

Weergave van planning en voortgang op de productieafdelingen

Wensen voor een op te zetten informatievoorziening voor
mixing, filling, het supportteam en de planningsafdeling bij
Diversey Enschede

Marjon Pol s1005472
7 september 2012

Begeleiders

Universiteit Twente

Dr. Ir. J.M.J. Schutten

Diversey Enschede

D. Koelemeijer, Teamleider Planning

D. Roessink, Manager Production and Planning

Voorwoord

Dit verslag laat de resultaten zien van de onderzoeksstage die ik heb uitgevoerd bij Diversey Enschede ter afronding van mijn bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente.

In de periode van 23 april 2012 tot en met 3 juli 2012 heb ik bij Diversey mogen werken aan dit onderzoek. Vanaf het begin heb ik hier contact gehad met veel verschillende mensen, allemaal met een andere achtergrond en andere functie. Door deze gesprekken heb ik inzicht gekregen in de organisatie en de problemen die zij tegenkomen.

De (over het algemeen) open houding ten aanzien van verandering heeft mij erg aangesproken. Vanaf het moment dat ik geïntroduceerd werd, kreeg ik te horen dat het een uitdagende opdracht was, die veel voordelen op kon leveren voor de organisatie. Het productieproces is ingewikkeld en er zijn veel betrokkenen, maar door de behulpzaamheid en openheid binnen alle levels van het bedrijf is het gelukt om een advies op papier te zetten; waarmee Diversey hopelijk grote stappen kan maken om het productieproces nog efficiënter te maken.

In de 3 maanden die ik op kantoor heb gezeten heb ik een leuke en leerzame tijd gehad. Daan Koelemeijer en Detmar Roessink, bedankt voor de mogelijkheid om mijn opdracht uit te voeren bij Diversey en de tijd die jullie hebben vrijgemaakt voor ondersteuning en begeleiding. Ik hoop dat jullie met dit verslag de onderhandelingen met softwareleveranciers in kunnen gaan en een mooi pakket kunnen aanschaffen. Het opstellen van dit verslag was niet gelukt zonder al de gesprekken die ik heb gehad met mensen binnen Diversey Enschede. Zij hebben mij inzicht gegeven in het proces en een beeld gegeven van het bedrijf.

Daarnaast heb ik ook veel gehad aan de kritische opmerkingen die Marco Schutten, mijn begeleider vanuit de Universiteit Twente, heeft gegeven om mij verder te helpen. Het uitvoeren van een bacheloropdracht is niet makkelijk gebleken, maar uiteindelijk ben ik met de nodige hulp en adviezen tot een resultaat gekomen waar ik zelf tevreden mee ben. Ik heb geleerd hoe ik een goede analyse kan maken en hierover advies kan uitbrengen, zonder zijn begeleiding was dit niet gelukt.

Als laatste bedank ik Tim Bergers, Freek van Eijndhoven, Erwin Kropff en Kirsten van der Reest die de moeite hebben genomen om mijn verslag te lezen en hun kritische opmerkingen hebben gegeven om mij te helpen.

Marjon Pol

Enschede, september 2012

Managementsamenvatting

Bij het streven naar een goede benutting van de productiecapaciteit is het belangrijk dat een optimale productieplanning wordt opgesteld. Hiervoor moet aan verschillende voorwaarden worden voldaan en één hiervan is de weergave van de planning, waarbij het duidelijk is wanneer op veranderingen gereageerd moet worden. Bij Diversey Enschede ontbreekt momenteel het duidelijke overzicht op de planning en is de voortgang van het proces niet duidelijk. In dit onderzoek staat de volgende onderzoeksvraag centraal:

Hoe kan de planning bij Diversey Enschede worden gecommuniceerd en de voortgang van het productieproces worden weergegeven zodat betere afstemming ontstaat tussen de vul- en mixafdeling, en het supportteam beter kan voorzien in de benodigde materialen en grondstoffen?

Om antwoord te geven op deze vraag is eerst de huidige situatie uitgebreid geanalyseerd. Hiervoor is gekeken naar het huidige proces en zijn de problemen van verschillende stakeholders (mixing, filling, teamleiders mixing, teamleiders filling, het support team, de planningsafdeling en het management van Diversey Enschede) door middel van interviews duidelijk geworden. Het huidige systeem MiCoFi (Mixing Communication Filling) is niet de ideale tool doordat het systeem ouderwets is, er geen goede back-up beschikbaar is en wijzigingen niet duidelijk zijn. Ook heeft MiCoFi geen mogelijkheid tot het geven van een vergelijking ten opzichte van de planning, waardoor de voortgang in het proces niet duidelijk is. Dit leidt tot onnodige stilstand en kosten.

De literatuur laat zien dat bij het communiceren van informatie de visualisatie erg belangrijk is. Mensen hebben beter overzicht wanneer relevante informatie visueel wordt gepresenteerd. Hiervoor is gekeken naar de aandachtspunten bij het ontwerp van een dashboard, waarop alle informatie in één oogopslag zichtbaar is.

Voor het presenteren van de benodigde informatie moet een nieuw systeem aangeschaft worden. De indicatoren die moeten worden weergegeven zijn bepaald door middel van interviews. Deze indicatoren geven alle informatie die verschillende stakeholders nodig hebben om de productie goed te laten verlopen en om te kunnen reageren wanneer wordt afgeweken van de initiële planning.

Voor alle indicatoren is bepaald welke updatefrequentie nodig is, waar de brondata vandaan gehaald kan worden en hoe de indicator wordt weergegeven. Om planningsgerelateerde indicatoren weer te geven is gekozen voor het gebruik van een Gantt chart. Deze geeft de mogelijkheid om naast de initiële planning ook voortgang, wijzigingen en verstoringen weer te geven. Daarnaast is het mogelijk om in één grafiek de verschillende productielijnen weer te geven, waarbij voor elke batch de benodigde informatie zichtbaar is.

Voordat een nieuw systeem in gebruik kan worden genomen zal verder onderzoek nodig zijn. Hierbij is de eerste stap om de eisen verder uit te breiden. Hierbij moet gekeken worden naar de functies die het systeem moet bieden. Het is vooral belangrijk om te beslissen in welke mate het systeem ondersteuning moet bieden bij het maken van de planning. Wanneer de functie-eisen duidelijk zijn, moeten de mogelijkheden op de softwaremarkt worden bekeken en kan een keus gemaakt worden. Voor de implementatie van het nieuwe systeem worden in dit onderzoek belangrijke aandachtspunten genoemd. Vooral de goede aansluiting met overige systemen die gebruikt worden in het productieproces is erg belangrijk. De informatie-uitwisseling tussen de verschillende systemen moet goed verlopen om tijd en kosten te besparen.

Inhoudsopgave

Voorwoord	III
Managementsamenvatting	IV
1. Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Probleembeschrijving	2
1.3 Onderzoeksvragen	2
2. Huidige situatie	5
2.1 MiCoFi	5
2.2 Productieproces	5
2.2.1 Mixing	6
2.2.2 Filling	6
2.2.3 Supportteam	7
2.3 Stakeholder analyse	8
2.3.1 Planningsafdeling	8
2.3.2 Teamleiders	8
2.3.3 Management Diversey Enschede	9
2.4 Huidige problemen	9
2.5 Probleemkluwen	12
2.5.1 Optredende problemen met MiCoFi	12
2.5.2 Gevolgen van de problemen met MiCoFi	13
2.6 Afbakening	14
2.7 Conclusie	14
3. Literatuur	16
3.1 Benodigde informatie over het productieproces	16
3.2 Visualisatie van gegevens	17
3.3 Dashboards	18
3.4 Presentatie van planning	20
3.4.1 SSD Graph	20
3.4.2 Gantt Chart	21
3.4.3 PERT	22
3.4.4 Petrinet	23
3.4.5 GERT	23
3.4.6 Slip chart	23

UNIVERSITEIT TWENTE.

3.4.7.	Earned Value Analysis.....	24
3.4.8.	PACT.....	24
3.4.9	Conclusie	25
4.	Analyse	26
4.1	Gewenste situatie.....	26
4.1.1	Gewenste situatie voor optimale productieplanning.....	26
4.1.2	Gewenste situatie problemen binnen het onderzoek	28
4.2	Behoeften van verschillende afdelingen	29
4.3	Weergave van planning bij Diversey Enschede.....	30
4.4	Gekozen KPI's	31
5.	Conclusie, discussie en aanbevelingen.....	34
5.1.	Conclusie	34
5.2	Discussie	36
5.2.1	Resultaten van het onderzoek.....	36
5.2.2	Beperkingen en verder onderzoek.....	36
5.3	Implementatie	36
5.4	Aanbevelingen.....	38
	Bibliografie	40
	Bijlage 1: Huidige weekplanning	42
	Bijlage 2: Huidige dagplanning in MiCoFi.....	45
	Bijlage 3: Vereenvoudigde weergave productieproces.....	46
	Bijlage 4: Toelichting huidige situatie.....	47
	Bijlage 5: Probleemkluwen	49
	Bijlage 6: Voorbeeld van SSD-graph	50
	Bijlage 7: Voorbeeld van PERT weergave	51
	Bijlage 8: Voorbeeld van een Petri Net	52
	Bijlage 9: Voorbeeld van een GERT weergave.....	53
	Bijlage 10: Voorbeeld van een Earned Value Analysis weergave.....	54
	Bijlage 11: Voorbeeld van 3D-PACT weergave	55
	Gebruikte afkortingen	56

1. Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een algemeen beeld van Diversey Enschede en paragraaf 1.1 beschrijft de aanleiding voor dit onderzoek. Paragraaf 1.2 beschrijft het probleem en de doelstelling voor het onderzoek. Paragraaf 1.3 geeft de onderzoeksvragen, inclusief een toelichting welke aanpak wordt gehanteerd om de vragen te beantwoorden.

1.1 Aanleiding

Diversey Inc. is een wereldwijd leidende leverancier van kwalitatief goede en duurzame schoonmaakmiddelen. Ruim 1300 producten worden geleverd aan bedrijven in verschillende sectoren van de commerciële markt in 175 landen. Hierbij worden ook training en advies aangeboden om goed gebruik van de producten te garanderen.

Diversey Enschede is de grootste productielocatie binnen Diversey Europa. Diversey Enschede produceert vloeibare schoonmaakmiddelen voor markten over de hele wereld. Leveringen vanuit deze locatie gaan naar het EDC (European Distribution Center) en meer dan 20 OpCos (Operating Companies). De verschillende OpCos zorgen voor verkoop, marketing, service, opslag en distributie van producten voor de lokale markten.

In 2011 was de totale productie van Diversey Enschede 81.928 ton. Deze productie wordt gerealiseerd met in totaal ongeveer 200 personeelsleden. 30% van het totale productievolume gaat naar de Nederlandse markt; de overige producten worden geëxporteerd (Diversey Enschede, 2011).

Het productieproces bestaat uit twee afdelingen: de mixafdeling (mixing) en de vulafdeling (filling). Mixing zorgt dat de grondstoffen zo samengevoegd en gemengd worden dat bruikbare halffabricaten ontstaan, waarna filling de vloeistoffen afvult in de juiste verpakking en de producten inpakt. Beide afdelingen worden in hun grondstoffen en materialen voorzien door het supportteam.

Bij Diversey Enschede wordt in een weekplanning uitgezet welke producten gedurende de week geproduceerd moeten worden. Hierbij wordt aangegeven op welke dag deze producten gereed moeten zijn voor levering. De precieze aantallen komen later beschikbaar en hiervoor wordt gebruik gemaakt van een dagplanning. Deze planning specificeert de producten per lijn, inclusief aantallen en een indeling van de tijd. Een voorbeeld van de huidige week- en dagplanning staan in respectievelijk bijlage 1 en bijlage 2. Eind 2012 zal een nieuwe manier van plannen worden ingevoerd: in plaats van een weekplan wordt dan een 3-daags rollend plan gebruikt. Dit houdt in dat de planning elke keer voor drie dagen beschikbaar is, waarbij elke dag één dag wordt bijgepland (zie figuur 1). Voor aanvang van een productiedag wordt in het 3-daags rollend plan een gedetailleerde planning gemaakt met de start- en eindtijden van elke batch.

De dagplanning bij Diversey Enschede wordt weergegeven met een systeem genaamd MiCoFi (Mixing Communication Filling). In dit systeem worden de batchnummers, verpakking, datum en tijd ingevuld door de dagplanners. Deze planning wordt speciaal gemaakt voor de vulafdeling; de mixafdeling vormt uit deze informatie haar eigen planning. De mixafdeling heeft de mogelijkheid om de status, nummer van de roerketel en nummer van de bufferketel in te voeren in het systeem. Aan de hand van de status weet de vulafdeling wanneer het product gereedstaat om te vullen. Het supportteam gebruikt de informatie in MiCoFi om de juiste grondstoffen en materialen klaar te zetten.

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Mon	Tue	Wed
	Week 1					Week 2		
Fri	Detail		Materiaal behoefte					
Mon		Detail		Materiaal behoefte				
Tue			Detail		Materiaal behoefte			
Wed				Detail		Materiaal behoefte		
Thu					Detail		Materiaal behoefte	
Fri						Detail		Materiaal behoefte

Figuur 1: 3-Daags rollend plan (Diversey Enschede, 2012)

De communicatie tussen mixing, filling en het supportteam loopt grotendeels via MiCoFi, waarbij een beperkt aantal statussen beschikbaar is over de voortgang van het proces. Het gebrek aan overzicht beperkt de mogelijkheid om te anticiperen op veranderingen in de planning, bijvoorbeeld door storingen of materiaaltekort. Diversey Enschede wil daarom een eisenpakket op stellen voor een nieuw te ontwerpen of aan te schaffen systeem om de informatievoorziening met betrekking tot planning en voortgang op de productievloer te verbeteren. De vraag hierbij is welke informatie de verschillende afdelingen nodig hebben om de productie efficiënter te laten verlopen.

1.2 Probleembeschrijving

In het huidige MiCoFi systeem ontbreekt veel informatie die de onderlinge afstemming tussen afdelingen kan verbeteren. De communicatie tussen mixing en filling is beperkt, wat leidt tot wachttijden wanneer mixing niet op tijd klaar is en volle bufferketels wanneer filling niet volgens het verwachte plan produceert. Daarom wordt onderzocht welke informatie nodig is om de afstemming tussen de afdelingen te verbeteren.

Het doel van dit onderzoek is om duidelijk te krijgen welke informatie nodig is op de verschillende afdelingen bij Diversey Enschede, met betrekking tot planning en voortgang van de productie, zodat Diversey Enschede een eisenpakket kan opstellen voor een nieuw systeem voor de dagplanning.

1.3 Onderzoeksvragen

De hoofdvraag voor dit onderzoek is als volgt:

Hoe kan de planning bij Diversey Enschede worden gecommuniceerd en de voortgang van het productieproces worden weergegeven zodat betere afstemming ontstaat tussen de vul- en mixafdeling, en het supportteam beter kan voorzien in de benodigde materialen en grondstoffen?

Om deze hoofdvraag in hoofdstuk 5 te beantwoorden, zijn enkele deelvragen over de huidige situatie, literatuur, oplossingen en implementatie opgesteld. Per vraag wordt kort beschreven hoe en in welk hoofdstuk deze vraag wordt beantwoord.

Huidige situatie

Om inzicht te krijgen in de problemen in de huidige situatie is het belangrijk om te weten hoe het productieproces eruit ziet en welke rol MiCoFi hierin speelt. In hoofdstuk 2 vindt een analyse plaats van de huidige situatie, de problemen en de stakeholders.

1. ***Hoe is het huidige productieproces ingericht?***

Om een goed beeld te krijgen hoe in het productieproces wordt omgegaan met planning en communicatie lopen we mee met operators bij mixing, filling en het supportteam. Het productieproces beschrijven we in paragraaf 2.1.

2. ***Welke personen en groepen hebben direct of indirect te maken met MiCoFi?***

In paragraaf 2.2 identificeren we de stakeholders. Dit zijn alle mensen die het probleem kunnen beïnvloeden of door het probleem beïnvloed worden in hun werk.

3. ***Welke problemen treden op met betrekking tot informatievoorziening in het huidige systeem?***

Paragraaf 2.3 geeft een overzicht van de huidige problemen, waarna we in paragraaf 2.4 de kernproblemen identificeren en het onderzoek afbakenen in paragraaf 2.5.

Literatuur

Om oplossingen te vinden voor de huidige problemen zoeken we in de literatuur hoe communicatie en informatievoorziening tussen de planningsafdeling en de teams op de productievloer verbeterd kan worden.

4. ***Welke informatie hebben de afdelingen nodig over de planning om op eventuele verstoringen te reageren?***

Elke afdeling heeft zijn eigen informatiebehoefte met betrekking tot verstoringen in het productieproces. In paragraaf 3.1 geven we weer welke informatie volgens de literatuur nodig is om te kunnen anticiperen op afwijkingen van de planning en hoe veranderingen gecommuniceerd kunnen worden tussen de verschillende afdelingen.

5. ***Welke methodes worden in de literatuur gegeven om de planning en de voortgang weer te geven?***

Binnen Diversey Enschede ontbreekt inzicht in de voortgang van het productieproces. We zoeken in de literatuur naar mogelijkheden om voortgang weer te geven en zo meer duidelijkheid te verschaffen over de status van het productieproces. We beantwoorden deze vraag in de paragrafen 3.2 en 3.4.

6. ***Wat zegt de literatuur over dashboards en het ontwerp hiervan?***

Dashboards geven in één beeld de benodigde informatie die werknemers nodig hebben tijdens het productieproces. In paragraaf 3.3 beschrijven we literatuur over dashboards en de aandachtspunten tijdens het ontwerp van een dashboard.

Oplossingen

Om de huidige situatie te verbeteren moeten we een keuze maken tussen de oplossingen uit de literatuur en een implementatieplan schrijven voor Diversey Enschede. Dit doen we aan de hand van behoeften van de stakeholders.

7. ***Wat is de gewenste situatie bij Diversey Enschede en wat valt hiervan binnen de scope van dit onderzoek?***

Paragraaf 4.1 analyseert de huidige situatie. Uit deze analyse volgen eisen voor de oplossing. Het vervolg van hoofdstuk 4 gaat verder in op deze eisen.

8. ***Welke informatie willen de stakeholders zien en hoe kan dit het best worden weergegeven?***

We verzamelen de behoeften van de stakeholders aan de hand van interviews en geven deze weer in paragraaf 4.2. Bij deze behoeften horen key performance indicators (KPI). Het maken van een keuze tussen deze KPI's gebeurt op basis van toegekende prioriteiten. Voor de gekozen KPI's bepalen we in paragraaf 4.4 de informatiebron, de updatefrequentie en manier van weergave. Paragraaf 4.3 licht de keuze voor de planningsweergave uitgebreid toe.

Implementatie

9. ***Welke stappen zijn nodig om tot de keuze en ingebruikname van een softwarepakket te komen?***

Hoofdstuk 5 beantwoordt de deelvragen en hoofdvraag van dit onderzoek (paragraaf 5.1). De uitkomsten en beperkingen van het onderzoek worden besproken in paragraaf 5.2. Paragraaf 5.3 geeft een overzicht van de stappen die nog gezet moeten worden om tot de keuze van een geschikt softwarepakket te komen. Ook kijken we hoe deze software geïmplementeerd moet worden bij Diversey Enschede. Overige aanbevelingen volgen in paragraaf 5.4.

2. Huidige situatie

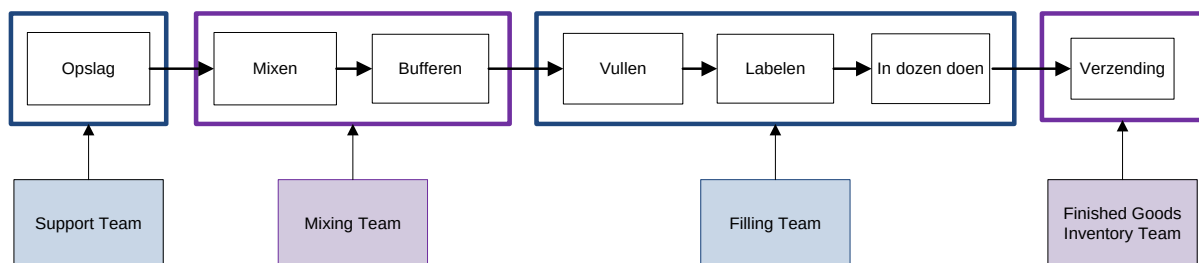
Dit hoofdstuk beschrijft het huidige productieproces van Diversey Enschede. Dit hoofdstuk beantwoordt de drie onderzoeksvragen over de huidige situatie. Paragraaf 2.1 start met een korte uitleg over MiCoFi. In paragraaf 2.2 volgt een beschrijving van het productieproces, met nadruk op welke informatie momenteel wordt gebruikt uit MiCoFi en hoe met de dagplanning in dit programma wordt omgegaan. In paragraaf 2.3 voeren we een stakeholderanalyse uit. Paragraaf 2.4 geeft de huidige problemen weer, waarna in paragraaf 2.5 afbakening van het onderzoek plaatsvindt.

2.1 MiCoFi

MiCoFi is het systeem dat momenteel wordt gebruikt bij Diversey Enschede om de planning te communiceren met mixing, filling en het supportteam. MiCoFi is intern ontwikkeld in Microsoft Access, maar de ontwikkelaar is inmiddels niet meer werkzaam bij Diversey Enschede. Dit levert problemen op met aanpassingen die nodig zijn in de werking van het systeem. Aan de hand van het weekplan worden elke dag de nieuwe batches in het systeem geladen en hieraan worden productietijden toegekend. Hierbij wordt gekeken hoeveel tijd filling nodig heeft om een batch af te vullen; er wordt vanuit gegaan dat mixing zich aan deze tijden kan houden. In het systeem zijn zes statussen beschikbaar, vier voor mixing (1- Start klaarzetten, 2-Start, 3-Gereed en 4-Fillorder overgedragen) en twee voor filling (5-Start en 6-Gereed). Wanneer een batch status 6 krijgt wordt deze automatisch uit het systeem verwijderd. Hierdoor blijven batches die niet volgens planning zijn geproduceerd in het systeem staan. Op dag i staan dus batches van die dag in MiCoFi, maar ook de doorgeschoven batches van dag $i-1$, $i-2$, etc. Hierdoor moeten aan het eind van de week vaak veel batches geproduceerd worden en schuiven gedurende de week steeds meer orders door naar de volgende week. Dit leidt ertoe dat alle batches met hoge prioriteit aan het begin van de week worden gepland, om doorschuiven te voorkomen.

2.2 Productieproces

Het productieproces kan grofweg ingedeeld worden in twee delen: mixing en filling. Deze beide afdelingen zijn voor de voorziening van grondstoffen en materialen afhankelijk van het supportteam. In paragraaf 2.2.1 lichten we het proces bij mixing toe en in paragraaf 2.2.2 doen we hetzelfde voor filling. In paragraaf 2.2.3 volgt een toelichting over het proces bij het supportteam. In figuur 2 staat een kort overzicht van de verschillende teams in het productieproces. Bijlage 3 geeft een overzicht van het gehele proces weer, inclusief de verschillende statussen in MiCoFi.



Figuur 2: Productieproces bij Diversey Enschede (Diversey Enschede, 2011)

UNIVERSITEIT TWENTE.

2.2.1 Mixing

In 2008 heeft Diversey Enschede een nieuwe mixafdeling in gebruik genomen. In deze 'Jupiter Plant' zijn moderne mixketels geplaatst om de productiecapaciteit te vergroten. Momenteel staan hier 8 roerketels (RK), die zijn aangesloten op 24 grondstofketels (GK) en 24 bufferketels (BK). De verbindingen tussen de ketels zijn beperkt, waardoor bepaalde producten maar op één of enkele ketels gemaakt kunnen worden. Naast de 8 RK in de Jupiter Plant heeft mixing ook beschikking over een ketel in de Hypo Plant. Hierin worden producten gemaakt die chloor bevatten. Dit kan niet in de Jupiter Plant vanwege het gevaar van ontstaan van chloorgas wanneer deze hypoproducten met een zuur worden gemengd.

De operators bij mixing gebruiken MiCoFi om te kijken welke producten zij moeten maken. De planning in MiCoFi is gemaakt voor filling, wat betekent dat de operators en teamleider van mixing hun eigen planning maken voor het mixproces. De vele verschillende halffabricaten hebben allemaal een eigen receptuur die in de computer is opgeslagen. De informatie uit MiCoFi wordt door de operators ingeladen in BMS, een programma dat gebruikt wordt om de mixketels aan te sturen.

De toevoeging van de grondstoffen voor een halffabricaat gebeurt in verschillende vormen en op verschillende manieren. Gedeeltelijk kunnen ze automatisch overgepompt worden uit de GK. Aan bijna alle recepturen moeten daarna handmatig nog enkele stoffen worden toegevoegd. Het supportteam zet deze klaar, waarna de operators ze naar de goede ketel rijden en toevoegen. Zodra het klaarzetten is begonnen krijgt de order in MiCoFi status '1 – Start klaarzetten'.

Wanneer alle grondstoffen in de ketel zitten start het mengproces en wordt de status in MiCoFi veranderd naar '2 – Start'. Door middel van touchscreens bij de ketels start het roeren. Wanneer de stoffen gemengd zijn, wordt een monster genomen om de kwaliteit van het product te testen. Wanneer het product wordt goedgekeurd, kan deze worden overgepompt naar een BK. Hierna kan de status in MiCoFi worden aangepast naar '3 – Gereed' en worden de ketel en leidingen gespoeld. Ook dit gebeurt door aansturing van de computer.

Voordat het afvullen kan starten, heeft de lijnoperator bij filling de orderpapieren nodig. Deze worden door mixing gebruikt voor de receptuur en moeten naar de vulafdeling gebracht worden. Dit gebeurt soms met de koffiepauze van de operators bij mixing. Anders moet de teamleider van filling ze ophalen. Wanneer de orderpapieren op het kantoor van de teamleider filling liggen past deze de MiCoFi status aan naar '4 – Fillorder overgedragen'.

Mixing registreert handmatig de gemaakte batches in Excel: hierin worden de belangrijkste gegevens van de batches opgeslagen. Deze gegevens worden gebruikt om de totale productie te bepalen.

2.2.2 Filling

Wanneer de halffabricaten zijn gemixt en in de bufferketel zitten, zijn ze klaar om afgevuuld te worden door filling. De laatste jaren hebben ook hier veel veranderingen plaatsgevonden. In 2011 zijn alle lijnen opnieuw ingericht, om zo een betere productielay-out te creëren. Alle lijnen staan in dezelfde richting en de afdeling is nu verdeeld in twee delen: verpakkingen kleiner dan 5 liter en alle verpakkingen van 5 liter en groter. De kleinverpakkingen worden gevuld door de ploeg die All4One heet; de verpakkingen groter dan 5 liter worden gedaan door de Allstars. In totaal staan er 11 lijnen op de twee afdelingen opgesteld. Het vulproces ziet er voor beide afdelingen hetzelfde uit en wordt als geheel beschreven.

Wanneer de MiCoFi status van een order op '4 – Fillorder overgedragen' staat, kan de lijnoperator de fillorder ophalen bij zijn teamleider. Vooraf zijn de materialen al klaargezet; het supportteam doet dit zodra mixing is gestart met de productie. De orderpapieren geven aan welke verpakking precies nodig is en hoe de machine afgesteld moet worden. De operator stelt de machine af voor het specifieke product. Hoe vaak dit nodig is en hoeveel tijd dit kost, is per lijn erg verschillend. Wanneer de machine klaar is, kan het vullen beginnen. De vloeistof wordt in de juiste verpakking gedaan, waarna deze wordt afgesloten en voorzien wordt van een label. Wanneer nodig worden de producten door de machine in dozen gedaan. Wanneer een nieuw halffabricaat afgevuld gaat worden, moet de vullijn eerst worden schoongemaakt.

Tijdens het vulproces kunnen verschillende verstoringen optreden. Bij 8 van de 11 vullijnen is een OEE (Overall Equipment Effectiveness) Toolkit geïnstalleerd. Met deze toolkit kan worden bijgehouden hoeveel tijd de machine produceert of stilstaat. De operator van de machine kan na stilstand de oorzaak aangeven. Er zijn twee oorzaken voor ongeplande stilstand: 'breakdown' en 'line inhibition'. Een 'breakdown' is stilstand door oorzaken aan de lijn zelf, zoals kapotte onderdelen, terwijl 'line inhibition' onderverdeeld kan worden in wachten op order, wachten op product en wachten op materiaal.

2.2.3 Supportteam

Het supportteam van Diversey Enschede kan onderverdeeld worden in zes gebieden: tankerpark, grondstoffenmagazijn, etikettenmagazijn, verpakkingzolder, verpakkingmagazijn en magazijn gereed product. Het tankerpark is verantwoordelijk voor het lossen van tankauto's in de grondstofketels. De operators maken geen gebruik van MiCoFi. Zij doen hun werk met behulp van SAP.

In het grondstofmagazijn worden de grondstoffen ontvangen, opgeslagen en, zodra mixing ze nodig heeft, klaargezet. Voor het klaarzetten ontvangen de werknemers van het magazijn een picklist van de teamleider mixing. Aan de hand van deze lijst worden de juiste stoffen in de juiste hoeveelheden klaargezet, zodat mixing ze kan gebruiken.

Het etikettenmagazijn, het verpakkingmagazijn en de verpakkingzolder hebben dezelfde functie als het grondstoffenmagazijn; alleen zetten zij de materialen klaar voor filling. Hierbij ontvangen ze de picklist van de werkvoorbereider. Ook hier worden de materialen aan het eind van het magazijn geplaatst, waar de werkvoorbereider ze controleert en op de goede plek klaarzet. De werkvoorbereider bepaalt aan de hand van MiCoFi wanneer bepaalde pickorders worden uitgegeven en wanneer producten aan de lijn gezet moeten worden. De verpakkingen die van de zolder komen worden in buffers gestort, waarna ze bij de lijnen terecht komen.

De pickorders voor beide magazijnen worden ruim van te voren geprint. Wanneer binnen 24 uur voor productie nog veranderingen plaatsvinden, kan het gebeuren dat de pickorder niet meer up-to-date is. Hierdoor worden verkeerde materialen klaargezet, wat leidt tot extra werk.

De producten die gereed zijn worden opgeslagen in het magazijn gereed product. Dit magazijn werkt niet met MiCoFi, maar heeft een eigen systeem met handscanners.

2.3 Stakeholder analyse

Deze paragraaf beschrijft de stakeholders van het probleem binnen Diversey Enschede. Zij worden in hun werk door de problemen met MiCoFi beïnvloedt of kunnen de problemen beïnvloeden.

Drie van de grootste stakeholders in het proces zijn in paragraaf 2.2 al beschreven (mixing, filling en het supportteam). Zij zijn voor hun werk afhankelijk van MiCoFi. Naast hen zijn er nog drie belangrijke stakeholders: de planningsafdeling, de teamleiders en het management van Diversey Enschede. De belangen die deze stakeholders hebben bij een goed werkend systeem worden in deze paragraaf besproken. Het management van Diversey Europe wordt buiten beschouwing gelaten vanwege de beperkte mogelijkheid tot contact.

2.3.1 Planningsafdeling

Hoofdstuk 1 beschrijft de huidige planningsmethode en deze paragraaf licht verder toe hoe de planning tot stand komt. Hierbij ligt de nadruk op het invoeren en aanpassen van de planning in MiCoFi.

De planningsafdeling is onderdeel van FSCO, Factory Scheduling and Call Off. FSCO krijgt via SAP (softwarepakket) een overzicht van de vraag voor de komende week van Supply Planning. Deze vraag wordt omgezet in een Excel bestand, zoals te zien in bijlage 1. Aan de hand van de verschillende prioriteiten en classificeringen van de producten maakt Factory Scheduling een grove weekplanning. Met behulp van deze planning zorgt Call Off dat op het moment van productie voldoende grondstoffen en materialen aanwezig zijn. De weekplanning wordt gebaseerd op het aantal batches dat de Jupiterplant per dag kan maken, de restricties met betrekking tot sequencing en het aantal beschikbare productie-uren. De weekplanning wordt weergegeven in enkele tabellen, zoals te vinden in bijlage 1.

De dagplanning voor de productie wordt ongeveer 24 uur van tevoren tot in detail vastgezet. Aan de hand van de weekplanning wordt bepaald op welke tijden welk product gevuld wordt, rekening houdend met restricties. Ook de dagplanning wordt gemaakt in Excel, waarna deze wordt geïmporteerd in MiCoFi. Soms treden problemen op met het importeren, waardoor extra controle nodig is.

Wanneer operators of teamleiders problemen ondervinden met de huidige planning, komen ze naar de planningsafdeling en wordt gekeken of er mogelijkheden zijn voor wijzigingen. Hierbij worden aanpassingen gedaan in MiCoFi en het Excel bestand.

2.3.2 Teamleiders

Bij Diversey Enschede zijn in elke ploeg meerdere teamleiders aanwezig. Er is één teamleider voor mixing en twee voor filling (één voor de Allstars en één voor All4One). Voor filling is er nog een extra teamleider die zich bezighoudt met zaken niet-direct gerelateerd aan productie. De teamleiders zijn onderdeel van de productieafdelingen, maar hebben te maken met veel extra taken ten opzichte van de operators. Hierdoor lopen zij tegen andere problemen aan dan de operators en hebben de teamleiders ook meer en andere informatie nodig. Daarom worden de teamleiders gezien als aparte stakeholder.

De teamleiders hebben taken direct gerelateerd aan de productie. Zij zijn verantwoordelijk voor het maken van een personeelsplanning van de verschillende lijnen en zijn het aanspreekpunt voor de operators. Wanneer problemen optreden met betrekking tot planning, komen operators vaak naar de teamleiders toe. Tijdens de ochtend- en middagdienst zijn er mensen aanwezig op de planningsafdeling en worden de problemen daar opgelost. 's Nachts is de planningsafdeling onbemand en moeten teamleiders zelf aanpassingen doorvoeren. Vanwege de problemen die dit heeft opgeleverd, hebben teamleiders niet meer de mogelijkheid om wijzigingen door te voeren in MiCoFi. Eerder gebeurde dit op basis van de weekplanning, maar vanwege het tijdrovende proces wordt deze niet meer op deze manier gemaakt. De huidige weekplanning (bijlage 1) wordt door de teamleiders en operators als minder overzichtelijk ervaren dan de oude weekplanning.

De teamleiders zijn de belangrijkste schakel tussen operators en andere afdelingen. Zij zijn aanwezig bij het dagoverleg en weten wat er speelt binnen Diversey Enschede. Daarom is het belangrijk dat de teamleiders overzicht hebben over de status van de lijnen. Vanwege het beperkte zicht dat MiCoFi geeft op de voortgang, moeten de teamleiders hiervoor contact zoeken met de operators.

De teamleiders geven aan dat een deel van de miscommunicatie ook te maken heeft met gebrek aan discipline. Er wordt minder genoteerd en doorgegeven dan mogelijk is en de overdracht tussen ploegen is slecht.

2.3.3 Management Diversey Enschede

In het management van Diversey Enschede worden verschillende afdelingen vertegenwoordigd. Vanwege de aard van het probleem wordt het standpunt van de Manager Productie en Planning bekeken. Hij is verantwoordelijk voor de gehele planning en productie, wat hem ook tot probleemhouder maakt. Hij is het aanspreekpunt voor teamleiders van de verschillende afdelingen en heeft overzicht over het gehele proces.

Diversey is een commercieel bedrijf waar gestreefd wordt naar winst. Hiervoor moeten de kosten laag blijven. Problemen zoals stilstand brengen de kosten omhoog en hebben een negatieve invloed op de winst. Daarom is het belangrijk dat de huidige problemen worden opgelost. Het management moet beslissen over een investering en heeft hierdoor veel macht in het gehele proces.

2.4 Huidige problemen

Uit gesprekken met de verschillende stakeholders zijn verschillende problemen naar voren gekomen. In deze paragraaf worden de problemen per afdeling besproken. Paragraaf 2.5 geeft de oorzaken van deze problemen weer in de probleemkluwen.

Mixing

- Bufferketels vaak lang bezet omdat filling nog niet kan beginnen (reden is niet altijd bekend).
- Gebrek aan inzicht in de status van lijnen bij filling.
- Geen zicht op de inhoud van bufferketels.
- Productie van nieuwe batches soms niet mogelijk door volle ketels.
- Beperkte aansluitingen tussen GK's en RK's, en RK's en BK's.
- Status filling vaak niet op te vragen bij teamleiders door gebrek aan overzicht.
- Informatie over storingen bij filling wordt vaak niet of laat doorgegeven.

UNIVERSITEIT TWENTE.

Filling

- Gebrek aan overzicht vanwege ontbreken van een weekplan.
- Teveel focus op halen van het plan, in plaats van op optimaal werken op de lijn.
- Halen van plan onrealistisch door blijven staan van batches in MiCoFi.
- Orders worden vrijgegeven terwijl verpakkingsmateriaal niet aanwezig is.
- Gebrek aan informatie over vertraagde aanlevering van materialen of grondstoffen.
- Mixing produceert vaak meer dan gevraagd, wat leidt tot gebrek aan materialen voor extra producten.
- Mixing gaat sanitiseren zonder vooraf te waarschuwen, waardoor lijnen stil komen te staan.
- Niet duidelijk wanneer mixing klaar is met een batch.
- Storingen en afgekeurde batches bij mixing worden niet of laat doorgegeven.
- Verwisselen van batches door mixing leidt tot klaarzetten van verkeerd verpakkingsmateriaal.
- Veel tijd kwijt aan schoonmaken door de wijze van planning: hypo's en zuren worden door elkaar gepland.

Supportteam

- Voorraden in het magazijn komen niet altijd overeen met voorraden in SAP.
- Picklist is niet up-to-date.
- Wijzigingen worden alleen gedaan in MiCoFi, maar niet doorgegeven.
- Geen snel zicht op de status van vullijnen.
- Geen mogelijkheid tot aanpassen wanneer een fout wordt gemaakt.
- Wanneer andere afdeling order deselecteert zijn reeds ingevoerde gegevens weg.

Planning

- Beperkte mogelijkheid tot onderhoud en aanpassingen aan MiCoFi.
- Bij uitval van MiCoFi grote kans op stilstand productie (er is wel een back-up aanwezig, maar reparatiemogelijkheden zijn beperkt).
- Gebrek aan goede planningstool, alles handmatig.
- Geen goede koppeling tussen Excel en MiCoFi.

Teamleiders filling

- Veel ombouwen, moeilijk te voorkomen door gebrek aan overzicht.
- Gebrek aan overzicht over weekplanning; daarom is het lastig om een personeelsplanning te maken.
- Te late betrokkenheid/inlichting van operators bij veranderingen aan de lijn.
- Te late inlichting bij vertraging bij mixing.
- Te late communicatie van vertraging levering.
- Vaak wachten op verpakking of product.
- Mixorders worden afgegeven terwijl verpakkingsmateriaal niet aanwezig is.
- Te late communicatie wanneer verpakking niet aanwezig is waardoor product al op de leiding zit en toch gevuld moet worden. Benodigde herstelacties kosten veel geld.
- Slecht inzicht in oorzaak van storingen, wordt vaak niet goed bijgehouden.
- Slechte overdracht tussen verschillende teams.
- Het duurt vaak lang tot fillorders worden overgedragen, mixing neemt ze niet mee met pauze dus teamleider moet ze gaan halen.

Teamleiders mixing

- Er zijn teveel verschuivingen in de planning.
- Sterke focus op het maken van bulkgoederen.
- Beperkte mogelijkheden om in de nacht buffer op te bouwen doordat filling extra lijnen gaat draaien bij overbezetting en volle BK.
- Planning is alleen gebaseerd op filling.
- Gebrek aan overzicht door ontbreken weekplan.
- Bij ploegoverdracht is het niet duidelijk hoeveel batches al zijn gemaakt.
- Er worden teveel batches op een dag ingepland.
- Er zijn veel restricties bij het ketelgebruik door beperkte aansluitingen.

Management Diversey Enschede

Met de manager Production and Planning is de gehele huidige situatie besproken. Hieruit zijn verschillende sterke punten, maar ook verschillende problemen naar voren gekomen. Hierbij is gekeken op vier niveaus: structuur, techniek, mensen en cultuur. De uitkomsten van deze analyse zijn te vinden in tabel 1. Deze paragraaf licht enkele aspecten van de tabel toe. Een uitgebreide toelichting kan gevonden worden in bijlage 4. In hoofdstuk 4 wordt aan de hand van de huidige problemen de gewenste situatie bij Diversey Enschede opgesteld.

Binnen Diversey Europa zijn verschillende onderdelen van het bedrijf gescheiden. Productie, verkoop en service vinden allemaal op een andere locatie plaats. De communicatie tussen deze verschillende bedrijfsonderdelen is beperkt. Het management van Diversey Enschede ziet deze strikte scheiding daarom als een probleem.

Structuur	Techniek
+ Mixing en Filling fysiek gescheiden + Goede bezetting (aantal FTE) - Gescheiden Production companies / Service companies / Sales companies / EPC - Geen aansturing vanuit het hoofdkantoor - Slecht missie/visie beleid - Geen masterplan	+ Nieuwe mixingplant en verpakkingsafdeling - Alle planning handmatig (Excel) - MiCoFi (MsAccess) is ouderwets - Problemen met rechten in SAP - Problemen met koppeling tussen SAP en Logility - Fysieke voorraad niet gelijk aan voorraad in SAP - Onbetrouwbare systemen - Laag OEE- percentage
Mensen	Cultuur
+ Niet hiërarchisch + Veel kennis/ervaring + Lange dienstverbanden + Persoonlijk opleidingsplan + Veel ProVo's (productievoorzichtingen) - Weinig instroom - Onvoldoende kennisoverdracht - Geen 'zachte ontwikkeling' - Slechte communicatie tussen afdelingen - Slechte communicatie tussen teamleiders - Iedereen streeft voor eigen gelijk (afdelings- en individueel niveau)	+ Mission Directed Workteams (MDW) + Twentse gemoedelijkheid +/- Flexibel - Brandbluscultuur

Tabel 1: Huidige situatie beschrijving op vier niveaus met onderscheid tussen positieve (+) en negatieve (-) punten

UNIVERSITEIT TWENTE.

De vraag vanuit de sales companies wordt doorgegeven via het computerprogramma Logility. Door een koppeling met SAP moeten hieruit de vraagvoorspellingen voor grondstoffen en verpakkingsmateriaal automatisch berekend worden. Momenteel is er een probleem met deze koppeling en gebeurt dit niet op de juiste manier.

Een aantal positieve punten in de huidige situatie zijn de vele productievoorzichtingen en de mission directed workteams. Door goede voorlichting worden veel gevaarlijke situaties voorkomen. De MDW's werken samen aan oplossingen voor verschillende problemen. In deze groepen worden werknemers van verschillende afdelingen samengebracht om te zoeken naar een oplossing voor een probleem. De MDW's moeten helpen om de huidige brandbluscultuur te verminderen. Op dit moment wordt bij een probleem gezocht naar de oplossing die direct helpt. Hierbij wordt de lange termijn vaak niet in acht genomen. Op deze manier wordt het probleem doorgeschoven; de oorzaak wordt niet opgelost. Door middel van de ProVo's en MDW's wordt hier verandering ingebracht wat leidt tot een veiligere productieomgeving.

2.5 Probleemkluwen

Momenteel is er bij Diversey Enschede ongeveer 12% stilstand door het wachten op product of wachten op verpakking (Diversey Enschede, 2012). Om dit te verminderen is het nodig om te anticiperen. Hiervoor is het belangrijk dat er betere afstemming is tussen de afdelingen. Om hier een oplossing voor te vinden beschrijft paragraaf 2.5.1 de problemen die direct gerelateerd zijn aan MiCoFi. Paragraaf 2.5.2 beschrijft de gevolgen van deze problemen.

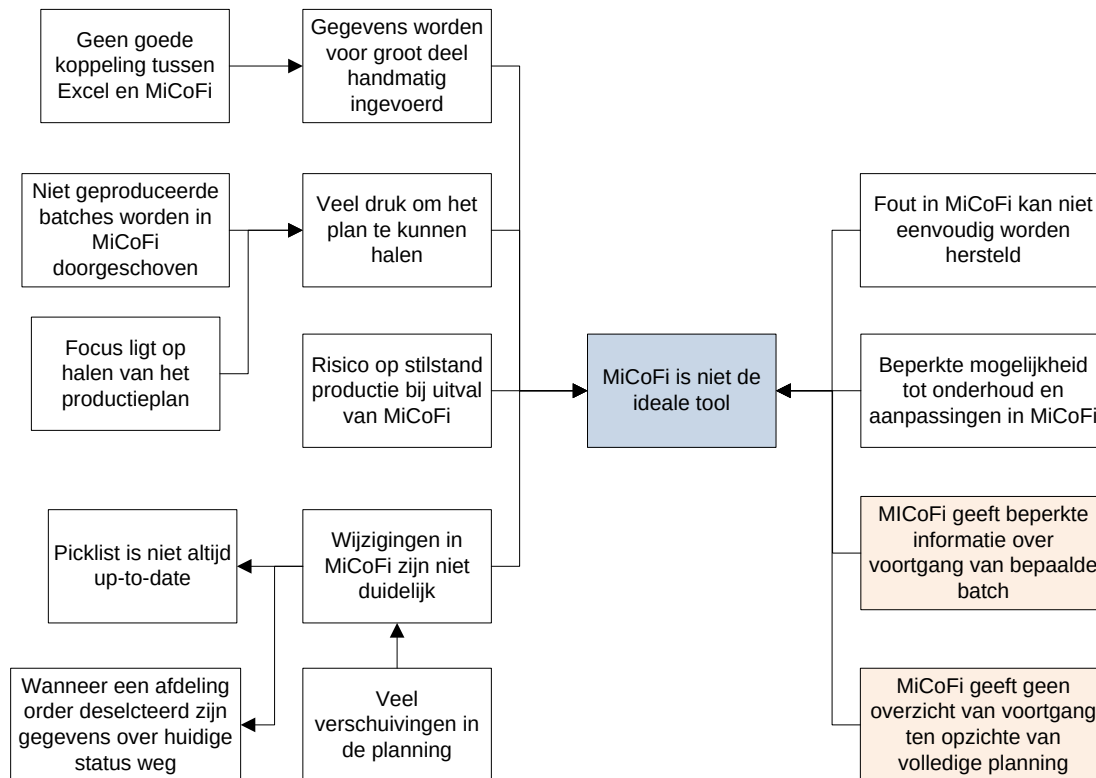
2.5.1 Optredende problemen met MiCoFi

De aanleiding tot dit onderzoek zijn de beperkingen die Diversey Enschede tegenkomt bij het gebruik van MiCoFi. Uit de verschillende interviews blijkt dat er een aantal oorzaken is waardoor MiCoFi niet de ideale tool is. Deze oorzaken staan in figuur 3.

Door het missen van het bronbestand waarop MiCoFi is gebouwd, is het moeilijk om aanpassingen te doen en bestaat er geen goede back-up. Dit zorgt voor veel handmatige invoer en een risico op stilstand van de productie. Het gevolg van enkele andere oorzaken is voornamelijk onnodig werk: dit leidt tot tijdsverlies en dus extra kosten. Voorbeelden hiervan zijn de handmatige invoer van gegevens en het ontbreken van de mogelijkheid om fouten eenvoudig te herstellen.

Daarnaast zijn wijzigingen in MiCoFi niet zichtbaar. Door de vele verschuivingen in de planning treden op het laatste moment nog wel eens wijzigingen op. De planningsafdeling voert deze wijzigingen door in MiCoFi. Het supportteam werkt met geprinte picklisten; deze zijn na wijzigingen niet meer up-to-date. Daarnaast staat, wanneer een order wordt geannuleerd, soms materiaal klaar dat niet meer nodig is.

Het ontbreken van het bronbestand van MiCoFi kan alleen opgelost worden door het maken/aanschaffen van een nieuw systeem. Daarom zal dit automatisch worden meegenomen in alle oplossingen, aangezien dit onderzoek zich richt op het opstellen van eisen voor een nieuw systeem. In de eisen worden flexibiliteit en integratie meegenomen, om zo deze problemen op te lossen.



Figuur 3: Optredende problemen met MiCoFi

Door het doorschuiven van niet-geproduceerde batches in MiCoFi wordt het geplande aantal batches naarmate de week vordert steeds hoger. Dit leidt tot een situatie waarin de planning niet haalbaar is door gebrek aan capaciteit. Dit probleem zal verder buiten beschouwing worden gelaten, omdat dit met de invoering van het 3-daags rollend plan (zie paragraaf 1.1) wordt opgelost. Batches worden opnieuw gepland wanneer de geplande datum en tijd niet worden gerealiseerd.

De overige twee problemen, die beide te maken hebben met informatie over voortgang, hebben vergaande gevolgen voor de productie. Paragraaf 2.5.2 licht dit verder toe.

2.5.2 Gevolgen van de problemen met MiCoFi

De problemen die optreden met MiCoFi hebben grote gevolgen voor Diversey Enschede. Er gaat veel tijd zitten in de handmatige planning en aanpassingen. Daarnaast leiden de problemen tot een gebrek aan overzicht op langere termijn (vanaf één dag tot een week) en er is geen actuele informatie over de voortgang van een batch. De problemen met MiCoFi leiden uiteindelijk tot onnodige kosten door stilstand en herstelacties. Dit heeft vele oorzaken die zijn weergegeven in de probleemkluwen in bijlage 5.

Uit deze probleemkluwen komen de volgende kernoorzaken naar voren:

1. MiCoFi geeft geen overzicht van voortgang ten opzichte van de volledige planning
2. MiCoFi geeft beperkte informatie over voortgang van een bepaalde batch
3. Gebrek aan communicatie
4. Geen zicht op de actuele inhoud van de BK (aantal liter)
5. Beperkte aansluitingen tussen ketels
6. Geen weekplan beschikbaar

UNIVERSITEIT TWENTE.

7. Mixing legt focus op het maken van bulkgoederen
8. Beperkte mogelijkheid tot opbouwen buffer bij mixing
9. Te grote batch geproduceerd bij mixing
10. Verwisseling van batches bij mixing
11. Picklist is niet up-to-date

Al deze problemen leiden uiteindelijk tot stilstand of herstelacties, die veel kosten met zich meebrengen. In dit onderzoek wordt voor een aantal oorzaken een oplossing gezocht, om zo de stilstand en het aantal herstelacties te verminderen.

2.6 Afbakening

Dit onderzoek richt zich op problemen die gerelateerd zijn aan MiCoFi en de productie direct beïnvloeden. Dit onderzoek pakt daarom probleem 1 en 2 aan. De communicatie tussen verschillende afdelingen is momenteel niet optimaal en dit kan een systeem dat de relevante informatie weergeeft verbeteren. Ons onderzoek behandelt dus ook probleem 3.

De actuele inhoud van de BK en de aansluitingen tussen ketels vormen geen onderdeel van het onderzoek. Probleem 4 en 5 hebben te maken met het ontwerp van Jupiter.

Met de wijzigingen in de manier van plannen is het tot in detail uitgewerkte weekplan recentelijk komen te vervallen. De voortgang ten opzichte van de volledige planning is onderdeel van dit onderzoek, maar we ontwerpen geen nieuw weekplan (probleem 6).

Probleem 7 heeft te maken met het stellen van prioriteiten. Dit kan leiden tot wachttijden bij filling, maar de bulkgoederen moeten kostentechnisch voorrang krijgen. Prioriteiten stellen in de planning valt buiten de scope van dit onderzoek. Het opbouwen van een buffer in de nacht bij mixing is nodig, maar momenteel draaien er 's nachts vaak vullijnen die niet ingepland staan. Hierdoor heeft mixing niet de mogelijkheid om de benodigde buffer op te bouwen. Probleem 8 is gerelateerd aan de discipline van werknemers en valt ook buiten dit onderzoek.

Probleem 9 leidt tot tekort aan verpakkingsmateriaal en het wegspoelen of opslaan van halffabricaten. Dit brengt veel kosten met zich mee. Het probleem is gerelateerd aan inkoop van verpakkingsmateriaal en het hebben van voorraden en maakt daarom geen deel uit van dit onderzoek.

Probleem 10 en 11 leiden beide tot het klaarzetten van verkeerd verpakkingsmateriaal; dit kan door meer duidelijkheid over wijzigingen in de planning voorkomen worden. Deze problemen maken dus deel uit van het onderzoek.

2.7 Conclusie

MiCoFi speelt een belangrijke rol in het huidige productieproces en voorziet verschillende afdelingen van informatie. De stakeholders in dit proces zijn mixing, filling, het supportteam, de planningsafdeling, de teamleiders en het management van Diversey Enschede. Door de scheiding van de verschillende productieafdelingen is het belangrijk dat iedereen beschikt over duidelijke en eenduidige informatie. Helaas ontbreekt sommige relevante informatie voor deze verschillende stakeholders, waardoor stilstand ontstaat en herstelacties nodig zijn.

Het onderzoek richt zich op het identificeren van benodigde informatie voor het productieproces en de mogelijkheden om de voortgang van het proces weer te geven op twee niveaus: per batch en voor de planning op langere termijn. Uiteindelijk zal dit de communicatie tussen verschillende afdelingen moeten verbeteren en moeten wijzigingen duidelijk zijn bij alle afdelingen.

Hoofdstuk 3 beschrijft literatuur over de verschillende problemen. Hierbij wordt gekeken naar communicatie en voortgangswaergave. In hoofdstuk 4 worden daarna enkele mogelijke oplossingen aangedragen, waarna op basis van criteria een oplossing wordt aangedragen voor Diversey Enschede.

3. Literatuur

In hoofdstuk 1 en 2 zijn de huidige situatie en problemen geanalyseerd. Dit hoofdstuk behandelt literatuur die kan worden gebruikt voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen. Paragraaf 3.1 beschrijft welke informatie nodig is om te kunnen anticiperen wanneer wordt afgeweken van de initiële planning. De overige paragrafen gaan in op visualisatie van gegevens (paragraaf 3.2), dashboards (paragraaf 3.3) en mogelijkheden voor het presenteren van planning en voortgang (paragraaf 3.4).

3.1 Benodigde informatie over het productieproces

Een goede planning is essentieel om het productieproces goed te laten verlopen, maar toezicht op de uitvoering is ook erg belangrijk. Het is belangrijk dat iedere leidinggevende of werknemer inzicht heeft in de huidige status en weet welke stappen eventueel ondernomen moeten worden (Womack & Jones, 1996). Deze paragraaf beschrijft welke informatie uit het proces moet worden gehaald om te kunnen reageren op veranderingen.

De operationele productieplanning is een kortetermijnplanning. Hierbij spelen de volgende activiteiten een rol: het volgen van het work-in-progress (WIP), toezicht houden op de status van machines en mensen, het bijhouden van throughput en controle van en feedback geven over de productie en het materiaal (Silver et al., 1998). Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat de beste besluiten worden genomen wanneer actuele informatie beschikbaar is (Cowling & Johansson, 2002). Toezicht op de productie gaat volgens Hopp en Spearman (2008) voornamelijk over de locatie van onderdelen, status van materiaal en de voortgang ten opzichte van de planning. Wanneer aanpassingen nodig zijn omdat de planning niet gehaald wordt, is het belangrijk dat de juiste informatie voor hiervoor beschikbaar is.

Het verzamelen en bruikbaar maken van actuele informatie kan gedaan worden door een proces te volgen van vier stappen: detectie, classificatie, identificatie en diagnose (Cowling & Johansson, 2002). Dit proces moet gestandaardiseerd worden vanwege de hoge updatefrequentie van de informatie. De detectie kan plaatsvinden door middel van sensoren, barcode scanners of operators. Wanneer de detectie goed gebeurt, is de informatie bruikbaar en kan deze worden geclassificeerd. De classificaties geven aan of gebeurtenissen automatisch afgehandeld worden of menselijke tussenkomst nodig is. Wanneer uit de informatie blijkt dat verstoringen optreden, moet meer informatie over de verstoring verzameld worden (identificatie). Wanneer de oorzaak en gevolgen bekend zijn, kan worden besloten welke actie ondernomen moet worden om op de actuele informatie te reageren (diagnose). Door deze stappen te volgen, kan de verkregen informatie structureel worden verwerkt en wordt tijdig gereageerd. Wanneer niet gereageerd wordt, kan dit leiden tot hogere kosten, stilstand van machines, hoge tussenvorraden en toegenomen nervositeit in het systeem (Herroelen & Leus, 2005). Om goed te kunnen reageren is het belangrijk om te weten welke veranderingen kunnen optreden en hoe dit kan worden verwerkt in de planning.

Er zijn 2 soorten veranderingen die kunnen optreden in een productieplanning: resource-related en job-related. Dit zijn respectievelijk veranderingen door beschikbaarheid van middelen en veranderingen in taken (Cowling & Johansson, 2002). Bij beschikbare middelen kan bijvoorbeeld gedacht worden aan kapotte machines, afwezige operators of een tekort aan materialen. Job-related veranderingen zijn bijvoorbeeld de tussenkomst van een batch met hoge prioriteit, verandering van

leverdatum en annulering van taken. Om met deze veranderingen om te gaan kan er op verschillende manieren gepland worden. Drie veel gebruikte methodes voor dynamische planning zijn complete-reactive scheduling, predictive-reactive scheduling en robust pro-active scheduling (Aytug et al., 2005). Bij reactive scheduling wordt alles volledig gebaseerd op actuele gebeurtenissen, er is geen duidelijke planning vooraf, maar op het moment dat dit nodig is worden beslissingen genomen. Bij predictive-reactive scheduling wordt vooraf een planning gemaakt, maar wanneer veranderingen optreden worden aanpassen gedaan. Hierbij kan de hele planning veranderd worden (complete rescheduling) of kunnen wisselingen plaatsvinden (repair scheduling). Bij robust pro-active scheduling wordt vooraf een planning gemaakt en worden in principe geen aanpassingen gedaan.

Wanneer de gerealiseerde planning teveel afwijkt van de initiële planning kunnen aanpassingen nodig zijn. Hiervoor is informatie over het proces nodig. Ghezail (2010) adviseert hiervoor het verzamelen en gebruiken van de volgende gegevens: tijdstip van storing, verwachte duur en verwachte vertraging die optreedt. Aan de hand van deze gegevens kan worden bepaald hoeveel verschuiving er moet plaatsvinden in de planning. Wanneer de planning wordt aangepast zijn ook due dates, prioriteiten, machinetijden, benodigde bewerkingen en restricties van belang (Silver et al., 1998). Al deze informatie komt van verschillende afdelingen binnen een bedrijf. Vaak moet het effect van de verstoring worden ingeschat, hiervoor kan statistische informatie worden gebruikt die is verzameld tijdens eerdere incidenten (Aytug et al., 2005).

In hoofdstuk 4 verzamelen we de wensen van de verschillende afdelingen. De afdeling planning is hierbij een belangrijke gebruiker van het nieuwe systeem. Beschreven wordt welke informatie (onder andere) de planners nodig hebben en hoe deze informatie wordt verkregen.

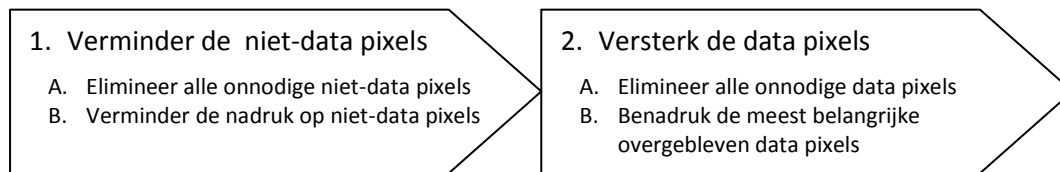
3.2 Visualisatie van gegevens

Informatie moet worden verzameld, opgeslagen en gedeeld tussen verschillende afdelingen om efficiënte communicatie te bereiken en managementbeslissingen te ondersteunen. Hierbij zijn twee stappen van belang: het verzamelen en structureren van informatie, en het visualiseren van informatie (Mazumdar et al., 2011). In deze paragraaf beschrijven we waarom visualisatie zo belangrijk is en waarmee rekening gehouden moet worden bij een visuele weergave van gegevens.

Het grootste deel van menselijke waarnemingen bestaat uit visuele waarnemingen. Het menselijke visuele systeem zoekt altijd naar patronen, maar kan deze alleen herkennen als de informatie op een bepaalde manier wordt gepresenteerd. Door deze kennis te gebruiken kan informatie op de juiste manier gepresenteerd worden en kunnen verbanden worden gezien (Ware, 2004). Mensen kunnen sneller conclusies trekken uit een afbeelding, diagram of grafiek dan uit een tabel of een stuk tekst. Op basis van informatie die snel en overzichtelijk gepresenteerd wordt, kunnen beslissingen snel en adequaat worden gemaakt (DeBusk et al., 2003).

‘Om informatie effectief te communiceren moet het zichtbaar, duidelijk en eenvoudig zijn in de presentatie en een zekere mate van detail bevatten’ (Bilalis et al., 2002). Het is erg belangrijk om de juiste format te kiezen voor grafische weergave. Hierbij gaat het om grootte, kleur, vorm, beweging en plaats (Few, 2006). Het grootste, meest gekleurde en bewegende object springt als eerste bij mensen in het oog. Het is daarom belangrijk dat er bij visuele weergave niet alleen wordt gekeken naar welke informatie wordt weergegeven, maar ook hoe dit wordt gedaan. Tufte (2001) geeft aan dat de data met zo weinig mogelijk inkt moet worden weergegeven. Om dit te bereiken moeten twee

stappen, weergegeven in figuur 4, worden gevolgd. Hierbij is het wel van belang dat de informatie duidelijk blijft, dus enkele toelichtende pixels moeten niet verwijderd worden.



Figuur 4: Doelen en stappen voor een visueel ontwerp (Tufte, 2001)

Kleuren hebben ook grote invloed op de mate waarin informatie wordt begrepen. Veel kleuren dragen een betekenis met zich mee, zoals rood, wat wordt waargenomen als negatief. Daarentegen wordt groen gezien als goed. Bij weergave van kleuren moet daarnaast ook rekening gehouden worden met de intensiteit. Hoe intenser de kleur, hoe opvallender, maar voor mensen die kleurenblind zijn, is verschil in intensiteit de enige manier om onderscheid te maken.

Dimancescu en Dwenger (1996) verdelen verschillende maatstaven in drie groepen:

1. Statisch, deze worden verzameld nadat een gebeurtenis heeft plaatsgevonden. Hierdoor hebben statische maatstaven een tekortkoming; er kan niet worden ingegrepen voordat de uitkomst bekend is.
2. Dynamisch, dit zijn de leidende indicatoren en worden gebruikt om mogelijke uitkomsten van lopende werkzaamheden te voorspellen. Hierdoor kan actie worden ondernomen tijdens het proces.
3. Motiverend, deze maatstaven helpen doelen van het bedrijf om te zetten in betekenisvolle en motiverende maatstaven, om zo een performancegerichte bedrijfscultuur te creëren waar constante verbetering plaatsvindt.

Concluderend kunnen we zeggen dat er veel mogelijkheden zijn voor het weergeven van informatie. Uit onderzoek is gebleken dat de informatievoorziening het meest effectief is wanneer alles op één scherm wordt weergegeven. Dit wordt een dashboard genoemd; in de volgende paragraaf gaan we hier dieper op in.

3.3 Dashboards

Een dashboard is een visuele weergave van de meest belangrijke informatie om één of meerdere doelen te bereiken. Deze informatie wordt samengevoegd en weergegeven op één scherm (Few, 2006). Dashboards bestaan meestal uit een combinatie van teksten en afbeeldingen, maar de nadruk ligt op visuele weergave, dus afbeeldingen. Deze grafische presentatie kan, wanneer goed gepresenteerd, veel meer informatie geven aan de gebruiker dan tekst. Daarnaast is het van belang dat de displaymechanismen klein, kort en helder en intuïtief zijn. Elke gebruiker moet gebruik maken van een gepersonaliseerd dashboard, zodat alleen de voor hem relevante informatie wordt weergegeven. Dit voorkomt een overvloed aan informatie en een tekort aan detail.

Een dashboard kan veel verschillende variabelen bevatten, die allemaal hun eigen rol hebben. Tabel 2 geeft mogelijke variabelen en hun mogelijke waarden weer (Few, 2006).

Variabelen	Waarden
Rol	Strategisch Analytisch Operationeel
Type data	Kwantitatief Niet-kwantitatief
Data domein	Sales Finance Marketing Productie Human Resources
Wijdte van data	Ondernemingsbreed Afdelingsspecifiek Individueel
Update frequentie	Maandelijks Wekelijks Dagelijks Elk uur Real time
Interactiviteit	Statische weergave Interactieve weergave (bijvoorbeeld inzoomen, filters)
Mechanismen voor weergave	Voornamelijk grafisch Voornamelijk tekstueel Integratie van grafisch en tekstueel

Tabel 2: Variabelen voor het ontwerp van een dashboard (Few, 2006)

Naast de bovengenoemde waarden is ook de plaats van een indicator op het dashboard van belang. In figuur 5 is te zien dat bepaalde plekken op het dashboard meer aandacht trekken dan andere plekken. Het midden en de linkerbovenhoek zijn de meeste benadrukte plekken en moeten dus de meest belangrijke informatie bevatten. De rechteronderhoek wordt vaak als laatste bekeken en dit is dus niet de juiste plek om belangrijke informatie weer te geven (Few, 2006).

Wanneer het dashboard wordt gebruikt als operationele tool zijn de volgende eigenschappen van belang (Few, 2006):

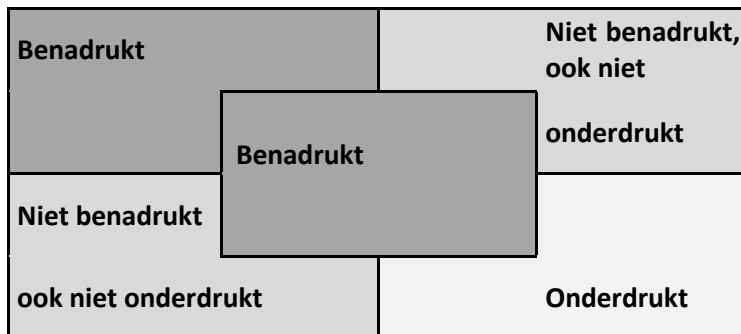
- Dynamisch en up-to-date
- Simpele weergave
- Mogelijkheid om direct aandacht te trekken
- Interactiviteit mogelijk

Om overzicht te creëren, is het belangrijk om de verschillende indicatoren te vergelijken met historische gegevens of gestelde doelen. Hierbij kan gedacht worden aan het huidige doel, voorspellingen of een gestelde norm. Dit kan op veel manieren worden weergegeven. Paragraaf 3.4 beschrijft een aantal mogelijke weergavemethoden voor planning en geeft aan of zij een vergelijking tussen geplande en actuele status kunnen weergegeven.

UNIVERSITEIT TWENTE.

Few (2006) geeft een aantal mogelijke indicatoren bij het gebruik van een dashboard in de productie. Hierbij noemt hij als voorbeeld het aantal producten geproduceerd, de productietijd en het aantal defecten. Ook is het belangrijk om evaluatieve indicatoren te gebruiken: gaat iets goed of slecht? Hierbij is het gebruik van een 3-puntsschaal vaak het duidelijkst voor de gebruiker.

In hoofdstuk 4 onderzoeken we door middel van interviews welke indicatoren de potentiële gebruikers van het systeem willen terugzien. Aan de hand van de tabel 2 bepalen we de waarden voor weergave. De verschillende waarden krijgen een weging mee. Aan de hand van deze weging kan de plaats van weergave bepaald worden.



Figuur 5: Visuele nadruk van verschillende regio's van een dashboard (Few, 2006)

3.4 Presentatie van planning

Er zijn veel verschillende methodes om de planning weer te geven. Hyung en Joël (1988) en Pillai en Rao (1996) geven de volgende mogelijkheden aan:

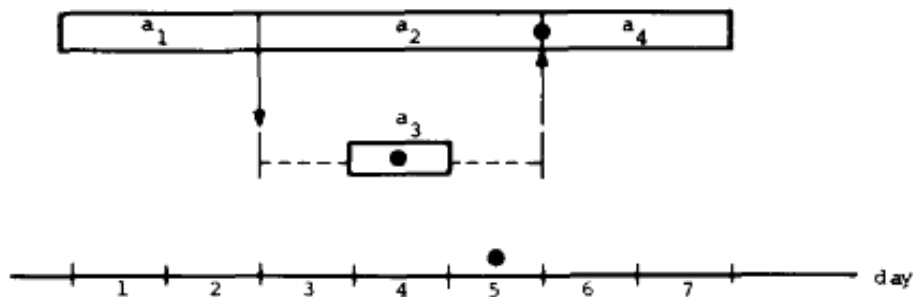
- SSD Graph
- Gantt Chart
- PERT
- Petri nets
- GERT
- Slip chart
- Earned Value Analysis
- PACT

In de literatuur wordt voor het weergeven van planning gefocust op projectplanning. Hierbij zijn verschillende taken te onderscheiden. De batches bij Diversey Enschede zijn geen projecten, maar doorlopen tijdens het productieproces wel verschillende taken. Daarom nemen we ook methodes voor de weergave van projectplanning mee in deze paragraaf.

Per methode wordt uitgelegd hoe de methode wordt gebruikt. Daarna wordt de toepasbaarheid van de methode bij Diversey Enschede beschreven en een keuze gemaakt of de methode nuttig is. Op deze manier ontstaat een eerste selectie tussen de verschillende methodes. In paragraaf 4.3 worden de methodes die toepasbaar zijn vergeleken en wordt een keuze gemaakt.

3.4.1 SSD Graph

De SSD Graph (Structure, Status and Deviation) is een grafische tool, die gebruikt wordt in drie fasen van projectmanagement: planning en scheduling, controle en evaluatie. Door van een project de structuur, (geplande en actuele) status en afwijking weer te geven wordt duidelijk waar zich problemen voordoen en waar vertraging in het proces ontstaat. Ook heeft de SSD graph de mogelijkheid om historische gegevens op te slaan, waardoor het mogelijk is een overall status te zien en de volledige prestaties te analyseren (Hyung & Joël, 1988).



Figuur 6: SSD graph met markeringen en afwijkingen (Hyung & Joël, 1988)

Figuur 6 bevat een voorbeeld van een SSD graph. In de grafiek zijn de initiële planning en de huidige status weergegeven. De initiële planning wordt aangeduid met de balken. Er zijn in dit project 4 taken: a_1 , a_2 , a_3 en a_4 . Wanneer a_1 compleet is worden a_2 en a_3 gestart, wanneer deze compleet zijn wordt a_4 gestart. Het gehele project zal 7 dagen duren.

De bolletjes in de grafiek geven de huidige status aan. Te zien is dat het project zich op dag 5 bevindt. Op dit moment is a_2 afgerond (bolletje staat aan het eind van de balk), terwijl a_3 nog bezig is. Dit betekent dat a_2 sneller is afgerond dan gepland, maar a_3 heeft minimaal 1 dag vertraging opgelopen.

Bij de SSD graph worden verschillende tabellen opgesteld om ook het verloop van het project te kunnen weergeven. De verschillende tabellen kunnen gevonden worden in bijlage 6 (ook de bijbehorende grafiek is nogmaals weergegeven). Hierin is te zien dat a_1 en a_2 beide eerder afgerond waren dan gepland. Ondanks het voortijdig afronden van a_1 , zijn a_2 en a_3 wel gestart op het tijdstip volgens de initiële planning. a_2 is hierbij een dag eerder afgerond dan gepland, a_3 is nog op dag 5 nog niet afgerond.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

De SSD Graph geeft de mogelijkheid om de huidige status in te zien, maar maakt alleen onderscheid tussen nog niet gestart, gestart en afgerond. In de tabel met huidige status kan de voortgang wel gezien worden, maar voor volledig inzicht moeten dan drie tabellen worden weergegeven. Hierdoor is de benodigde informatie niet in één oogopslag te verkrijgen. De SSD Graph is dus niet geschikt voor toepassing bij Diversey Enschede.

3.4.2 Gantt Chart

Een andere mogelijkheid om planning weer te geven is door het gebruik van een Gantt Chart. Dit diagram geeft aan wanneer taken zijn gepland. Hierbij wordt gekeken naar de hele fabriek en de gehele planningshorizon. Op de verticale as staan de verschillende taken, op de horizontale as wordt de tijd aangegeven. Door middel van staven van verschillende lengten wordt de bewerkingstijd gepresenteerd. Een verticale lijn kan de huidige tijd aangeven, waarna kan worden afgelezen welke status een bepaalde taak zou moeten hebben (Wilson, 2003).

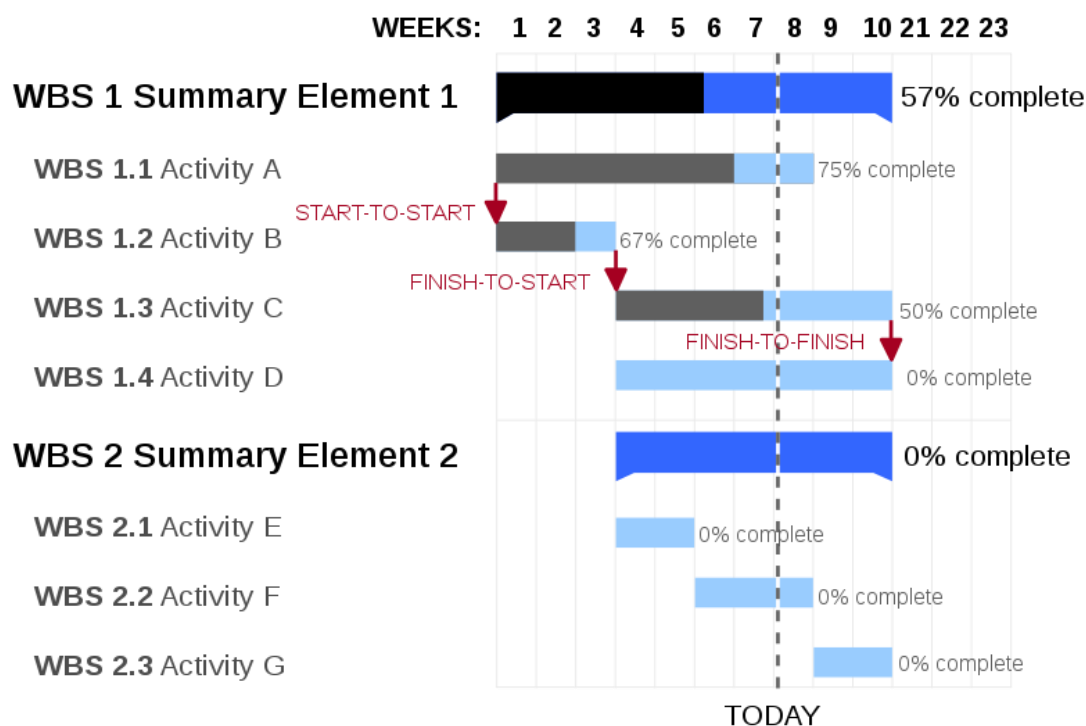
Wanneer wijzigingen/vertragingen optreden in het proces, kan dit op verschillende manier worden weergegeven. Ten eerste kunnen aanpassingen doorgevoerd worden, maar hierdoor worden vertragingen niet zichtbaar. Wanneer de planning en het actuele schema 'over elkaar worden gelegd' kan dit wel zichtbaar worden gemaakt. Dit kan bijvoorbeeld door geplande tijden aan te geven met een andere kleur of onderbroken lijnen (Huang et al., 2009). Naast deze toevoeging is ook verdere

UNIVERSITEIT TWENTE.

personalisatie mogelijk, bijvoorbeeld het toevoegen van voortgangpercentages. Een voorbeeld van een Gantt Chart kan gevonden worden in figuur 7.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

Een Gantt Chart is eenvoudig in gebruik en speciaal ontworpen om meer dan één taak weer te geven. Wanneer als taken de verschillende batches of orders worden genomen kan een Gantt Chart snel een duidelijk beeld geven van de planning. Bij gebruik van de juiste software kan de huidige status eenvoudig geprojecteerd worden, waardoor Gantt Charts zeer geschikt zijn voor Diversey Enschede. Nadeel is het gebrek aan overzicht wanneer het aantal taken te groot wordt, voor Diversey is het daarom belangrijk om keuzes te maken wie welke informatie ziet.



Figuur 7: Voorbeeld Gantt Chart (Gantt Chart, 2012)

3.4.3 PERT

PERT staat voor Program Evaluation and Review Technique en wordt gebruikt om de 'makespan' van een project te bepalen. De verschillende 'knopen' representeren gebeurtenissen in het proces. Deze knopen zijn verbonden door middel van pijlen, die de taken in het proces weergeven. Door de pijlen te volgen wordt de volgorde van de verschillende taken duidelijk. Bij de pijlen staan meestal de verwachte bewerkingstijden, maar ook de meest optimistische en pessimistische mogelijkheden kunnen worden weergegeven (Pinedo, 2008). Bijlage 7 bevat een voorbeeld van een PERT diagram.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

PERT is ontwikkeld voor het weergeven van volgorde en afhankelijkheden tussen taken, maar is niet geschikt voor het weergeven van de huidige status en de afwijking van de initiële planning. Daarom is het gebruik van PERT niet geschikt voor de situatie bij Diversey Enschede.

3.4.4. Petrinet

Een vierde methode om planning weer te geven is met behulp van een petrinet. Een petrinet bestaat uit verschillende plaatsen, transities en pijlen. Plaatsen worden weergegeven door cirkels en zijn statussen waarin het systeem zich kan bevinden. Transities zijn overgangen, dus gebeurtenissen. Deze worden weergegeven met behulp van balken. Pijlen geven de richting aan, samen met de voorwaarden waaraan voldaan moet worden voor bepaalde transities. Door middel van 'tokens' (bolletjes) kan een status worden aangegeven. Wanneer aan alle voorwaarden wordt voldaan treedt de transitie in werking en zal de status van het proces veranderen (Jensen, 1996).

In een petrinet is het mogelijk om tijden aan te geven bij elke plaats of transitie. Hierdoor kan een initiële planning of gerealiseerde planning worden weergegeven. Voor het overzicht moet wel voor elke order een apart petrinet worden ontwikkeld. Petrinets worden vooral gebruikt voor het simuleren van processen, om te kijken of het ontwerp mogelijk is en om mogelijke uitkomsten te bekijken. In bijlage 8 staat een voorbeeld van een petrinet.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

Petrinets zijn voor mensen intuïtief, maar geven beperkte informatie. Er is geen goede mogelijkheid om initiële en gerealiseerde planning te vergelijken en afwijkingen te zien. Daarom is het gebruik van petrinets niet geschikt voor Diversey Enschede.

3.4.5. GERT

GERT staat voor Graphical Evaluation and Review Technique. Deze methode is vergelijkbaar met PERT, maar bevat enkele uitbreidingen. Ten eerste is het mogelijk om de kans weer te geven dat een knoop wordt bereikt. Daarnaast kunnen ook voorwaarden worden gegeven waaraan voldaan moet zijn voor het bereiken van een bepaalde knoop. Hierbij kan worden gedacht aan EN- en OF-poorten. GERT wordt voornamelijk gebruikt voor het weergeven van gedeelten van projecten of processen.

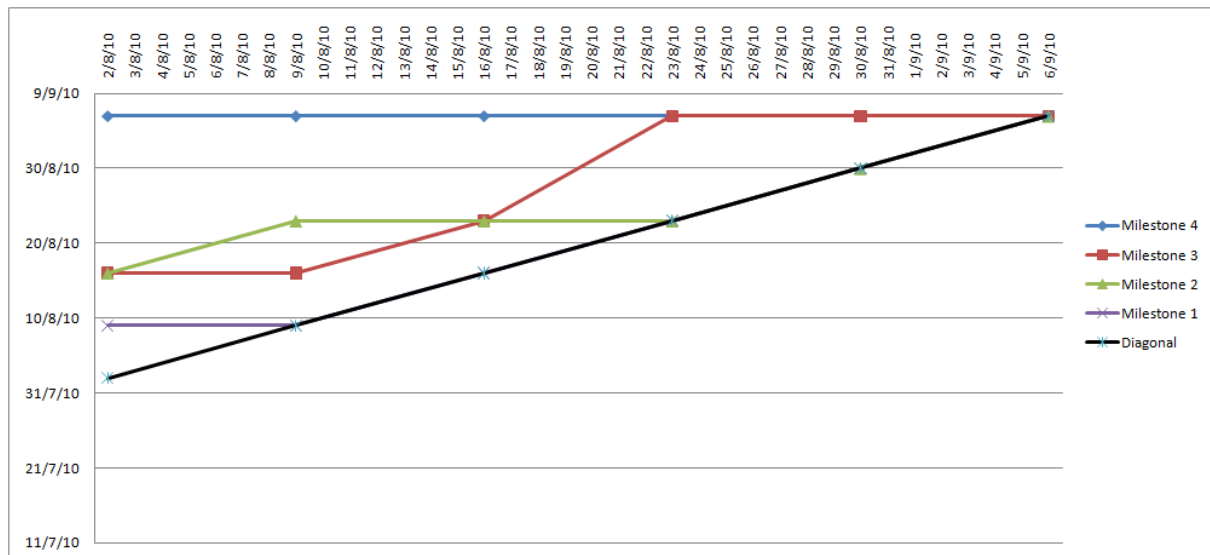
Geschiktheid voor Diversey Enschede

Het GERT netwerk levert voor Diversey Enschede dezelfde nadelen als PERT. De huidige status kan slecht worden weergegeven. Ook is het bepalen van kansen op een bepaalde gebeurtenis bij Diversey Enschede lastig. Daarom is deze methode niet geschikt om de planning weer te geven.

3.4.6. Slip chart

Een slip chart geeft de voortgang van een project weer door de vergelijking te maken tussen de planning en de realisatie. Een slip chart kan worden gebruikt voor veel verschillende variabelen, bijvoorbeeld uren, afleverdatum en kosten. Door vooraf mijlpalen op te stellen kan gedurende de uitvoering worden bekeken of een project volgens de planning verloopt (Lester, 2006). De slip chart wordt uitgelegd aan de hand van het voorbeeld in figuur 8.

In figuur 8 is een milestone slip chart weergegeven. Dit is één van de mogelijke slip charts, gebaseerd op einddata. In deze grafiek zijn op 2/8/10 vier mijlpalen (milestones) opgesteld. Milestone 1 moet bereikt zijn op 9/8/10, milestone 2 en 3 op 16/9/10 en milestone 4 op 6/9/10. Op 2/8/10 begint het proces. Elke week wordt gekeken of de milestones bijgesteld moeten worden. Zo kan uit de grafiek worden afgelezen dat op 9/8/10 duidelijk is dat milestone 2 niet op 16/8/10 bereikt wordt. Deze milestone wordt daarom verschoven naar 23/8/10. Zo worden gedurende het gehele proces de data bijgesteld.



Figuur 8: Voorbeeld slip chart (itxperiment.wordpress.com)

De diagonale lijn geeft de planning van het proces weer. Deze start op 2/8/10 en op 6/9/10 is het volledige proces afgerond. Wanneer de milestones worden gehaald lopen deze in een horizontale lijn naar de diagonaal (zie milestone 1). Wanneer dit niet het geval is, is er sprake van 'slip': afwijking van de initiële planning. De slip kan worden bepaald door te kijken naar de afwijking ten opzichte van de initiële planning. In geval van milestone 3 zien we dat deze klaar is op 6/9/10. De initiële planning was 16/8/10. De slip is dus 21 dagen.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

Slip charts zijn toepasbaar bij Diversey Enschede. Door de huidige status en de overige verwachte bewerkingstijd te bekijken kunnen milestones worden bepaald. De afwijking van de initiële planning is duidelijk te zien, waardoor gereageerd kan worden wanneer nodig.

3.4.7. Earned Value Analysis

Earned Value Analysis wordt gebruikt om de planning en voortgang van een project uit te drukken in kosten. Door de geplande en gerealiseerde kosten te bepalen kunnen vergelijkingen worden gemaakt en kan de afwijking van het budget worden bepaald. Door middel van extrapolatie kunnen de verwachte kosten worden bijgesteld wanneer nodig.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

Bij Diversey Enschede is het weergeven van voortgang belangrijk, maar dit moet niet alleen gebeuren op basis van kosten. Veel gemaakte kosten zijn niet batch- of orderspecifiek en kunnen dus niet eenvoudig worden weergegeven. Earned Value Analysis is dus niet toepasbaar bij Diversey Enschede.

3.4.8. PACT

PACT wordt beschreven door Pillai en Rao (1996) als een tool om voortgang, kosten en tijd te visualiseren in een 3-dimensionale weergave. Hierbij worden de planning en actuele status tegen elkaar afgezet, waardoor afwijkingen van de initiële planning direct te zien zijn. Tijdens het proces worden verschillende metingen gedaan, waarbij wordt gekeken naar gemaakte kosten en de voortgang van het proces. De driedimensionale weergave blijkt soms lastig af te lezen en daarom is ook een 2-dimensionale weergave ontwikkeld. In drie kwadranten worden dan de verschillende aspecten weergegeven. In kwadrant I kosten vs. voortgang, kwadrant II kosten vs. tijd en kwadrant IV

voor voortgang vs. tijd. Figuur 9 geeft een voorbeeld van de 2D weergave. De 3D weergave staat in bijlage 11.

Geschiktheid voor Diversey Enschede

PACT is een eenvoudige methode om tijd, voortgang en kosten tegen elkaar af te zetten. Voor Diversey Enschede zou dit een nuttige tool zijn. Daarom wordt ook deze methode meegenomen in de afweging in hoofdstuk 4.

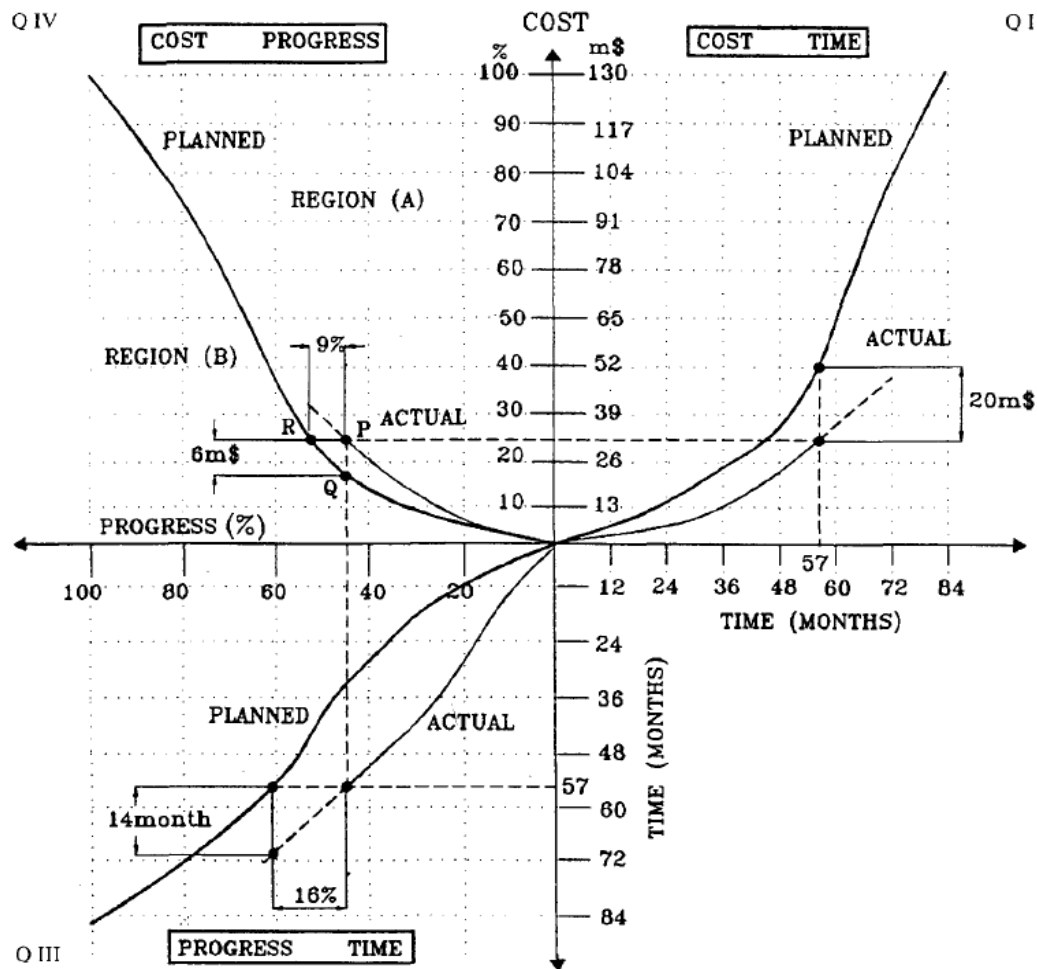


Figure 4 'PACT'

Figuur 9: 2D PACT weergave (Pillai & Rao, 1996)

3.4.9 Conclusie

In deze paragraaf zijn acht methodes om planning weer te geven behandeld. Een aantal methodes is toepasbaar bij Diversey Enschede en worden in paragraaf 4.3 met elkaar vergeleken. Dit zijn de Gantt chart, de slip chart en PACT. De overige methodes zijn niet toepasbaar voor Diversey Enschede. Deze methodes bieden niet de mogelijkheid om de geplande en actuele status met elkaar te vergelijken, of zijn niet toepasbaar voor meerdere lijnen en afdelingen.

4. Analyse

Dit hoofdstuk bespreekt de verschillende criteria waaraan het nieuwe systeem moet voldoen. Hierbij nemen we de eisen en wensen van de belangrijkste stakeholders mee: planning, mixing, filling en het supportteam. In paragraaf 4.1 wordt de gewenste situatie beschreven. Door interviews te houden met verschillende operators en leidinggevenden zijn de behoeften van stakeholders opgesteld (paragraaf 4.2). Paragraaf 4.3 beschrijft de mogelijkheden voor weergave van planning voor Diversey Enschede en hier wordt een keuze gemaakt. Paragraaf 4.4 geeft aan welke KPI's Diversey Enschede moet weergeven en hoe dit moet gebeuren.

4.1 Gewenste situatie

In de huidige situatie treden enkele problemen op bij Diversey Enschede (zie hoofdstuk 2). Deze paragraaf beschrijft de gewenste situatie voor de problemen die aangepakt moeten worden om een optimale productieplanning te bereiken (paragraaf 4.1.1). Paragraaf 4.1.2 gaat dieper in op de gewenste situatie voor de problemen die binnen dit onderzoek vallen.

4.1.1 Gewenste situatie voor optimale productieplanning

In hoofdstuk 2 is de huidige situatie besproken op vier niveaus: structuur, techniek, mensen en cultuur. Een deel van deze punten levert problemen op wanneer wordt gestreefd naar een optimale productieplanning. In tabel 3 zijn deze punten cursief gedrukt. Voor deze problemen is de gewenste situatie bepaald. Deze paragraaf licht de gewenste situatie toe en beschrijft hoe dit de huidige situatie verbetert.

Structuur

Diversey Enschede is onderdeel van Diversey Nederland, met het hoofdkantoor in Amsterdam. Het is gebruikelijk dat het hoofdkantoor een duidelijke missie en visie opstelt, zodat de verschillende vestigingen hun strategie hier op kunnen baseren. Momenteel is dit bij Diversey niet het geval. In de gewenste situatie zijn er een duidelijke missie en visie en worden deze ook goed gecommuniceerd, waardoor doelen duidelijk zijn.

Het gebrek aan een masterplan leidt momenteel tot veel ongewenste verschuivingen in de productieplanning. In de gewenste situatie wordt er per 3 dagen 1 dag bijgepland (3-daags rollend plan, zie hoofdstuk 1) en wordt deze planning in principe niet meer aangepast. Om dit te realiseren is het erg belangrijk om duidelijke afspraken te hebben met andere 'companies', aangezien Diversey Enschede van hen afhankelijk is voor vraagvoorspellingen, aanleveringen en afname. In een service level agreement (SLA) kan worden opgenomen wanneer zij informatie moeten aanleveren en wanneer Diversey Enschede informatie of producten bij hen moet leveren. Ook kan hierin worden vastgelegd om welke redenen en op welke termijn veranderingen toegestaan zijn. Om een vaststaande planning te waarborgen en te zorgen dat afspraken worden nagekomen is het belangrijk dat werkprocessen op verschillende niveaus worden vastgelegd en gevolgd.

Techniek

Op technisch vlak heeft Diversey Enschede te maken met meerdere problemen. De planrealisatie moet omhoog, waarvoor het belangrijk is dat er een goede planningstool is. Daarnaast moet de planning ook voor iedereen duidelijk zijn en moeten voortgang en wijzigingen worden weergegeven. Om dit te realiseren moet een visuele planningstool ontwikkeld worden. Daarnaast moet alle

software goed werken, oftewel, de betrouwbaarheid van de software moet verhoogd worden. Dit verkleint de kans op een slechte planning en stilstand in de productie.

Mensen

Het gebrek aan communicatie bij Diversey Enschede leidt ertoe dat niet iedereen beschikt over dezelfde informatie. Dit kan eenvoudig leiden tot stilstand op de verschillende afdelingen. Om dit te voorkomen moet iedereen beschikken over dezelfde informatie. Daarbij is het belangrijk dat iedereen weet wat zijn verantwoordelijkheden zijn, waardoor ook duidelijk is wie informatie doorgeeft en wie hierop moet reageren. Daarnaast is het belangrijk dat mensen leren hoe boodschappen het beste overgebracht worden. Hiervoor moeten trainingen gevolgd worden en gesprekstechnieken worden ontwikkeld.

	Huidige situatie	Gewenste situatie
Structuur	- Mixing en Filling fysiek gescheiden - Goede bezetting (aantal FTE) - Gescheiden Production companies / Service companies / Sales companies / EPC - <i>Geen aansturing vanuit het hoofdkantoor</i> - <i>Slecht missie/visie beleid</i> - <i>Geen masterplan</i>	- Missie/visie/masterplan ontwikkelen en communiceren - Vast weekplan (3 dagen), geen wijzigingen - SLA's maken met verschillende companies - Juiste werkprocessen vastleggen en volgen
Techniek	- Nieuwe mixingplant en verpakkingsafdeling - <i>Alle planning handmatig (Excel)</i> - <i>MiCoFi (MsAccess) is ouderwets</i> - <i>Problemen met rechten in SAP</i> - <i>Problemen met koppeling tussen SAP en Logility</i> - <i>Fysieke voorraad niet gelijk aan voorraad in SAP</i> - <i>Onbetrouwbare systemen</i> - <i>Laag OEE-percentage</i>	- Planningstool → Visueel - Planrealisatie minimaal 95% - Software juist werkend
Mensen	- Niet hiërarchisch - Iedereen streeft voor eigen gelijk (afdelings- en individueel niveau) - Veel kennis/ervaring - Lange dienstverbanden - Persoonlijk opleidingsplan - Weinig instroom - <i>Onvoldoende kennisoverdracht</i> - <i>Geen 'zachte ontwikkeling'</i> - Veel Provo's - <i>Slechte communicatie tussen afdelingen</i> - <i>Slechte communicatie tussen teamleiders</i>	- Iedereen beschikt over dezelfde info - Verantwoordelijkheden zijn duidelijk - Gesprekstechnieken ontwikkelen
Cultuur	- Mission Directed Workteams (MDW) - <i>Brandbluscultuur</i> - Twentse gemoedelijkheid - <i>Flexibel</i>	- Preventief → Fouten voorkomen - Mensen aanspreken op gedrag

Tabel 3: Huidige en gewenste situatie, benodigde aanpassingen om optimale productieplanning te bereiken. *Cursief aangegeven zijn de problemen bij het streven naar een optimale productieplanning, dikgedrukt zijn de punten die in dit onderzoek worden aangepakt om de gewenste situatie te bereiken.*

UNIVERSITEIT TWENTE.

Cultuur

De brandbluscultuur die nu heerst bij Diversey Enschede is gericht op de korte termijn. Om te richten op de lange termijn zal er preventief moeten worden gewerkt; herhaling van fouten moet voorkomen worden. Daarbij is het belangrijk dat mensen worden aangesproken op hun gedrag, zodat onderling bewustzijn wordt gecreëerd met betrekking tot fouten.

4.1.2 Gewenste situatie problemen binnen het onderzoek

Een gedeelte van de gewenste situaties uit tabel 4 kan bereikt worden met de uitkomsten van dit onderzoek. In tabel 4 zijn deze dikgedrukt aangegeven. Deze paragraaf geeft aan welke eisen voortkomen uit deze gewenste situaties. Voor een deel van de overige situaties volgt een aanbeveling in paragraaf 5.4. Daarnaast is een aantal situaties te bereiken door het verhogen van het bewustzijn en de discipline van de werknemers.

Juiste werkprocessen vastleggen en volgen

Het is belangrijk dat de juiste werkprocessen worden gedocumenteerd en gevolgd. In de nieuwe planningstool moet duidelijk zijn wie welke informatie kan invoeren, bekijken en bewerken. Dit kan door het toekennen van rechten. Doordat mensen maar een bepaald deel van de informatie kunnen aanpassen wordt deze duidelijkheid gecreëerd.

Planningstool → Visueel

De nieuwe planningstool moet de benodigde informatie visueel weergeven. Dit kan worden uitgewerkt in de volgende eisen:

- In één oogopslag duidelijke informatie
- Duidelijkheid over geplande batches
- Duidelijkheid over voortgang van batches
- Duidelijkheid over voortgang ten opzichte van de planning
- Wijzigingen van de planning zijn duidelijk
- Weergave van Key Performance Indicators per afdeling

Software juist werkend

Op het gebied van techniek is het erg belangrijk dat de software op de juiste manier werkt, dus aan de verwachtingen voldoet en betrouwbaar is. Hiervoor zijn een paar punten van belang:

- Betrouwbaarheid, weinig uitval en bij uitval geen grote gevolgen
- Bij problemen snel advies of hulp beschikbaar
- Goede integratie met andere systemen (BMS, OEE, SAP, Excel)

Iedereen beschikt over dezelfde informatie

Door de slechte communicatie tussen afdelingen en teamleiders heeft momenteel niet iedereen beschikking over dezelfde informatie. Niet alle informatie is nodig, maar het is wel belangrijk dat de informatie overeenkomt en oproepbaar is. In de huidige situatie ontstaan problemen door het gebrek aan informatie over bijvoorbeeld de status van een batch. Om dit te voorkomen worden de volgende eisen gesteld:

- Iedereen weet de status van een batch
- Duidelijk wanneer wijzigingen optreden in de planning
- Mogelijkheid om informatie van andere afdeling te zien

Verantwoordelijkheden zijn duidelijk

De verantwoordelijkheden worden duidelijk door het vastleggen en volgen van de juiste werkprocessen. Ook hiervoor geldt dus dat door middel van rechten duidelijk moet zijn wie verantwoordelijk is voor een bepaald deel van de informatie.

Preventief → Fouten voorkomen

Fouten kunnen bij Diversey Enschede voorkomen worden door duidelijke communicatie en het beschikken over dezelfde informatie. Door oorzaken van stilstand en herstelacties duidelijk en direct te communiceren kan voorkomen worden dat dezelfde fouten weer optreden.

4.2 Behoeften van verschillende afdelingen

In deze paragraaf zal een overzicht worden gemaakt van de wensen van de verschillende afdelingen, waarbij zal worden gekeken welke variabelen nodig zijn om de prestaties te analyseren. Deze variabelen worden Key Performance Indicators (KPI's) genoemd. Deze variabelen moeten voldoen aan het SMART-principe, ze moeten specifiek, meetbaar, acceptabel, realistisch en tijdsgebonden zijn. In tabel 4 staan de belangrijkste wensen en de bijbehorende indicatoren weergegeven.

Tijdens interviews hebben de stakeholders aangegeven welke informatie zij nodig hebben. Bij deze verschillende informatiebehoeften zijn KPI's opgesteld in tabel 4. In de tabel is met grijze hokjes aangegeven of de informatie nuttig is voor de stakeholder. Hieruit volgen voor elke afdeling veel indicatoren, die niet allemaal weergegeven kunnen worden. Daarom is een weging per indicator bepaald. Voor elke indicator wordt bepaald hoe belangrijk deze is, hiervoor geven we cijfers van 1 tot 10. Deze cijfers volgen uit gesprekken met verschillende stakeholders. In het productieproces moeten zij bepaalde informatie altijd kunnen oproepen, terwijl andere informatie alleen ondersteunend is. 1 betekent dat de indicator niet belangrijk is in het nieuwe systeem, omdat de informatie overbodig is of eenvoudig op een andere manier kan worden opgezocht. 10 betekent dat de informatie zeer belangrijk is. Aan de hand van de wegingen bepalen we in paragraaf 4.4 welke indicatoren weergegeven moeten worden. Ook kan Diversey Enschede hiermee bepalen welke plaats een indicator moet krijgen op het dashboard (zie paragraaf 3.4).

Toelichting bij tabel 5:

- M = afdeling mixing
- TM = teamleider mixing
- F = afdeling filling
- TF = teamleider filling
- S = supportteam
- P = planning

Indicatoren		M	TM	F	TF	S	P
Status mixing	Planning mixing	10	10	8	8	8	10
	Afwijking planning mixing	8	10	8	8	8	10
	Planrealisatie mixing	9	8				8
	Aantal gemixte batches	7	9				5
	Tonnage geproduceerd	5	7				4
	Aantal afgekeurde batches	5	7				6
	Status ketels (vol, sanitisatie, leeg)	5	5	4	1		
	Aantal uur WOP bij filling	4	7				
	RFT – percentage	4	8				
Status filling	Planning filling	8	9	10	10	8	10
	Afwijking planning filling	8	9	9	8	8	10
	Planrealisatie filling			8	10		8
	Voortgang per batch	7	3	5	3		2
	Aantal liter afgevuld			3	7		4
	OEE percentages			3	8		
	Aantal uren stilstand per oorzaak			2	8		
Supportteam	Aantal ingekomen verpakking					6	
	Aantal ingekomen grondstoffen					6	
	OTIF					7	
	Up-to-date picklist					10	
	Voorraden producten van picklist					8	
Storingen	Starttijd stilstand	3	3	2	6		7
	Reden van verstoring	3	3	2	9		7
	Geschatte eindtijd stilstand	3	3	2	8		7
	Wijzigingen ten opzichte van eerdere planning	7	7	8	7	8	9

Tabel 4: Indicatoren en weging per afdeling

4.3 Weergave van planning bij Diversey Enschede

Paragraaf 3.3 beschrijft de mogelijkheden om planning weer te geven. Hieruit zijn drie mogelijke methodes naar voren gekomen voor Diversey Enschede: Gantt chart, slip chart en PACT. Deze paragraaf beschrijft de mogelijkheden van elke methode. Door deze te vergelijken met de opgestelde eisen wordt een keuze gemaakt voor één van de drie methodes.

In paragraaf 4.1 zijn de eisen voor de gewenste situatie opgesteld. Van deze eisen is een deel softwareafhankelijk en een deel weergaveafhankelijk. De eisen die afhankelijk zijn van de software kunnen meegenomen worden in onderhandelingen met leveranciers, maar zijn niet van belang voor de weergave. De eisen voor de weergave zijn:

- In één oogopslag duidelijke informatie
- Duidelijkheid over geplande batches
- Duidelijkheid over voortgang van batches
- Duidelijkheid over voortgang ten opzichte van de planning
- Wijzigingen van de planning zijn duidelijk
- Mogelijkheid om informatie van andere afdeling te zien

Aan de hand van deze eisen worden de drie mogelijke weergaves voor planning vergeleken en wordt een keuze gemaakt. De eerste eis, in één oogopslag duidelijke informatie, is al gewaarborgd bij de keuze voor de drie methodes in paragraaf 3.3. In deze paragraaf is besloten de methodes die niet aan deze eis voldoen niet verder te behandelen. In tabel 5 kan de realisatie van de eisen per methode worden gevonden.

	Gantt chart	Slip chart	PACT
Duidelijkheid geplande batches	Mogelijk door staaflengte	Door verschillende lijnen	Alleen totaal, niet per batch
Voortgangswaergave	Mogelijk door percentages/extra staaf	Alleen verandering in eindtijd	Mogelijk door lijnlengte
Afwijking van planning	Mogelijk door extra staaf	Mogelijk door verschuiving	Mogelijk door extra lijn
Wijzigingen van planning	Mogelijk door extra staaf	Mogelijk door verschuiving	Mogelijk door afstand tussen grafieken

Tabel 5: Vergelijking methodes planningswaergave

In tabel 5 wordt duidelijk dat bij PACT het niet mogelijk is om verschillende batches weer te geven. Dit heeft tot gevolg dat per batch een grafiek gemaakt moet worden, dit zal niet leiden tot het gewenste overzicht. Daarom is PACT niet de juiste methode voor het weergeven van planning bij Diversey Enschede.

Van de overige drie eisen wordt het verschil tussen de Gantt chart en de slip chart gemaakt bij de voortgangswaergave. Bij de Gantt chart kan dit eenvoudig met een extra staaf of een aangegeven percentages, bij de slip chart is dit niet mogelijk. Hier kan alleen worden aangegeven hoe de eindtijd verandert. Daarom zal voor het weergeven van de planning een Gantt chart worden gebruikt.

4.4 Gekozen KPI's

In paragraaf 4.2 zijn de indicatoren opgesteld die nuttig zijn voor verschillende afdelingen. Niet al deze indicatoren kunnen worden weergegeven op een dashboard, vanwege de beperkte ruimte. Aan de hand van de weging voor de indicatoren (zie tabel 4) is bepaald welke informatie per stakeholder moet worden weergegeven. In tabel 6 zijn deze KPI's per stakeholder weergegeven.

De indicatoren moeten up-to-date zijn, maar dit betekent niet dat elke indicator een hele hoge updatefrequentie hoeft te hebben. Om de verschillen aan te geven, staat in de tabel een geadviseerde frequentie. Deze frequentie is afhankelijk van de frequentie waarmee de brondata wijzigt en informatie door operators wordt verwerkt. Daarnaast wordt ook aangegeven waar de brondata vandaan wordt gehaald, oftewel, hoe de informatie voor de indicator wordt verkregen. In de laatste kolom wordt een methode voor waergave geadviseerd.

UNIVERSITEIT TWENTE.

Om de brondata eenvoudig om te zetten zullen eventuele aanpassingen in de huidige systemen nodig kunnen zijn. Dit is afhankelijk van de softwarekeuze en wordt daarom niet uitgebreid besproken.

	Indicator	Updatefrequentie	Brondata	Weergave
Mixing	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Planrealisatie mixing	30 minuten	BMS	Staafdiagram tot 100 %
	Afwijking planning mixing	15 minuten	BMS	Gantt chart
	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning filling	10 minuten	Scanners/ OEE	Gantt chart
	Aantal gemixte batches	30 minuten	BMS	Tabel per locatie
	Voortgang per batch	10 minuten	Scanners	Tabel met aantal afgevulde dozen/pallets
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart
Teamleiders Mixing	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning mixing	15 minuten	BMS	Gantt chart
	Aantal gemixte batches	30 minuten	BMS	Tabel per locatie
	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning filling	10 minuten	Scanners/ OEE	Gantt chart
	Planrealisatie mixing	30 minuten	BMS	Staafdiagram tot 100%
	RFT-percentages	60 minuten	Lab	Staafdiagram tot 100%
	Tonnage geproduceerd	30 minuten	BMS	Tabel per locatie (samen met aantal batches)
	Aantal afgekeurde batches	30 minuten	Lab	Tabel per locatie (samen met aantal batches)
	Aantal uur WOP bij filling	30 minuten	OEE	Tabel per lijn
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart
Filling	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning filling	5 minuten	Scanners/ OEE	Gantt chart
	Planrealisatie filling	10 minuten	Scanners	Staafdiagram tot 100% (per lijn)
	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning mixing	15 minuten	BMS	Gantt chart
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart

	Indicator	Updatefrequentie	Brondata	Weergave
Teamleiders filling	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Planrealisatie filling	10 minuten	Scanners	Staafdiagram tot 100% (per lijn)
	Afwijking planning filling	5 minuten	Scanners/OEE	Gantt chart
	Redenen van verstoring	5 minuten	OEE	Tabel per stilstand
	OEE percentage	30 minuten	OEE	Staafdiagram tot 100% (per lijn)
	Geschatte eindtijd stilstand	5 minuten	Operator/OEE	Tabel (zelfde als redenen)
	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning mixing	15 minuten	BMS	Gantt chart
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart
	Aantal liter afgevuld	30 minuten	Scanners	Tabel per lijn
Supportteam	Up-to-date picklist	5 minuten	SAP	Link in Gantt chart
	Vorraden producten picklist	5 minuten	SAP	Tabel per product
	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning mixing	15 minuten	BMS	Gantt chart
	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning filling	15 minuten	Scanners/OEE	Gantt chart
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart
	OTIF	30 minuten	Operators	Tabel per dienst
Planning	Planning mixing	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning mixing	5 minuten	BMS	Gantt chart
	Planning filling	15 minuten	Excel	Gantt chart
	Afwijking planning filling	5 minuten	Excel	Gantt chart
	Wijzigingen in planning	Weergave zodra planning wordt geüpdate	Excel	Gantt chart
	Planrealisatie mixing	30 minuten	BMS	Staafdiagram tot 100%
	Planrealisatie filling	30 minuten	Scanners/OEE	Staafdiagram tot 100% (per lijn)
	Starttijd stilstand	5 minuten	OEE	Tabel per stilstand
	Reden stilstand	5 minuten	OEE	Tabel per stilstand
	Geschatte eindtijd stilstand	5 minuten	Operator/OEE	Tabel per stilstand

Tabel 6: Overzicht gekozen indicatoren

5. Conclusie, discussie en aanbevelingen

In hoofdstuk 4 zijn de criteria voor het nieuwe systeem opgesteld. Hoofdstuk 5 beantwoordt de onderzoeksvragen (paragraaf 5.1). Paragraaf 5.2 beschrijft de mogelijkheid tot generalisatie van de resultaten en de beperkingen van het onderzoek. Paragraaf 5.3 geeft een advies voor implementatie. Hierin worden alle vervolgstappen besproken die nodig zijn bij Diversey Enschede. Naast advies voor een nieuw systeem zijn er ook nog overige aanbevelingen. Deze zijn terug te vinden in paragraaf 5.4.

5.1. Conclusie

Deze paragraaf geeft het antwoord op de onderzoeksvraag. Dit wordt gedaan door de deelvragen te beantwoorden. Het antwoord verwijst naar de relevante paragrafen. Deelvraag 9 wordt hier niet beschreven, maar wordt beantwoord in het vervolg van hoofdstuk 5.

1. *Hoe is het huidige productieproces ingericht?*

Het huidige productieproces en de rol van MiCoFi hierin is beschreven in paragraaf 2.1 en 2.2. Grofweg kan het productieproces worden onderverdeeld in twee afdelingen: mixing en filling. Deze afdelingen worden ondersteund door de planningsafdeling en het supportteam. Voor de communicatie van planning wordt een systeem gebruikt (MiCoFi). Door de beperkingen in MiCoFi is de communicatie tussen de verschillende afdelingen beperkt en is de planning en voortgang niet duidelijk.

2. *Welke personen en groepen hebben direct of indirect te maken met MiCoFi?*

In paragraaf 2.3 zijn de stakeholders beschreven. Naast de groepen die al beschreven waren in paragraaf 2.2 (mixing, filling en het supportteam) zijn ook de teamleiders van mixing en filling, de planningsafdeling en het management meegenomen als stakeholders.

3. *Welke problemen treden op met betrekking tot informatievoorziening in het huidige systeem?*

Momenteel bestaan vele problemen binnen Diversey Enschede met betrekking tot MiCoFi en communicatie van planning. Deze problemen zijn weergegeven in de probleemkluwen in figuur 3 en bijlage 4. Het kernprobleem is 'MiCoFi is niet de ideale tool'. Dit komt voornamelijk tot het gebrek aan zicht op de planning en voortgang van het proces. Dit leidt uiteindelijk tot veel onnodige stilstand en de daarbij behorende hoge kosten.

4. *Welke informatie hebben de afdelingen nodig over de planning om op eventuele verstoringen te reageren?*

In de literatuur is gezocht naar de informatie die nodig is om op verstoringen van de planning te reageren. Hieruit blijkt dat actuele en correcte informatie over verschillende stappen in het proces erg belangrijk zijn. Het moet duidelijk zijn wanneer wordt afgeweken van de planning en wanneer wijzigingen in de planning optreden.

5. *Welke methodes worden in de literatuur gegeven om planning en de voortgang weer te geven?*

In de literatuur worden verschillende methodes beschreven voor het weergeven van planning. Acht van deze methodes zijn beschreven in paragraaf 3.3. De beschrijving geeft ook het doel van de methodes weer en naar aanleiding hiervan is besloten om drie methodes mee te nemen in de analyse. Dit zijn Gantt charts, slip charts en PACT.

6. *Wat zegt de literatuur over dashboards en het ontwerp hiervan?*

Dashboards zijn een veel gebruikte tool voor weergave van informatie. Bij het ontwerp moeten vele aandachtspunten worden meegenomen, zoals vormen, kleuren en plaatsen. Paragraaf 3.4 beschrijft deze aandachtspunten uitgebreid.

7. *Wat is de gewenste situatie bij Diversey Enschede en wat valt hiervan binnen de scope van dit onderzoek?*

Paragraaf 4.1 analyseert de gewenste situatie op basis van de problemen die optreden in de huidige situatie. Hieruit zijn verschillende eisen opgesteld waaraan het systeem moet voldoen en die verder uitgewerkt zijn. Een deel hiervan zijn directe eisen voor de leverancier, een deel wordt verder uitgewerkt in de rest van hoofdstuk 4.

8. *Welke informatie willen de stakeholders zien en hoe kan dit het best worden weergegeven?*

Paragraaf 4.2 beschrijft de wensen van de verschillende stakeholders met betrekking tot de indicatoren die weergegeven moeten worden. Wanneer al deze indicatoren worden weergegeven leidt dit tot gebrek aan overzicht, dus wordt voor elke indicator de prioriteit bepaald door het toekennen van een score tussen 1 en 10. Aan de hand van de toegekende scores in paragraaf 4.2 wordt de indicatoren per afdeling bepaald. Hierbij wordt ook bekeken met welke frequentie de informatie wordt geüpdate en wat de brondata is. Ook wordt een voorstel gedaan voor de weergave (zie tabel 6). Voor planning is in paragraaf 4.3 gekozen voor het gebruik van de Gantt chart, door de voor- en nadelen van de mogelijkheden te vergelijken.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe kan de planning bij Diversey Enschede worden gecommuniceerd en de voortgang van het productieproces worden weergegeven zodat betere afstemming ontstaat tussen de vul- en mixafdeling, en het supportteam beter kan voorzien in de benodigde materialen en grondstoffen?

In dit onderzoek zijn de criteria opgesteld waaraan een weergave moet voldoen. Aan de hand van uitgebreide analyse van de huidige situatie en de stakeholders zijn de problemen bepaald. Door middel van literatuur is een weergavemethode voor de planning gekozen en zijn verschillende aandachtspunten voor visualisatie aan het licht gebracht.

Voor het weergeven van de planning is na analyse gekozen voor het gebruik van de Gantt chart. Deze geeft Diversey Enschede de mogelijkheid om planning, voortgang en veranderingen duidelijk weer te geven. Voor elke afdeling zal deze grafiek de basis vormen van het dashboard waarop de informatie wordt weergegeven. Daarnaast worden ook andere belangrijke indicatoren weergegeven die de inzicht in het proces vergroten.

Voor een goede afstemming tussen afdelingen is het belangrijk dat iedereen over dezelfde informatie beschikt en er duidelijkheid bestaat over de gang van zaken. Dit kan bereikt worden door een systeem in te voeren waarin de, voor de afdeling, relevante indicatoren zichtbaar zijn. Deze informatie moet up-to-date zijn, waarbij elke indicator een eigen updatefrequentie en weergavemethode heeft. Deze zijn opgesteld en te vinden in tabel 6. Ook is hier bepaald waar de informatie vandaan gehaald kan worden.

5.2 Discussie

Deze paragraaf beschrijft of het onderzoek zijn doel heeft bereikt (paragraaf 5.2.1). Ook wordt gekeken naar de beperkingen van het onderzoek (paragraaf 5.2.2)

5.2.1 Resultaten van het onderzoek

In hoofdstuk 1 is het doel van het onderzoek opgesteld. In deze paragraaf wordt beschreven of dit doel is gehaald en of de resultaten van het onderzoek bijdragen aan het oplossen van de huidige problemen bij Diversey Enschede.

Het doel van dit onderzoek is om duidelijk te krijgen welke informatie nodig is op de verschillende afdelingen bij Diversey Enschede met betrekking tot planning en voortgang van de productie, zodat Diversey Enschede een eisenpakket kan opstellen voor een nieuw systeem voor de dagplanning.

Door KPI's op te stellen naar aanleiding van de informatiebehoefte zijn de wensen van verschillende stakeholders duidelijk geworden. Hieruit zijn de belangrijkste indicatoren bepaald en zijn de eisen hiervoor in het systeem weergegeven.

Ook zijn enkele overige eisen om de gewenste situatie te bereiken opgesteld in paragraaf 4.1. Dit geeft Diversey Enschede de optie om met softwareleveranciers de mogelijkheden te bekijken. Het onderzoek heeft zijn doel gehaald: de resultaten van het onderzoek zijn duidelijk op papier gezet en kunnen als eisenlijst en richtlijn gebruikt worden voor de gesprekken met softwareleveranciers.

5.2.2 Beperkingen en verder onderzoek

Dit onderzoek beperkt zich tot het opstellen van benodigde indicatoren. Voor het complete eisenpakket is verder onderzoek nodig. Gekeken moet worden naar de huidige systemen, hoe deze werken en hoe een aansluiting tussen de systemen kan worden gevormd. Het onderzoek beperkt zich ook tot een paar afdelingen binnen de organisatie. Interessant voor verder onderzoek is de mogelijkheid tot integratie met Factory Scheduling and Call Off (FSCO), maar bijvoorbeeld ook weergave voor het management.

De gebruikte literatuur omvat niet alle mogelijke weergavemethoden voor planning. In de afgelopen decennia hebben veel ontwikkelingen op dit vlak plaatsgevonden en er kunnen nog meer mogelijkheden onderzocht worden. Een uitgebreide vergelijking op bredere gronden kan in verder onderzoek plaatsvinden om een duidelijk overzicht te creëren voor de overeenkomsten en verschillen tussen de verschillende methodes. In dit onderzoek was dit niet mogelijk vanwege de beperkte beschikbare tijd.

5.3 Implementatie

Fixsen et al. (2005) beschrijven het implementatieproces in zes stappen. Fixsen onderscheidt drie vormen van implementatie: papier-, proces- en performanceimplementatie. Het framework dat hij opstelt focust zich op procesimplementatie. De invoering van een nieuw systeem is een vorm van procesimplementatie. Deze paragraaf beschrijft de verschillende stappen. Daarbij wordt ook aangegeven hoe dit kan worden toegepast bij Diversey Enschede.

1. Onderzoek en aanpassing

- Ontdekken van behoeften
- Besluitvorming over implementatie aan de hand van opgestelde criteria
- Voorbereiden van organisatie, werknemers en middelen voor de verandering

In de eerste stap moeten de problemen en gewenste situatie duidelijk worden. Deze stap is gezet in dit onderzoek. Naar aanleiding van de opgestelde eisen moet worden besloten welke software geïmplementeerd wordt. Hiervoor moeten gesprekken met softwareleveranciers plaatsvinden, waarna een keuze gemaakt wordt. Wanneer de keuze is gemaakt kan in overleg met de leverancier besloten worden hoe het implementatietraject er precies uit gaat zien. De keuze voor een goede software neemt veel tijd in beslag en is het belangrijkste van het gehele proces. Hierbij zal met de softwareleverancier gekeken moeten worden naar de mate van personalisatie van de software voor Diversey Enschede.

Voordat een keuze gemaakt kan worden moeten een aantal zaken nog duidelijk worden. Ten eerste moet duidelijk zijn hoe de huidige systemen aangesloten kunnen worden aan een nieuwe software. Daarnaast moet ook besloten worden welke planning zal worden weergegeven. Dit kan een dagplanning zijn, maar bijvoorbeeld ook drie dagen. Voor een goed overzicht op een termijn langer dan één dag, moet informatie over de planning voor de komende drie dagen beschikbaar zijn. Eventueel kan worden gewerkt met pop-ups, waarbij de belangrijkste informatie in het hoofdscherm staat, maar extra informatie kan worden opgevraagd. In de huidige situatie geven veel operators en teamleiders aan dat ze overzicht op langere termijn missen. Daarom is het aan te raden om de planning voor minimaal drie dagen weer te geven. Als laatste moet besloten worden of de planning ook in de toekomst nog in Excel gemaakt wordt of dat de nieuwe software ondersteuning moet bieden bij het maken van de planning. Dit bepaalt voor een groot deel de gestelde eisen en de bijbehorende kosten. In dit onderzoek is er vanuit gegaan dat de planning voorlopig nog handmatig wordt gemaakt in Excel.

Daarnaast is het direct in fase 1 erg belangrijk dat de werknemers worden voorbereid op de veranderingen. Binnen een organisatie zijn verschillende groepen mensen te identificeren als het om implementatie gaat. Het is belangrijk om te weten wie het voortouw neemt en welke mensen weerstand zullen bieden.

Om de middelen voor te bereiden is het belangrijk om te weten welke mogelijkheden er zijn voor integratie tussen bestaande en nieuwe software. Hiervoor kan gekeken worden bij de softwareleverancier of de IT-specialist binnen Diversey Enschede.

2. Programma installatie

- Middelen beschikbaar stellen
- Tijd inplannen voor training en overleg

De programma installatie vraagt om beschikbaarheid van middelen; computers moeten vrijgemaakt worden zodat de software kan worden geïnstalleerd. Ook in deze fase is communicatie erg belangrijk, werknemers moeten weten wat er verandert en hoe dit ingevoerd gaat worden. Dit kan door middel van bijeenkomsten en trainingen. Na een training kan een evaluatie plaatsvinden, waarbij aanpassingen aan de software nog mogelijk zijn. Hierbij is nauwe samenwerking met de softwareleverancier van belang.

3. Initiële implementatie

- Implementatie van software
- Weghalen van weerstand tegen veranderingen

UNIVERSITEIT TWENTE.

Tijdens de initiële implementatie beginnen mensen te werken met de nieuwe software. De snelheid waarmee dit gebeurt hangt af van de leverancier. De hele fabriek kan in één keer overgaan op het nieuwe programma, maar er kan ook een gefaseerde aanpak worden gebruikt. Vanwege de aansluiting tussen systemen is een directe overschakeling voor de hand liggend. Hierbij is het belangrijk dat MiCoFi op de achtergrond nog blijft draaien om fouten te voorkomen. Tijdens de initiële implementatie zal in de planning rekening gehouden moeten worden met enkele vertragingen in de productie.

4. Volledig operationeel

- Volledige ingebruikname van software

Het volledig operationeel maken van de software kan zodra mensen hier open voor staan. Deze openheid is gecreëerd in de eerdere fasen en moet leiden tot een goede overgang naar het nieuwe systeem. Bij Diversey zal dit betekenen dat het oude systeem niet meer nodig is en het nieuwe systeem overal en altijd beschikbaar moet zijn.

5. Innovatie

- Aanpassingen op basis van ervaring

Zodra de software volledig operationeel is, zullen gebruikers tegen enkele problemen en verbeterpunten aanlopen. Door regelmatig evaluaties te houden en mogelijkheden te bespreken kan de software verbeterd worden. Hierbij is het zeer belangrijk dat het management niet alleen contact houdt met de teamleiders, maar ook met de operators praat over veranderingen en mogelijkheden.

6. Duurzaamheid

- Aanpassingen vanwege veranderen van de wereld
- Effectiviteit van implementatie waarborgen

Ook na de implementatie blijft het belangrijk om continu bewust te zijn van ontwikkelingen die invloed hebben op de software of het gebruik. Op deze manier kan het succes van de implementatie gewaarborgd worden. Gedeeltelijk is dit evaluatie met gebruikers (zie stap 5), maar ook het contact met de softwareleverancier moet onderhouden worden.

5.4 Aanbevelingen

Wanneer een softwarepakket is aangeschaft en ingevoerd is optimalisatie nodig om het gewenste resultaat te bereiken. Daarbij kan ook worden gekeken naar de mogelijkheden voor uitbreiding, bijvoorbeeld meer gebruikers of meer functies. Deze paragraaf beschrijft de mogelijkheden.

In paragraaf 5.3 is het belang van evaluatie en innovatie al besproken. Naast aanpassingen van de software zal de gebruikte informatie ook betrouwbaarder moeten worden. Momenteel ondervindt Diversey Enschede problemen met de planning door slechte forecasts en spoedorders. Voor beide ligt de oorzaak grotendeels buiten Enschede, namelijk bij het hoofdkantoor. Om deze verstoring van de planning te voorkomen zullen duidelijke afspraken gemaakt moeten worden over veranderingen die mogen worden doorgevoerd.

Momenteel vinden gedurende de week veel wijzigingen plaats in de planning. Met de invoering van het 3-daags rollend plan zou dit op de productievloer minder merkbaar moeten zijn, maar hiervoor zijn nog wel enkele aanpassingen in het proces nodig. Veel verstoring wordt veroorzaakt van

buitenaf: spoedorders, slechte vraagvoorspellingen en late leveringen. Om een betrouwbare planning te maken zal onderzocht moeten worden hoe door middel van afspraken deze verstoringen verminderd kunnen worden. Dit zijn afspraken met zowel het hoofdkantoor als verschillende leveranciers. Hierbij zal met name gekeken moeten worden naar de belangrijkste leveranciers. Met de invoering van het 3-daags rollend plan vinden hier al enkele veranderingen plaats en daarom is Diversey Enschede momenteel al bezig met het bepalen van de invloed die verschillende leveranciers hebben op het proces.

In de huidige situatie komt het vaak voor dat de fysieke en administratieve voorraad niet gelijk zijn. Dit heeft te maken met het ontbreken van gegevens over meerverbruik. Om stilstand te voorkomen is het erg belangrijk dat alle verbruik wordt bijgehouden, zodat geen fouten ontstaan in de voorraadadministratie. Momenteel moeten operators het meerverbruik noteren en wordt dit verwerkt op de planningsafdeling. Onze aanbeveling is om te onderzoeken welke andere methodes bestaan om de voorraadadministratie zonder fouten bij te houden. Hierbij kunnen de barcodes en scanners bij het magazijn gereed product als voorbeeld dienen.

Dit onderzoek heeft zich voornamelijk gericht op het gebruik van nieuwe software door operators en teamleiders op de productievloer en bij planning. Planning krijgt informatie van FSCO en het supportteam is afhankelijk van leveranciers. Wanneer het systeem eenmaal goed werkt is het interessant om te onderzoeken welke mogelijkheden er nog zijn wat betreft uitbreiding. Dit kan bijvoorbeeld met eerder genoemde afdelingen, maar ook de technische dienst kan heel veel hebben aan storingsinformatie en duidelijkheid over de planning wanneer zij onderhoud moeten doen.

Bibliografie

Aytug, H., Lawley, M. A., McKay, K., Mohan, S., & Uzsoy, R. (2005). Executing production schedules in the face of uncertainties: A review and some future directions. *European Journal of Operational Research* 161 , 86-110.

Bauch, C. (2004). *Lean product development: Making waste transparent*. Massachusetts, USA: Massachusetts Institute of Technology.

Bilalis, N., Scourbelos, G., Antoniadis, A., Emiris, D., & Koulouriotis, D. (2002). Visual factory: Basic principles and the 'zoning' approach. *International Journal of Production Research*, 40:15 , 3575-3588.

Cowling, P., & Johansson, M. (2002). Using real time information for effective dynamic scheduling. *European Journal of Operational Research* 139 , 230-244.

DeBusk, K., Brown, R., & Killough, L. (2003). Components and relative weights in utilization of dashboard measurement systems like the balanced scorecard. *The British Accounting Review*, 35 , 215-231.

Dimancescu, D., & Dwenger, K. (1996). *World-Class New Product Development: Benchmarking Best Practices of Agile Manufacturers*. New York, USA: American Management Association.

Diversey Enschede. (2012). *3-Daags rollend plan*. Enschede: Diversey.

Diversey Enschede. (2012). *Dagplanning*. Enschede: Diversey.

Diversey Enschede. (2012). *OEE Toolkit*. Enschede: Diversey.

Diversey Enschede. (2011). *Productieproces*. Enschede: Diversey.

Diversey Enschede. (2012). *Weekplanning*. Enschede: Diversey.

Diversey Enschede. (2011). *Weektonnage 2011*. Enschede: Diversey Enschede.

Earned Value Management. (sd). Opgeroepen op 6 26, 2012, van Wikipedia:
http://en.wikipedia.org/wiki/Earned_value_management

Few, S. (2006). *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data*. Sebastopol, USA: O'Reilly.

Fixsen, D. L., Naoom, S. F., Blase, K. A., Friedman, R. M., & Wallace, F. (2005). *Implementation Research: A Synthesis of the Literature*. Florida, USA: University of South Florida.

Gantt Chart. (2012). Opgeroepen op Juni 6, 2012, van Wikipedia:
http://en.wikipedia.org/wiki/Gantt_Chart

Ghezail, F., Pierreval, H., & Hajri-Gabouj, S. (2010). Analysis of robustness in proactive scheduling: A graphical approach. *Computers & Industrial Engineering* 58 , 193-198.

Herroelen, W., & Leus, R. (2005). Project scheduling under uncertainty: Survey and research potentials. *European Journal of Operational Research* 165 , 289-306.

- Hopp, W. J., & Spearman, M. L. (2008). *Factory Physics*. New York: McGraw-Hill.
- Huang, D., Tory, M., Staub-French, S., & Pottinger, R. (2009). Visualization Techniques for Schedule Comparison. *Computer Graphics Forum* 28 , 951-958.
- Hyung, L.-K., & Joël, F. (1988). The SSD Graph: A Tool for Project Scheduling and Visualization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. 35, No. 1 , 25-30.
- itxperiment.wordpress.com*. (sd). Opgeroepen op 6 26, 2012, van <http://itxperiment.wordpress.com/2010/07/31/milestone-slip-chart/>
- Jensen, K. (1996). *An Introduction to the Practical Use of Coloured Petri Nets*. New York: Springer.
- Kempf, K., Uzsoy, R., Smith, S., & Gary, K. (2000). Evaluation and comparison of production schedules. *Computers in Industry* 42 , 203-220.
- Lester, A. (2006). *Project management, planning and control*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Mazumdar, S., Varga, A., Lanfranchi, V., Petrelli, D., & Ciravegna, F. (2011). A Knowledge Dashboard for Manufacturing Industries. *The SemanticWeb: ESWC 2011 Workshops* (pp. 112-124). Heraklion, Greece: Springer.
- PERT*. (2012). Opgeroepen op juni 6, 2012, van Wikipedia: <http://nl.wikipedia.org/wiki/PERT>
- Pillai, A. S., & Rao, K. S. (1996). Performance monitoring in R&D projects. *R&D Management* 26 , 57-65.
- Pinedo, M. L. (2008). *Planning and Scheduling in Manufacturing and Services*. New York: Springer.
- Pritsker, A. (1966). *GERT: Graphical Evaluation and Review Technique*. Santa Monica, USA: The Rand Corporation.
- Silver, E., Pyke, D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. New York: Wiley.
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information*. Cheshire, USA: Graphics Press.
- Ware, C. (2004). *Information Visualization: Perception for Design, Second Edition*. San Francisco: Morgan Kauffman.
- Weske, M. (2009). *Business Process Management, Concepts, Languages, Architectures*. New York: Springer.
- Wilson, J. M. (2003). Gantt charts: A centenary appreciation. *European Journal of Operational Research* 149 , 430-437.
- Womack, J., & Jones, T. (1996). *Lean Thinking*. New York, USA: Simon & Schuster Ltd.

Bijlage 1: Huidige weekplanning

g	Datum	Restrictie	Afwijking	Batchnr	PO nr	PO type	Art nr	Omschrijving	Kg/Colli	Kg/IM	Ltr's	At	Mix/lijn	Pty
g	3-May		SAFEPACK	404507	2482132	P01	A64774	Suma Ultra L2	12550	12511	9841		M21000	
g			SAFEPACK	404507	3593394	P02	7510152	Suma Ultra L2 10L Sp W1202	969	12511	9841	A	SAFEPACK	2
g	4-May		SAFEPACK	404510	2482135	P01	A64778	Suma Tera L56	12600	12589	9845		M21000	
g			SAFEPACK	404510	3599460	P02	7511702	Suma Tera L56 10L Sp W999	969	12589	9845	B	SAFEPACK	2
g	7-May		ALWID10L	405170	2482884	P01	A61013	Clax Mild 3RL1	11905	11884	9846		MSTRLIQ	
g			ALWID10L	405170	3600631	P02	6000832	Horizon Light 10L GB	970	11884	9846	A	ALWID10L	2
g	3-May		ALWID20L	405175	2482888	P01	A61042	DL Multiclean VK7	10150	10134	9827		M3000	
g			ALWID20L	405175	3600424	P02	7516706	DI Multiclean VK7 20L W40	480	10134	9827	B	ALWID20L	2
g	7-May		ALWID20L	405187	2482900	P01	A62073	DL Ultrafoam VF2 (DK)	10750	10718	9721		M7000	
g			ALWID20L	405187	3600339	P02	7509229	DI Ultrafoam VF2 20L W6	480	10718	9721	A	ALWID20L	2
g	7-May		VATVUL	405199	2482912	P01	A62117	Clax Elegant free 3CL3	10850	10808	9834		MSTRLIQ	
g			VATVUL	405199	3599918	P02	5824082	Clax Elegant free 3CL3 60L G	108	7235	6583	A	VATVUL	2
g			VATVUL	405199	3599917	P02	6973371	Clax Elegant free 3CL3 200L	16	3573	3251	A	VATVUL	2
g	7-May		KUGILSRS	405209	2482922	P01	A62243	TASKI Sprint 200 FRESH E1b	5900	5852	5794		M7000	
g			KUGILSRS	405209	3600444	P02	7512987	TASKI Sprint 200 fresh 6x1L	960	5852	5794	B	KUGILSRS	L
g	10-May		KUGIL DB	405214	2482926	P01	A62305	TASKI SANI DES CONC W9a	5400	5371	5115		M7000	
g			KUGIL DB	405214	3600336	P02	7514525	TASKI Sani Des conc 6x1L Db	840	5371	5115	C	KUGIL DB	2
g	3-May		ABL6X750	405223	2482935	P01	A62365	Room Care R1 (FR verse)	4900	4864	4732		GROUP5	
g			ABL6X750	405223	3600495	P02	7516466	Room Care R1 6x0.75L W356	1040	4864	4732	B	ABL6X750	2
g	8-May		PCH2*1.5	405231	2482943	P01	A62434	Room Care R2 Plus L	4800	4771	4673		GROUP4	
g			PCH2*1.5	405231	3600620	P02	7510748	Room Care R2-plus L 2x1.5L W	1536	4771	4673	C	PCH2*1.5	2
g	4-May		VATVUL	405236	2482947	P01	A64656	Clax Elegant 3CL2	6050	6008	5635		MSTRLIQ	
g			VATVUL	405236	3600555	P02	6973370	Clax Elegant 3CL2 200L W362	28	6008	5635	C	VATVUL	2
g	7-May		VATVUL	405243	2482955	P01	A64731	Suma Select A7(SUMA BRITE GL	9950	9939	9772		M21000	
g			VATVUL	405243	3600607	P02	7010140	Suma Select A7 200L W2	48	9939	9772	A	VATVUL	2
g	4-May		SAFEPACK	405249	2482961	P01	A64778	Suma Tera L56	12600	12589	9845		M21000	
g			SAFEPACK	405249	3600464	P02	7511702	Suma Tera L56 10L Sp W999	969	12589	9845	B	SAFEPACK	2
g	8-May		ALWID20L	405250	2482962	P01	A64787	Suma Special L4	12450	12424	9647		M14000	
g			ALWID20L	405250	3600305	P02	7010080	Suma Special L4 20L W494	480	12424	9647	A	ALWID20L	2
g	3-May		RAUIOL	405308	2483040	P01	A62102	Clax Ecosoft 5CL2	4850	4848	4849		M7000	
g			RAUIOL	405308	3599520	P02	7511776	Clax Ecosoft 5CL2 10L W2	480	4848	4849	C	RAUIOL	2
g	3-May		MUL750WT	405455	2483232	P01	A62151	Good Sense Fresh	10000	9981	9981		M7000	
g			MUL750WT	405455	3600599	P02	7512911	Good Sense Fresh 6x0.75L W41	1425	6509	6509	A	MUL750WT	2
g			MUL750WT	405455	3600598	P02	7512912	Good Sense Fresh 6x0.75L B.N	285	1302	1302	A	MUL750WT	2
g			MUL750WT	405455	3600597	P02	G11494	Good Sense Fresh 6x0.75L W78	475	2170	2170	A	MUL750WT	2
g	8-May		ALWID20L	405775	2483245	P01	A60211	Divosan Extra VT55L (oud QUA	6700	6684	6813		M7000	
g			ALWID20L	405775	3601314	P02	7511152	DI Divosan Extra VT55L 20L N	336	6684	6813	B	ALWID20L	L
g	9-May		KUGILSRS	405778	2483246	P01	A60324	TASKI sanofresh Z13	5800	5787	5845		M3000	
g		3st AI41285	KUGILSRS	405778	3601300	P02	7512878	TASKI Sprint Flower 6x1L W11	600	3617	3654	C	KUGILSRS	L
g			KUGILSRS	405778	3601301	P02	7513034	TASKI sanofresh 6x1L E.F.I	360	2170	2192	C	KUGILSRS	L
g	8-May		ALWID10L	405785	2483256	P01	A61013	Clax Mild 3RL1	11905	11884	9846		MSTRLIQ	
g			ALWID10L	405785	3601254	P02	6000832	Horizon Light 10L GB	970	11884	9846	A	ALWID10L	L

Figuur 10: Huidige weekplanning, overzicht van de verschillende orders per dag (Diversey Enschede, 2012)

Week 18+19	7-May			8-May			9-May			10-May			11-May		
	JUP	HYPO	F.O./RK23	JUP	HYPO	F.O./RK23	JUP	HYPO	F.O./RK23	JUP	HYPO	F.O./RK23	JUP	HYPO	F.O./RK23
Kugler - Lifeguard													4		
Kugler - SRS	3			4				4					1		
Kugler - DB										1					
Kugler - FB															
Breitner	2		1	3				4					2	1	
Multivuller - trigger								3			4				1
Multivuller - dop	3			4				1							
ABL	1			1				1					1		
Pouch	1			2				1					1		
Rauenberg	3			2	1			3					2		
Alwid 20L	3	2		3	1			4					4		
SF Vision	6			5		2						3	5		
Safepack	4			4				3	1				3		
Grootverpakking	2	2		4				4					4		
Bulk	3			2				1					3		
Totaal	31	4	1	34	2	2	2	29	1	4	29	0	32	0	1

Figuur 11: Huidige weekplanning, aantal geplande batches voor mixing (Diversey Enschede, 2012)

Uren	7-May		8-May		9-May		10-May		11-May	
	Plan	Doel	Plan	Doel	Plan	Doel	Plan	Doel	Plan	Doel
Kugler - SRS	24	24	24	23	24	24	24	24	24	24
Breitner	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Multivuller - trigger	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ABL	10	16	16	10	16	10	16	10	16	16
Pouch	16	16	16	16	16	11	16	9	16	16
Rauenberg	9	8	8	9	8	6	8	8	8	8
Alwid 20L	10	16	16	8	16	8	16	9.5	16	16
SF Vision	21	24	24	21	24	20	24	22	24	24
Safepack	16	16	16	16	16	16	16	1.5	16	16
Grootverpakking	11	8	8	8	8	8	8	10	8	8

Figuur 12: Huidige weekplanning, aantal geplande uren op de vullijnen (Diversey Enschede, 2012)

Volume		7/mei	8/mei	9/mei	10/mei	11/mei	Grand Total
Lijn							
1L-BREI		8250			8400		16650
Breitner Schotte				31100	26000		90000
Breitner Huber		23200	26550	32050		11300	211050
ABL6X750		10700	9800		5050	9750	75000
ALWID10L		11905	11905		11905	11905	47620
ALWID20L		30350	43805	44310	33300	46655	359975
BULKVUL		24200		10000			54200
Kugler - Lifeguard						42000	63200
KUG1L_DB					5400	10000	39450
KUG1L_FB							17550
Kugler - SRS		23750	24500	28250	19800		188400
MUL750_O						15500	15500
MUL750W		35500	34950	6060		5150	81660
MUL750WT				9850	36900	13850	119450
MULTI750				15300		6300	21600
OMEDO150				920			920
PCH2*1.5			4800				8800
POUCH1.5		10600	4000	10600	9400	10550	54950
RAU10L		22800	25850	34150	9950	10150	166550
SAFEPACK		48900	42500	46850	28150	45200	366950
VATVUL		41800	41600	28000	27205	34089	247144
VOL2*5L		52450	65450	55000	37600	62325	503425
Grand Total		344405	335710	352440	259060	334724	2750044

Figuur 13: Huidige weekplanning, gepland volume per lijn (Diversey Enschede, 2012)

Colli		7/mei	8/mei	9/mei	10/mei	11/mei	Grand Total
Lijn							
1L-BREI	670				945		1615
2L-BREI			2184	2475	1768		6292
2LH-BREI	1650	2080	1925	2080	1040	825	15730
ABL6X750	970	970	1782	1740	1440	1926	15318
ALWID10L	1296	1782	1740	1440	1440	1926	15318
ALWID20L							398
ASSEMBL							53585
BULKVUL	23605		10000				4940
KUG12X1L						3280	6216
KUG1L_DB					840	1624	2835
KUG1L_FB							29286
KUG1LSRS	3720	3720	4320	3120		4050	4050
MUL750_O						1140	17920
MUL750W	7695	7695	1390	2185	8740	3325	27360
MUL750WT				3325		1330	4655
MULTI750				398			398
OMEDO150			1536				2880
PCH2*1.5	1650	675	1650	1500	1650	990	8675
POUCH1.5	1950	1980	2970	960	960		14280
RAU10L	3876	3420	3876	2508	3876		29754
SAFEPACK	216	62	96	61	103		809
VATVUL	4800	6164	5240	3595	5878		47447
VOL2*5L	54178	32009	41849	27487	33047		313923
Grand Total							

Figuur 14: Huidige weekplanning, gepland aantal colli per lijn (Diversey Enschede, 2012)

Bijlage 2: Huidige dagplanning in MiCoFi

WVB_MiCoFi - [00-PlanOverzichtTotaal : Form]

File Edit Insert Records Window Help

Vanaf Nu: 7-5-2012 10:04:35 Refresh Zoeken actueel Zoeken historie

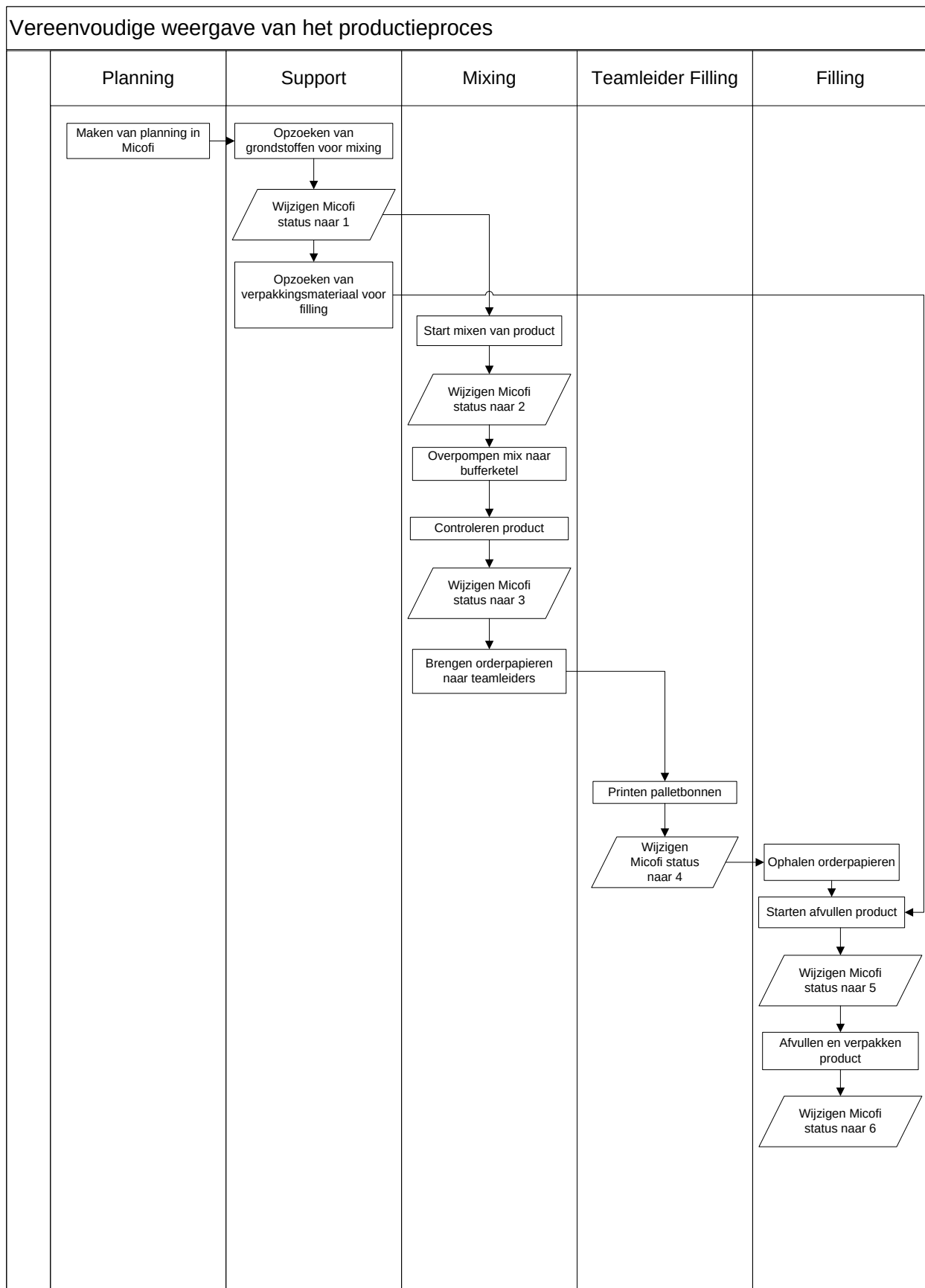
Tot: 8-5-2012 10:04:35

Status Mix 1 - Start Klaarzetten Filling 5- Start
 2 - Start 6- Gereed
 3 - Goedgekeurd
 4 - Fillorder overgedragen 8- WOP
 aan verpakkingsafdeling. 9- On Hold

Batchnr.	Omschrijving	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen	
405848	TASKI Jontec Best 2x5L N&MWe29	2x5LLabel	640	07-mei 7:00	5	102	113			7-5-2012 7:55:38	4-5-2012 15:34:16		
405874	TASKI Sani Antikalk 2x5L S&MWe60	2x5LSleeve	640	07-mei 10:00	4	111	115			7-5-2012 2:41:12			
405874	JD Sani Antikalk 2x5L F.J.E	2x5LLabel	160	07-mei 10:00	4	111	115			7-5-2012 2:41:17			
Batchnr:	Omschrijving:	SAFEPACKLIJN	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen
404510	Suma Tera L56 10L Sp We38	10LSPSolid	969	07-mei 6:00	5	110	118			7-5-2012 7:55:40	3-5-2012 19:30:26		
405249	Suma Tera L56 10L Sp We38	10LSPSolid	969	07-mei 10:00	4	110	117			7-5-2012 2:41:38			
404507	Suma Ultra L2 10L Sp S&MWe21	10LSPRegu	969	07-mei 14:00	0	0				7-5-2012 7:58:00			
Batchnr:	Omschrijving:	KUGLER 5	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen
407149	DI Sani Antikalk 6x1L I.E	6x1LSRS	1650	07-mei 5:00	5	111	110			7-5-2012 5:52:18	7-5-2012 2:41:45		
405209	TASKI Sprint 200 fresh 6x1L Ne	6x1LSRS	960	07-mei 11:00	4	101	109			7-5-2012 8:29:29			
407138	TASKI Sani Calc free 6x1L Ne	6x1LSRS	1200	07-mei 14:00	0	0				7-5-2012 8:29:27			
Batchnr:	Omschrijving:	BREITNER 6X2L	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen
405822	Suma Grill D9 6x2L MWe8	6x2LHuber	825	07-mei 6:00	5	104	122			7-5-2012 7:55:43	4-5-2012 15:34:44		
406540	Suma Extend D3 6x2L S&MWe	6x2LHuber	550	07-mei 11:00	2	103	121			7-5-2012 8:29:59			
406540	SUMA D3 6x2L (CEE)	6x2LHuber	165	07-mei 11:00	2	103	121			7-5-2012 8:29:58			
Batchnr:	Omschrijving:	ALWID MULTI	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen
405455	Good Sense Fresh 6x0.75L N&MWe29	6x750MLTri	1140	07-mei 3:00	5	102	107			7-5-2012 5:52:42	7-5-2012 2:42:03		
405886	TASKI Sprint Spitfire Sp 6x0.75L N&MWe29	6x750MLTri	2185	07-mei 11:00	2	102	108			3-5-2012 19:31:17			
405845	JD Suma Quicksan D4.3 6x0.75L D.A	6x750MLTri	2185	07-mei 14:00	0	0				7-5-2012 9:42:33			
Batchnr:	Omschrijving:	ABL	Verpakking	Aantal	DatVraagPak:	Uren:	ST	RK	BK	DB	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen
405985	INTERN Hagerty silver clean 12x150ml CRC	12x150ML	1398	03-mei 10:00	5	102	105			4-5-2012 12:11:43	3-5-2012 14:11:48		
405862	TASKI Sani Clonet free N 6x0.75L W3	6x750MLKF	260	07-mei 11:00	0	0				7-5-2012 9:43:05			
405185	TASKI Sani Clonet 6x0.75L S&MWe58	6x750MLKF	2080	07-mei 21:00	0	0							
Batchnr:	Omschrijving:	POUCHLINE	Verpakking	DatVraagPak:	Uren	Status	RK	BK	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen		
406577	Room Care R3-plus 2x1.5L W780		06-mei 22:00	4	110	111							
405894	Suma Bac-conc D10 4x1.5L E		07-mei 9:00	4	110	112							
405894	Suma Bac-conc D10 4x1.5L W780		07-mei 9:00	4	110	112							
Batchnr:	Omschrijving:	HISVREFILL	Verpakking	DatVraagPak:	Uren:	Status	RK	BK	P.O.L.	Fill Klaargezet:	Andere lijnen		

Figuur 15: Voorbeeld van de huidige dagplanning in MiCoFi (Diversey Enschede, 2012)

Bijlage 3: Vereenvoudigde weergave productieproces



Figuur 16: Vereenvoudigde weergave productieproces

Bijlage 4: Toelichting huidige situatie

In tabel 1 is de huidige situatie beschreven zoals de manager production en planning hier tegenaan kijkt. In deze omschrijving bevinden zich problemen, maar ook sterke punten. Door de toelichting in deze bijlage wordt het onderscheid hiertussen gemaakt en kunnen problemen verder toegelicht worden.

Structuur

In de huidige structuur bij Diversey Enschede zijn er een aantal sterke punten. De fysieke scheiding van mixing en filling wordt positief ervaren, onder de voorwaarde dat de communicatie verbetert. Door de scheiding is er ruimte voor eigen werk en initiatieven. De personele bezetting is goed, de werkdruk ligt niet te hoog voor de operators.

Minder sterke punten in de structuur zijn punten in de hogere lagen van het bedrijf. Diversey Inc. werkt met een strikte scheiding van productielocaties, sales locaties, service locaties en EPC. Deze locaties zijn verdeelt over meerdere landen en de communicatie is beperkt. Dit leidt vaak tot misverstanden en ingrijpen in de planning. Diversey Enschede is afhankelijk van de vraag die op een andere locatie in Europa wordt bepaald. Hierbij is weinig sturing vanuit het hoofdkantoor in Amsterdam. Dit ontbreekt op meerdere vlakken, er is geen duidelijk missie- en visie beleid, maar er zijn ook geen goede afspraken over mogelijkheid tot ingrijpen in een vaststaande productieplanning. Door het gebrek aan duidelijke structuur is er bij Diversey Enschede geen masterplan, wat leidt tot veel veranderingen en niet constante productie.

Techniek

In 2008 is 'Jupiter' geopend, de nieuwe mixingafdeling bij Diversey Enschede. Aansluitend is de verpakkingafdeling opnieuw ingericht en is de tweedeling tussen groot- en kleinverpakking hier ingevoerd. Dit is erg positief en de capaciteit is door alle veranderingen gegroeid.

Om de complete capaciteit te benutten is goed werkende techniek erg belangrijk. Er moet een goede planning zijn, de forecasts moeten kloppen en iedereen moet bij de benodigde informatie kunnen. De planning wordt momenteel volledig handmatig gemaakt in Excel waarna dit wordt overgezet in MiCoFi. Zoals ook in paragraaf 2.1 is besproken, is MiCoFi gemaakt in MsAccess en kunnen aanpassingen niet eenvoudig worden gedaan door een gebrek aan kennis.

In de afgelopen maanden zijn er veel aanpassingen gedaan aan SAP. Werknemers hebben minder rechten gekregen, wat momenteel leidt tot veel heen en weer bellen en mailen. Niet alle informatie die nodig is voor het werk is beschikbaar. Ook is bij de aanpassingen een fout ontstaan in e koppeling tussen SAP en Logility. Logility wordt gebruikt om de vraag te voorspellen. Door de fout in de koppeling met SAP is de afgelopen maand de werkelijke vraag veel hoger dan de voorspelling. Dit leidt tot problemen met inkoop en planning.

Voorraden worden op basis van orders afgeboekt in SAP. Wanneer herstelacties nodig zijn of meerverbruik plaatsvindt, wordt dit niet altijd verwerkt. Daardoor zijn er soms te weinig materialen op voorraad om te produceren of verpakken.

Al met al zijn de huidige computersystemen niet altijd betrouwbaar. Ze geven onjuiste of niet up-to-date informatie aan de gebruikers. Dit leidt tot veel problemen bij Diversey Enschede. Mede door deze problemen en problemen aan machines en de lijnen is het OEE-percentages soms erg laag.

UNIVERSITEIT TWENTE.

Machines staan veel stil, waardoor orders niet altijd volgens planning kunnen worden vervuld. Er is wel genoeg capaciteit aanwezig, dus met verhoging van het OEE-percentages kan er ook aan een grotere vraag worden voldaan.

Mensen

Diversey Enschede is een redelijke platte organisatie, iedereen kent elkaar en er is geen duidelijke hiërarchie. Door de jaren heen heeft veel automatisering plaatsgevonden, wat heeft geleid tot een lage instroom van mensen. De gemiddelde leeftijd ligt hoog, mede door de lange dienstverbanden. Veel mensen blijven lang bij de organisatie als ze eenmaal bij Diversey Enschede werken. Hierdoor is er veel kennis/ervaring aanwezig, maar de overdracht op nieuwe werknemers is onvoldoende. Wanneer de komende jaren veel mensen weggaan zal er veel ervaring en kennis verloren gaan.

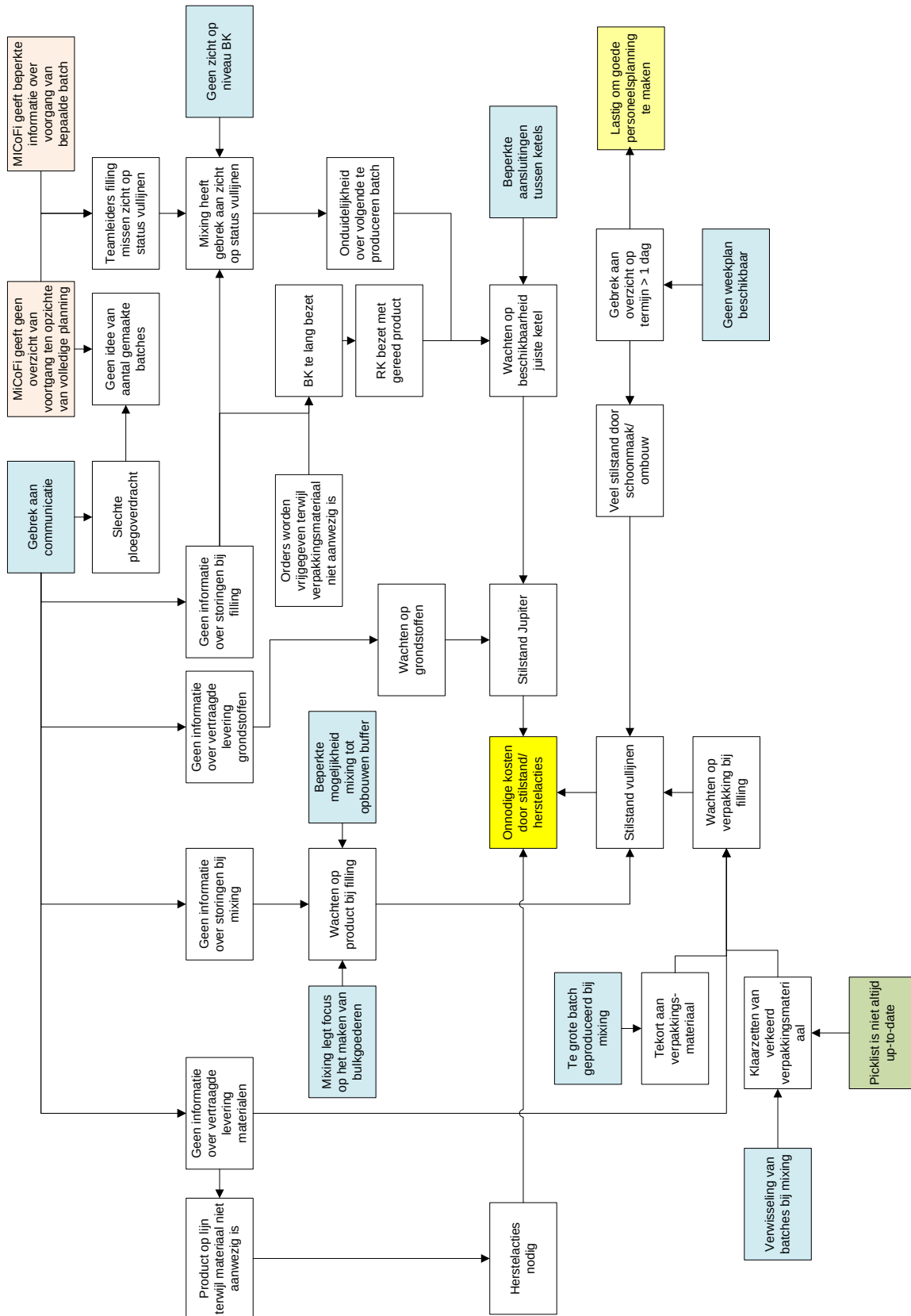
Elke medewerker bij Diversey Enschede krijgt een persoonlijk opleidingsplan aangeboden. In de evaluatiegesprekken, die drie keer per jaar plaats vinden, wordt dit plan opgesteld en zo nodig aangepast. Een deel van de interne opleiding zijn de ProVo's (productievoorzichtingen). In deze ProVo's worden belangrijke zaken met betrekking tot de productie besproken, veelal gaat dit over veiligheid. Het is positief dat er veel mogelijkheid is voor persoonlijke ontwikkeling, maar al deze ontwikkeling vindt plaats op hetzelfde vlak, de 'harde' ontwikkeling. De 'zachte' ontwikkeling blijft hierbij achter; er is weinig aandacht voor beter communiceren en overdracht. Het is zeer nuttig om hier aandacht aan te besteden, want momenteel is er erg slechte communicatie tussen afdelingen en tussen teamleiders. Hierbij speelt ook het streven voor eigen gelijk mee. Dit gebeurt op twee niveaus: afdelingsniveau en individueel niveau. Wanneer een discussie ontstaat verdedigt iedereen zichzelf en de afdeling. Hierdoor worden problemen vaak niet uitgepraat, maar wordt de discussie op gegeven moment afgekap en ontstaat er geen concrete oplossing.

Cultuur

De cultuur binnen Diversey Enschede kan omschreven worden als Twentse gemoedelijkheid: als je eenmaal bij 'de groep' hoort is het gezellig en is iedereen nauw betrokken. Deze betrokkenheid wordt zoveel mogelijk gestimuleerd in Mission Directed Workteams. In deze teams wordt met een (multidisciplinaire) groep gezocht naar oplossingen voor een probleem. Tijdens bijeenkomsten worden mensen uitgedaagd mee te denken en met oplossingen te komen. Deze manier van werken is gericht op de langere termijn, maar in het dagelijkse werk is er sprake van een brandbluscultuur. Wanneer problemen optreden wordt de oplossing gezocht zodat zo snel mogelijk kan worden doorgewerkt, ongeacht of dit probleem in de toekomst weer zal optreden. Elk team wil het plan halen en probeert op deze manier stilstand te voorkomen.

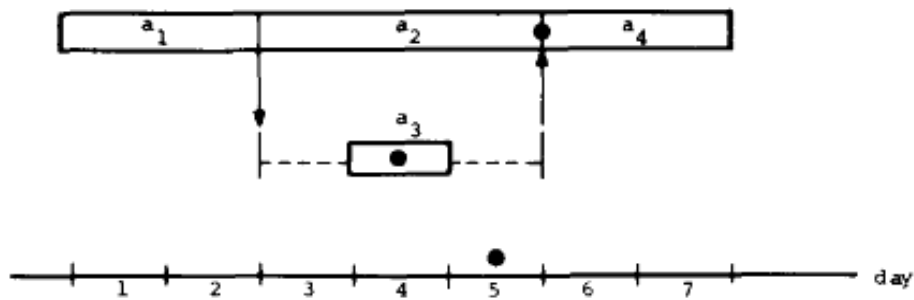
Diversey Enschede wordt gezien als erg flexibel, wat als positief en negatief kan worden beschouwd. Flexibiliteit is in zekere mate positief, maar momenteel ontstaan veel aanpassingen in de planning door deze flexibiliteit. 'De klant is koning' is het uitgangspunt, maar wanneer dit leidt tot veel stilstand en verhoogde werkdruk is het soms verstandig om de planning aan te houden. Door duidelijke afspraken te maken kan een zekere mate van flexibiliteit behouden worden, maar toch ook een optimale planning worden nagestreefd.

Bijlage 5: Probleemkluwen



Figuur 17: Probleemkluwen

Bijlage 6: Voorbeeld van SSD-graph



Figuur 18: SSD graph met markeringen en afwijkingen (Hyung & Joël, 1988)

$a_i \backslash t$	1	2	3	4	5
a_1	0	0	1	1	1
a_2	-1	-1	0	0	0
a_3	-1	-1	-1	0	1
a_4	-1	-1	-1	-1	-1

Figuur 19: Tabel met geplande markering (Hyung & Joël, 1988)

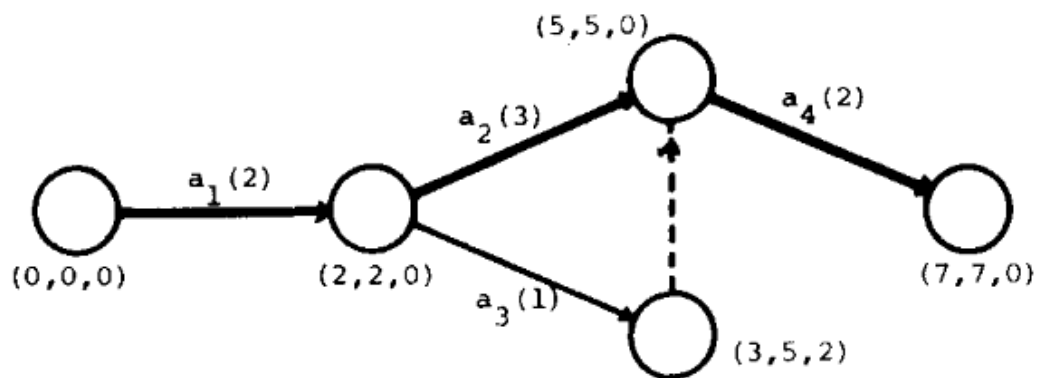
$a_i \backslash t$	1	2	3	4	5
a_1	0	1	1	1	1
a_2	-1	-1	0	0	1
a_3	-1	-1	-1	0	0
a_4	-1	-1	-1	-1	-1

Figuur 20: Tabel met werkelijke markering (Hyung & Joël, 1988)

$a_i \backslash t$	1	2	3	4	5
a_1	0	1	0	0	0
a_2	0	0	0	0	1
a_3	0	0	0	0	-1
a_4	0	0	0	0	0

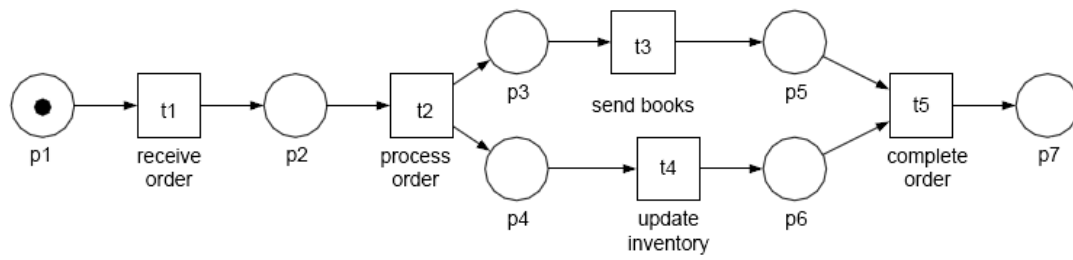
Figuur 21: Tabel met afwijking van planning (Hyung & Joël, 1988)

Bijlage 7: Voorbeeld van PERT weergave



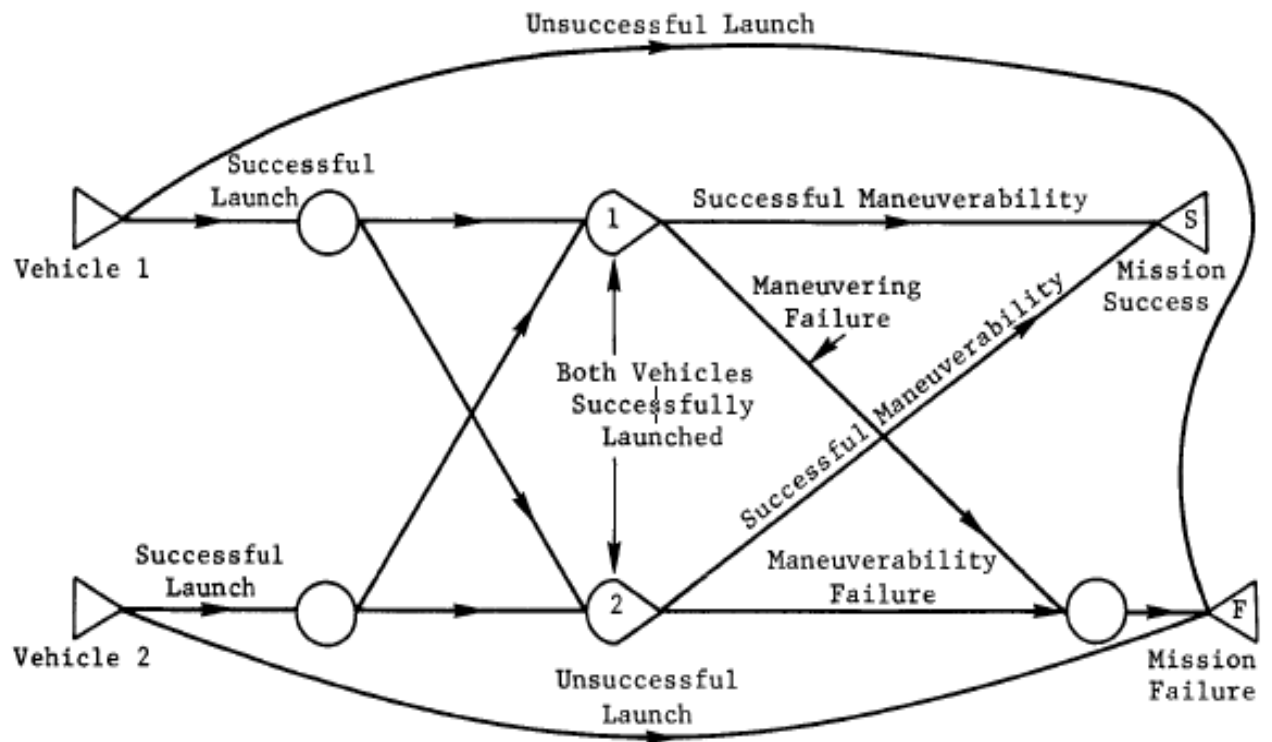
Figuur 22: Weergave volgens PERT grafiek (Hyung & Joël, 1988)

Bijlage 8: Voorbeeld van een Petri Net



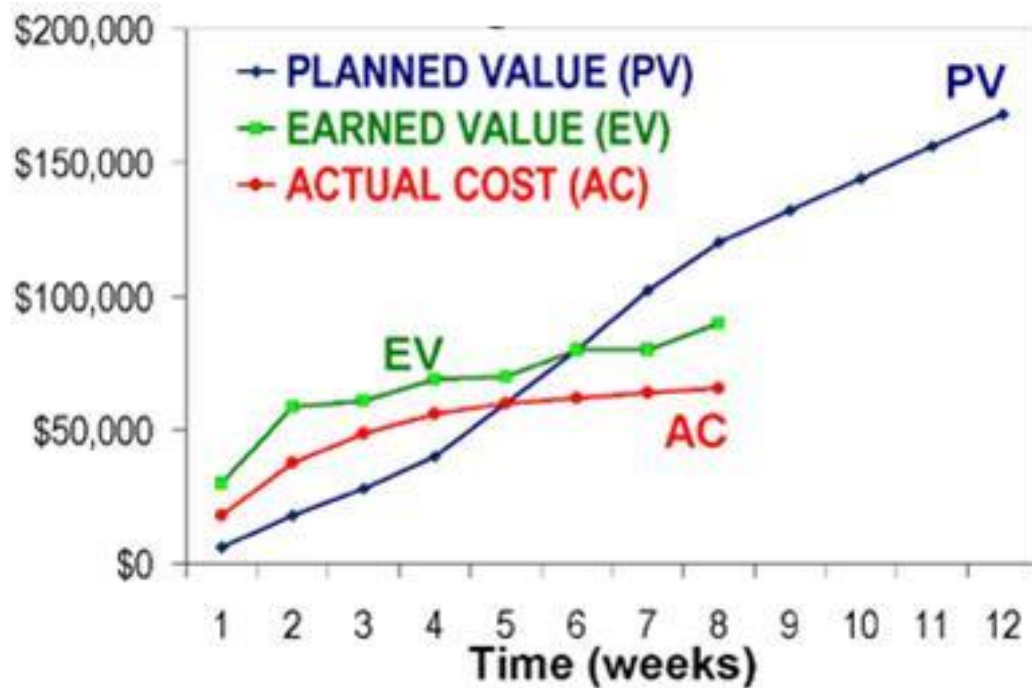
Figuur 23: Petri Net (Weske, 2009)

Bijlage 9: Voorbeeld van een GERT weergave



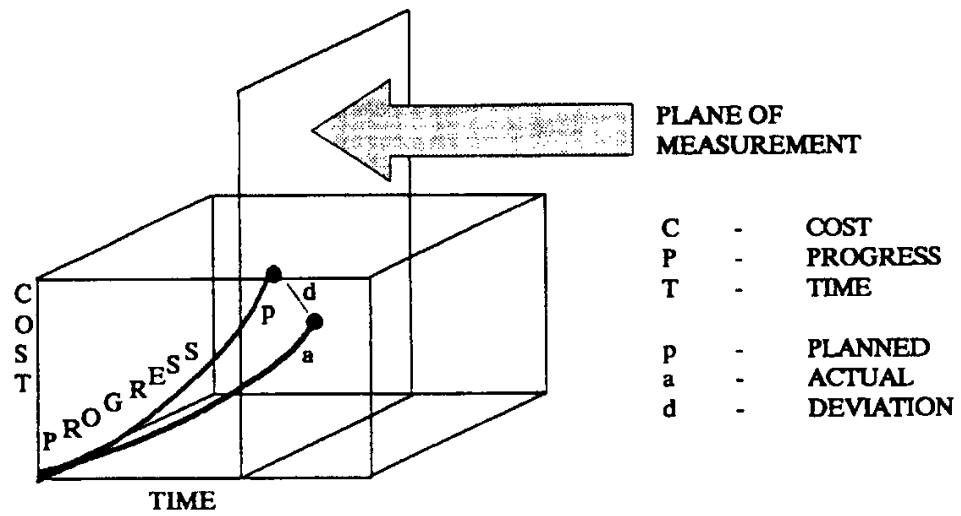
Figuur 24: Voorbeeld GERT weergave (Pritsker, 1966)

Bijlage 10: Voorbeeld van een Earned Value Analysis weergave



Figuur 25: Voorbeeld Earned Value Analysis weergave (Earned Value Management)

Bijlage 11: Voorbeeld van 3D-PACT weergave



Figuur 26: 3D PACT-weergave (Pillai & Rao, 1996)

Gebruikte afkortingen

BK	<i>Bufferketel</i> : Ketel waarin halffabricaten worden opgeslagen tussen het moment dat mixing klaar is en filling gereed is om het product af te vullen.
BMS	Systeem van mixing dat de informatie uit MiCoFi gebruikt
EDC	<i>European Distribution Center</i> : Centraal magazijn in Brussel, opslag voor eind-producten in kleine hoeveelheden.
FSCO	<i>Factory Scheduling and Call Off</i>
GERT	<i>Graphical Evaluation and Review Method</i> : Methode voor de weergave van planning.
GK	<i>Grondstofketel</i> : Tank waarin grondstoffen worden opgeslagen.
KPI	<i>Key Performance Indicator</i> : Indicator die wordt gebruikt om prestaties te meten.
MDW	<i>Mission Directed Workteams</i> : Teams met eigen doelstelling en eigen toegevoegde waarde. Door mensen in te delen in MDW kunnen alle lagen van het bedrijf meedenken, meebeslissen en verantwoordelijkheid dragen.
MiCoFi	<i>Mixing Communication Filling</i> : Software die gebruik wordt om de dagplanning aan verschillende afdelingen te communiceren. Geeft batchnummer, aantal, verpakkingsmateriaal, datum en tijd weer.
OEE	<i>Overall equipment effectiveness</i> : geeft aan hoe efficiënt een productielocatie wordt gebruikt.
OpCos	<i>Operating Companies</i> : zorgen voor verkoop, marketing, service, opslag en distributie van producten voor de lokale markten.
OTIF	<i>On time in full</i> : Percentage van verpakkingsmateriaal dat binnen afgesproken tijd na aanvraag volledig klaarstaat. Wordt gebruikt als KPI voor supportteam.
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
ProVo	<i>Productievoorlichting</i> : bijeenkomst waarin wordt geïnformeerd over productiegerelateerde onderwerpen, bijvoorbeeld veiligheid.
RK	<i>Roerketel</i> : Ketel op de mixafdeling gebruikt om grondstoffen tot halffabricaat te mixen.
SAP	Softwarepakket dat gebruikt wordt om bedrijfsmatige processen te beheren.
SLA	<i>Service Level Agreement</i> : Overeenkomst waarin afspraken zijn opgenomen tussen aanbieder en afnemer van een product. Hierbij kan gedacht worden aan leverings- of kwaliteitsafspraken.
SMART	<i>Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden</i> : Principe dat gebruikt wordt om duidelijke doelen te stellen.
SSD	<i>Structure, Status and Deviation</i>