airbus tevreden moet houden. Daarnaast zal het gebruik van de MRP module in Exact een verbetering zijn ten opzichte van de huidige situatie en zal het op enkele gebieden tijd besparen, waardoor weerstand wordt tegengegaan. Er is tevens gesproken over de gevolgen van de overstap met de medewerkers van TCAC die betrokken zijn bij de materialenplanning, waarbij geen tegenstand werd opgemerkt. Indien er wel tegenstand ontstaat, kan dit worden tegengegaan door tijdige communicatie over het belang van de organisatie wat betreft de MRP module.

7.4 Tijdsplan

Voor de implementatie van de MRP module in Exact is er een tijdsplan opgesteld in tabel 5. Dit plan is gebaseerd op schattingen en ervaringen van de projectmanager, die de implementatie van Exact bij TCAC heeft uitgevoerd, en op basis van de interne presentatie. Het tijdsplan gaat van start op 1 september 2016, omdat TCAC heeft aangegeven dan te willen beginnen met de implementatie. Het tijdsplan eindigt voor de einddatum die in de eis van Airbus is aangegeven (31/12/2017).

Activiteit	Tijdsbestek	Sep '16	Okt '16	Nov '16	Dec '16	Jan '17	Feb '17	Mrt '17	Apr '17	Mei '17	Jun '17	Jul '17	...	Dec '17
Support van het topmanagement	Gehele periode													
Pilot	4 maand													
Gegevens opschonen	4 maand													
Stamgegevens invoeren	4 maand													
HIP en HPP invoeren ²	4 maand													
Templates opslaan	4 maand													
Training	2 dagen													
Go-live	-													
Afronding	1 maand													

Tabel 5 – Tijdsplan

7.5 Conclusie

De laatste paragraaf van dit hoofdstuk geeft antwoord op de deelvraag: *Hoe luidt het implementatieplan voor de MRP module?*

Het implementatieplan is opgedeeld in drie fases: Voor de implementatie, de implementatie en na de implementatie. Voor de implementatie van de MRP module zijn er twee kritische succesfactoren, namelijk support van het topmanagement van TCAC en het aanwezig zijn van technische expertise voor trainingen aan de hand van een consultant van Exact. Daarnaast kunnen de medewerkers van TCAC bekend raken met de werkwijze van de MRP module beginnend met een pilot, waarmee TCAC kan schaduwdraaien met het Excelbestand. De stamgegevens van L1 en bijbehorende artikelen zijn in dit onderzoek ingevoerd in de live-omgeving, zodat hiermee gestart kan worden. Echter moet vooraf de administratie worden opgeschoond voor deze artikelen wat een grote inhaalslag betekent wat betreft productieorders. Na het opschonen geldt voor de afdeling P&L dat zij de productieorders direct vanuit een nieuwe verkooporder moeten inplannen met een realistische begindatum. Wanneer de werkwijze van de 1-op-1 MRP enigszins duidelijk is binnen TCAC hoort het opschonen van de gehele administratie bij het voorbereidend werk. De communicatie en het maken van de planning tijdens de hele implementatie kan het beste verlopen via de project manager van TCAC.

In de daadwerkelijke implementatie moeten alle overige stamgegevens, zoals beschreven in paragraaf 6.1, bepaald worden in de administratie. Vervolgens moet de afdeling P&L de forecast van sales invoeren in het HPP en de manager I&L de forecast van inkoop in de HIP. Ook wordt aangeraden om de templates tijdens de implementatie te bepalen en op te slaan. Tot slot moeten de rechten van gebruikers geregeld worden door de systemadministrators van TCAC.

Na de implementatie heeft de afdeling P&L een extra taak gekregen, namelijk het invoeren van de forecast in het HPP. Voor de manager I&L wordt het Excelbestand compleet vervangen door

² De HIP en het HPP moeten continu up-to-date gehouden worden vanaf het moment van invoeren.

het invoeren van de HIP. De afdeling P&L moet vanaf de implementatie de productieorders direct vanuit de verkooporders in het systeem zetten op de maandag van de week. De afdelingen I&L en P&L moeten wekelijks kijken naar de tekorten bij de productiestappen 1,2 en 3 en vanuit hier productieorders aanmaken. Voor de afdeling P&L valt er een grote taak weg, namelijk het handmatig opstellen van de voorraadbehoefte naar halffabricaat C vanuit de vraag naar de eindproducten van glas en koolstof. Na de implementatie is het van belang dat wanneer er nieuwe artikelen worden aangemaakt de juiste assortimenten worden gekozen. Het assortiment ten behoeve van MRP hoeft door de afdeling R&D niet te worden ingevuld.

Een risico na de implementatie is dat wanneer een instelling wordt veranderd in de selectiecriteria kan het overzicht hele andere gegevens tonen. Een ander risico is dat er gegevens in de complexe live-administratie staan, die een andere output geven dan de praktijk. Een risico dat na de implementatie gereduceerd wordt is het invoeren van de aantallen te produceren. Tot slot geeft de administratief medewerkster logistiek aan dat het risico om afhankelijk te zijn van één persoon voor de materialenplanning ook wordt gereduceerd door de MRP module van Exact. Doordat de medewerkers van TCAC zich bewust zijn dat de MRP module van Exact in gebruik moet worden genomen, wordt er geen weerstand verwacht.

Wanneer TCAC in september 2016 start met de implementatie is de verwachting dat zij voor de einddatum die Airbus eist de MRP module in Exact geïmplementeerd hebben.

Hoofdstuk 8 – Conclusies en aanbevelingen

Dit hoofdstuk is opgedeeld in twee paragrafen. Paragraaf 8.1 vat de conclusies en aanbevelingen uit het verslag samen en geeft daarmee antwoord op de hoofdonderzoeksvraag: *Hoe kan TenCate Advanced Composites het beste overstappen van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact?* Vervolgens zullen er in paragraaf 8.2 aanbevelingen voor vervolgonderzoek worden gedaan die aan de hand van dit onderzoek zijn ontstaan.

8.1 Conclusies en aanbevelingen

Dit verslag heeft antwoord gegeven op de hoofdonderzoeksvraag. Met de beantwoording op deze vraag wordt een oplossing geadviseerd voor het volgende kernprobleem:

TCAC maakt geen gebruik van de MRP module in Exact Globe.

Het doel van dit onderzoek was het ontwerpen van een blauwdruk van de overstap van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact. Met een blauwdruk wordt in deze context een uitgebreid implementatieplan bedoeld en een ontwerp van de inrichting van de MRP module in Exact. Uit de doelstelling volgde de volgende hoofdonderzoeksvraag:

Hoe kan TenCate Advanced Composites het beste overstappen van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact?

Om over te stappen van de materialenplanning in Excel naar de MRP module in Exact kan TCAC het beste starten met de 1-op-1 MRP. Dit vanwege de complexiteit van de MRP generator, het advies van de consultant van Exact om met deze MRP te starten en de wensen en eisen van Airbus en TCAC die overeenkomen met het overzicht dat de 1-op-1 MRP te bieden heeft. Om deze MRP werkend te krijgen moeten eerst de volgende stamgegevens worden ingevoerd in Exact:

-  Nieuw assortiment
-  Artikelgroepen
-  Artikelonderhoud basis
-  Order- of voorraadgestuurd
-  Minimale en maximale voorraden
-  Bestelgroottes
-  Levertijden
-  Doorlooptijd

Naast deze stamgegevens kan TCAC het beste templates opslaan voor elke artikelgroep met bepaalde selectiecriteria bij 'geavanceerd', zodat overzichten snel kunnen worden opgeroepen. Daarnaast moet TCAC de HIP en het HPP in gebruik gaan nemen voor de forecast. Het HPP en de HIP komen als prognose terug in het 1-op-1 MRP overzicht en worden verminderd met gerealiseerde orders.

Na de bovenstaande stappen levert de 1-op-1 MRP een output bij 'bestellingen genereren' voor de inkoopproducten en bij 'productieadviezen' voor de maakproducten van TCAC. Deze output vervangt de gegevens die in het Excelbestand staan. Tevens kan je met de gekleurde cellen in het overzicht van de 1-op-1 MRP direct zien op welke positie de voorraad zit en kan er direct een bestelling/productieorder worden aangemaakt. Ook zie je de fysieke voorraad en de levertijd per product in het overzicht. Het 1-op-1 MRP overzicht geeft, in tegenstelling tot het Excelbestand, een heldere argumentatie van de toekomstige voorraad.

Support van het topmanagement en het aanwezig zijn van technische expertise zijn twee kritische succesfactoren voor de overstap naar de MRP module. Voor de gehele implementatie kan

TCAC het beste starten met de pilot van L1 en de bijbehorende artikelen die tijdens dit onderzoek is geïmplementeerd. Tijdens de implementatie moet de gehele administratie worden opgeschoond wat een grote inhaalslag betekent wat betreft de productieorders. Ook moeten de systemadministrators van TCAC de rechten regelen. Na de implementatie zijn de volgende taken gewijzigd of ontstaan:

- ✂ De afdeling P&L moet productieorders direct vanuit een verkooporder inplannen met een realistische beginweek.
- ✂ De afdeling P&L moet de verkoopforecast in het HPP invoeren.
- ✂ De manager I&L moet in de nieuwe situatie de HIP invullen.
- ✂ De afdelingen I&L en P&L moeten wekelijks kijken naar de tekorten bij de productiestappen 1,2 en 3 en vanuit hier productieorders aanmaken.
- ✂ De afdeling P&L hoeft niet langer handmatig de voorraadbehoefte naar halffabricaat C vanuit de vraag naar de eindproducten van glas en koolstof op te stellen.
- ✂ Bij het aanmaken van nieuwe artikelen moet het juiste assortiment worden gekozen.
- ✂ Het gebruiken van het Excelbestand is niet langer nodig.

Er wordt in geen enkele fase van de implementatie weerstand verwacht. Wel zijn er bij de implementatie enkele risico's die ontstaan en risico's die worden gereduceerd. Zo kan het overzicht hele andere gegevens tonen wanneer een instelling wordt veranderd in de selectiecriteria en kunnen er gegevens in de complexe live-administratie staan die een andere output geven dan de praktijk. Aan de andere kant wordt het invoeren van de aantallen te produceren minder risicovol en geeft de administratief medewerkster logistiek aan dat het risico om afhankelijk te zijn van één persoon voor de materialenplanning ook wordt gereduceerd door de MRP module van Exact. Wanneer TCAC in september 2016 van start gaat met de implementatie van de MRP module zal het bedrijf voor de einddatum die Airbus eist de implementatie kunnen afronden.

Kortom, de implementatie van de 1-op-1 MRP vergt een behoorlijke inhaalslag, maar bespaart uiteindelijk tijd wat betreft de materialenplanning en reduceert risico's. Er is voorafgaand aan het onderzoek bepaald dat de overstap van Excel naar Exact als succesvol gezien kan worden wanneer de gegevens uit het Excelbestand terug komen in de MRP module van Exact. Daarnaast is de overstap een daadwerkelijke verbetering wanneer de gegevens in het overzicht, in tegenstelling tot de gegevens in Excel, een onderbouwing hebben. Aan de hand van de resultaten uit dit hoofdstuk kan de overstap van Excel naar Exact dus als succesvol gezien worden met een daadwerkelijke verbetering.

8.2 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Aan de hand van dit onderzoek kunnen er enkele aanbevelingen worden gedaan voor TCAC wat betreft vervolgonderzoek.

In dit onderzoek is er een ontwerp tot stand gekomen voor de materialenplanning in het programma Exact. Deze materialenplanning kan naar een hoger niveau worden gebracht wanneer ook de machines en manuren op een systematische manier worden gepland op een dagelijkse tijdsplanning. Dit zogenoemde 'scheduling' is het plannen, besturen en optimaliseren van werk in een productieproces. Het wordt gebruikt om voor het toewijzen van machines, het plannen van human resources, het plannen van productieprocessen en het inkopen van materialen (Wikipedia, 2016). Hiermee kan een optimale planning worden gecreëerd. 'Scheduling' zal een vervolg kunnen zijn op dit onderzoek. Over dit onderwerp is veel literatuur beschikbaar.

Een ander vervolg op dit onderzoek is een onderzoek naar het gebruik van de MRP generator. Deze complexere variant van de MRP module in Exact kan de volgende uitbreiding zijn in een geïntegreerd ERP systeem. Met deze MRP generator kunnen er scenario's gedefinieerd worden

voor het berekenen van behoeften voor eindartikelen, onderdelen en halffabricaten. De MRP generator gaat, in tegenstelling tot de 1-op-1 MRP, meerdere niveaus diep. Hierbij moet rekening worden gehouden met het feit dat de kleuren in het overzicht van de MRP generator een andere betekenis hebben dan in het overzicht van de 1-op-1 MRP en met de lange rekentijd die een run nodig heeft. Wanneer TCAC besluit om onderzoek te doen naar de MRP generator, wordt het aanbevolen om een consultant van Exact in te schakelen om zijn kennis te delen met TCAC over deze generator.

Tot slot kan er een aanbeveling worden gedaan wat betreft de stamgegevens. De bestelgroottes en minimum en maximum voorraden zijn nu als een gegeven, bepaald door de manager I&L op basis van ervaringen en een kleine redenering, in de MRP berekening meegenomen. Echter kunnen deze voorraden en de bestelgroottes aan de hand van een formule optimaal worden bepaald. Deze formule heet de Economic Order Quantity (EOQ). De EOQ formule berekent de partijgrootte Q die de totale jaarlijkse voorraden en bestelkosten minimaliseert. Naar de EOQ formule kan vervolgonderzoek worden gedaan. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met het feit dat bij TCAC de minimale voorraad gelijk is aan de veiligheidsvoorraad. Dit verschilt van de literatuur waar de veiligheidsvoorraad berekend wordt door de gemiddelde vraag gedurende de levertijd van de minimale voorraad af te trekken. In hoofdstuk 11 en 12 van het boek Supply Chain Management (Chopra & Meindl, 2013) staat de EOQ formule in detail uitgewerkt voor verschillende situaties evenals de bepaling van de minimale en maximale voorraad. Ook hoofdstuk 15 van het boek Operations Research (Winston, 2004) gaat over dit onderwerp.

Verwijzingen

- Chopra, S., & Meindl, P. (2013). *Supply Chain Management; Strategy, Planning, and Operation*. Pearson Education Limited.
- De Groot, W. (2013). *Microsoft Excel voor professionals*. Van Duuren Media.
- Exact. (2016). *ERP*. Opgehaald van Exact Software Nederland:
<http://www.exact.nl/software/producten/oplossingen/erp>
- Exact Globe. (2016). User Guide Logistiek. Exact Group B.V.
- Exact Software BV. (2016). Exact Globe Next.
- Gross, J. (2012). *Expert's Guide to Successful MRP Projects*. Ziff Davis Research.
- Heerkens, H., & Van Winden, A. (2012). *Geen probleem*. Business School Nederland Buren.
- Hopp, W. J. (2011). *Factory Physics*. Waveland Press, Inc.
- Moustakis, D. (2000). *Material Requirements Planning*. Technical University of Crete.
- Rodijk, M. (2016). Bestellingen 2016 carbon pps pei.
- Slack, N. (2013). *Operations Management*. Pearson.
- Summer e.a., M. (2007). *Enterprise Resource Planning*. Amsterdam: Pearson Education Benelux bv.
- TenCate. (2015). *Bedrijfsprofiel*. Opgeroepen op Februari 2016, van Koninklijke TenCate nv:
<http://www.tencate.com/nl/bedrijfsprofiel/default.aspx>
- Wikipedia. (2016). *Scheduling*. Opgeroepen op juni 9, 2016, van Wikipedia:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_\(production_processes\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_(production_processes))
- Winston, W. L. (2004). Deterministic EOQ Inventory Models. In W. L. Winston, *Operations Research* (pp. 846-879). Brooks/Cole, Cengage Learning.

Bijlagen

A - Woordenlijst

Afkorting/woord	Betekenis
ABP	Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak
BOM	Bills of Materials
C.O.B	Concept Order Bevestiging
C.o.C	Certificate of Confirmation
CRM	Customer Relationship Management
Customer orders	Klantorders
EOQ	Economic Order Quantity
ERP	Enterprise Resource Management
Exact	Exact Globe Next
Excel	Microsoft Office Excel
FOP	Fixed Order Period
Forecast demand	Voorspelde vraag
HIP	Hoofdinkoopplanning
HPP	Hoofdproductieplan
I&L	Inkoop & Logistiek
Inventory records	Inventarislijsten
LLC	Lower-level Code
Lower-level items	Halffabricaten
MPS	Master Production Schedule
MRP	Material Requirements Planning
MTO	Make-to-order
MTS	Make-to-stock
P&L	Productie & Logistiek
P.O. nummer	Productieordernummer
Q&P database	Kwaliteit (quality) & productie (production) database
TCAC	TenCate Advanced Composites
TenCate	Koninklijke Ten Cate NV
XML	Extensible Markup Language

B - Procesbeschrijving en flowchart L1

De procesbeschrijving en flowchart ontbreekt vanwege vertrouwelijkheid.

C - Materialenplanning in Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1																										4-4-2016		
2																										minimum voorraad		
3	Lev. 1																					31-12-2015	3-2-2016	3-3-2016	4-4-2016			
4								Ontvangen																				
5	11	xxx			received		€ 52,00	39318,55		13818,8	11500	13999,8																
6					in order			45500																				
7					forecast			56000					14000	14000	7000	10500	10500	10500	10500	10500	14000							
8					total			140818,6									10500	10500	10500							15000,00	3500 1 wk (forecast)	
9																												
10	Lev. 2																											
11																												
12	13	yyy			received		€ 213,00	0																				
13					in order			0																				
14					forecast			150								50	50											
15					total			150																				
16																												
17																												
18	Lev. 3																											
19	13	zzz			received		€ 216,00	50			50																	
20					in order			150					50	50	50	50												
21					forecast			200									50	50			50							
22					total			400																				
23																												
24																												
25	Lev. 4																											
26																												
27	12	xyz			received		€ 46,05	22316		7407	7022	7887	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000	7000						5000,00	3500 leadtimes	
28					in order			28000																				
29					forecast			35000																				
30					total			85316																				

D - Aanbevolen artikelgroepen

Toegekend nummer	Naam
1	I – Koolstof
10	Chemicaliën Algemeen
20	Weefsels eigen gebruik
30	A – Koolstof
40	B – Koolstof
50	C – Koolstof
60	L – Koolstof

E - Stamgegevens

Stamgegevens ingevoerd in testomgeving

I1

Minimale voorraad: 15.000 kg.
 Maximale voorraad: -
 Bestelgrootte: 3.500 kg.
 Levertijd: 7 dagen

I2

Minimale voorraad: 5.000 kg.
 Maximale voorraad: -
 Bestelgrootte: 3.500 kg.
 Levertijd: -

I3

Minimale voorraad: 70/0 st.
 Maximale voorraad: -
 Bestelgrootte: 50 st.
 Levertijd: -

A

Minimale voorraad: 2.100 m.
 Maximale voorraad (optioneel): -

B

Minimale voorraad: 2.100 m.
 Maximale voorraad (optioneel): -

C

Minimale voorraad: 2.100 m.
 Maximale voorraad (optioneel): -

L1

Doorlooptijd: 7 dagen

Stamgegevens bepaald door manager I&L

I1

Minimale voorraad: 15.000 kg.
 Maximale voorraad: 21.000 kg.
 Bestelgrootte: 3.500 kg.
 Levertijd: 2 weken

I2

Minimale voorraad: 5.000 kg.
 Maximale voorraad: 8.500 kg.
 Bestelgrootte: 3.500 kg.
 Levertijd: 2 weken

I3

Minimale voorraad: 100 st.
 Maximale voorraad: 150 st.
 Bestelgrootte: 50 st.
 Levertijd: 4 weken

A

Minimale voorraad: 2.000 m.
 Maximale voorraad (optioneel): 6.000 m.

B

Minimale voorraad: 2.000 m.
 Maximale voorraad (optioneel): 6.000 m.

C

Minimale voorraad: 10.000 m.
 Maximale voorraad (optioneel): 15.000 m.

L1

Doorlooptijd: 7 dagen

