26-10-2018

Scriptie Parttime Master Bedrijfskunde

Rotterdam School of Management, Erasmus Universiteit.

Analyse capaciteitsproblemen Unimills

A Sime Darby Plantation Company

S.L. Gerritsen - 463798
UNIMILLS

Analyse capaciteitsproblemen Unimills

Door:

Sabine Gerritsen

Studentnummer: 364798

slgerritsen@hotmail.com

Afstudeercomissie:

Dr.ir. Niels Agatz (coach)

Dr. Roelof Kuik (meelezer)

Rotterdam School of Management, Erasmus Universiteit

Parttime Master Bedrijfskunde

Publicatiedatum: 26 oktober 2018

Het auteursrecht van deze afstudeerthesis berust bij de auteur.
Het gepresenteerde werk is origineel en er zijn geen andere bronnen gebruikt, dan waarnaar verwezen wordt in de tekst en die vermeld worden bij de referenties.
De inhoud van deze afstudeerthesis is geheel voor de verantwoordelijkheid van de auteur. De RSM is slechts verantwoordelijk voor de onderwijskundige begeleiding en aanvaardt in geen enkel opzicht verantwoordelijkheid voor de inhoud.

Voorwoord

Voor u ligt mijn masterthesis ter afronding van mijn tweejarige studie parttime bedrijfskunde aan de Erasmus Universiteit te Rotterdam.

Van januari 2018 tot en met oktober 2018 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van deze thesis. Naast een drukke baan ging dit niet altijd even gemakkelijk, de weken vlogen voorbij en de deadline kwam steeds dichterbij. Het is gelukkig gelukt en ik kijk dan ook terug op een leerzaam, intensief en leuk proces.

De keuze voor mijn afstudeer richting was snel duidelijk, operationeel excellence. Dit ligt helemaal niet in lijn met mijn huidige werk, maar dit vak heeft in de afgelopen twee jaar mijn interesse dusdanig aangewakkerd. Het schrijven van mijn thesis en daarmee de afronding van mijn studie was niet mogelijk geweest zonder de steun van vrienden, familie en docenten.

Mijn begeleider, Niels Agatz, is een grote steun geweest bij het schrijven van mijn thesis. Het aanbrengen van structuur in mijn thesis was zonder hem niet gelukt. Bedankt voor je inzet, enthousiasme, je kritische blik en inzichten die je mij hebt gegeven. Mijn interesse voor dit vakgebied is weer gegroeid.

Ook mijn meelezer, Roelof Kuik is een steun geweest. Aan het einde toen ik eigenlijk niet meer wist hoe ik verder moest heb je mij weer op de goede weg gezet door andere inzichten te geven. Bedankt hiervoor!

Verder wil ik Unimills bedanken voor alle informatie die ze mij hebben gegeven om deze thesis mogelijk te maken. In het bijzonder wil ik Bart-Jan Rust bedanken die op onmogelijke tijdstippen vragen van mij heeft beantwoord zodat ik weer verder kon met mijn thesis.

Dan mijn familie, die mij altijd gesteund hebben en het geloof bleven houden dat ik het ging halen. In het bijzonder mijn zus, Marielle die mij bleef motiveren, steunen en feedback bleef geven hoe ik dingen kon verbeteren. Bedankt! Zonder jouw was dit niet gelukt. Maar ook mijn partner, Casper, die de afgelopen jaren na elk college mij kwam ophalen en altijd mij heeft gesteund, ook als ik weer het hele weekend op de universiteit door bracht.

Ook wil ik mijn studiemaatjes bedanken met wie ik vele maandagavonden heb doorgebracht op de campus. Dank, Ynte, Meryem en Sten dat jullie er waren, van lachen tot huilen, we hebben met elkaar veel meegemaakt. Ik heb veel gehad aan jullie steun, en soms waren jullie de stok achter de deur die ik nodig had om aan mijn thesis te werken.

Als laatste wil ik mijn collega's bedanken voor het steunen en het aanhoren van mijn geklaag de afgelopen jaren.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Sabine Gerritsen
Dordrecht
Oktober 2018

Samenvatting

Unimills SimeDarby is een bedrijf dat gespecialiseerd is in het verwerken van oliën en vetten. Op basis van plantaardige oliën en vetten maakt Unimills jaarlijks meer dan 200 producten voor de hele Europese markt. Om al deze producten te kunnen leveren moet Uninills ruwe grondstoffen modificeren voor dagelijkse consumptie. Dit doet men door middel van stomen in de stomers in de fabriek. Het doel van het stoomproces is om alle producten geschikt te maken voor verdere bewerking voor de klanten voor Unimills of door Unimills zelf. Het uiteindelijke product zal door het stomen voldoen aan de gestelde specificatie-eisen.

Als de fabriek stil staat kunnen er geen producten worden geleverd aan de klant. Dit zorgt voor productieverlies en/of extra kosten voor Unimills. Het doel van het onderzoek is om een inzicht te krijgen in het proces van de orderacceptatie tot de verladingen bij Unimills. De volgende hoofdvraag wordt in dit onderoek beantwoord: ‘Wat zijn de oorzaken en de gevolgen van het stilstaan van de fabriek van Unimills, en hoe gaat men hiermee om?’

In dit onderzoek is er dus gekeken of het stilstaan van de fabriek daadwerkelijk een probleem voor Unimills is. Dit is gedaan aan de hand van bestaande data, literatuur onderzoek en interviews. De categorieën (mensen, methoden, externe factoren, materiaal, machine en management) van het vissengraatmodel zijn toegepast op Unimills. Hieruit is gebleken dat de categorie ‘externe factoren’, het te laat komen van vrachtwagens, de hoogste economische relevantie heeft met betrekking tot Unimills.

In de huidige literatuur is er veel geschreven over supply chain, maar er is ook veel onderzoek gedaan naar orderacceptatie, capaciteitsplanning en het delen van informatie in de supply chain. In dit onderzoek zijn er overeenkomsten gevonden op het gebied van het integreren van de productie en de distributie proces. Er zijn ook tegenstrijdende verschillen gevonden omtrent orderacceptatie, capaciteitsplanning en het delen van informatie in de literatuur in vergelijking bij Unimills.

Uit de resultaten van dit onderzoekt blijkt dat de gepercipieerde waarheid en werkelijkheid uit de beschikbare data niet altijd overeenkomen. Dit is verduidelijkt in het vissengraatmodel, hieruit volgt dat het stilstaan van de fabriek niet het ‘hoofd’ probleem is, maar één van de oorzaken die leiden tot productieverlies en/of extra kosten voor Unimills.

Inhoud

Voorwoord 2
Samenvatting 3
Lijst van tabellen en figuren 7
Tabellen 7
Figuren 7
1. Inleiding 8
1.1. De organisatie 8
1.2. Onderzoeksonderwerp 9
1.3. Doelstelling 11
1.4. Onderzoeksvraag en deelvragen 11
1.5. Leeswijzer 11
2. Literatuuronderzoek 13
2.1. Supply chain (SC) 13
2.2. Supply chain management (SCM) 13
2.3. Typische supply chain 'problemen' 13
2.4. Supply chain modellen 14
2.4.1. Deterministische supply chain modellen 14
2.4.2. Stochastische supply chain modellen 14
2.5. Capaciteitsplanning 15
2.6. Orderplanning 16
2.7. Informatie delen 17
2.8. Vissengraatdiagram 18
2.9. Samenvatting 18
3. Methodologie 19
3.1. Probleemstelling 19
3.2. Diagnose 20
3.3. Plan 20
4. Procesbeschrijving 21
4.1. Proces order acceptatie 21
4.2. Proces fabriek 22
4.3. Proces tankpark 23
4.4. Proces laadhal 23
4.5. Literatuur 24
5. Analyse 25
5.1. Analyse fabriek 25

5.1.1. Productie uren 25
5.1.2. Stilstaan uren 25
5.1.3. Specificatie stilstaan uren 26
5.1.4. Conclusie 28
5.2. Analyse tankpark 28
5.2.1. Refined Oil Storage 28
5.2.2. Gebruikte capaciteit tankpark 29
5.2.3. Aantal lege tanks versus beschikbare tanks 31
5.2.4. Conclusie 33
5.3. Analyse laadhal 34
5.3.1. Aantal verladingen 34
5.3.2. Aantal verladingen te laat 35
5.3.3. Pompen in de laadhal 36
5.3.4. Conclusie 36
5.4. Literatuur 37
6. Resultaten 38
6.1. Mensen 38
6.1.1. Mis/match in afstemmingen 38
6.1.2. Gepercipieerde waarheid versus de data 39
6.1.3. Economische relevantie en frequentie 39
6.2. Methoden 39
6.2.1. Gebruik tanks 39
6.2.2. Bestelling kleiner dan minimale batch 39
6.2.3. Handmatig plannen beeldschermoperator 40
6.2.4. Wie plant er wat? 40
6.2.5. Economische relevantie en frequentie 40
6.3. Externe factoren 40
6.3.1. Vrachtwagens komen te laat 40
6.3.2. Economische relevantie en frequentie 40
6.4. Materiaal 41
6.4.1. Capaciteit tankpark 41
6.4.2. Vrachtwagens te klein 41
6.4.3. Economische relevantie en frequentie 41
6.5. Machine 41
6.5.1. Pompen niet beschikbaar 42
6.5.2. Oude tanks 42

6.5.3. Fabriek staat stil 42
6.5.4. Economische relevantie en frequentie 42
6.6. Management 42
6.7. Probleem – productieverlies 42
7. Conclusie 44
8. Discussie 46
8.1. Beperkingen en implicaties 46
8.2. Aanbevelingen voor Unimills 46
8.3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek 47
Bibliografie 48
Bijlage 1: Interview overzicht 50
Bijlage 2: Interview met Robin van Amelsvoort 51
Bijlage 3: Interview met Rene Ooms 58
Bijlage 4: Interview met Wim Kuiters 63
Bijlage 5: Uitgebreide tabel oorzaken stil staan fabriek Unimills 71
Bijlage 6: Gemiddeld gebruikte capaciteit per tank per week 72

Lijst van tabellen en figuren

Tabellen

Tabel 1: Capaciteit ROS 11
Tabel 2: Percentage rijlabel t.o.v. de stomers 25
Tabel 3: Aantal uren stilstaan fabriek Unimills onder verdeeld bij de vier stomers 25
Tabel 4: percentage stomer t.o.v. totale stilstand 26
Tabel 5: Specificatie storingen in uren 27
Tabel 6: Groepen, capaciteit en aantal tanks 28
Tabel 7: groepen en productsoorten 28
Tabel 8: Gemiddelde gebruikte capaciteit tankpark in percentages 30
Tabel 9: aantal tanks weergegeven t.o.v. de gebruikte capaciteit per week 31
Tabel 10: Aantal lege tanks t.o.v. het totale aantal tanks 32
Tabel 11: Aantal lege tanks in groep 1,2,3 t.o.v. de totale lege tanks 33
Tabel 12: Aantal verladingen, tijdsduur en aantal kilo van 8 weken 34
Tabel 13: Aantal verladingen Unimills 35
Tabel 14: Oorzaken versus kosten 43
Tabel 15: Uitgebreide tabel oorzaken stilstaan fabriek Unimills 71

Figuren

Figuur 1: Stappen proces Unimills 10
Figuur 2: the problem solving cycle - van Aken (2012) 19
Figuur 3:Overzicht gebruikte capaciteit tankpark in percentages 30
Figuur 4: aantal lege tanks t.o.v. beschikbare tanks 31
Figuur 5: Gemiddeld aantal lege tanks in procenten 32
Figuur 6: Overzicht totaal aantal verladingen in kilo van 8 weken 34
Figuur 7: aantal verladingen versus te laat verladingen 35
Figuur 8: Vissengraatmodel 38
Figuur 9: Oorzaak mensen 38
Figuur 10: Oorzaak methoden 39
Figuur 11: Oorzaak externe factoren 40
Figuur 12: Oorzaak materiaal 41
Figuur 13: Oorzaak machine 42

1. Inleiding

In dit hoofdstuk zal een korte aanleiding en doelstelling van het onderzoek worden geschetst en zal de organisatie worden toegelicht. Daarnaast worden de onderzoeksvragen uiteengezet en wordt er toegelicht hoe deze vragen beantwoord zullen worden.

1.1. De organisatie

Unimills is oorspronkelijk opgericht in 1913, toen Sam Van den Bergh en Anton Jurgens besloten om respectievelijk een zeep- en verhardingsfabriek te beginnen. Een van de oprichters, Anton Jurgens, zette in 1915 een olieraffinaderij op en in 1927 zijn deze activiteiten samen gegaan met de toenmalige activiteiten rondom de productie van margarine. Als gevolg hiervan werd de N.V Maatschappij der Verenigde Oliefabrieken (MVO) opgericht. In 1929 ontstond uit een fusie Unilever N.V en werd de maatschappij der Verenigde Oliefabrieken een dochteronderneming van Unilever. Toen er in de jaren 60 en 70 veel automatisering plaatsvond, werd er voor een meer internationale naam gekozen: Unimills BV.
Unimills werd een volwaardige raffinaderij in de jaren 90 toen Unilever zijn margarinebedrijf rationaliseerde. De groep investeerde in Unimills in een raffinaderij met een hoge capaciteit, waardoor het de op een na grootste raffinaderij in Europa werd.
In 2001 was Golden Hope Plantations Berhad uit Maleisië op zoek naar uitbreiding van zijn activiteiten als supervisor. In januari van het volgende jaar werd Unimills onderdeel van de Golden Hope Group. Sinds de fusie van Sime Darby, Guthrie en Golden Hope in 2007 werd Unimills onderdeel van het grootste palmolieplantagebedrijf ter wereld. De naam Unimills is veranderd in Sime Darby Unimills BV.

Sime Darby is een Maleisisch conglomeraat met belangen in palm- en kokosplantages, raffinaderijen voor plantaardige oliën en vetten, energiesector, industriële apparatuur en motoren. Het concern heeft 100.000 medewerkers in twintig landen. Sime Darby is ontstaan na een fusie tussen Unimills' vorige moederbedrijf Golden Hope en twee andere Maleisische bedrijven en is sindsdien de grootste onderneming in Maleisië.

Tussen 2003 en 2013 breidde Unimills zijn activiteiten snel uit in biodiesel, twee nieuwe afbrekende lijnen, twee fractioneringslijnen, 30.000 m extra opslagtanks, een nieuwe fabriek voor enzymatische re-arrangementen, een nieuw innovatiecentrum, inclusief nieuwe laboratoriumfaciliteiten, laadperron voor vrachtwagens, een proeffabriek, een nieuwe productlijn voor dozen en een lecithine-fabriek om de strategie voor specialiteiten in oliën en vetten voort te zetten.

Inmiddels is Unimills dus een toonaangevende Europese producent van plantaardige oliën en onderdeel van de Sime Darby group. Unimills produceert tegenwoordig in Zwijndrecht op basis van plantaardige oliën en vetten jaarlijks meer dan 200 producten voor de hele Europese markt. Met moderne olieraffinagetechnologieën worden bij Unimills gezonde en functionele ingrediënten op maat gemaakt voor levensmiddelen en andere toepassingen.

Unimills SimeDarby is een bedrijf wat gespecialiseerd is in het verwerken van oliën en vetten. Unimills biedt een groot scala aan producten aan. De producten maakt/modificeert Unimills zelf in de fabriek. Unimills heeft ongeveer 220 werknemers in dienst.

1.2. Onderzoeksonderwerp

In de fabriek van Unimills worden producten geschikt gemaakt voor levensmiddelen. Dit doet men met behulp van stomers, bij een hoge temperatuur (>200°C) en diep vacuüm (<5 mbar abs.) wordt gedurende een vastgelegde tijd een ingestelde hoeveelheid stripstoom door de olie geleid met het doel om vluchtige verbindingen uit de olie te verwijderen. De vluchtige verbindingen zijn vrije vetzuren, afbraakproducten als aldehyde en ketonen, peroxides, pesticiden, lichte polycyclische koolwaterstoffen (PAH's), dioxine etc. Na dit proces is de olie neutraal van smaak en daarmee geschikt voor uitlevering aan de klanten. Met behulp van software wordt telkens een afgeronde partij of een hoeveelheid van een product (batch) gecontroleerd op stripstroomvolume bij de juiste procesomstandigheden om voldoende verwijdering van pesticiden, lichte PAH's en dioxine te garanderen. Het stomen van eetbare oliën en vetten is de laatste stap in raffinage. Het doel van het stoomproces is om alle producten geschikt te maken voor verdere bewerking voor de klanten voor Unimills of door Unimills zelf. Het uiteindelijke product zal door het stomen voldoen aan de gestelde specificatie-eisen.

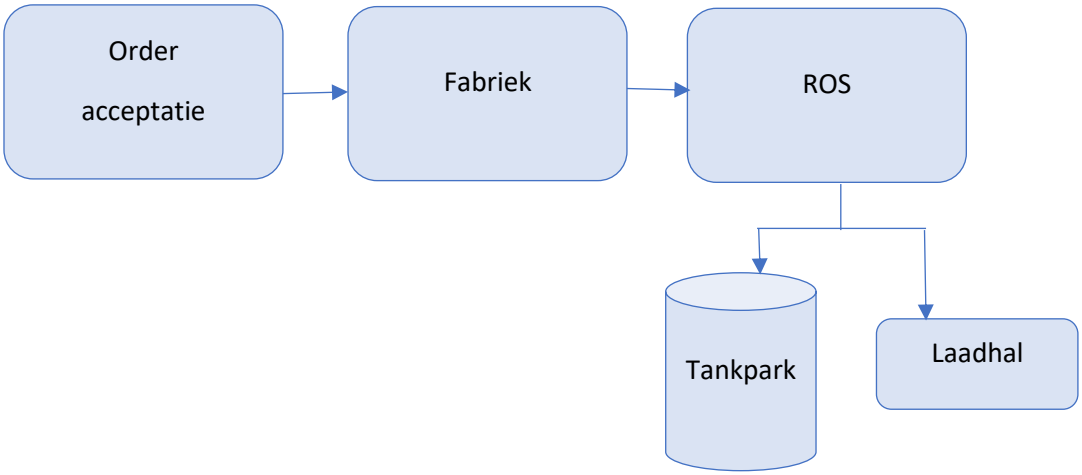
De fabriek van Unimills heeft 4 stomers. Men denkt dat als door technische storingen of andere oorzaken één van de vier stomers stil komt te staan, Unimills capaciteit verliest om te produceren, waardoor niet alle bestellingen geleverd kunnen worden. De customer service van Unimills denkt dat als gevolg hiervan Unimills slechte klantbeoordelingen krijgt. Het is niet duidelijk in welk proces de oorzaak van het probleem zich bevindt. Het management van Unimills sime darby denkt dat het probleem te maken heeft met de capaciteit van het tankpark. Het management denkt dit op te kunnen lossen door middel van het investeren van 24 tanks van 300 ton. Door deze investering kan de fabriek blijven produceren en zal het niet tegen een mogelijk probleem aanlopen dat het tankpark 'vol' zit. De vraag is of dit daadwerkelijk het probleem is, maar ook of deze extra capaciteit nodig is, en of dit het probleem (stil staan van de fabriek) oplost.

Momenteel produceert Unimills 'make-to-order' met op sommige producten een kleine overcapaciteit. Als de investering doorgaat ontstaan er extra tanks en zal er ook make-to-stock worden geproduceerd. Op donderdag ontvangen ze over het algemeen de orders van de klanten. De planners gaan aan de slag en maken een planning voor de komende tien dagen. Ze plannen van achter naar voren vanuit de order terug naar de grondstof. De bestellingen worden ongeveer gemiddeld 3 tot 12 uur geproduceerd voor de verlading. Dit heeft te maken met de analysetijd (>2hrs in sommige gevallen), gewenste afhaaltijd, tankbezetting, productiecapaciteit van de stomers en de houdbaarheid van de producten.

Op het moment dat de producten zijn geproduceerd door een stomer in de fabriek, gaan de producten naar het tankpark, daar wordt de tank bemonsterd en geanalyseerd op het laboratorium. Een aantal analyses worden door de operators zelf uitgevoerd, gespecialiseerde analyses worden door de laboranten uitgevoerd. Tot alle benodigde analyses (sommige klant specifiek, andere algemeen) gereed zijn, mag er geen gebruik gemaakt worden van de tank

die in analyse staat. Dit kan 2 tot 3 uur duren, er wordt rekening gehouden met her-analyses als het analyseresultaat een keer afwijkt.

Per week ontvangt Unimills ongeveer 350 orders, maar ook ongeveer 300 bijbestellingen, wijzigingen, extra bestellingen, klanten willen iets erbij of iets eraf of vragen of het toch niet eerder geleverd kan worden. In Figuur 1 is een diagram van het proces weergegeven. Wanneer de orders zijn geaccepteerd worden de producten geraffineerd in de fabriek met behulp van de stomers.



Figuur 1: Stappen proces Unimills

De stomers produceren normaal gesproken 24/7 (afhankelijk van het productiepakket), indien ze klaar zijn gaan ze produceren voor tussenproductie. Deze tussenproductie is nodig om verschillende processen (Harden, Omesteren, fractioneren) van grondstoffen te voorzien. Unimills geeft aan dat er bij de afname van producten een piek is, die ligt op maandag en dinsdag deze piek wordt gedurende de week minder.

Unimills heeft een aanlevering van een twaalftal ruwe grondstoffen. Hiervan maken ze door verschillende modificaties zoals harden (Harding), chemische omesteren (Refinery), enzymatisch omesteren (ERA), fractioneren (DF) en mengen (Refinery of ROS) ze ongeveer tussen de 250 en 350 verschillende eindproducten.

Vanuit het tankpark (ROS) worden de producten via de laadhal verladen in tankauto's of verpakt in dozen of zakken. Een tankauto heeft een capaciteit van 25 ton. De laadhal heeft 6 laadplaatsen voor tankauto's. In

Tabel 1**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is de capaciteit van de verschillende groepen van het ROS weergegeven.

Groep:	Totale Capaciteit:
Groep 1/2/3	465 ton
Groep 4	80 ton
Groep 5	180 ton
Groep 6	220 ton
Groep 7a/b	495 ton
Groep OA	172 ton
Groep OB	400 ton
Groep 10	1800 ton
Groep 11	360 ton
Koude groep (7c)	80 ton

Tabel 1: Capaciteit ROS

Door middel van dit onderzoek zal er getracht worden een inzicht te geven in het proces van de orderacceptatie tot de verladingen bij Unimills. In dit proces wordt er gekeken of het stilstaan van de fabriek daadwerkelijk een echt (groot) probleem voor Unimills is. Vervolgens zal er onderzocht worden of er een passende oplossing is. Dit wordt gedaan aan de hand van bestaande data, literatuur onderzoek en interviews.

1.3. Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen wat de oorzaken zijn van de capaciteitsproblemen bij Unimills, dit gebeurt door middel van onderzoek naar productiedata, interviews en literatuuronderzoek. Er zal ook worden gekeken naar mogelijke oplossingsrichtingen.

1.4. Onderzoeksvraag en deelvragen

Hoofdvraag:

'*Wat zijn de oorzaken en de gevolgen van het stilstaan van de fabriek van Unimills, en hoe gaat men hiermee om?*'

Deelvragen:

I. Hoe ziet het proces van klantorder tot levering er bij Unimills uit?
II. Wat volgt er uit de analyse van de processen op basis van beschikbare data?
III. Welke mogelijke oplossingsrichtingen kunnen we identificeren op basis van de relevante literatuur?

1.5. Leeswijzer

In dit eerste hoofdstuk van deze thesis is de aanleiding en de doelstelling van het onderzoek geschetst en de organisatie toegelicht. Ook zijn de onderzoeksvragen uiteengezet. In hoofdstuk twee wordt de relevante literatuur besproken. In het derde hoofdstuk, methodologie, wordt toegelicht hoe antwoord wordt gegeven op de deelvragen.

In hoofdstuk vier wordt er met behulp van de interviews een procesbeschrijving van Unimills weergegeven. Vervolgens wordt het proces geanalyseerd met behulp van bestaande productie data. Met behulp van deze productiedata wordt er onder andere gekeken naar de bezettingsgraad in het tankpark en naar de hoeveelheid opgeslagen producten (capaciteit).

Ook wordt er gekeken naar het aantal gemiddelde verladingen. In dit analyse hoofdstuk, het vijfde hoofdstuk, wordt aan de hand van interviews gecontroleerd of de analyse van de productie data overeenkomt met de informatie uit de interviews.

In het zesde hoofdstuk zal er met behulp van het vissengraadmodel worden gekeken wat het daadwerkelijke oorzaken zijn bij Unimills en welk probleem hieruit volgt. Ook wordt er naar de economische relevantie en frequentie van de verschillende oorzaken gekeken.

2. Literatuuronderzoek

Procesindustrie is de vervaardiging van producten op industriële schaal, waarbij voornamelijk gebruik wordt gemaakt van verschillende processen. Deze processen vinden vooral plaats in een hoog-geautomatiseerde omgeving. Dit literatuuronderzoek zal bijdragen aan het begrip omtrent deze verschillende processen en er zal kort stil gestaan worden bij de ontwikkelingen die zich hebben voorgedaan en de uitdagingen die nog gaan komen. De uitkomsten van dit literatuuronderzoek zullen, in combinatie met de onderzoeksresultaten, een antwoord bieden op de centrale vraag in deze thesis.

Uit onderzoek van Shah (2005) is gebleken dat de Europese Unie (EU) een sterkte positie heeft in de procesindustrie. De chemische sector (exclusief geneesmiddelen, voedingsmiddelen, dranken, pulp en papier)bedraagt 2,4% van het Bruto Binnenlands product (BBP) van de EU.

2.1. Supply chain (SC)

Een supply chain is een verzameling faciliteiten, benodigdheden, klanten, producten en methoden voor het beheren van voorraad, inkoop en distributie. De keten verbindt leveranciers en klanten (Sabri & Beamon, 2000). Procesbedrijven zitten vaak midden in de keten en presteren daardoor anders dan bedrijven die aan het eind van de supply chain actief zijn.

2.2. Supply chain management (SCM)

Supply chain management (SCM) heeft als taak verschillende units van een supply chain te integreren en het coördineren van materialen, informatie en financiële stromen, om ervoor te zorgen dat de ultieme klanteisen worden vervuld. Met als doel het concurrentievoordeel van de supply chain als geheel te bevorderen (Stadtler, 2005) (Mentzer, DeWitt, James S, & Min, 2001).

Volgens Sabri & Beamon (2000) kan supply chain management worden onder verdeeld in twee niveaus: strategisch en operationeel. Er zijn modellen ontwikkeld om op deze niveaus te optimaliseren.

Het voornaamste doel van strategische optimalisatiemodellen is het bepalen van de meest kosteneffectieve locatie van faciliteiten, stroom van goederen door de hele keten en de toewijzing van de klanten aan de distributiecentra. Het voornaamste doel van operationele optimalisatiemodellen is het bepalen van de veiligheidsvoorraad voor elk product op elke locatie, de grootte en frequentie van de productbatches, de aanvultransport- en productiedoorlooptijden en de klantenserviceniveaus (Sabri & Beamon, 2000).

2.3. Typische supply chain ‘problemen’

Shah (2005) verdeelt supply chain problemen in drie categorieën, namelijk:

i. Ontwerp van de supply chain infrastructuur,
ii. Supply chain analyse en beleidsformulering,
iii. Planning en indeling van de supply chain.

Shah (2005) geeft aan dat de 'problemen' van een supply chain verschillend zijn en afhangen van de soort onderneming, maar er is wel een aantal algemene kenmerken te benoemen die gaan over één of meer beslissingen in een strategische activiteit:

- Waar is de mogelijkheid voor nieuwe faciliteiten (productie, opslag, logistiek, enz.)?
- Welke aanzienlijke veranderingen in de bestaande faciliteiten (uitzetting, inkrimping of sluiting) zijn er mogelijk
- Welke inkoop beslissingen en welke leveranciers moeten gebruikt worden voor welke faciliteiten
- Toewijzingsbeslissingen, welke producten moeten overal worden geproduceerd, etc.

2.4. Supply chain modellen

Modellen om de supply chain te optimaliseren, kunnen stabiel of dynamisch zijn en kunnen deterministisch zijn of omgaan met onzekerheden (Shah, 2005)

2.4.1. Deterministische supply chain modellen

Een van de beslissingen die vanuit strategisch oogpunt gemaakt kan worden gaat over de mogelijkheid voor nieuwe faciliteiten. Geoffrion en Graves (1974) hebben in hun onderzoek een deterministisch model ontwikkeld met behulp van Benders-decompositie, om zo de 'optimale' locatie voor tussenliggende distributiefabrieken tussen fabrieken en klanten te zoeken. De Benders-decompositie is een techniek die met een speciale blokstructuur zeer grote lineaire programmeerproblemen mogelijk maakt. Het model van Geoffrion en Graves (1974) kijkt eest naar het 'hoofdprobleem', zodra dit is opgelost kan het resterende probleem worden aangepakt. Het proces wat ze hierbij hanteren is iteratief, het proces stopt wanneer het verschil tussen de onder- en bovengrens kleiner op gelijk is aan de opgegeven waarde (Vidal & Goetschalckx, 1997).

Een ander deterministisch model is het model van Cohen en Lee (1985). In 1985 presenteerde ze het productie/distributie model PILOT. Dit model is een jaarlijks, kosten-minimaliserend wiskundig programma. PILOT is gebaseerd op de succesvolle modelformules van Geoffrion en Graves (1974). Het model is ontworpen om bijna optimale beslissingen te genereren met betrekking tot het minimaliseren van de jaarlijkse kosten in verband met productie, inkoop, distributie en overhead.

2.4.2. Stochastische supply chain modellen

In veel bedrijven ontstaat er vaak een conflict tussen productie en marketing/distributie (Pyke & Cohen, 1993). Productiemanagement houdt zich bezig met 'efficiëntie' en distributiebeheer met 'service'. Pyke & Cohen presenteren een model van een eenvoudig geïntegreerd productiedistributiesysteem en onderzoeken prestatiekenmerken. Het onderzoek beperkt zich tot een basisnetwerk met één productie en drie locaties (fabriek, voorraad gereed product en een enkele detailhandelaar).

Sabri en Beamon (2000) hebben een stabiel supply chain model ontwikkeld. Het is een model dat gelijktijdig strategische en operationele planning mogelijk maakt met behulp van iteratieve methoden. Het model zal helpen bij:

I. Het ontwerpen van efficiënte, effectieve en flexibele supply chain systemen

II. Evaluatie van concurrerende supply chain netwerken

2.5. Capaciteitsplanning

Capaciteitsplanning bepaalt de vereiste middelen van een organisatie om een bepaalde vraag gedurende een planningshorizon te ondersteunen. Er zijn drie niveaus van capaciteitsplanning. De capaciteitsplanning op lange termijn (drie maanden en langer), middellange termijn (één tot drie maanden) en de korte termijn planning (dag of week planning) (Chen, Mestry, Damodaran, & Wang, 2009).

Sommige bedrijven kiezen ervoor om bestellingen te voltooien via inventaris. Een dergelijk beleid wordt aangeduid als 'make-to-stock' (MTS). Andere bedrijven kiezen ervoor om pas te produceren als er een bestelling is geplaatst. Dit wordt aangeduid als 'make-to-order'(MTO). Het grote verschil tussen MTS en MTO is dat MTS standaardproducten maakt met behulp van een gestandaardiseerd proces, dit bestaat niet voor MTO. In tegenstelling tot MTS, die eindproducten op voorraad hebben, houden bedrijven die gebruik maken van MTO capaciteit in reserve om aan de vraag van klanten te voldoen. Het belangrijkste aspect bij MTO productie is het effectief en efficiënt gebruik maken van de beschikbare capaciteit om aan de vraag van de klanten te voldoen (Chen, Mestry, Damodaran, & Wang, 2009).

In de procesindustrie is er door verschillende onderzoekers onderzoek gedaan naar het 'probleem' van capaciteitsplanning. Dit probleem bevat de lange termijn planning capaciteit van een enkele productie locatie, vertegenwoordigd door een netwerk van onderling verbonden processen door materialenstromen. Het probleem bepaalt welk proces er in de toekomst nodig is en waar en wanneer capaciteit uitgebreid kan worden (Shah, 2005).

Kesavan, Staats & Gilland (2014) hebben in hun onderzoek gekeken naar het creëren van volumeflexibiliteit. Een mogelijkheid voor bedrijven om de capaciteit volgens hen te verhogen of te verlagen is door middel van het gebruik van flexibele arbeidsmiddelen. Ze hebben gekeken naar de relatie tussen deze flexibele arbeidsmiddelen en financiële prestaties van 445 winkels van grote winkelketens. Uit het onderzoek is gebleken dat flexibele arbeidsmiddelen flexibiliteit voor bedrijven kunnen creëren.

Thürer et al. (2017) hebben een nieuwe benadering ontwikkelt voor het schatten van geplande releasedatums. Als startpunt hanteren ze het Workload Control (WLC) concept, een concept voor productieplanning en besturing dat schattingen van de levertijd combineert (Stevenson, Hendry, & Kingsman, 2005). In de nieuwe benadering willen Thürer et al. (2017) een aanpak ontwikkelen voor het berekenen van geplande releasedata die anticipeert op toekomstige releasebeslissingen. Dit voorkomt een belangrijke oorzaak van traagheid, namelijk afwijking tussen de geplande releasedatum die wordt gebruikt bij de berekening van de levertijd en de werkelijke gerealiseerde releasedatum. Met behulp van een simulatie worden de prestaties van het WLC vergeleken.

Martinez- Costa et al. (2014) hebben een review geschreven over strategische capaciteitsplanningen bij productiebedrijven. Bij het in kaart brengen van deze review hadden ze twee hoofddoelen, namelijk het beschrijven en analyseren van de strategische

capaciteitsplanningsproblemen en de wiskundige programmeermodellen die uit de literatuur naar voren komen om deze problemen aan te pakken.

2.6. Orderplanning

De laatste 20 jaar is er veel aandacht gegaan naar orderacceptatie van personen die de planning bestuderen, maar ook naar personen die planning beoefenen als werk (Slotnick, 2010).

Pourbabai (1989) heeft een optimaal model voor de besluitvorming (bv kostenvoordeel) ontwikkeld om de fabrikant een keuze te laten maken uit mogelijke klantbestelling. Op basis van zijn model worden de winstgevende klantbestellingen en de lot-sizes van elke taak geïdentificeerd. Slotnick (2010) bestudeert in haar onderzoek de afweging tussen een bepaalde bestelling accepteren en de bijbehorende kosten en verwerking van deze bestelling. Het probleem orderacceptatie en planning is gedefinieerd als de beslissing welke orders geaccepteerd moeten worden voor verwerking en hoe deze moeten worden ingepland. Zij kijkt ook hoe men deze bestelling moet plannen. Welke order men accepteert en welke order wordt afgewezen kan afhankelijk zijn van de strategische richting van het bedrijf, de capaciteit en de winstgevendheid van de bestelling. Het is ook afhankelijk van de doelstelling van het bedrijf (maximaliseren van de omzet, doorlooptijd en vervaldatum, minimale kosten, objectieve winst met tijd gerelateerde boetes, etc.).

In veel toepassingen met op bestelling (‘make-to-order’) geproduceerde producten worden de producten vaak kort na de productie geleverd aan de klant (Cheng, 2010). Het gevolg hiervan is dat de productie en de uitgaande distributie zeer nauw met elkaar verbonden zijn en er gezamenlijk gepland moet worden. De planning moet nauw op elkaar worden afgestemd om het product tijdig te kunnen leveren tegen minimale kosten (Cheng, 2010)

Productie en distributie zijn twee belangrijke operationele functies in de supply chain (Cheng, 2010) . Volgens Chen (2010) is het van belang om productie en distributie te integreren en ze samen te plannen om zo de optimale presentaties te krijgen. Chen (2010) geeft aan dat in de theorie het hebben van een individueel productie-distributie schema net zo belangrijk is als een geïntegreerd productie-distributieplan als geheel. In de praktijk blijkt echter dat de productie en distributie beslissingen opeenvolgend worden gemaakt. Eerst kijkt men naar de productieplanning, als de producten gemaakt zijn gaat de logistieke afdeling een planning maken.

Er zijn ook veel bedrijven die produceren en rechtstreeks leveren aan de klant zonder tussentijdse voorraden te houden (Chen & Vairaktaris, 2005). Met name in de computer- en cateringsector zie je dit veel terug. Vanwege de honderden configuraties waar een klant uit kan kiezen bij het samenstellen van een computer, is het onpraktisch om een voorraad te houden. Ditzelfde geldt voor voedsel, om het voedsel vers te houden kan de voedselbereiding pas plaats vinden na de bestelling. Bij dergelijke ‘make-to-order’ toepassingen zijn de kosten en de klantenservice de grootste zorgen bij het maken van beslissingen (Chen & Vairaktaris, 2005).

Chen en Vairaktaris (2005) en Pundoor en Chen (2005) laten in hun modellen zien dat er een significant voordeel is door het gebruik van een optimaal geïntegreerd productie-

distributieschema in vergelijking met een opeenvolgend distributieschema. Chen en Vairaktaris (2005) hebben dit onderzocht op basis van twee problemen vanuit de klantenservice, de gemiddelde tijd dat het product aan de klant wordt geleverd en de maximale tijd dat het product aan de klant is geleverd. Pundoor en Chen (2005) zijn uitgegaan van een productie-distributie systeem met één leverancier en één of meerdere klanten.

Door de wereldwijde markt worden bedrijven steeds meer gedwongen om de productie en distributie steeds meer op elkaar af te stemmen. Klanten hebben hogere verwachtingen waardoor bedrijven gedwongen worden om agressief te investeren om zo in de hele supply chain lage voorraadniveaus te hebben maar ook om sneller te reageren op de klant (Cheng, 2010). Lagere voorraad vraagt om een nauwere koppeling tussen de distributie en productie.

2.7. Informatie delen

Naarmate de informatietechnologie evolueert, neigen bedrijven meer te integreren. Het delen van informatie wordt van cruciaal belang voor het verbeteren van de supply chain prestatie (Zhou & Benton, 2007). Zhou & Benton (2007) hebben in hun onderzoek gekeken naar de integratie van informatie uitwisseling en supply chain praktijken. Uit hun onderzoek is gebleken dat effectief delen van informatie aanzienlijk de supply chain praktijk verbeterd, de dynamiek van de toeleveringsketen een significante positieve invloed heeft op de effectieve informatie uitwisseling van de supply chain en het belang van een effectieve supply chain wordt belangrijker naarmate het niveau van informatie uitwisseling toeneemt. Verschillende onderzoekers hebben het belang van samenwerking tussen bedrijven en informatie tussen partners in de keten aangetoond (Gavirneni, Kapuscinski, & Tayur, 1990) (Lee, So, & Tang, 2000). Zhou & Benton (2007) hebben in hun onderzoek gekeken naar drie categorieën van supply chain in de praktijk:

I. Supply chain planning
II. Just-in-time productie(JIT)
III. Product bezorgen

Supply chain planning wordt gebruikt om de processen van de leveranciers, klanten en interne activiteiten van een bedrijf te verwerken. De belangrijkste doelstellingen bij supply chain planning zijn: 1. Een goede voorspelling maken van de toekomstige vraag en 2. Het coördineren van verschillende functies tussen een bedrijf en de klanten (Zhou & Benton, 2007). Just-in-Time productie omvat vijf methoden: pull-system, cycle time recduction, cellular manufacturing, agile manufacturing strategy en bottleneck removal.

In het onderzoek van Zhou & Benton (2007) is er ook gekeken naar drie aspecten van informatie-uitwisseling:

I. Informatie ondersteunende technologie
II. Informatie inhoud
III. Informatie kwaliteit

Onder ondersteunende technologie wordt de hardware en software verstaan die nodig is om het delen van informatie te ondersteunen. De inhoud van de informatie verwijst naar de gedeelde informatie tussen fabrikanten en klanten, de kwaliteit van deze gedeelde informatie wordt meegenomen in het laatste aspect, informatie kwaliteit.

2.8. Vissengraatdiagram

Het Ishikawa-diagram is uitgevonden door Kaoru Ishikawa. Het oorzaak- gevolg diagram wordt beschouwd als één van de zeven basisinstrumenten voor kwaliteitscontrole. Het is ook bekend als vissengraatdiagram vanwege zijn vorm. De 'kop' van de vis vertegenwoordigd het 'grootste' probleem. De mogelijke oorzaken van het probleem worden aangegeven in de 'vissengraten' van het diagram.

Het diagram is een analysetool dat een systematische manier biedt om naar effecten te kijken en de oorzaken die deze effecten creëren of eraan bijdragen. (Ishikawa K. , 1989)

2.9. Samenvatting

Een supply chain is een verzameling faciliteiten, benodigdheden, klanten, producten en methoden voor het beheren van voorraad, inkoop en distributie. De keten verbindt leveranciers en klanten met elkaar (Sabri & Beamon, 2000). De communicatie binnen deze keten is van cruciaal belang voor het verbeteren van de supply chain prestatie (Zhou & Benton, 2007).

Bedrijven kunnen 'make-to-stock' (MTS) produceren of 'make-to-order' (MTO). In tegenstelling tot MTS, waar men eindproducten op voorraad heeft, houden bedrijven die gebruik maken van MTO capaciteit in reserve om aan de vraag van klanten te voldoen. Het belangrijkste aspect bij MTO productie is het effectief en efficiënt gebruik maken van de beschikbare capaciteit om aan de vraag van de klanten te voldoen (Chen, Mestry, Damodaran, & Wang, 2009).

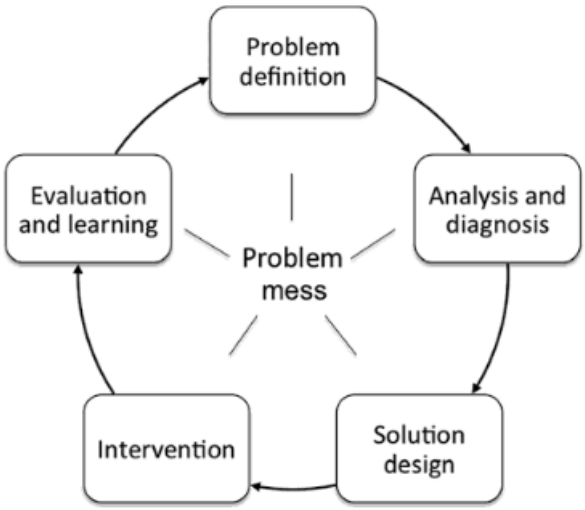
Een belangrijke afweging die bedrijven moeten maken is het wel of niet accepteren van bepaalde bestellingen (orders). Afhankelijk van de doelstelling van het bedrijf kan het uitgangspunt van deze keuze verschillen (maximaliseren van de omzet, doorlooptijd en vervaldatum, minimale kosten, objectieve winst met tijd gerelateerde boetes, etc.). Slotnick (2010) heeft in haar onderzoek weergave gegeven van de mogelijkheden afhankelijk van het uitgangspunt van het bedrijf

Productie en distributie zijn volgens Chen (2010) twee belangrijke operationele functies in de supply chain.Volgens Chen is het van belang om productie en distributie te integreren en ze samen te plannen om zo de optimale presentaties te krijgen.

Het vissengraatmodel van Ishikawa (1989) is een handige tool om een duidelijke weergave van de oorzaken en gevolgen in kaart te brengen.

3. Methodologie

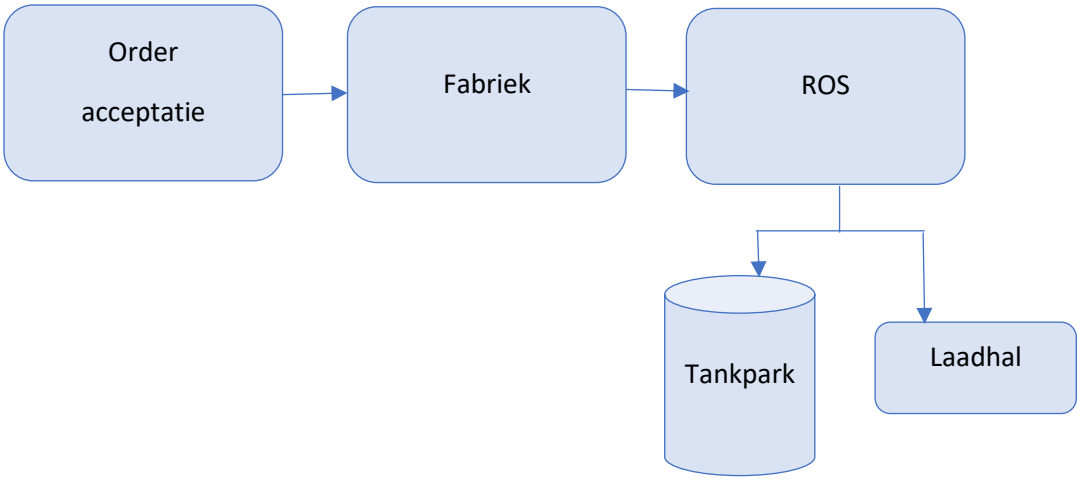
Dit onderzoek is een praktijk gericht onderzoek. Aan de hand van de stappen van *the problem solving cycle* (Figuur 2) van van Aken (2012) ga ik het probleem in kaart brengen. Dit ga ik doen door een kwantitatieve methode te hanteren in combinaties met interviews. In het onderzoek ligt vooral de focus op het solution design. In de volgende paragrafen wordt toegelicht hoe de eerste drie stappen (problem definition, analysis and diagnosis en solution design) in kaart worden gebracht.



Figuur 2: the problem solving cycle - van Aken (2012)

3.1. Probleemstelling

De eerste deelvraag past binnen de probleemstelling en om die te beantwoorden ga ik gebruik maken van deskresearch en fieldresearch. Voor mijn deskresearch verzamel ik beschikbare data van het boekjaar 2016-2017. Daarnaast ga ik gestructureerde interviews (zie bijlage 1 voor een overzicht) afnemen. In grote lijnen kunnen we het proces van Unimills in vijf stappen verdelen, namelijk acceptatie van de bestellingen, de planning, de fabriek, de opslag tanks en de laadhal (Figuur 1). Om inzicht te krijgen in de verschillende planningen dan wel problemen waar men in welke stap tegen aanloopt is er voor gekozen om interviews af te nemen met de mensen die verantwoordelijk zijn voor de planning van de fabriek, de verantwoordelijke voor de laadhal, planner die de producten plant die de ATL/ROS verlaten en de verantwoordelijke die de orders aanneemt bij Unimills.



Figuur 1: Stappen proces Unimills

Doordat de vragen en de volgorde van de vragen vast staat, en de geïnterviewde onder dezelfde omstandigheden en dezelfde vragen gesteld krijgt wordt de validiteit van het interview vergroot.

Met behulp van kwantitatieve data analyse wordt de informatie uit de interviews vergeleken (fieldresearch) met de bestaande data (deskresearch) om te kijken in hoeverre dit met elkaar overeenkomt dan wel afwijkt om de daadwerkelijke oorzaak op tafel te krijgen.

3.2. Diagnose

Deelvraag 2 past binnen de diagnose en om deze vraag te beantwoorden ga ik gebruik maken van de interviews en de bestaande productiedata. Zodra het probleem gedefinieerd is, moet er gekeken worden waar het probleem/oorzaken zich bevinden en wat de impact hiervan is. Dit ga ik doen met behulp van het vissengraatmodel. Er wordt gekeken wat de oorzaken zijn van het stilstaan van de fabriek aan de hand van de verschillende processen, van order acceptatie tot de producten worden opgehaald door de vrachtwagens.

Het proces van de orderacceptatie ga ik met behulp van interviews in kaart brengen, welke beslissingen spelen hier een rol en wat is de impact hiervan op het gehele proces.

Aan de hand van de productiedata van onder andere het tankpark wordt er gekeken naar de benutte capaciteit van de opslagtanks en het aantal opgeslagen producten in het tankpark. Met behulp van Excel ga ik dit in kaart brengen. Aan de hand van deze gegevens kan er worden gekeken of er een capaciteitsprobleem is in het tankpark en wat de mogelijke impact hiervan is.

Wanneer de oorzaken in kaart zijn gebracht zal er gekeken worden wat er in de literatuur bekend is over deze oorzaken.

3.3. Plan

In deelvraag 3 wordt er gekeken naar de economische relevantie en frequentie van de verschillende oorzaken. Aan de hand van de literatuur zal er gekeken worden naar mogelijke oplossingen/aanbevelingen voor de oorzaken bij Unimills.

4. Procesbeschrijving

In dit hoofdstuk wordt er gekeken naar de verschillende processen bij Unimills. Er wordt gekeken naar het proces van klantorder, de fabriek, het tankpark en de laadhal. Het proces wordt beschreven aan de hand van de gehouden interviews. Voor deze thesis zijn er drie interviews gehouden. Respondent 1 is de verantwoordelijke voor het tankpark en de laadhal, respondent 2 is de verantwoordelijke voor de customer service en respondent 3 is de verantwoordelijke voor de planning van de fabriek en de laadhal.

4.1. Proces order acceptatie

Als klanten een bestelling willen plaatsen wordt er een contract opgemaakt. Er is geen minimum of maximum voor de klant voor het bestellen. Voor elk product is er een contract. Er is een uitzondering wanneer het een bijna soort gelijk product is, bijvoorbeeld het ene product is geraffineerd en het andere product is gehard. De basis is dan hetzelfde, dan kan het zijn dat er twee dezelfde 'producten' in hetzelfde contract te zien zijn. Als klanten meerdere producten bestellen, zijn hier bijna altijd aparte contracten voor. Contracten variëren van eenmalige orders tot jaarcontracten en alles daar tussen. De eerste werkdag na levering wordt er gefactureerd.

In het contract van de klant staat de productcode, de interne productnaam, de externe productnaam, het contractnummer, de naam van de klant, de datum van afsluiten en de details. In de details van het contract staat de verdeling over de maand. Dit wordt als leidraad gehouden waar men zich aan moet houden als de klant het product wil afroepen. Pas als de klant een detailoproep doet waarin de klant aangeeft hoeveel hij in die week geleverd wil hebben wordt het product geproduceerd.

Wanneer een bestaande klant een bestelling plaatst wordt er gekeken hoeveel ruimte er is in het huidige contract. Op basis hiervan kan de klant producten afroepen.

Als een klant 'achterloopt', als de klant bijvoorbeeld nog 100 ton open heeft staan van voorgaande maanden dan mag daar niet zomaar uit geleverd worden. Men mag niet 'zomaar' leveren uit een voorgaande periode, hier moet expliciet toestemming voor komen van de accountmanager en hun leiding gevende. Zodra deze akkoord zijn mag de customer service uit een voorgaande periode leveren. Datzelfde geldt voor nog eventuele toekomstige periodes. De basis is leveren uit de maand die op dat moment loopt. Ongeveer één op de tien orders wordt geweigerd.

Het grootste deel van de bestellingen komt op afroep tot en met de donderdag voor de week van levering binnen. De customer service zet alle bestellingen in het SAP systeem, dit is het systeem waar alle contracten in staan en daar kan men op afroep orders in opgeven. Op donderdag in de 'normale' weken wil de customer service rond elf uur alles voor de nieuwe week ingeschreven hebben staan in het SAP systeem. Met vier a vijf personen worden de orders door de customer service verwerkt. Ze gaan er vanuit dat de klant zijn hoeveelheid evenredig over de week verdeelt. Bij de orderacceptatie gaan ze uit van de contracten van de klant, het kan ook voorkomen dat de klant het niet besteld. Als het grote bestellingen zijn, bellen ze achter de klant aan. Klanten moeten de detailafroep doen, dit komt meestal per mail binnen. De klanten zijn verdeeld per regio maar er wordt ook rekening gehouden met de

grootte van de klant, zodat niet alle grote klanten onder één persoon vallen. Verder heeft iedereen een back-up, mocht iemand weg vallen dan kan iemand anders het overnemen.

Het kan gebeuren, door bijvoorbeeld feestdagen in landen dat er niet gewerkt wordt, de afname is dan minder ten opzichte van een volle week. De evenredigheid gebeurt dus niet altijd en dat kan meerdere redenen hebben. Van behoefte van de klant tot drukte (veel bestellingen) waardoor je het risico loopt dat er ergens een stagnatie is. Dit kan zijn in de productie of in het afnameproces.

In de interviews is gevraagd wat men doet als Unimills extra kosten moet maken voor een klant, bijvoorbeeld als een klant minder bestelt dan de minimale afname of een bestelling afbestelt, worden deze kosten dan wel of niet doorberekend naar de klant. Respondent 2 (verantwoordelijke voor de klantenservice) zegt hier het volgende over. *"Dan geven we door, het restant moeten we degraderen. Dat kost zoveel extra. Dat gebeurt niet heel veel denk ik. Als je het weet geef je het aan de klant door, en die dan kan besluiten ik ga het wel of niet doen". Ook als klanten afbestellen worden de kosten doorberekend naar de klant. "Dat is hetzelfde verhaal, en het is al gemaakt. Dan heb je over het algemeen maar één mogelijkheid, als je het niet kwijt kan moet het terug naar ruw. Dus dan ben je je raffinage kosten kwijt. Dan belasten we dat door".*

Respondent 3 (verantwoordelijke voor de planning van de fabriek en de laadhal) heeft in het interview het volgende aangegeven over het doorbelasten van kosten: *"Ik ben bang van niet. Ik weet het eigenlijk zeker, het wordt niet doorbelast". Ook geeft respondent 3 het volgende aan over de klanten: "Ik weet niet welke klant het is. Dit is voor iemand in Engeland. Maar wat wil je, wil je die klant helpen? De vraag is ook is deze klant belangrijk voor ons? Is het een A-klant of een C-klant. Als het een C-klant is dan zou ik het niet doen. Dan zou ik gewoon zeggen we schuiven de bestelling wel door. Van de week dan kan ik het niet maken. Qua kosten zou dat voor Unimils beter zijn. Maar misschien voor die klant niet. Ik zie geen klanten. Ik heb geen flauw idee, ongeveer weet je wat het kost, ongeveer weet je wat je er aan over houdt. En dat soort dingen maar dat is allemaal ongeveer. Sales zit er voor de commercie, en daar zijn wij niet voor. We kunnen alleen de vinger op de zere plaats leggen en zeggen dat is wel zonde. Want ik ga nu 15 ton terug brengen. En wat je zegt wordt dat dan belast naar de klant. Nee dat wordt niet belast naar de klant".*

Uit bovenstaande interview gegevens kunnen we concluderen dat de verschillende afdelingen niet op één lijn zitten. Waar respondent 2 aangeeft dat de kosten door belast worden naar de klant weet respondent 3 bijna zeker dat dit niet gebeurt.

4.2. Proces fabriek

Unimills heeft vier stomers, hiervan zijn er twee semicontinu stomers, een continu stomer en een semicontinu stomer bij het enzymatisch omesteren(ERA). Stomer 1 heeft een minimale afname batch van 150 ton. Wanneer men een product geschikt maakt voor consumptie in stomer 1, dan kan Unimills niet minder dan 150 ton produceren. Stomer 2,3 en 4 hebben een minimale afname batch van 22,5 ton (3 keer 7,5 ton). Het stomen van eetbare oliën en vetten is de laatste stap in raffinage. Het doel van het stoomproces is om alle producten geschikt te

maken voor verdere bewerking voor de klanten voor Unimills of door Unimills zelf. Het uiteindelijke product zal door het stomen voldoen aan de gestelde specificatie-eisen.

Wanneer alles in het SAP systeem staat pakt de planning het op. De planning gaat de productie(fabriek) inplannen. Tijdens het maken van de planning houdt de planner rekening met batchvolgorde en zo groot mogelijke batches, zodat er aan het eind van de week zo weinig mogelijk producten over zijn. De planning probeert dit optimaal te doen door middel van de batches te combineren. Hulpmiddel is het plannings systeem, hierin zit ook een tankplanning met de tankstanden. De planner houdt ook rekening of producten gepland/opgehaald kunnen worden in de laadhal. De planner gaat ervan uit dat orders die erin staan voor een bepaalde datum, dat die tankauto's ook op die datum en ongeveer op die tijd verladen worden.

4.3. Proces tankpark

Het tankpark is onderdeel van het ROS en bestaat uit 75 verschillende tanks. De tanks dienen als tussenopslag tussen productie en vervoer. Unimills produceert teveel verschillende producten om gelijk te kunnen uitleveren, daarnaast moeten alle producten geanalyseerd worden voordat ze verladen mogen worden. Unimills moet aan bepaalde wet en regelgeving voldoen voordat de producten naar de klant gaan. Als de producten in de tanks zitten worden de waardes getest voordat ze worden uitgeleverd. Het tankpark heeft ook nog een andere rol, namelijk opslag. In bijvoorbeeld het weekend produceert de fabriek meer dan er wordt afgehaald, door de tanks als tussenopslag te gebruiken kan de fabriek blijven produceren. De tanks hebben verschillende groottes. Niet elk product is geschikt voor elke tank. Zodra de producten geproduceerd zijn in de fabriek neemt de fabriek contact op met de beeldschermoperator. Er is één beeldschermoperator per dag aanwezig in het tankpark. De beeldschermoperator bepaalt in welke tank van het tankpark het product opgeslagen mag worden. Daarbij dient de beeldschermoperator rekening te houden met de verschillende beperkingen en groottes van het tankpark. Bijvoorbeeld met de verschillende capaciteiten en productsoorten van het tankpark maar ook aan de verladingen. Unimills is afhankelijk wanneer welk product opgehaald wordt, pas als het product opgehaald is, is de tank leeg.

Unimills regelt voor de helft van hun klanten het vervoer van de producten. Het vervoer van de andere helft wordt door de klanten zelf geregeld.

4.4. Proces laadhal

De laadhal van Unimills bestaat uit zes platformen. De maximale capciteit is 100 verladingen per dag, een verlading duurt gemiddeld één uur. Vanaf het moment dat de wagen is ingecheckt op de weegbrug tot aan het starten van de tankauto in de laadhal, mag maximaal één uur duren. Er is een marge van twee uur, één uur wachten en één uur laden. Dat is de maximale marge. Alles na twee uur in zijn totaliteit wordt als te laat beschouwd. Een tankwagen kan te laat verladen worden doordat de tankwagen zelf te laat is, maar het kan ook zijn dat de analyses van de producten nog niet zijn goed gekeurd. Het kan ook voorkomen dat de tank die leeg gepompt zou worden niet leeg wordt gemaakt omdat de vrachtwagen te laat is. De beeldschermoperator moet dan de productie naar een andere tank laten pompen, in het slechtste geval is er geen tank beschikbaar. Er zijn dus meerdere gevolgen mogelijk, afhankelijk van hoe vol planning is kan dit een probleem zijn voor Unimills.

De verladingen gaan 24/7 door. Er wordt gewerkt in ploegen van ongeveer zes mensen. Ze werken in shifts van zeven tot drie, drie tot elf en van elf tot zeven.

De planner van de fabriek plant in welke wagen er wanneer moeten komen laden, de beeldschermoperator plant de laadplek in. Hier moet men rekening houden met de verschillende pompen. Voor de verschillende groepen zijn een aantal pompen beschikbaar. Totaal zijn er 5 pompen. Groep 1,2,3,5 en 7 beschikken over twee pompen, één pomp om te mengen en één pomp om te verladen. Voor groep 10 zijn er twee pompen beschikbaar, beide pompen kunnen zowel mengen als verladen Groep 4,6, 7A, 7B, OA, OB, en 11 hebben één pomp die kan verladen en mengen. Er kunnen dus maximaal één of twee tankauto's uit dezelfde groep verladen worden, afhankelijk uit welke groep het product komt.

4.5. Literatuur

Uit de theorie van Zhou & Benton (2007) is gebleken dat het delen van informatie van cruciaal belang is voor het verbeteren van de supply chain prestatie. Aan de hand van de procesbeschrijving komt naar voren dat het delen van informatie bij Unimills niet op één lijn ligt. Er is geen eenduidige communicatie over bijvoorbeeld het in rekening brengen van extra gemaakte kosten naar de klant. Of wat de extra kosten dan daadwerkelijk zijn geweest. Maar ook met wat voor soort klant men te maken heeft, een A,B of C klant is niet altijd voor iedereen duidelijk. Als het duidelijk is met wat voor soort klant men te maken heeft is het makkelijker om een afweging te maken om een bepaalde bestelling wel of niet te accepteren. Pourbabai (1989)heeft een optimaal model voor de besluitvorming ontwikkeld om de fabrikant een keuze te laten maken uit mogelijke klantbestellingen. Op basis van zijn model worden winstgevende klantbestellingen geïdentificeerd. Ook Slotnick (2010) heeft in zijn onderzoek gekeken naar welke bestelling te accepteren op basis van de bijbehorende kosten en verwerking van deze bestelling. Uit het proces blijkt dat Unimills alle bestellingen accepteert ongeacht de batchgrootte, bestellingen wel of niet accepteren is een relevante optie voor Unimills om zo kosten en overschot van producten te besparen.

Cheng (2010) geeft aan in zijn onderzoek dat het van belang is om de productie en de distributie te integreren om zo de optimale prestaties te krijgen. Uit de procesbeschrijving volgt dat Unimills de productie en distributie samen plant. De indeling/planning van de laadhal wordt meegenomen met de planning van de fabriek.

5. Analyse

In dit hoofdstuk worden de verschillende processen geanalyseerd die relevant zijn voor Unimills. Met behulp van bestaande productie data wordt de fabriek, het tankpark en de laadhal geanalyseerd. Het eerste proces, klantorder, is beschreven aan de hand van een interview. Er is geen data beschikbaar om de informatie uit het interview te controleren.

5.1. Analyse fabriek

5.1.1. Productie uren

In het boekjaar 2016-2017, 1 juli 2016 tot en met 30 juni 2017, is het totaal aantal beschikbare uren van de fabriek in theorie 35.040 uren. De fabriek heeft vier stomers, elke stomer kan 365 dagen per jaar, 24 uur produceren. Per stomer betekent dit 365 * 24 uur = 8760 uur, totaal 8760 *4 = 35040 uur.

In de praktijk werkt dit echter anders. De werkelijke beschikbaarheid bestaat uit de werktijd/operationele tijd = een bepaald percentage. De operationele tijd = 365 dagen – bijvoorbeeld: geen opdrachten, onderhoud of geen productie opdracht. De werktijd is de operationele tijd - storingen

5.1.2. Stilstaan uren

De fabriek van Unimills had in het boekjaar 2016-2017 in totaal 35.040 beschikbare uren. In dit jaar hebben de stomers van de fabriek van Unimills samen 6398 (18,3%) uren stil gestaan, hier zijn verschillende oorzaken voor geweest. De kostenstructuur van Unimills wordt momenteel geherdefinieerd, werknemers worden ook betaald als de fabriek stil staat. De kosten die Unimills per ton maakt zijn opgebouwd uit variabele ((externe) opslagkosten, energieverbruik, verbruik kosten hulpstoffen en ingrediënten en vaste kosten). In onderstaande Tabel 2 is een overzicht van de drie meest voorkomende oorzaken (rijlabels) van het stilstaan van de fabriek. Dat zijn: geen opdracht (87%), geplande stop (PO-Stop) (2%) en storingen (11%). De uitgebreide tabel is te vinden in de bijlage 5 Tabel 15: Uitgebreide tabel oorzaken stilstaan fabriek Unimills). Met de kolommen worden de vier stomers van de fabriek aangeduid).

percentage rijlabel t.o.v. stomer				
Rijlabels	Stomer 1	Stomer 2	Stomer 3	Stomer 4
Geen opdracht	35%	21%	5%	87%
PO-stop	18%	7%	13%	2%
storingen	47%	72%	82%	11%
	100%	100%	100%	100%

Tabel 2: Percentage rijlabel t.o.v. de stomers

Rijlabels	Stomer 1	Stomer 2	Stomer 3	Stomer 4	Totaal	%
Geen opdracht	817,56	207,60	75,68	1.406,80	2.507,64	39,2 %
PO-stop	418,52	73,46	190,83	25,59	708,40	11,1 %
Storingen	1.090,72	717,13	1.191,04	182,60	3.181,48	49,7 %
	2.326,80	998,19	1.457,55	1.614,99	6.397,52	100 %

Tabel 3: Aantal uren stilstaan fabriek Unimills onder verdeeld bij de vier stomers

Wanneer er geen/te weinig orders zijn heeft de fabriek geen opdracht. Onder PO-Stop wordt een geplande stop verstaan. Één keer per jaar is er een geplande grotere PO stop. De belangrijke onderdelen van de fabriek gaan dan in onderhoud. Dit duurt meestal van zondagnacht tot en met vrijdagmiddag. Vervolgens moet alles weer worden opgestart. Het duurt ongeveer 12 tot 15 uur voordat er weer producten van de stomers naar het tankpark uitlopen. Elke week worden de tanks in het tankpark leeggemaakt. Dit heeft te maken met de houdbaarheid van de producten. Voordat men dit kan doen wordt er eerst een monster genomen van de tank. Van dit monster wordt de Free Fatty Acids (FFA), de Peroxide value (POV) en de smaak bepaald. Deze analyse waarden zijn bepalend voor de houdbaarheid.

De maximale specificatie van de FFA is 0,1%. Bij afpomp van een product vanuit de raffinaderij is de specificatie 0,05%. Tijdens opslag langer dan 3 dagen kan deze oplopen tot boven de 0,1%, afhankelijk van opslagcondities zoals temperatuur en het vochtpercentage.

Sommige producten hebben een groot volume en een snelle doorlooptijd, in combinatie met minimale productie capaciteit, kan er een gedeelte overblijven in het tankpark wat niet verkocht is. Een PO stop duurt over het algemeen >3 dagen, waarbij opslagcondities als temperatuur en stikstofblanketing niet beschikbaar zijn. Door middel van vletten worden producten terug gedegradeerd naar ruwe producten. Voor de zekerheid wordt dan het teveel geproduceerde product terug gevlet naar de tankparken.

Dit geldt ook voor de POV = Peroxide value (peroxide getal). De maximale specificatie hiervan is 1.0 meq O2/kg (de hoeveelheid zuurstof per kg product). Bij productie ligt dit getal <0,1 meq O2/kg. Door de afwezigheid van stikstofblanketing tijdens een PO stop, zal dit mede onder invloed van temperatuur snel oplopen.

Het kan voorkomen dat de fabriek storing heeft. Er zijn verschillende soorten storingen, technische storingen, filtratie problemen, pomp defect etc. De rest van de storingen zijn terug te vinden in de bijlage 5 (Tabel 15: Uitgebreide tabel oorzaken stilstaan fabriek Unimills).

Geen opdracht komt zoals je kunt zien in Tabel 3, 2507 uur (39,2%) van de 6398 uur voor. PO-stop komt 11,1 % voor en storingen komen 49,7% voor.

5.1.3. Specificatie stilstaan uren

In onderstaande

percentage stomer t.o.v. totale stilstand					
Rijlabels	Stomer 1	Stomer 2	Stomer 3	Stomer 4	Totaal
Geen opdracht	13%	3%	1%	22%	39%
PO-stop	7%	1%	3%	0%	11%
Storingen	17%	11%	19%	3%	50%
Totaal					100%

Tabel 4 is een overzicht van de rijlabels ten op zichtte van de totale stilstand.

percentage stomer t.o.v. totale stilstand					
Rijlabels	Stomer 1	Stomer 2	Stomer 3	Stomer 4	Totaal
Geen opdracht	13%	3%	1%	22%	39%
PO-stop	7%	1%	3%	0%	11%
Storingen	17%	11%	19%	3%	50%
Totaal					100%

Tabel 4: percentage stomer t.o.v. totale stilstand

In deze tabel is duidelijk zichtbaar dat de stomers 1,2 en 3 het vaakst stil staan door een storing. Uit deze tabel blijkt ook dat 50% van de totale stilstand veroorzaakt wordt door storingen. In Tabel 5 gaan we verder in op de oorzaak storingen.

Storingen						
Rijlabels	Stomer 1	Stomer 2	Stomer 3	Stomer 4	Totaal	%
Geen aansluiting na kleine batch	54,98	244,27	510,33	0,00	809,58	25,45%
Soortwissel	600,94	0,59	0,00	0,00	601,54	18,91%
Tussendoor reinigen	0,00	93,46	147,84	0,00	241,30	7,58%
Besturings problemen	20,47	36,69	22,87	4,06	84,08	2,64%
Wachten op de ROS	3,80	27,82	42,01	1,20	74,82	2,35%
Overig logistiek	35,94	6,81	18,39	0,00	61,14	1,92%
Operator geen tijd	1,84	13,40	6,90	0,00	22,14	0,70%
Wisselen tank ROS	0,00	3,22	2,27	0,00	5,50	0,17%
Bedieningsfout	2,41	0,00	0,94	1,58	4,92	0,15%
Overige Storingen	370,34	290,86	439,49	175,76	1276,45	40,12%
					3181,48	100%

Tabel 5: Specificatie storingen in uren

Als we kijken naar de rijlabel storingen vallen hier verschillende soorten storingen onder, van soortwissels tot bedieningsfouten. In Tabel 5 is een overzicht van de verschillende storingen weer gegeven, er is onderscheid gemaakt op storingen door menselijk invloed en overig storingen. Onder overige storingen vallen bijvoorbeeld technische storingen. De complete tabel is terug te vinden in bijlage 5 (Tabel 15: Uitgebreide tabel oorzaken stilstaan fabriek Unimills). In stomer één werken ze met batchgroottes van minimaal 150 ton, daardoor komt het hier minder vaak voor dat er geen aansluiting is.

In Tabel 5 is te zien dat geen aansluiting na kleine batch (26%) en soortwissel (19%) het meest voorkomen. De batches die Unimills maakt zijn van verschillende groottes, afhankelijk van de vraag van de klant. In stomer 2 en 3 komen vooral batches tussen de 22,5 ton tot 45 ton voor. Door deze variatie kan het zijn dat er geen aansluiting is op de volgende batch en de stomer stil staat.

Unimills maakt veel verschillende soorten producten. Verschillende soorten producten kunnen niet achter elkaar geproduceerd worden. Wanneer er nieuwe productsoorten na elkaar geproduceerd moeten worden kan het zijn dat de aansluiting niet goed gaat. Voor de stomers zitten er nog bakken in het proces, als de stomer klaar is, kan het zijn dat de volgende soort nog in een eerdere bak zit. Hierdoor heeft de stomer geen aansluiting om de volgende soort direct te starten. Dit noemt men een soortwissel.

Uit de analyse van de fabriek blijkt dat 50% van de meest voorkomende oorzaken komt door storingen, hiervan is 60% voor menselijk toedoen en 40% door technische storingen.

Respondent 3 heeft hier het volgende over gezegd: "*Technische problemen, soortwisselingen. Alleen soortwisselingen houden wij rekening mee dat zit gewoon bij ons in het programma. Overige, kijk dat is dan bijna twee uur dat hakt er best in. Kijk als je dit gewoon over een heel weekend ziet, als je dan of over tien dagen. Onze plannings-periode is tien dagen. We plannen op donderdag tot de andere week zondag. Dus op donderdagavond als wij hier weg gaan dan hebben we het meest ideale plaatje wat je kunt hebben. Dan is alles afgestemd met klanten, dan is alles op tijd. En dan kom je de andere ochtend terug en dan is het weer helemaal anders. De fabriek heeft ook een afspraak, ze kunnen nooit 100% presteren. Ook daar zijn afspraken over gemaakt. De operationele efficiency is op 91 of 92% dus hun mogen dus 8% afwijken. En 8% van 24 uur dan praat je over 2 komma zoveel uur. Per stomer. Maar daar gaan ze gegarandeerd overheen. Het zijn verschillende problemen waar ze tegen aanlopen, pompen die kapot gaat en noem alles maar".*

5.1.4. Conclusie

Uit bovenstaande gegevens is gebleken dat de fabriek van Unmills in het boekjaar 2016-2017 35040 beschikbare uren had, hiervan heeft de fabriek 6398 uur (18,3%) van de gedraaide uren stil gestaan. De drie meest voorkomende oorzaken zijn: geen opdracht, geplande stop (PO-stop) en storingen. 50% van de oorzaken komt voort uit storingen, voornamelijk in stomer 1,2 en 3. Van deze storingen is er een onderscheid te maken in technische storingen en storingen door menselijk toedoen, dit verhoudt zich als volgt: 40% - 60%.

Uit het interview blijkt dat de problemen bekend zijn bij de planning, maar dat de planning hier niet altijd invloed op heeft. Met soortwisselingen houdt het programma rekening maar storingen zijn niet te voorspellen. Dit komt overeen met de analyse van de fabriek. Het is echter niet duidelijk in hoeverre dit gevolgen heeft voor de klant. Dit is ook afhankelijk van hoe vol de planning is.

5.2. Analyse tankpark

5.2.1. Refined Oil Storage

De Refined Oil Storage (ROS) bestaat uit twee onderdelen, het tankpark en de laadhal. Unimills heeft 75 opslagtanks tot zijn beschikking met verschillende opslagcapaciteiten. De tanks zijn in verschillende groepen ingedeeld zie Tabel 6. Unimills heeft een verdeling gemaakt voor bepaalde groepen/producten, deze verdeling is puur gemaakt op kwaliteitsvlak, in Tabel 7 is dit terug te zien. In de volgende paragraaf is er onder andere gekeken naar de gebruikte capaciteit van de verschillende tanks over een periode van 8 weken.

Groep:	Totale Capaciteit:	Aantal tanks
Groep 1/2/3	465 ton	23
Groep 4	80 ton	3
Groep 5	180 ton	6
Groep 6	220 ton	7
Groep 7a/b	495 ton	4
Groep OA	172 ton	4
Groep OB	400 ton	5
Groep 10	1800 ton	13
Groep 11	360 ton	6
Koude groep (7c)	80 ton	4

Tabel 6: Groepen, capaciteit en aantal tanks

Groep	Soorten
2-7A-7B-OA-OB	Laurics (kokos- en palmkern achtige producten)
11 en Ros 80-81-86-87	ERES producten
7C	Liquide producten

Tabel 7: groepen en productsoorten

Als de fabriek de producten heeft geproduceerd moeten de producten worden opgeslagen in het tankpark. De verantwoordelijke (de beeldschermoperator) van het tankpark bepaalt zelf in welke tank de producten worden opgeslagen. De raffinaderij belt naar de beeldschermoperator welke producten er zijn, en vraagt naar welke tank het product gepompt kan worden. De beeldschermoperator geeft dan twee of drie opties waar het product heen gepompt kan worden. Er zijn een aantal beperkingen, bepaalde producten mogen niet in bepaalde groepen/tanks. De beeldschermoperator doet dit handmatig, hij heeft geen planningstools tot zijn beschikking.

Het is logistiek lastig om alles in de 'juiste' groepen te ontvangen. Omdat er meer producten zijn dan tanks is het niet mogelijk om dezelfde tank voor één product te houden. En niet alle tanks zijn even groot.

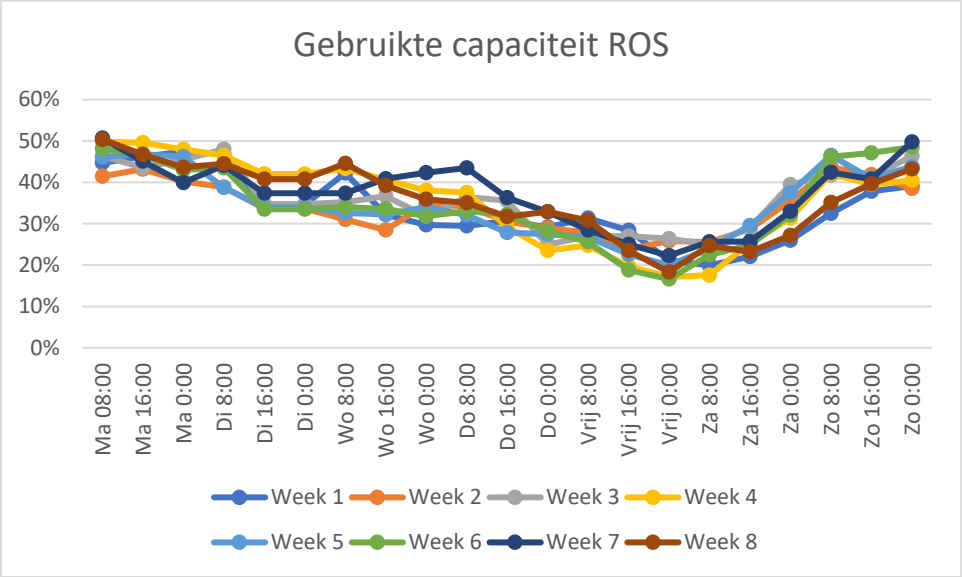
5.2.2. Gebruikte capaciteit tankpark

Eén van de storingen van het stilstaan van de fabriek is het wachten op het tankpark. Dit betekent dat de fabriek niet verder kan produceren. In het boekjaar 2016-2017 is dit totaal 74,82 uur (2,35%) voorgekomen. In bijlage 1 is een overzicht van de gebruikte capaciteit van het tankpark van acht weken in kaart gebracht. We zijn hier uit gegaan van officiële maximale capaciteit per tank. Deze theoretische capaciteit is echter in de praktijk niet altijd haalbaar. Respondent 3 heeft hier het volgende over gezegd:

"Bezetting in het tankpark heeft te maken met de grote van de tanks die we hebben, want niet alle capaciteit wordt benut. Je ziet het, wijst groep 1,2,3 aan, hier krijgen we geen 22,5 ton in. Dus er gaat ongeveer iets van 21,8 ton in. Het geen wat over blijft is nodig om het af te werken. Voor het leegdrukken van je leidingen. Als je hem helemaal vol doet, zou je iedere keer je tank erover heen drukken".

Op drie tijdstippen, 08.00 uur, 16.00 uur en 00.00 uur zijn de standen van de 75 verschillende tanks gemeten. Het gemiddelde percentage van de gebruikte capaciteit van de verschillende

tanks op de drie verschillende tijdstippen is in Figuur 3 en in Tabel 8 weergegeven. De kleuren in Figuur 3 staan voor de verschillende weken.



Figuur 3:Overzicht gebruikte capaciteit tankpark in percentages

	Maandag			Dinsdag			Woensdag			Donderdag			Vrijdag			Zaterdag			Zondag		
	Ma 08:00	Ma 16:00	Ma 0:00	Di 8:00	Di 16:00	Di 0:00	Wo 8:00	Wo 16:00	Wo 0:00	Do 8:00	Do 16:00	Do 0:00	Vrij 8:00	Vrij 16:00	Vrij 0:00	Za 8:00	Za 16:00	Za 0:00	Zo 8:00	Zo 16:00	Zo 0:00
Week 1	45%	46%	47%	47%	35%	35%	42%	32%	30%	29%	31%	29%	31%	28%	21%	20%	22%	26%	32%	38%	39%
Week 2	41%	43%	40%	39%	34%	34%	31%	28%	35%	34%	31%	29%	28%	24%	26%	26%	29%	36%	44%	42%	39%
Week 3	46%	44%	46%	48%	35%	35%	35%	37%	32%	36%	36%	25%	27%	27%	26%	25%	29%	39%	42%	41%	46%
Week 4	50%	50%	48%	47%	42%	42%	43%	41%	38%	38%	29%	24%	25%	20%	17%	18%	25%	31%	42%	39%	40%
Week 5	46%	47%	46%	39%	34%	34%	33%	32%	34%	32%	28%	27%	27%	23%	20%	24%	30%	37%	47%	41%	44%
Week 6	48%	47%	43%	43%	34%	34%	34%	34%	32%	33%	32%	28%	26%	19%	17%	22%	25%	32%	46%	47%	49%
Week 7	51%	45%	40%	44%	37%	37%	37%	41%	42%	43%	36%	33%	28%	25%	22%	26%	26%	33%	42%	41%	50%
Week 8	50%	47%	44%	44%	41%	41%	45%	39%	36%	35%	32%	33%	31%	23%	18%	25%	23%	27%	35%	40%	43%
gemiddelde	47%	46%	44%	44%	36%	36%	38%	35%	35%	35%	32%	28%	28%	24%	21%	23%	26%	33%	41%	41%	44%

Tabel 8: Gemiddelde gebruikte capaciteit tankpark in percentages

Een van de punten die naar voren komt uit de analyse is dat de gemiddelde gebruikte capaciteit niet hoger ligt dan 51%. In Tabel 8 is dit zichtbaar gemaakt. Van de 168 gemeten gemiddelde percentages komt dit echter maar 1 keer voor. Op maandag in week 7 om 08.00 uur was er een bezetting van 51%. Als we kijken naar het gemiddelde van 8 weken over de verschillende meetmomenten is de gemiddelde gebruikte opslagcapaciteit niet hoger dan 47%. Respondent 3 zegt hier het volgende over:

"Maar ook bijvoorbeeld de grootte van de tanks. Als wij dus een batch hebben van 135 ton, drie batches op een stomer en je gebruikt een tank van 150 ton dan heb je altijd wel vrije ruimte. Het is nu maandag, dus zoals je ziet (respondent 3 laat een blaadje zien) bij de grote tanks zit er geen een die vol zit. Oh wacht je ziet een tank met 153 ton, die zit dus vol. Maar ook tanks met 28 ton, dat is nog geen kwart. Maar dat is de vrije ruimte die er is, maar de tank is niet beschikbaar voor een ander product".

Als we kijken naar Figuur 3 dan is er een patroon zichtbaar. Op maandag 08.00 en zondag 00.00 uur zien we de hoogste gebruikte capaciteit, en op vrijdag 00.00 uur zien we een duidelijk daling. Dit patroon in gemiddelden percentage herhaalt zich voor de gemeten 8 weken.

In de analyse is er ook gekeken naar de gemiddelde gebruikte capaciteit per tank per week. In bijlage 3 is een compleet overzicht weergegeven van de maximale capaciteit per tank en de gemiddelde gebruikte capaciteit per week per tank in procenten. In deze analyse kunnen we zien dat er maar drie tanks (ROS068, ROS056 en ROS 032) meer dan 50% van hun beschikbare capaciteit benutten. Tevens blijkt dat 46 van de 75 tanks maar 20% tot 40% van hun maximale capaciteit benutten (zie Tabel 9).

	0 - 20%	20% - 40%	40% - 50%	50% - >
aantal tanks	6	46	20	3

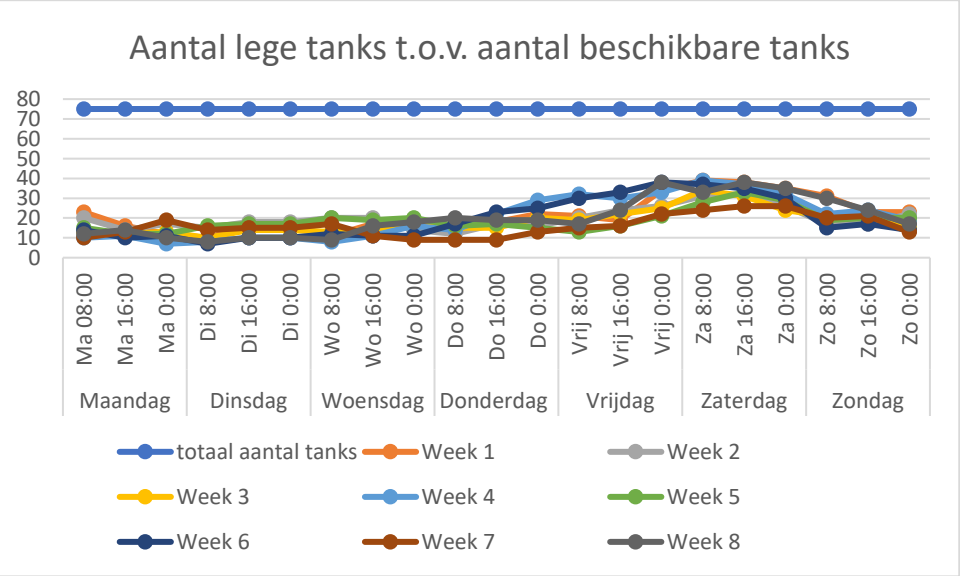
Tabel 9: aantal tanks weergegeven t.o.v. de gebruikte capaciteit per week

5.2.3. Aantal lege tanks versus beschikbare tanks

In de analyse is er gekeken naar het aantal lege tanks ten op zichtte van de beschikbare tanks (75). In Figuur 4 en Tabel 10 is dit weer gegeven. In Tabel 11 is het aantal lege tanks van de groepen 1,2,3 t.o.v. het totale aantal lege tanks weer gegeven.

Bij deze analyse zijn we uit gegaan van de gegevens van de bestaande data, wanneer er een vraagteken stond dan zou in theorie de tank leeg moeten zijn. In de praktijk blijkt dit niet altijd het geval. Respondent 3 heeft hier het volgende over gezegd:

" Je kan zien dat er bij bepaalde tanks vraagtekens staan. Een vraagteken betekent dat de tank leeg is. Maar je ziet hier (respondent 3 wijst aan op het blaadje) dat er nog steeds inhoud zit in de tank. Dat is gewoon niet goed. Dat heeft er mee te maken dat de tanks heel erg oud zijn. Dat de bodems, je hebt platte bodems, schuine bodems, ronde bodems die in een trechter lopen. Het 0 punt ligt meestal op een zo'n laag mogelijk punt maar als je daar dan nog een kegel onder hebt, dan werken ze met een bepaalde berekening. Wat we doen, iedere dag alle tankstanden van het tankpark controleren we met de hand. Dit is erg veel werk, en daar ontstaan ook verschillen".

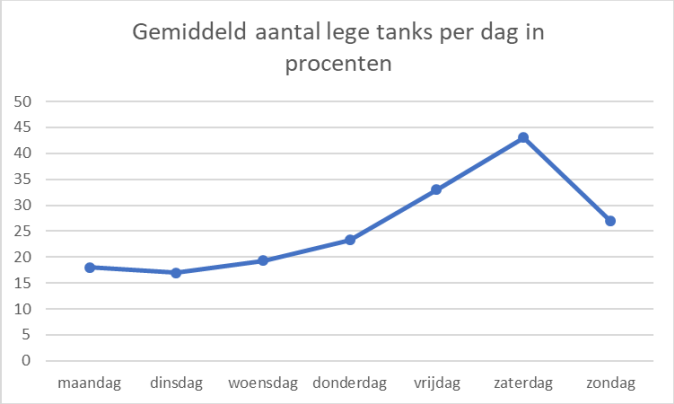


Figuur 4: aantal lege tanks t.o.v. beschikbare tanks

	Aantal lege tanks t.o.v. beschikbare tanks uitgedrukt in percentages																				
	Maandag			Dinsdag			Woensdag			Donderdag			Vrijdag			Zaterdag			Zondag		
	Ma 08:00	Ma 16:00	Ma 0:00	Di 8:00	Di 16:00	Di 0:00	Wo 8:00	Wo 16:00	Wo 0:00	Do 8:00	Do 16:00	Do 0:00	Vrij 8:00	Vrij 16:00	Vrij 0:00	Za 8:00	Za 16:00	Za 0:00	Zo 8:00	Zo 16:00	Zo 0:00
totaal aantal tanks	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
Week 1	31%	21%	16%	13%	21%	21%	15%	23%	23%	20%	24%	29%	28%	25%	45%	52%	51%	47%	41%	31%	31%
Week 2	27%	19%	23%	20%	24%	24%	27%	27%	19%	16%	23%	21%	27%	32%	35%	41%	43%	35%	23%	23%	29%
Week 3	17%	16%	17%	13%	19%	19%	17%	19%	23%	20%	20%	27%	25%	29%	33%	45%	41%	32%	28%	29%	20%
Week 4	13%	15%	9%	11%	13%	13%	11%	15%	21%	19%	29%	39%	43%	40%	44%	52%	49%	43%	29%	32%	25%
Week 5	20%	16%	16%	21%	23%	23%	27%	25%	27%	21%	23%	20%	17%	21%	28%	37%	44%	39%	25%	27%	27%
Week 6	19%	13%	15%	9%	13%	13%	16%	15%	15%	23%	31%	33%	40%	44%	51%	49%	47%	40%	20%	23%	19%
Week 7	13%	17%	25%	19%	20%	20%	23%	15%	12%	12%	12%	17%	20%	21%	29%	32%	35%	35%	27%	28%	17%
Week 8	16%	19%	13%	11%	13%	13%	12%	21%	24%	27%	25%	25%	23%	32%	51%	44%	51%	47%	40%	32%	23%
Gemiddeld	20%	17%	17%	15%	18%	18%	18%	20%	20%	20%	23%	27%	28%	31%	40%	44%	45%	40%	29%	28%	24%

Tabel 10: Aantal lege tanks t.o.v. het totale aantal tanks

In Tabel 10 en in Figuur 4 is te zien dat op de drie verschillende meet momenten op maandag en dinsdag van de 75 beschikbare tanks er gemiddeld tussen de 15% en 20% leeg staan. Gedurende de rest van de week varieert dit percentage van 18% tot 45%, met als hoogste percentage (45%) op zaterdag 16.00 uur. Op zondag ligt het percentage lege tanks tussen de 24% en de 29%. In Figuur 5 is het gemiddelde aantal lege tanks per dag in procenten te zien. Hieruit volgt dat op dinsdag de minste tanks leeg staan en op zaterdag de meeste tanks.



Figuur 5: Gemiddeld aantal lege tanks in procenten

	Aantal lege tanksin groep 1,2,3 t.o.v. de totale lege tanks																				
	Maandag			Dinsdag			Woensdag			Donderdag			Vrijdag			Zaterdag			Zondag		
	Ma 08:00	Ma 16:00	Ma 0:00	Di 8:00	Di 16:00	Di 0:00	Wo 8:00	Wo 16:00	Wo 0:00	Do 8:00	Do 16:00	Do 0:00	Vrij 8:00	Vrij 16:00	Vrij 0:00	Za 8:00	Za 16:00	Za 0:00	Zo 8:00	Zo 16:00	Zo 0:00
Week 1	23	16	12	10	16	16	11	17	17	15	18	22	21	19	34	39	38	35	31	23	23
groep 1,2,3	12	10	7	7	8	8	6	10	8	11	10	12	12	9	11	18	17	15	13	9	9
percentage	52%	63%	58%	70%	50%	50%	55%	59%	47%	73%	56%	55%	57%	47%	32%	46%	45%	43%	42%	39%	39%
Week 2	20	14	17	15	18	18	20	20	14	12	17	16	20	24	26	31	32	26	17	17	22
groep 1,2,3	7	5	8	11	10	10	10	10	6	6	7	4	6	9	11	13	15	12	6	6	12
percentage	35%	36%	47%	73%	56%	56%	50%	50%	43%	50%	41%	25%	30%	38%	42%	42%	47%	46%	35%	35%	55%
Week 3	13	12	13	10	14	14	13	14	17	15	15	20	19	22	25	34	31	24	21	22	15
groep 1,2,3	6	6	6	3	6	6	7	8	10	7	7	10	10	11	10	12	12	6	6	6	3
percentage	46%	50%	46%	30%	43%	43%	54%	57%	59%	47%	47%	50%	53%	50%	40%	35%	39%	25%	29%	27%	20%
Week 4	10	11	7	8	10	10	8	11	16	14	22	29	32	30	33	39	37	32	22	24	19
groep 1,2,3	2	1	2	3	1	1	2	5	8	7	9	14	14	15	15	19	18	19	13	17	12
percentage	20%	9%	29%	38%	10%	10%	25%	45%	50%	50%	41%	48%	44%	50%	45%	49%	49%	59%	59%	71%	63%
Week 5	15	12	12	16	17	17	20	19	20	16	17	15	13	16	21	28	33	29	19	20	20
groep 1,2,3	12	11	9	11	11	11	14	14	14	12	10	6	4	4	7	10	14	13	6	7	9
percentage	80%	92%	75%	69%	65%	65%	70%	74%	70%	75%	59%	40%	31%	25%	33%	36%	42%	45%	32%	35%	45%
Week 6	14	10	11	7	10	10	12	11	11	17	23	25	30	33	38	37	35	30	15	17	14
groep 1,2,3	7	4	5	3	4	4	6	6	6	10	12	12	14	14	20	19	20	17	8	9	9
percentage	50%	40%	45%	43%	40%	40%	50%	55%	55%	59%	52%	48%	47%	42%	53%	51%	57%	57%	53%	53%	64%
Week 7	10	13	19	14	15	15	17	11	9	9	9	13	15	16	22	24	26	26	20	21	13
groep 1,2,3	4	8	8	8	8	8	10	8	6	4	5	6	9	8	9	9	12	15	13	14	9
percentage	40%	62%	42%	57%	53%	53%	59%	73%	67%	44%	56%	46%	60%	50%	41%	38%	46%	58%	65%	67%	69%
Week 8	12	14	10	8	10	10	9	16	18	20	19	19	17	24	38	33	38	35	30	24	17
groep 1,2,3	7	7	5	3	7	7	6	9	10	11	10	7	7	8	12	12	14	13	9	10	8
percentage	58%	50%	50%	38%	70%	70%	67%	56%	56%	55%	53%	37%	41%	33%	32%	36%	37%	37%	30%	42%	47%
gemiddelde	48%	50%	49%	52%	48%	48%	54%	59%	56%	57%	50%	44%	45%	42%	40%	42%	45%	46%	43%	46%	50%

Tabel 11: Aantal lege tanks in groep 1,2,3 t.o.v. de totale lege tanks

Er is ook gekeken naar de groepen 1,2,3 in vergelijking met het totaal aantal lege tanks. De groepen 1,2 en 3 bestaan uit 23 tanks. Deze tanks hebben verschillende capaciteiten, 19 tanks hebben een capaciteit van 22,5 ton en vier tanks hebben een capaciteit van 10 ton. Als we kijken naar het aantal lege tanks dan is het opvallend dat gemiddeld de groepen 1,2,3 tussen de 40% en 59% leeg staan. In Tabel 11 is een overzicht weergegeven van het totaal aantal lege tanks in vergelijking met de lege tanks van de groepen 1,2,3.

5.2.4. Conclusie

Uit bovenstaande gegevens is gebleken dat niet elk product in elke tank kan worden opgeslagen. Unimills maakt meer producten dan dat er tanks zijn. De gemiddelde gebruikte capaciteit in de gemeten acht weken van de tanks is niet hoger dan 51%, hier is echter geen rekening gehouden met tanks die halfvol zijn. Als we kijken per tank wordt er gemiddeld bij 46 van de 75 tanks maar tussen de 20% en 40% van de beschikbare capaciteit benut. Verder is er een patroon zichtbaar in de gebruikte opslag capaciteit. In dit patroon komt naar voren dat gemiddeld de tanks op zondag, maandag en dinsdag het meest gebruikt worden. Dit patroon herhaald zich over de gemeten acht weken. Er is ook gekeken naar het aantal lege tanks gedurende de gemeten acht weken. Uit de analyse blijkt dat de tanks gemiddeld 15 % tot 45% leeg staan. De meeste tanks staan op zaterdag leeg (43%) en de minste tanks staan op dinsdag leeg (17%). Ook is er gekeken naar het aantal lege tanks t.o.v. de groepen 1,2,3. Hieruit kunnen we concluderen dat gemiddeld bijna de helft van alle tanks die leeg staan voort komen uit de groepen 1,2 en 3. In deze groepen staan de tanks met de kleinste capaciteit van Unimills. De maximale capaciteit komt niet overeen met wat er daadwerkelijk in de tanks past. Dit zou kunnen verklaren waarom de tanks in de groepen 1,2 en 3 het vaakst leeg zijn. Negentien van deze tanks hebben namelijk een capaciteit van 22,5 ton. De kleinste batch van Unimills is 22,5 ton. Als er geen 22,5 ton in een tank van 22,5 ton kan moet Unimills uitwijken

naar grotere tanks. Hierdoor worden de tanks niet optimaal benut en kan het zijn dat de analyse niet overeenkomt met de daadwerkelijke situatie.

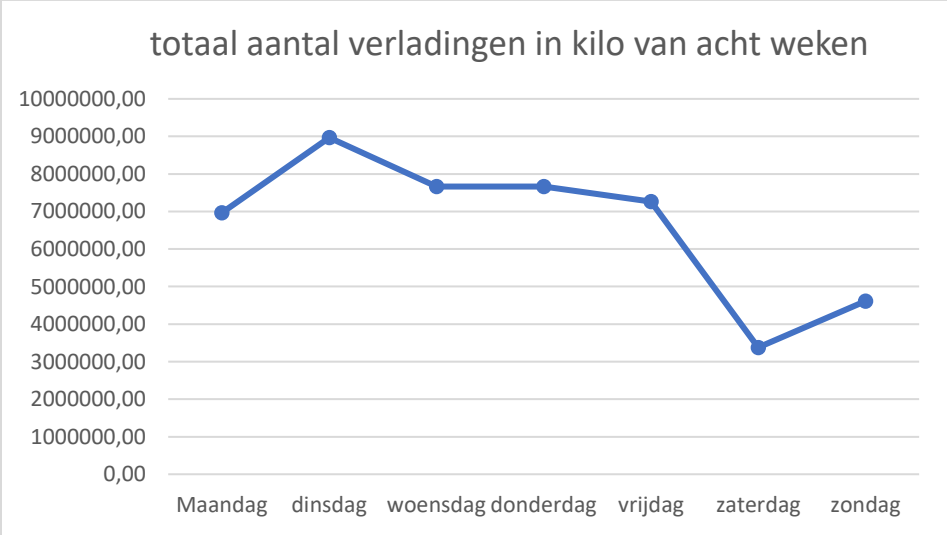
5.3. Analyse laadhal

De laadhal van unimills bestaat uit zes platformen met een maximale capaciteit van ongeveer 96 verladingen per dag. Men gaat uit van anderhalf uur per verlading, ze kunnen 24 uur per dag verladen. 24/1,5 * 6 = 96.

Respondent 3 heeft het volgende gezegd over het aantal verladingen: *"Wij hebben maar zes laadplaatsen. En gemiddeld zijn we anderhalf uur kwijt per laadplaats. Dus we gaan er vanuit dat ze tussen de 75 en 80 verladingen kunnen doen. Maar als je dan 10 auto's om 07.00 uur wil laden, dan gaat hem dat niet worden. Dus dan moet ik gaan schuiven".*

5.3.1. Aantal verladingen

Uit een analyse van acht weken komt naar voren dat er op dinsdag de meeste verladingen plaats hebben gevonden. Zowel in het aantal kilo's als in het aantal verladingen. Na dinsdag volgt de woensdag, donderdag vrijdag, maandag, zondag en dan de zaterdag. In Figuur 6 is het totale aantal verladingen in kilo weergegeven in een grafiek.



Figuur 6: Overzicht totaal aantal verladingen in kilo van 8 weken

	Maandag			Dinsdag			Woensdag			Donderdag			Vrijdag			Zaterdag			Zondag		
	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg	Aantal verladingen	tijdsduur verladingen	aantal kg
Week 1	24	18:14:56	525347,83	52	39:24:56	1063652,58	46	33:15:53	983609,22	38	35:21:01	856235,39	43	33:43:33	911193,87	20	16:17:57	473549,89	35	26:49:38	741101,68
Week 2	48	32:46:36	927272,20	62	46:37:11	1226847,73	40	35:02:36	916489,32	42	36:36:35	948185,54	36	34:23:47	803475,72	23	19:26:24	547819,89	33	27:52:25	689082,24
Week 3	46	43:26:03	956365,74	49	46:53:51	1007278,18	42	35:03:11	887551,36	48	44:01:31	990627,49	33	30:15:07	751581,73	22	22:45:45	539017,89	22	19:02:45	467129,85
Week 4	44	39:31:04	863035,75	52	46:12:15	1149249,76	43	38:54:08	924207,95	43	39:59:16	999097,33	44	40:57:39	1014988,35	15	13:17:19	353980,91	30	24:57:41	697983,87
Week 5	30	25:05:14	595721,47	51	43:09:47	1099200,71	47	46:29:33	997300,16	43	33:20:14	936815,17	32	30:00:55	729742,73	15	14:25:50	345933,31	36	31:19:54	667423,17
Week 6	50	41:22:04	1033848,93	55	47:09:32	1213110,41	44	40:21:59	935806,35	50	43:20:59	1018784,13	38	38:10:10	905593,10	16	16:34:16	399572,08	23	21:41:38	517968,53
Week 7	45	45:21:53	953188,76	49	49:02:05	1063893,25	45	49:15:25	1039274,71	45	46:04:47	989282,73	48	46:43:44	1057467,06	18	17:11:41	375915,98	19	17:58:59	438800,29
Week 8	52	49:46:52	1111460,56	55	49:26:38	1144603,03	43	41:44:26	982990,50	40	35:13:23	926457,95	50	50:37:45	1085959,33	14	11:36:35	342436,48	20	18:19:12	391877,44
totaal	339	295:34:42	6966241,2	425	367:56:15	8967835,7	350	320:07:11	7667229,6	349	313:57:46	7665485,7	324	304:52:40	7260001,9	143	131:35:47	3378226,4	218	188:02:12	4611367,1

Tabel 12: Aantal verladingen, tijdsduur en aantal kilo van 8 weken

In Tabel 12 is een overzicht van het aantal verladingen, tijdsduur en het aantal verladen kilo van 8 weken weergegeven. Respondent 2 heeft het volgende over gezegd over het aantal verladingen: "*Je ziet altijd qua afname de maandag is het hoogste en dan zie je dinsdag is vaak ook nog wel hoog en dan zie je woensdag een dip. Donderdag wat minder en soms de vrijdag*

weer wat meer voor de verre bestemmingen wat voorladers zijn. Maar altijd begin van de week is het drukste".

5.3.2. Aantal verladingen te laat

In de analyse van acht weken hebben er totaal 2148 (339 + 425+350+349+324+143+218) verladingen plaats gevonden, gemiddeld ongeveer 268 per week. Van deze 2148 verladingen is het 524 (24,4%) keer voor gekomen dat de vrachtwagen te laat verladen is. Alles na twee uur in zijn totaliteit vanaf het geplande tijdstip wordt als te laat beschouwd. Unimills werkt met eigen vervoer en met vervoer van de klant. De verdeling is ongeveer 50/50. 50% eigen vervoer en 50% vervoer vanuit de klant zelf. Het vervoer van de klant hebben ze weinig invloed op. Als we kijken naar de vrachtwagens die te laat verladen zijn, hebben we het over 205 vrachtwagens van Unimills zelf en 319 vrachtwagens van de klant. De reden dat de vrachtwagens te laat verladen worden is divers. Het kan zijn dat de analyses nog niet goed gekeurd zijn, vrachtwagens te klein voor het product of de vrachtwagens zijn te laat. Unmills werkt momenteel aan een systeem om beter in kaart te kunnen brengen wat de reden is waardoor de wagens te laat verladen worden.

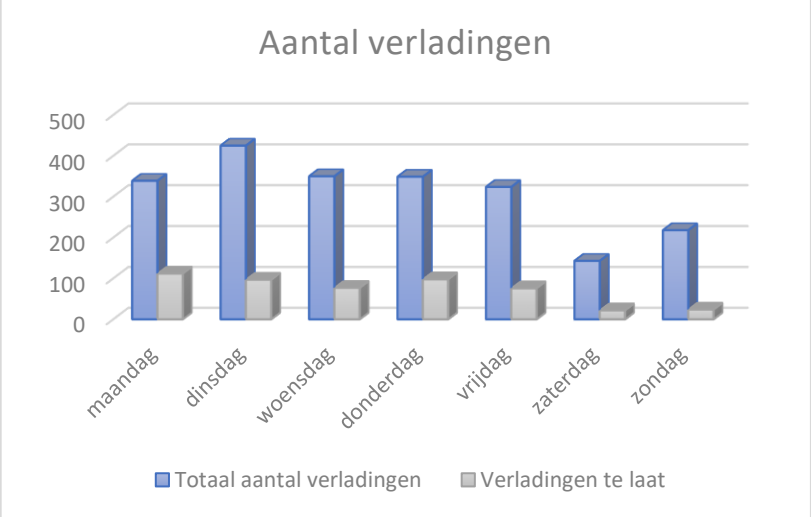
Respondent 1 zegt hier het volgende over:

"Dus ik heb afgesproken met de jongens van de laadhal dat ze dat moeten invullen beneden in het systeem van de laadhal. Het gaat automatisch maar je moet dan aangeven bijvoorbeeld auto is te laat. Die is dus voor mij niet relevant. Ze kunnen ook aangeven analyse, dus product staat nog in analyse. Ik heb bijvoorbeeld ook heel veel gewoon 'wachtrij'. Dit is een optie in het systeem. We zijn nu bezig om het systeem makkelijker te maken om dus het makkelijker in te vullen. Waarom heb je een wachtrij, omdat de pomp bezet is, of heb ik een wachtrij omdat de laad hal bezet is. Deze KTI werd door de jongens van de laad hal nooit ingevuld, allemaal ja, ja, ja, maar niet serieus wat nou precies de oorzaak is geweest".

In Tabel 13 en Figuur 7 zijn het aantal verladingen en het aantal verladingen wat te laat is weergeven verdeeld over de verschillende dagen van de week.

Verladingen			
Dag	totaal	te laat	percentage
Maandag	339	112	33%
Dinsdag	425	97	23%
Woensdag	350	77	22%
Donderdag	349	98	28%
Vrijdag	324	76	23%
Zaterdag	143	22	15%
Zondag	218	24	11%
Totaal	2148	524	24%

Tabel 13: Aantal verladingen Unimills



Figuur 7: aantal verladingen versus te laat verladingen

5.3.3. Pompen in de laadhal

De laadhal van Unimills heeft zes platformen om te laden. Een van de mogelijke oorzaken dat een tankauto te laat verladen wordt, is dat de pomp niet beschikbaar is. Voor de verschillende groepen zijn een aantal pompen beschikbaar. Groep 1,2,3,5 en 7 beschikken over twee pompen, één pomp om te mengen en één pomp om te verladen. Groep 10 heeft twee pompen, beide pompen kunnen zowel mengen als verladen. Groep 4, 6,7A, 7B, 7C, OA, OB en groep 11 hebben één pomp om te mengen en één pomp om te verladen. Respondent 1 zegt hier het volgende over: *"Nee, beneden in de laadhal weten ze dat. Er kan maar 1 product tegelijk laden. Dat zien ze als ze planning ontvangen dat het niet kan. Of als een wagen te laat is dan schuift het door en dan kom je ook weleens in de knoop. Respondent 3 kan dat ook niet altijd plannen".*

Als alle wagens wel op tijd komen is het nog steeds mogelijk dat het mis gaat met de beschikbare pompen. Respondent 1 zegt hier het volgende over *:"Ja dat kan. Dat weten ze beneden zelf. Het is bijna niet te plannen omdat wij de vrije keuze hebben om te ontvangen waar we willen. Met beperkingen natuurlijk, bepaalde producten mogen niet in bepaalde groepen. Maar wij bepalen zelf wat we waar ontvangen. In welke tank wij de producten van de fabriek ontvangen".*

Respondent 3 zegt het volgende over de beschikbaarheid van de pompen: *" Op grond van welke tank het staat in het tankpark kan ik op deze plaatsen laden. Die groene blokjes. En dat betekent gewoon dat jij het dus zo neer kan zetten zoals het hier staat. Alleen waar we dus niet naar kijken, en waar (even zoeken hoor). Dit is nog de beschikbaarheid van pompen, daar kunnen we ook nog naar kijken. Dan zie je dat hier staan er twee over elkaar heen. Dat kan niet, dus dat zou betekenen dat ik hem moet selecteren en dan laat het programma zien waar de verlading is, dat is deze verlading. Als ik deze zou willen laden dan moet ik hem hier moeten laden. Of ik moet naar een andere gaan blijft dezelfde pomp gebruiken. Dat heeft te maken dat dit product in dezelfde groep staat. Alleen zeg ik, dit kost mij zoveel tijd om dit handmatig te doen, dat ik dit gewoon niet doe".*

5.3.4. Conclusie

Uit de analyse blijkt dat in de gemeten acht weken, 62 verladingen per dag het hoogste aantal verladingen is wat voor is gekomen. Unimills heeft een maximale capaciteit van 96 verladingen per dag. Op dinsdag vinden de meeste verladingen plaats. Daarna volgen de woensdag en de donderdag. Het scheelt gemiddeld 75 verladingen. Van alle verladingen in de gemeten acht weken is het 24,4% voorgekomen dat vrachtwagen te laat verladen zijn. Hiervan is 39,1% eigen vervoer en 60,9% vervoer van de klant. De reden dat vrachtwagen te laat verladen worden is niet altijd duidelijk. Dit varieert in vrachtwagens die te laat komen tot analyses die nog niet zijn goedgekeurd. Op maandag worden de vrachtwagens gemiddeld het vaakst te laat verladen (33%).

Uit bovenstaande kunnen we concluderen dat de maximale capaciteit wel overeenkomt met de analyse. Opvallend is echter dat respondent 1 denkt dat de meeste verladingen aan het begin van de week plaats vinden terwijl uit de analyse blijkt dat dit niet zo is.

Het blijkt ook te kloppen dat de beschikbare data over de vrachtwagens die te laat komen nog niet correct is. Unimills is daar momenteel mee bezig, de redenen beter in kaart te brengen zodat ze dit eventueel kunnen oplossen.

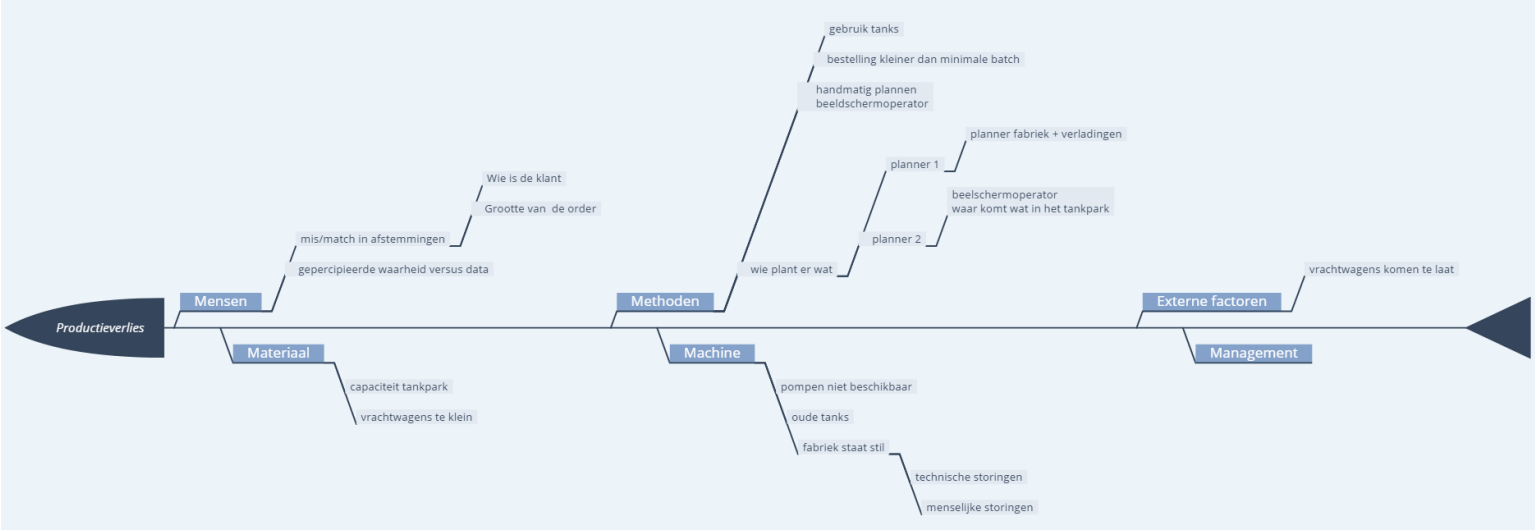
Een van de oorzaken van te laat verladen is de beschikbaarheid van pompen. Uit de interviews blijkt dat dit een bekend probleem is. Alleen met het plannen wordt hier zover het kan (uit het hoofd van respondent 3) rekening mee gehouden. Doordat de beeldschermoperator zelf mag bepalen (zonder planningstools) in welke tank hij het product ontvangt kan dit fout gaan.

5.4. Literatuur

Chen, Mestry, Damodaran & Wang (2009) hebben in hun onderzoek gekeken naar ‘make-to-stock’ en ‘make-to-order’ productie. Unimills werkt met ‘make-to-order’ productie. Zodra een bestelling binnen is gaat men starten met het produceren. Unimills heeft daardoor geen standaardproducten klaar staan, dit heeft ook te maken met de houdbaarheid van de producten waar Unimills mee werkt. Chen, Mestry, Damodaran & Wang (2009) geven aan in hun onderzoek dat het belangrijkste aspect bij ‘make-to-order’ productie het effectief en efficiënt gebruik van de beschikbare capaciteit is. Uit de analyse is gebleken dat Unimills niet efficiënt omgaat met de beschikbare capaciteit. 46 van de 75 tanks wordt maar tussen de 20% en de 40% van de beschikbare capaciteit benut.

6. Resultaten

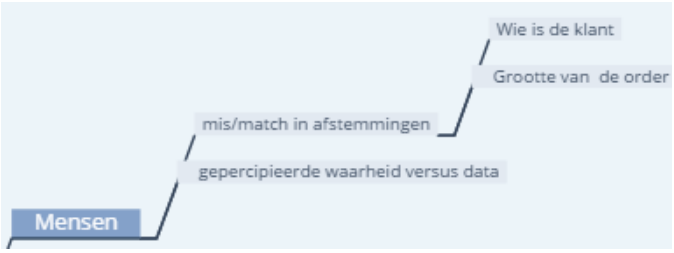
In dit hoofdstuk wordt er aan de hand van de procesbeschrijving en het analyse hoofdstuk een vissengraatmodel (Ishikawa K. , 1976) in kaart gebracht, zie Figuur 8. De categorieën (mensen, methoden, externe factoren, materiaal, machine en management) van het vissengraatmodel zijn toegepast op Unimills en zullen nader worden toegelicht. Bij elke tak wordt er gekeken naar de economische relevantie en de frequentie. Tevens wordt het probleem beschreven wat uit de oorzaken volgt.



Figuur 8: Vissengraatmodel

6.1. Mensen

De eerste categorie waar naar gekeken is, is de oorzaak waar menselijk handelen ten grondslag ligt, zie Figuur 9. Hieruit volgt een mis/match in afstemmingen en de gepercipieerde waarheid versus de data.



Figuur 9: Oorzaak mensen

6.1.1. Mis/match in afstemmingen

Uit de verschillende interviews is naar voren gekomen dat er geen duidelijke afspraken zijn over de grootte van de order. Bij de afroeporders en contracten wordt er bij de klantenservice geen rekening gehouden met de minimale afname batchgrootte van de fabriek. Klanten kunnen bestellen wat ze willen, zonder dat er extra kosten worden gerekend.

Voor de planner van de fabriek is niet duidelijk om wat voor klant het gaat. Een A,B of C klant. Wanneer de order kleiner is dan de minimale batchgrootte zou de planner van de fabriek de order op een later moment kunnen inplannen. Dit is afhankelijk hoe belangrijk de klant is voor Unimills. Er is ook geen terugkoppeling van de fabriek naar de klantorder, als er extra kosten

worden gemaakt wordt dit zelden terug gekoppeld naar de klantenservice (blijkt uit de interviews).

6.1.2. Gepercipieerde waarheid versus de data

De meeste verladingen vinden plaats op dinsdag, dit blijkt uit de geanalyseerde data. Uit de interviews van zowel respondent 1 als respondent 3 blijkt dat men denkt dat de meeste verladingen plaats vinden op maandag. Dit kan een probleem worden wanneer men denkt dat de maandag te vol is en men gaat doorschuiven naar de dinsdag. Terwijl in werkelijkheid op dinsdag de meeste verladingen plaats vinden.

6.1.3. Economische relevantie en frequentie

Het is niet mogelijk om de consequenties van de mis/match in afstemmingen in geld uit te drukken. De gevolgen van de mis/match in afstemmingen wel maar dit komt in de volgende paragraaf aan de orde. Mis/match in afstemmingen komt in elke planningscyclus naar voren.

6.2. Methoden

De tweede categorie waar naar gekeken is, is de oorzaak waar werkmethoden en procedures ten grondslag liggen, zie Figuur 10. Hieruit volgen de volgende oorzaken: gebruik tanks, bestelling kleiner dan de minimale batch, handmatig plannen door de beeldschermoperator en een overzicht van wie plant er wat binnen Unimills.

Figuur 10: Oorzaak methoden

6.2.1. Gebruik tanks

Uit de data analyse kunnen we concluderen dat Unimills de tanks van het tankpark niet efficiënt gebruikt. Uit de gemeten 8 weken blijkt dat de gemiddelde gebruikte capaciteit niet hoger ligt dan 51%. De capaciteit van een tank wordt dus niet optimaal gebruikt. Het blijkt ook dat de tanks het meest gebruikt worden op zondag, maandag en dinsdag. Naast de gemiddelde gebruikte capaciteit is er ook gekeken naar het gemiddelde aantal lege tanks. De meeste tanks staan op zaterdag leeg (43%) en de minste tanks staan op dinsdag leeg (17%).

6.2.2. Bestelling kleiner dan minimale batch

Zoals al eerder aangegeven bij de oorzaak mensen is dit onderdeel ook hier van belang. In de werkmethoden bij Unimills is niks beschreven/bekend over afstemmingen over de order grootte. Als de order kleiner is dan de minimale afname batch moeten er extra kosten worden

gemaakt om het product terug te vletten/af te breken. De kosten hiervoor bedragen ongeveer €400,- per ton.

6.2.3. Handmatig plannen beeldschermoperator

De beeldschermoperator mag zelf bepalen in welke tank hij de batch ontvangt van de fabriek. Dit doet hij handmatig zonder een planningssysteem. Uit het interview is niet gebleken dat hier dingen mis gaan momenteel maar vanwege het handmatige plannen is het wel mogelijk dat het suboptimaal gaat.

6.2.4. Wie plant er wat?

In het proces waar we in deze thesis naar kijken zijn er twee planners bij Unmills. Één planner die de fabriek plant en de verladingen op basis van de orders. En één planner (de beeldschermoperator) die aangeeft in welke tank hij de producten van de fabriek wil ontvangen. Daarnaast hebben we nog de laadhal, de werkploeg bepaald op welke laadplek (1 t/m 6) de vrachtwagens gaan laden. Uit de interviews komt niet naar voren in hoeverre ze samenwerken. Ze zijn wel op de hoogte van de planning maar werken niet met hetzelfde systeem.

6.2.5. Economische relevantie en frequentie

Gemiddeld heeft Unimills 50 ton per week 'over' wat terug gevlet/afgebroken moet worden naar ruwe grondstoffen. Dit zijn producten die teveel geproduceerd zijn omdat klanten minder hebben besteld dan de minimale batch grootte. De kosten bedragen ongeveer €400,- per ton, dat betekent per week €400,- * 50 = €20.000,-. Per jaar kost het Unimills ongeveer €20.000,- * 52 = €1.040.000,-

6.3. Externe factoren

De derde categorie waar naar gekeken is, is de oorzaak gelegen in de omgeving, zie Figuur 11. Hieruit volgen de vrachtwagens die te laat komen.

Figuur 11: Oorzaak externe factoren

6.3.1. Vrachtwagens komen te laat

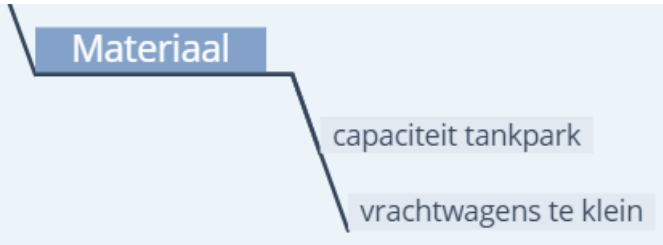
Unimills werkt met eigen vervoer en vervoer van de klant. Het blijkt dat 24,4 van het aantal verladingen, te laat wordt verladen. Hiervan is 39,1% eigen vervoer is en 60,9% vervoer van de klant. Doordat vrachtwagens te laat komen, komt de planning in de knel. De tanks uit het tankpark die leeg gepompt zouden worden blijven langer vol waardoor de tank langer niet gebruikt kan worden. Dit is een onzekerheid waar Unimills mee te maken heeft.

6.3.2. Economische relevantie en frequentie

In de gemeten acht weken zijn er 524 vrachtwagen te laat verladen. Dit kost Unimills naar schattig ongeveer tussen de €500,- en €1000,- per vrachtwagen die te laat is. Dit betekent in de gemeten acht weken 524 * €750,- = € 393.000,-. Op jaarbasis kost Unimills dit €393.000,- * 6,5 = €2.554.500,-.

6.4. Materiaal

De vierde categorie waar naar gekeken is, is de oorzaak in gebruikte materialen, hulpstoffen of gereedschappen, zie Figuur 12.Hieruit volgen de volgende oorzaken: capaciteit tankpark en te kleine vrachtwagens.



Figuur 12: Oorzaak materiaal

6.4.1. Capaciteit tankpark

Unimills beschikt over een tankpark met 75 tanks. Deze tanks hebben verschillende tankcapaciteiten variërend van 10 ton tot 160 ton. Uit het interview met respondent 3 blijkt dat de productie data niet altijd overeenkomt met de praktijk. De maximale capaciteit komt niet overeen met wat er daadwerkelijk in de tanks past. Als er geen 22,5 ton in een tank van 22,5 ton kan moet Unimills uitwijken naar grotere tanks. Hierdoor worden de tanks niet optimaal benut.

6.4.2. Vrachtwagens te klein

Het komt voor dat de capaciteit van de tankauto te klein is voor de bestelde order. Gevolg is dat niet alles op tijd geleverd wordt en dat Unimills met overschot van het product zit. Product wordt gevlet, kosten bedragen ongeveer €400,- per ton. Kosten worden niet naar de klant doorberekend. Als er geen chauffeur beschikbaar is om het overgebleven product af te voeren, blijft het product in de tank achter. Dit komt ongeveer 5 keer per week voor. Wanneer de chauffeur dus niet beschikbaar is, is de tank niet beschikbaar voor andere mengsels.

6.4.3. Economische relevantie en frequentie

Zoals eerder aangegeven gebruikt Unimills in de gemeten acht weken gemiddeld 51% van de beschikbare capaciteit. Het komt dan ook zelden voor dat er geen tank beschikbaar is.

Als tankauto's met 'te' kleine tanks komen gaat het gemiddeld om een overschot tussen de 2 a 5 ton. Dit betekent €400- * 3,5 = €1400,- per week. Op jaarbasis kost Unimills dit €72.800,-.

6.5. Machine

De vijfde categorie waar naar gekeken is, is de oorzaak gelegen in het functioneren van machines en/of installaties, zie Figuur 13. Hieruit volgen de volgende oorzaken: pompen niet beschikbaar, oude tanks en de fabriek die stil staat.

Figuur 13: Oorzaak machine

6.5.1. Pompen niet beschikbaar

Unimills heeft zes laadplaatsen om vrachtwagens te verladen. Een oorzaak gelegen in het functioneren van machines zien we terug bij de pompen. Per tankpark is er een aantal pompen beschikbaar om de vrachtwagens te verladen. Met het plannen wordt hier zover het kan rekening mee gehouden (uit het hoofd van de planner). Maar uit de praktijk blijkt dat dit een van de oorzaken is voor het te laat verladen van de vrachtwagens.

6.5.2. Oude tanks

Uit het interview is naar voren gekomen dat de tanks uit tankpark één, twee en drie oude tanks bevatten. Mettingen zijn niet accuraat en Unimills ondervindt vaker problemen met deze tanks.

6.5.3. Fabriek staat stil

In het boekjaar 2016-2017 heeft de fabriek 18,3% van de gedraaide uren stil gestaan. De drie meest voorkomende oorzaken zijn: geen opdracht, geplande stop (PO-stop) en storingen. De helft van de oorzaken komt voort uit storingen (49,7%), voornamelijk in stomer 1,2 en 3. De storingen kunnen we onderverdelen in technische storingen en storingen door menselijk toedoen, dit verhoudt zich als volgt: 40% - 60%.

6.5.4. Economische relevantie en frequentie

Unimills heeft veel verschillende soorten pompen op het terrein. Ook heeft Unimills weinig materialen voor de pompen op voorraad. Wanneer de pompen niet beschikbaar zijn kost Unimills dat ongeveer tussen de €1000 tot €2000,- per week. De kosten zijn afhankelijk van de planning van die dag, als Unimills een drukke dag heeft kunnen de kosten hoger oplopen. Op jaar basis kost het gemiddeld €1500,- * 52= €78.000,-

6.6. Management

In dit vissengraatmodel komt er geen relevante oorzaak management naar voren.

6.7. Probleem – productieverlies

Uit bovenstaande oorzaken volgt het probleem: productieverlies. Productieverlies brengt extra kosten met zich mee. In onderstaande Tabel 14 is een overzicht weergegeven van een schatting van de kosten die de verschillende oorzaken met zich meebrengen.

Oorzaak	Kosten op jaarbasis
Mensen	n.v.t.
Methoden	€1.040.000,-
Milieu	€2.554.500,-
Materiaal	€72.800,-
Machine	€78.000,-
Management	n.v.t

Tabel 14: Oorzaken versus kosten

Uit bovenstaande tabel kunnen we concluderen dat de oorzaak milieu de grootste kostenpost is voor Unimills gevolgd door de oorzaak methoden.

7. Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag:

'*Wat zijn de oorzaken en de gevolgen van het stilstaan van de fabriek van Unimills, en hoe gaat men hiermee om?*'

Om een antwoord te krijgen op deze vraag is er kwantitatief onderzoek uitgevoerd naar huidige data van de fabriek, het tankpark en de laadhal van Unimills. Vervolgens is door interviews onderzocht of de gepercipieerde 'waarheid' overeen komt met de data vanuit Unimills. Is het stilstaan van de fabriek daadwerkelijk het grootste 'probleem' voor Unimills? Tot slot is er gebruik gemaakt van een vissengraatmodel om de bevindingen gestructureerd in kaart te brengen. De volgende categorieën, mensen, methoden, externe factoren, materiaal, machine en management zijn hierin meegenomen.

Er is veel onderzoek gedaan naar supply chain processen en alles wat daarbij komt kijken. Voor dit onderzoek is er met name gekeken naar de orderacceptatie, het delen van informatie binnen een supply chain, het integreren van de productie en distributie en naar 'make-to-order' productie. De relevante informatie, de gevonden literatuur, is meegenomen in de analyse. Uit de relevantie literatuur is naar voren gekomen dat het van belang kan zijn om een afweging te maken in het accepteren/aannemen van orders. Ook het delen van informatie is van cruciaal belang voor de prestatie van de supply chain. Daarnaast heeft het integreren van het productie- en distributie proces een positieve invloed op de supply chain. Het belangrijkste aspect bij 'make-to-order' productie is het effectief en efficiënt gebruik maken van de capaciteit.

Allereerst is er gekeken naar de processen van klantorder, de fabriek, het tankpark en de laadhal bij Unimills. Hieruit is naar voren gekomen dat voor alle bestellingen aparte contracten worden gemaakt en dat klanten vervolgens een afroep moeten doen op hun contract. Het blijkt ook dat alle bestellingen worden geaccepteerd, ongeacht de minimale batchgrootte van de fabriek. Er zijn meerdere onderzoeken gedaan naar de afwegingen om bestellingen wel of niet te accepteren. Deze afweging kan afhankelijk zijn van de strategische richting van het bedrijf, de capaciteit en de winstgevendheid van de bestelling. Unimills houdt hier momenteel geen rekening mee.

Bij de klantorder zijn ongeveer zes medewerkers werkzaam die onafhankelijk de afroep orders in het systeem invoeren. De meeste afroeporders komen tot en met donderdag voor de levering binnen bij Unimills. Bij het invoeren van de afroeporders wordt er niet gelet op de minimale productie batchgrootte van de fabriek en er is geen eenduidige communicatie over bijvoorbeeld extra gemaakte kosten voor klanten. Naar schatting kost dit Unimills €1.040.000,- op jaarbasis.

De fabriek van Unimills beschikt over vier stomers. Stomer 1 heeft een minimale afname batch van 150 ton, stomers 2,3 en 4 hebben een minimale afname batch van 22,5 ton. Als de producten zijn geproduceerd gaan de producten naar het tankpark. De beeldschermoperator bepaalt naar welke tank het product gepompt mag worden. Het tankpark bestaat uit 75 tanks met verschillende capaciteiten. Niet alle producten zijn geschikt voor alle tanks. Het tankpark dient als tussenopslag tussen productie en vervoer.

Vervolgens is de bestaande productiedata geanalyseerd en is er gekeken hoe zich dit verhoudt tot de gehouden interviews. Uit deze analyse is gebleken dat de fabriek van Unimills 18,3% van de gedraaide uren in het boekjaar 2016-2017 heeft stil gestaan. In 50% van de gevallen komt van de oorzaak voort uit menselijke en technische storingen. Storingen zijn een bekend probleem bij Unimills. Defecte pompen kost Unimills naar schatting €78.000,- per jaar.

Uit eerder onderzoek is gebleken dat het belangrijkste aspect bij 'make-to-order' productie het zo efficiënt en effectief mogelijk gebruik maken van de beschikbare capaciteit. Bij Unimills is gebleken dat de gemiddelde gebruikte capaciteit in de gemeten acht weken van het tankpark niet hoger is dan 51%; hier is echter geen rekening gehouden met tanks die halfvol zijn. De tanks staan gemiddeld 15% tot 45% leeg. Op zondagen worden de meeste tanks gebruikt en op zaterdagen de minste tanks. De maximale capaciteit van de tanks komt niet overeen met wat er daadwerkelijk in de tanks past. Dit komt vooral voor in de tanks uit de groepen 1,2 en 3. Uit de analyse blijkt dat het zelden voor komt dat er geen tank beschikbaar is.

Unimills heeft een maximale capaciteit van 96 verladingen per dag. Uit de analyse volgt dat er in de gemeten acht weken niet meer dan 62 verladingen per dag zijn voor gekomen. Op dinsdagen vinden de meeste verladingen plaats. Van alle verladingen in de gemeten acht weken is het 24,4% voorgekomen dat vrachtwagens te laat verladen zijn. Hiervan is 39,1% eigen vervoer en 60,9% vervoer van de klant. Op maandagen worden de vrachtwagens gemiddeld het vaakst te laat verladen (33%). Naar schatting kost Unimills dit €2.554.500,- op jaarbasis.

Unimills heeft zes laadplekken en zes pompen tot hun beschikking om vrachtwagens te verladen. De pompen zijn verdeeld over de verschillende tankparken.

Bovenstaande factoren zijn tijdens dit besproken in het vissengraatdiagram. Hieruit volgt dat bovenstaande oorzaken leiden tot het probleem productieverlies/extra kosten voor Unimills. Het waargenomen probleem, het stilstaan van de fabriek, is onderdeel van één van de oorzaken en niet het 'hoofd'probleem. De oorzaak met de hoogste economische relevantie blijkt het te laat komen van vrachtwagens te zijn. Dit is de grootste kostenpost voor Unimills. De daarop volgende oorzaak met de hoogste economische relevantie, is het verkopen van batchgroottes die kleiner zijn dan de minimale afnamebatch.

Uit dit onderzoek kan dus geconcludeerd worden dat het waargenomen probleem, het stilstaan van de fabriek een oorzaak is van een groter probleem (productieverlies en/of extra kosten voor Uniills) dat nader onderzoek nodig heeft.

8. Discussie

Naar aanleiding van een gesprek bij Unimills is dit onderzoek uitgevoerd om inzicht te verkrijgen in de mogelijke oorzaken van het stil-staan van de fabriek van Unimills. Interviews zijn in dit onderzoek gebruikt om bestaande data te toetsen. Algemeen valt op dat het stilstaan van de fabriek één van de oorzaken is in het grotere geheel, en niet het 'hoofd' probleem. In dit onderzoek komt productieverlies naar voren als 'hoofd' probleem.

Dit onderzoek heeft nieuwe inzichten in kaart gebracht met betrekking tot mogelijke oorzaken. Uit de literatuurstudie blijkt dat naar een aantal van deze oorzaken onderzoek is gedaan. Het delen van informatie is een cruciaal punt bij het verbeteren van de supply chain. Maar ook de afweging om bepaalde orders dan wel/niet aan te nemen kan een positieve invloed hebben op de winstgevendheid van het bedrijf. Nu blijkt dat alle bestellingen hoe dan ook geproduceerd worden. Unimills wil graag al haar klanten bedienen zonder na te denken over de financiële gevolgen, mogelijk doen ze dit omdat ze anders bang zijn om klanten kwijt te raken. De financiële gevolgen worden niet terug gekoppeld naar de andere afdelingen waardoor sommige werknemers geen inzicht hebben wat de kosten zijn als er minder wordt besteld dan de minimale batchgrootte. Volgens Cheng (2010) is het van belang productie en distributie te integreren, uit dit onderzoek is gebleken dat Unimills dit heeft geïntegreerd.

8.1. Beperkingen en implicaties

In dit onderzoek is onder andere de bestaande data van het tankpark van acht weken geanalyseerd en in deze acht weken is er een patroon zichtbaar geworden. Er is hier echter geen rekening gehouden met mogelijke vakantie's, of andere feestdagen die eventueel impact kunnen hebben op bijvoorbeeld de gebruikte capaciteit. In de analyse is wel gekeken naar een gemiddelde om deze impact te beperken.

De bestaande dataset heeft geen inzicht gegeven in de daadwerkelijke impact/gevolg van de verschillende oorzaken op elkaar. Unimills werkt als een keten waar de processen van elkaar afhankelijk zijn. In dit onderzoek is er gekeken naar de individuele processen en de beperkingen, er is geen data beschikbaar van de impact van de individuele processen op elkaar.

Om de oorzaken te categoriseren is er een schattig gemaakt van de kosten die de oorzaken opleveren. Deze schattig is gemaakt door iemand die al 20 jaar bij Unimills werkt. Dit geeft een indicatie maar is niet 100% betrouwbaar.

In dit onderzoek is er gekeken naar het proces van klantorder tot uitlevering van de producten. Er gaat ook nog een proces vooraf, namelijk de aanlevering van de ruwe grondstoffen. Het proces wat dit met zich meebrengt is een onderzoek op zichzelf. De producten worden aangeleverd door het moeder bedrijf Sime Darby. Voor dit onderzoek heeft de focus niet gelegen op dit aanleverproces maar wellicht is dit interessant om in een vervolgonderzoek aandacht aan te besteden.

8.2. Aanbevelingen voor Unimills

Uit het onderzoek is gebleken dat het stilstaan van de fabriek niet de hoogste economische relevantie heeft voor Unimills. Om het productieverlies te minimaliseren is het belangrijk om de daadwerkelijk kosten in kaart te brengen. Vervolgens is het belangrijk om:

- Een standpunt als bedrijf in te nemen in het aannemen van orders. Unimills moet een keuze maken tussen winstmaximalisatie, kosten minimaliseren etc. en dit ook duidelijk communiceren met de medewerkers.
- Een inzicht te geven aan het personeel over de extra gemaakte kosten.
- Werken aan informatie deling tussen de afdelingen
- In kaart te gaan brengen wat de impact is op de verschillende processen, financieel en tijds technisch

8.3. Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

In dit onderzoek is niet duidelijk naar voren gekomen wat de daadwerkelijk impact van de verschillende processen op elkaar zijn. Voor een vervolgonderzoek is het van belang om dit verder in kaart te brengen om zo deze oorzaken nog beter te kunnen prioriteren.

Een laatste aanbeveling betreft het proces van aanlevering en opslag van ruwe grondstoffen. Zoals reeds aangegeven is het proces van de aanlevering van ruwe grondstoffen niet meegenomen in dit onderzoek. Om een compleet inzicht te krijgen in het productieverlies/kosten verlies is het van belang om niet alleen nader onderzoek te verrichten naar de aanlevering, maar ook naar de opslag van ruwe grondstoffen. Unimills maakt momenteel namelijk veel kosten door opslag van de ruwe grondstoffen en dit kan in een toekomstig onderzoek nader uiteengezet worden.

Bibliografie

Aken, J. v., Berends, H., & Bij, H. v. (2012). *problem solving in organizations.* United Kingdom: Camebrugd university press.

Camm, J. D., Chorman, T. E., Dill, F. A., Evans, J. R., Sweeney, D. J., & Wegryn, G. W. (1997). Blending OR/MS, Judgment, and GIS: Restructuring P&G's Supply Chain. *Institute for Operations Research and the Management Sciences*, 128-142.

Chen, C.-S., Mestry, S., Damodaran, P., & Wang, C. (2009). The capacity planning problem in make-to-order enterprises. *Mathematcal and Computer Modelling*, 1461-1473.

Chen, Z.-L., & Vairaktaris, G. L. (2005). Integrated Scheduling of Pordution and Distribution Operations. *Management Science*, 614-628.

Cheng, Z. (2010). Integrated Production and Outbound Distribution Scheduling: Review and Extensions. *Operations Research*, 130-148.

Cohen, M., & Lee, H. (1985). Manufacturing strategy: Concepts and methods. In P. R. Kleindorfer, *The Management of Productivity and Technology in Manufacturing* (pp. 153-188). New York: Plenum Press.

Gavirneni, S., Kapuscinski, R., & Tayur, S. (1990). Value of information of capacitated supply chains. *Management Science*, 16-24.

Geoffrion, A., & Graves, G. (1974). Multicommodity distribution system design by benders decomposition. *Management Science*.

Ishikawa, K. (1976). *Guide to quality control.* Tokyo: Asian Productivity Organization.

Ishikawa, K. (1989). *Introduction to quality control.* Japan: JUSE Press Ltd.

Kesavan, S., Staats, B. R., & Gilland, W. (2014, Augustus). Volume Flexibility in Services: The Costs and Benefits of Flexible Labor Resources. *Management Science*, 1884 - 1906.

Lee, H. l., So, K. C., & Tang, C. S. (2000). The value of information scharing in a two-level supply chain. *Management Science*, 626-643.

Martinez-Costa, C., Mas-Machuca, M., Benedito, E., & Corominas, A. (2014). A review of mathematical programming models for strategic capacity planning in manufacturing. *Elsevier*, 67 - 85.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., James S, K., & Min, S. (2001). Defining supply chain management . *Journal of Business Logistics*, 1 - 26.

Pourbabai, B. (1989). A short term prodution planning and scheduling model. *Engineers Cost and Production Economics*, 159-167.

Pundoor, G., & Chen, Z.-L. (2005). Scheduling an Production-Distribution System To Optimize the Tradeoff between Delivery Tardiness and Distribution Cost. *Wiley InterScience*, 571-589.

Pyke, D. F., & Cohen, M. A. (1993). Performance characteristics of stochastic integrated production-distribution systems. *European Journal Of Operational Research*, 23-48.

Sabri, E., & Beamon, B. (2000). A multi-objective approach to simultaneous strategic and operational planning in supply chain design. *Omega*, 581-598.

Shah, N. (2005). Process industry supply chains: Advances and challenges. *Computers and Chemical engineering*, 1225-1235.

Slotnick, S. A. (2010, september 29). Order acceptance and scheduling: A taxonomy and review. *European Journal of Operational Research*, pp. 1 -11.

Stadtler, H. (2005). Supply chain management and advanced planning - basics, overview and challenges. *European journal of operational research*, 575-588.

Stevenson, M., Hendry, L. C., & Kingsman, B. G. (2005). A review of production planning and control: the applicability of key concepts to the make-to-order industry. *International Journal of Production Research*, 869-898.

Thurer, M., Land, M. J., Stevenson, M., & Fredendall, L. D. (2017). On the integration of due date setting and order release control. *The management of operations*, 420 - 430.

Vidal, C., & Goetschalckx, M. (1997). Strategic production-distribution models: A critical revieuw with emphasis on global supply chain models. *European Journal of Operational Research*, 1 -18.

Zhou, H., & Benton, W. (2007, January). Supply chain practice and information sharing. *Journal of Operations Management*, 1348 - 1364.

Bijlage 1: Interview overzicht

Respondent	**Naam**	**Functie/taak**
1	Robin van Amelsvoort	Verantwoordelijke voor de laadhal
2	Rene Ooms	Verantwoordelijk voor de customer service
3	Wim Kuiters	Planner die de producten plant die de ROS moeten verlaten

Bijlage 2: Interview met Robin van Amelsvoort

Interview: Bedrijf Unimils, de heer Robin van Amelsvoort, verantwoordelijke voor de ROS, opslagtanks en laadhal. Gehouden op woensdag 2 mei.

Wat voor mij voornamelijk van belang is, is voor mij afdeling, wat is nou te laat. En wat is door het toedoen van het ROS? Voor mij is het niet zo relevant of een wagen te laat omdat ik daar geen invloed op heb. Dus wat heb ik gedaan, ik wil weten waarop de storing komt die 'ik' creëer. Heb ik een falen van mijn installatie, heb ik een weegbrug bezet, heb ik een pomp bezet. Dus ik heb afgesproken met de jongens van de laadhal dat ze dat moeten invullen beneden in het systeem van de laadhal. Het gaat automatisch maar je moet dan aangeven bijvoorbeeld auto is te laat. Die is dus voor mij niet relevant. Ze kunnen ook aangeven analyse, dus product staat nog in analyse. Ik heb bijvoorbeeld ook heel veel gewoon 'wachtrij'. Dit is een optie in het systeem. We zijn nu bezig om het systeem makkelijker te maken om dus het makkelijker in te vullen. Waarom heb je een wachtrij, omdat de pomp bezet is, of heb ik een wachtrij omdat de laad hal bezet is. Deze KTI werd door de jongens van de laad hal nooit ingevuld, allemaal ja, ja, ja, maar niet serieus wat nou precies de oorzaak is geweest. Dus vanaf 1 januari heb ik gezegd van joh ik ga per week kijken hoe vaak er wat ingevuld wordt en ik ga dat doen per ploeg. Alles wat rood is, is niet goed ingevuld. Alles wat groen is wel goed ingevuld. Die van de afgelopen week was ook nog niet heel super, je ziet veel verloop erin. De ene week gaat het beter dan de andere week. Maar om goed uit te kunnen vinden waar je problemen zitten moet ik een oorzaak hebben. En die oorzaak kan ik pas hebben als de jongens van de laad hal hem systeem goed invullen. Dus vandaar dat ik hier ook veel druk op heb gezet. Maar goed, hieruit haal ik al alle wagen die we voorladen. Daar heb ik geen invloed op. Die checken ze ook bijvoorbeeld in per 5. Maar officieel moet ik binnen 2 uur laden, hij mag een uur wachten voordat we hem gaan laden. En dan is er nog een uur de tijd om de vrachtwagen te laden. Dus als ze om 12.00 uur 5 wagen inchecken dan zijn ze niet binnen een uur geladen. Dus die haal ik allemaal uit het excel bestand. Maar hier haal ik ook alle wagen uit die te laat binnen zijn. Want wagen die bij ons te laat binnen komen gaan in principe weer naar achter. De wagens die op tijd komen krijgen altijd voorrang. Dus ik kijk puur naar de wagen die op tijd binnen zijn gekomen maar door onze toedoen te verladen zijn. En dat varieert heel erg per week. Vorige week zijn het er rond de 40 en twee weken daarvoor zijn het er maar 13.

Sabine: Wat zie je nu als oorzaak die het meeste voorkomt?

Wachtrij. Je loopt gewoon vast met je logistiek, dat is ook moeilijk voor Wim. Wij plannen niet echt per tank, wij plannen per groep. Wim die ziet wel enigszins in die groep staat dat maar als hij tien wagens plant in dezelfde groep binnen een uur, dat kan niet. We hebben maar twee pompen voor die groep dus ik kan maar twee wagens laden. En dan moeten ook nog de laadplaatsen vrij zijn. Want niet op elke laadplaats kan elk product worden verladen. Dus dat is best wel lastig. Dat geeft veel problemen. En als er dan 1 wagen te laat is, en die doorschuift, schuift alles door.

Sabine: Hoe is dan de samenwerking met Wim? Werken jullie met hetzelfde systeem, of hoe moet ik dat zien?

Nee, we werken wel met dezelfde programma's, Maar wat ik hier dus mee wil bereiken is dat als hun dit goed invullen. En eigenlijk zou het het mooiste zijn als we dit kunnen automatiseren want dan kunnen we echte reden invullen, bijvoorbeeld planning is niet goed. Dat nu nog allemaal niet dus dan vullen ze wachtrij in. Ja wachtrij is heel algemeen. Heb ik dan een wachtrij doordat er iets met de planning is etc.

Sabine: Kunnen ze nu alleen een x aantal opties aanvinken?

Ja ze kunnen nu aanvinken wachtrij, analyses, auto te laat. Ik kan je het zo wel laten zien dan kijken we ernaar. Maar goed dan pas als ik deze redenen heb dan kan ik het terug leggen. Van luister we hebben heel veel problemen met wachtrij en dat wordt voornamelijk ontstaan door pompbezetting of laadhal bezetting. Maar in alle gevallen is het een plannings iets. Dus dat moet dan anders gepland worden.

Het mooiste zou zijn als je per tank plant, want als je zegt in die tank zit altijd dat, dan kan Wim zeggen van joh ik moet uit die tank laden en uit die tank laden dat kan niet tegelijk dus ik moet ze uit elkaar zetten.

Sabine: Zit er in jullie systeem een melding dat een pomp tegelijk gebruikt moet worden?

Nee, beneden weten ze dat. Er kan maar 1 product tegelijk laden. Dat zien ze als de ze planning ontvangen dat het niet kan. Of als een wagen te laat is dan schuift het door en dan kom je ook weleens in de knoop. Wim kan dat ook niet altijd plannen.

Sabine: Stel alle wagen komen op tijd, kan het dan nog steeds voorkomen dat het mis gaat met laden omdat een pomp twee momenten tegelijk staat ingedeeld?

Ja dat kan. Dat weten ze beneden zelf. Het is bijna niet te plannen omdat wij hebben de vrije keuze om te ontvangen waar we willen. Met beperkingen natuurlijk, bepaalde producten mogen niet in bepaalde groepen. Maar wij bepalen zelf wat we waar ontvangen. In welke tank wij de producten van de fabriek ontvangen.

Als je ziet hoeveel tanks ik heb, en alle groepen. Het is voor hun best wel logistiek lastig om alles in de 'juiste' groepen te ontvangen. Je kan ook niet altijd zeggen we houden die tank voor dat product, dat proberen we altijd wel zoveel mogelijk. Alleen we hebben meer producten dan tanks. Dus dat is gewoon heel lastig. Het is voor ons een beetje puzzelen soms.

Sabine: Dat doe jij? Of dat doen de mensen beneden zelf?

Dat doen ze beneden. Zelf bepalen ze welke tanks ze de producten ontvangen. De beeldschermoperator is daar verantwoordelijk voor. De beeldschermoperator bepaald, de raffi belt ik heb dit en dat product, dat ziet hij ook op zijn planning. Want ze hebben dezelfde planning. Waar mag ik het product naartoe pompen. Dan geeft hij 2 of 3 tanks, pomp daar maar naartoe. Dat is natuurlijk ook al een stukje uit logistiek maar goed je kan het nooit natuurlijk 100% plannen.

Het mooiste zou zijn als je het net zoals in het tank park doet. In C1 zit altijd hetzelfde in C2 zit altijd hetzelfde etc want dan kan je dat plannen. Maar goed daar hebben we genoeg tanks, hier hebben we dat niet. We hebben hier meer producten dan tanks. Plus we hebben niet genoeg capaciteit om dat allemaal goed op te vangen. Want deze groepen zijn allemaal kleine groepen. Dus dat is gewoon heel lastig voor ons.

Voor mij als je ziet, zullen we even kijken, hoe ik naar de informatie kijk. Het is voor mij moeilijk te zien of wagens te laat zijn. Dus wat heb ik gedaan, wat voor mij relevant is, wanneer was de wagen binnen. Ik haal de tenders eruit, want die zijn voor mij niet relevant. Dus dit is alles wat overblijft wat niet voorgeladen wordt. Alles wat te laat is, is niet relevant en dat heb ik rood laten maken in de file. Alles wat te laat is, is alles wat later dan een uur binnen is.

We hebben een marge van een uur, als de wagen gelijk naar binnen zou gaan dan zou die binnen een uur geladen worden. Dit is de tijd die de wagen geladen wordt ten op zichtte dat die naar de klant had moeten gaan. Dus deze zijn allemaal te laat voor de klant. Dat wil niet zeggen dat dat altijd een klacht oplevert maar officieel zijn die langer dan twee uur hier dus binnen geweest. Ik filter gewoon op kleur, dit is alles wat te laat verladen is ten opzicht hoe die geleverd had moeten worden. Maar nu zie je al, alles wat rood is heb ik geen invloed op. Want dat is allemaal te laat binnen. Dus deze verwijder ik ook met de hand. Het enige wat dan overblijft is die lijst en dan zie ik, dat is mijn probleem.

Sabine: Kijk je nog naar de wagen die te laat zijn of dat eigen vervoerders zijn of van de klant?

Nee, voor mij maakt dat niet zoveel uit, dat is niet relevant. De meeste klanten die wij zelf leveren worden bijna allemaal voorgeladen. Maar als je ziet hoeveel er te laat is, dat is echt schrikbarend. Dat is ook wat Wim aangaf, het grootste probleem zit hem in de aankomst van de chauffeurs. Want alles wat te laat geleverd wordt, is gewoon 80% te laat.

Sabine: Geven ze een reden waarom ze te laat zijn?

Dat weet ik niet, dat durf ik niet te zeggen.

Kijk, dit moeten mijn jongens invullen. Dat doen ze redelijk goed tegenwoordig. Bijna alles is nu terug te lezen. Zoals je ziet zijn het er 146 op een totaal van 262 is omdat een truck te laat is. En dan kan het nog zijn dat het niet goed is ingevuld dus dat het nog meer is. Als je sorteert op rood dan krijg je echt een indicatie. Want dit is wat daadwerkelijk te laat is.

FCH is vervoer van de klant. Tender en ITC is van ons. Menno en Maurice gaan over het vervoer, die zullen ook beamen dat het grootste probleem zit in de FCA wagens. We willen het liefst dat we 90% van onze producten kunnen voorladen want dan kunnen we het zelf plannen. Maar goed die capaciteit is er niet bij geen enkele vervoerder. Want die zeggen natuurlijk niet ik heb 1000 tanks staan voor jullie. Maar dat zou wel het mooiste zijn want dan ben je van dit hele probleem af.

Sabine: Wordt er nog iets mee gedaan als ze te laat zijn.

Er worden klachten voor aangemaakt, dat zijn dan vervoersklachten. Dat doen Maurice en Menno. Maar goed soms is het geen probleem, maar als het een klacht wordt dan vragen ze

aan mij kan je zien waarom die wagen hier te laat weg gegaan is. En dan kan ik bijvoorbeeld aangeven die wagen die was 3,5 uur te laat binnen. Probleem van de vervoerder.

Sabine: behalve klachten wordt er verder niks qua kosten in rekening gebracht?

Ja als wij kosten krijgen van de klant en het ligt aan de vervoerder dan gaat dat gewoon naar de vervoerder. Dat is pas als de klant een klacht heeft, anders horen wij het niet. Anders weten wij het niet. Het kan natuurlijk ook zijn dat de wagen hier wel op tijd weg gegaan is maar onderweg problemen krijgt. Een lekke band of file etc.

Dit is voor Wim echt een doorn in het oog, zo valt er niet te plannen. Heel je planning veranderd de hele tijd, je moet constant corrigeren, corrigeren corrigeren.

Sabine: wat Wim inplant, moet dat ook gebeuren of hebben ze beneden ruimte om daar nog iets aan te veranderen?

Kijk als alle wagens op tijd komen is het zo ingepland. Wij kunnen ongeveer 30 auto's verladen per wacht dus laten we zeggen ongeveer 100 per dag. Dat zou moeten kunnen. Maar dan zit je helemaal vol.

Sabine: kan je dat ook aan qua producten?

Ja producten heb ik in principe bijna altijd wel. Alleen het grootste probleem is het stukje logistiek, uit welke groep moet je laden vanuit welke laadplaats.

Wim maakt een planning met tijden, daarin staan alle wagen die moeten komen. Je ziet al dat er nu nog wagens op staan van 09.00 uur. Die zijn nog niet geweest. Maar stel dat ze dadelijk binnen komen en er zijn andere, zoals je ziet zijn er nu 4 van de 6 laadplaatsen bezet. Stel dat hij nu binnenkomt dan moet er plek zijn en hij moet kunnen op die plek, en de pomp moet beschikbaar zijn. Maar stel hij komt binnen en ik moet hem laden uit groep 10 bijvoorbeeld en er komt een wagen binnen die wel op tijd is en ook uit groep 10 had moeten laden dan moet die wagen weer wachten. Dan is die klant is eigenlijk de sjaak omdat een andere auto te laat is. Logistiek is dat echt een gigantisch probleem als wagens te laat zijn. En je hebt er ook geen invloed op. Sommige klanten die denken gewoon van so be it. Het is echt een groot probleem. Als je ziet bijvoorbeeld wat er voor vandaag op staat, dit is nog allemaal voor vandaag. Tot vannacht.

Sabine: De jongens beneden werken dan nog door?

Ze werken van 7 – 3, 3 – 11, 11 – 7, het gaat dus gewoon 24 uur per dag door. Maar ook voor hun is het een probleem als alles doorschuift krijgt een ander het. Het is allemaal en, en en. Erg vervelend.

Ik probeer in kaart te brengen welke oorzaken bij ons liggen. De oorzaken heb ik snel op een rij gezet als je dan ziet on time fouten, dat zijn dan klachten die we krijgen omdat we niet op tijd leveren. En dan zijn er 75, van al die lijsten, dan is 75 stuks dat komt door wachtrij. En wachtrij is natuurlijk bij ons heel lastig te definiëren. Maar dat is 9 van de 10 keer plannings technisch. Of onbezet of laadplaats bezet. Dus dat is allemaal logistiek. Je ziet de rest bijvoorbeeld storing heb je bijna helemaal niet. Geen product hebben we maar 1 keer gehad.

Dus dat hebben we gewoon. Mengen is een probleem omdat we weinig mengcapaciteit hebben maar dit komt ook weer vaak omdat een wagen te laat komt. Dan staat er een meng tank bezet en dan kan ik niet mengen.

Het kan ook dat ik 25 ton moet laden en dat ze komen met een wagen van 23 ton. Dat zijn ook dingen die voorkomen. Maar dat proberen wij dan wel te registeren. Maar dat moeten ze dan wel beneden aangeven. Ik probeer het inzichtelijk te maken voor ze, en de ene ploeg dat dat beter dan de andere.

Je ziet deze wagen bijvoorbeeld die was op tijd, anderhalf uur te vroeg maar die wordt toch te laat verladen. Ze schrijven dan op dat tie gewoon op tijd verladen is. De vraag hier is: is de wagen op tijd verladen. Dat zijn deze allemaal niet door ons dus je kan nooit yes invullen. Dat is onmogelijk want dat is niet het geval. We rekenen twee uur vanaf het moment dat de wagen geplant stond, dus ook als ze eerder zijn tellen we dat niet mee. Dus als hij anderhalf uur te vroeg is en hij wordt na twee uur geladen dan is tie ruim op tijd.
Je ziet het hier, de wagen had om 11,16 uur moeten laden. Hij was om 08.50 uur binnen, en hij wordt pas om 12.30 uur geladen. Dus dat is een uur en een kwartier te laat. In het overzicht kunnen we wel zien hoelang hebben we in totaal moeten wachten. Totale wachttijd 2 uur en 40 minuten. Dat is gewoon door onze toedoen. Hier zie je het ook 7 uur gewacht in totaal. Die is dan ook wel drie uur te vroeg binnen maar dan wordt hij daarna ook nog 3,5 uur te laat verladen. Te vroeg binnen is natuurlijk niet ons probleem, is alleen maar mooi meegenomen want als die tussendoor kan dan doen we dat. Maar deze stond nog in analyse toen die binnen was, dat is logisch omdat hij pas over drie uur geladen moet worden. Dus die marges zijn soms best wel kort, soms hebben we twee uur om te analyseren. En soms staat tie er al 4 uur later op om weer weg te gaan. Dus Als er dan wat met je analyse fout gaat dan heb je gelijk vertraging.

Maar daarom is dit zo belangrijk voor mij, ik moet die redenen weten want dan kan ik de bron aanpakken. Nu zijn we bezig met joh laten we kijken of we het simpeler kunnen maken. Dus de mogelijkheden wat uitgebreider en de rest, de dingen die niet relevant zijn, eruit te halen. Dan focus je echt de aandacht. En als een wagen te laat binnen komt, dat zie het systeem zelf dat, dat automatisch overneemt. Dat ze dat beneden niet met de hand kunnen veranderen. Ze kunnen nu zelf invullen of de wagen op tijd is ja of nee. Maar je moet gewoon als de wagen te laat is, dat het systeem dat automatisch erin zet, van joh hij was te laat. Dan hoeven ze dat niet meer te doen, dat scheelt al zoveel werk. Het is voor hun echt lastig, ze kijken op die planning, die wagen komt binnen dan ohja hij komt te laat, schrijven ze op te laat. Wim gaat hem dan weer opnieuw erin zetten bijvoorbeeld. Dus stel dan hij gaat naar achteren toe, en een ander gaat verladen. Beneden kunnen ze de planning niet wijzigen, ze kunnen wel zelf bepalen wanneer ze de wagen laden.

Sabine: Maar als er een wagen te laat is? Moet Wim hem dan opnieuw plannen?

Soms plant Wim opnieuw, of ze zeggen we doen hem nu of een uur later omdat er dan ruimte is. Stel dat het heel druk is dan gaan wagens die te laat zijn de parkeerplaats op en dan moeten ze wachten tot er een gaatje is. Dat is soms pas 5 uur later dan zet Wim hem opnieuw in de planning.

Je ziet gewoon dat er een groot probleem is in vrachtwagens die te laat zijn. Dat is echt het grootste probleem en dat levert ons ook echt gigantische problemen op. En frustraties.

Als je echt gaat kijken van hoe gaan we dit oplossen, zal het grootste issue zijn zorgen dat de wagens op tijd komen.

Sabine: Merk je dat doordat er wagen te laat komen ook echt de fabriek stil staat?

Dat gebeurt, het is bijvoorbeeld gisteren nog gebeurt. Dat als een wagen niet komt en de tank staat vol en de raffi heeft natuurlijk ook een planning. Wij plannen die wagens worden dan verladen en stel er wordt 100 ton verladen die dag en die 100 ton wordt niet verladen en je moet weer 100 ton pompen en je hebt maar een tank van 100 ton dan gaat dat niet. Dus dat komt wel voor. Hoe vaak dat durf ik niet te zeggen, dat zou je bij de planning moeten vragen.

Als ik moet schatten dan komt het denk ik 5 keer per maand voor. Ongeveer 1 keer per week, niet zo heel veel. Vaak kunnen we wel uitwijken naar een andere tank.

Sabine: Heeft dit voor jullie ook specifieke consequenties, of ligt dat meer bij de fabriek?

Voornamelijk heeft het consequenties als het mengsels betreft. Want we hebben maar zes mengtanks. En als mengsels niet opgehaald worden kunnen we geen nieuwe mengsels maken. Dat geeft hier echt veel problemen. Vooral in de mengsel bezetting is het kritisch. Qua gewone verladingen kunnen we vaak uitwijken dus dat valt opzich mee. Alleen het is wel moeilijk te monitoren. Stel we moeten de ene tank hier opslaan maar doordat we hier geen ruimte hebben omdat de vrachtwagen niet geweest is slaan we hem hierin op. Dan kan het wel zijn als een vrachtwagen later komt laden die dat product moet hebben en we zijn al uit die groep aan het laden dat dan de pomp bezet is. Dus er spelen veel dingen mee, het is niet ideaal.

Sabine: Hou je daar dan rekening mee?

Beneden plannen ze de tanks, we hebben voorkeur tanks waar staat dat mag in die groep etc. Maar goed we kunnen voor sommige groepen wel uitwijken. We hebben bijvoorbeeld, groep 4 is een afgeharde groep maar daar hebben we maar 3 tanks. Dus wat doen ze dan, dan zetten ze het in groep 5. Dat zijn hele harde soorten maar die mogen bijvoorbeeld weer niet naar andere groepen. Dus als de harde soorten niet opgehaald worden dan ben ik best wel beperkt. Met andere soorten ben ik wat meer flexibel. Maar je hebt bijvoorbeeld ook als je uit moet wijken, dit is een tank van 43 ton en ik krijg van de raffi een batch van 35 ton en die heb ik voor mezelf hier gepland, en ik heb geen ruimte en ik ga hier naartoe. Dat betekend dan wel dat ik een tank van 100 ton bezet houd.

Sabine: Houden ze hier rekening mee met de planning?

Ze zien dit elke ochtend, ik denk wel dat ze dit goed in de gaten houden. Ik denk wel dat ze er goed naar kijken maar als je dat doet, op dat moment kies je ervoor dat de stomer voortgang houdt. Door naar andere tank te gaan maar aan het einde van de rit kan dat problemen veroorzaken. Ik zeg niet dat het gebeurd maar het kan. Dat is gewoon niet te controleren. Dat is zoveel. Dan moet je zoveel uitzoeken, dan moet je alles uit elkaar houden

Sabine: Maximale capciteit

100 per dag, verlading duurt 1 uur. Vanaf het moment dat de wagen is ingecheckt op de weegbrug tot aan het starten hier in de laadhal mag maximaal een uur duren. We hebben twee uur marge, 1 uur wachten en 1 uur laden. Dat is de maximale marge. Alles wat na twee uur is in zijn totaliteit is te laat.

Sabine: hebben jullie een vast schema voor de verladingen?

Wim plant hoelaat de auto's hier moeten zijn. En wim zet het op de planning maar wij bepalen zelf in welke tanks we de producten vanuit de raffi zetten.

Sabine: En jullie houden rekening met de pompen?

Dat proberen we zoveel mogelijk te doen.

Sabine: Als jullie achter raken op schema, wat heeft dit voor consequenties? En zijn de klanten hiervan op de hoogte?

De klanten worden weleens van te voren geïnformeerd als het product niet op tijd klaar is dan proberen we dat wel van te voren aan te geven van let op die wagen komt te laat. Maar dat stukje zit echt op het kantoor. Maar goed als een wagen niet op tijd komt dan heeft dat echt wel consequenties. Want dat betekent dat je hele planning opschuift. Als een wagen te laat is kunnen wij daar in principe niks aan doen. Of hij moet door ons geregeld zijn maar dan nog is het de vervoerder. De klanten weten het niet altijd, zeker na dagdiensten is het lastig omdat er dan niemand van kantoor aanwezig is.

Sabine: Wat zou een mogelijke oplossing zijn?

100% voorladen, dat zou de oplossing zijn want dan kan je je eigen dingen bepalen. Maar goed dat gaan klanten natuurlijk nooit doen. Maar goed dat zou een oplossing kunnen zijn. Auto's op tijd laten komen is gewoon heel moeilijk, je zit gewoon met heel veel dingen, je zit met rij tijd, je zit met weersomstandigheden je zit met pech, files dat soort dingen dus het is gewoon heel moeilijk. De allermooiste oplossing zou zijn voorladen. Ik weet dat dat niet haalbaar is maar dat zou wel het mooist zijn.

Sabine: Harstikke bedankt

Mocht je nog vragen hebben bel dan gerust

Bijlage 3: Interview met Rene Ooms

Interview: Bedrijf Unimils, de heer Renee Ooms, verantwoordelijke voor de customer service. Gehouden op woensdag 2 mei.

Wij krijgen het grootste deel van de bestellingen in Bulk tot en met de donderdag voor de week van levering binnen. Die zetten wij in het SAP systeem, dit is het systeem waar alle contracten in staan en daar kunnen we afroep orders op in geven en op donderdag in de 'normale' weken willen rond een uur of 11 willen wij alles voor de nieuwe week ingeschreven hebben staan. En dan gaat Wim van de planning dit oppakken, en die gaat dat eigenlijk qua productie inplannen. En dat probeert hij natuurlijk optimaal te doen zeg maar om qua batches zo interessant mogelijk te houden Dus grote batches zijn interessanter dan kleinere batches. Maar hij moet ook rekening houden dat hij het allemaal kwijt kan in de laadhal en hij gaat ervan uit dat orders die erin staat voor een bepaalde datum dat die ook op die datum en ongeveer op die tijd verladen worden. Hij plant bijvoorbeeld dat een bepaalde tank leeg gemaakt wordt op dinsdag ochtend 10 uur en dan plant hij nieuwe productie om in te lopen waarschijnlijk met wat marge om dinsdag middag 18.00 uur. Nou komt die auto die de tank moet leegmaken, die komt niet om tien uur en die is vertraagd en die komt pas dinsdag avond/midden nacht. Dan komt die tank niet leeg en dan moet hij dus uitwijken. Dat zal denk ik normaal wel kunnen maar als dat bij 5 auto's gebeurd dan is het op een gegeven moment op. Dat zou een reden kunnen zijn dat de productie zn spul niet kwijt kan of eerst iets moeten gaan overpompen naar een lege tank op of producten bij elkaar pompen zoiets dergelijks.

Sabine: Hoe vaak denkt u dat zoiets voorkomt op jaarbasis?

Hoe vaak het echt voor komt. Dat krijgen wij heel vaak niet door dat is het probleem of we horen van ja dan moeten we misschien de fabriek stil zetten maar dan hoor je uiteindelijk nooit of dat dan ook gebeurt is. Wat wel een feit is dat er veel auto's te laat komen, dat is iedere dag. Je ziet eigenlijk, of dit moment valt het mee eigenlijk maar het is gewoon een feit en dat heeft allerlei oorzaken maar als een auto gepland staat en hij komt niet leeg van zijn voorgaande verlading, dan moet de vervoerder wat anders gaan zoeken en dat zal die over het algemeen alleen maar met vertraging kunnen doen.

Sabine: Heeft dit ook consequenties voor jullie als customer service?

Als de fabriek werkelijk stil staat dan ga je je programma natuurlijk min of meer naar de 'kloten'. Als het een flinke stil stand is in ieder geval. Als het een uurtje is en ze zien het aankomen dan kunnen ze op de een of andere manier het programma even laten lopen dat die niet zomaar finaal helemaal stil staat. Maar dan laten ze hem retouren ofzo. Maar een grote stilstand betekent in principe altijd vertraging op de rest van je programma en dan krijgen we van die mooie vertragingslijsten waar we klanten over moeten inlichten van joh luister we hebben dit of dat, de order kan je niet morgen om 10 uur laden maar pas om 15.00 uur. Dat zijn heel vaak directe effecten die wij wel meemaken.

Sabine: Als er bestellingen worden geplaatst voor klanten, wordt er dan rekening gehouden met de minimale afname batch die de fabriek produceert?

Het is natuurlijk een grote hoop die gedaan wordt. Wij houden voor sommige dingen rekening met een batch grootte omdat het dan om een heel specifiek product is wat maar 1 klant neemt. Maar juist meer voorkomende producten die, dan neemt een klant tien ton, en andere klant neemt 50 ton. Uiteindelijk in een hele week wordt er misschien wel 250 ton afgenomen. Dan maakt het niet zoveel uit of een klant 5 ton besteld als de officiële batch grootte 22,5 ton is. Alleen Wim die kijkt dan van hoe kom ik uit en die probeert het zo te doen dat hij zo min mogelijk overhoudt. Maar wat hij plant wil ook niet altijd helemaal uit de fabriek komen. Soms plant hij 150 ton en dan komt er toch om wat voor reden dan ook maar 147 ton uit. Hij moet altijd ietsje ruimer plannen dan wat hij daadwerkelijk nodig heeft. We hebben ook niet op elk product zicht van oke hier moet je je echt aan die 22,5 houden. Dat is echt een stukje wat hij natuurlijk als hij gaat plannen, dan zegt hij wel even dat we wat aan die order moeten doen.

Sabine: Zit die informatie in zijn hoofd?

Zoizo zit er heel veel in z'n hoofd. Maar ik denk dat er ook wel op een of andere manier in het programma wat zit. En hij ziet natuurlijk ook wel dat als het een product is wat maar één klant neemt en dat moet je inderdaad over 22,5 ton maken ja dan ziet hij dat hij maar 15 ton als vraag krijgt. Dan zal hij waarschijnlijk tegen ons terug komen van de order moet of verhogen of vervallen. Of je moet er nog een andere klant bijzetten voor dat product. In principe is hij daar wel scherp op. En ik denk toch dat op een of andere manier het systeem op een of andere manier dat signaleert. Zo ver ken ik zijn systemen niet

Sabine: Kijken jullie naar bestellingen die er al zijn op een batch compleet te maken?

Je moet het zo zien we leveren denk ik tussen de 300 en 350 orders per week uit. Die geven we in principe met 4 of 5 personen in, en die komen binnen verdeeld over de periode maar het gros komt dinsdag, woensdag en donderdag voor levering. Dus wat krijg je, je krijgt binnen redelijke korte tijd hele bergen orders. En je kan niet een voorplanning doen. Je kan niet zeggen staat dat product er al in, ook al kijk je in het systeem kan het product er nog niet staan. Je collega die heeft misschien in zijn stapel ook wel een order voor hetzelfde product. Dus eigenlijk kan je dat pas zien als alles erin staat als je dat zou willen. Eigenlijk is dat onze taak niet, we kunnen daar ook niks mee. We kennen niet alle ins en outs van de productie.

Sabine: Alle orders die jullie krijgen handelen jullie af?

Eigenlijk dumpen we alle orders ja, daar komt het wel op neer. Het enige voorwerk wat we zelf doen is dat we kijken naar klanten die ver weg zitten of in ieder geval op een minder makkelijk traject. Bijvoorbeeld naar Ierland toe, daar gaat maar twee keer per week een boot. Dus als je bijvoorbeeld, ik noem maar wat, hierzo, op maandag de 14^{e} wil leveren, uit mn hoofd gezegd de boten gaan op dinsdag en op vrijdag. Maar de vrijdag boot komt pas in de loop van maandag aan. Dus als je maandag moet afleveren dan is dat eigenlijk al te laat. Dus dan moet je de dinsdagboot hebben, dus dan moet je eigenlijk dinsdagochtend of maandag bijvoorbeeld laden. Die voorplanning maar dat is eigenlijk meer het traject dat doen we dan weer wel maar is niet specifiek voor productie. Meer voor het logistieke deel. Je moet gewoon rekening houden dan het een bepaalde lead time heeft om bij de klant te komen.

Sabine: Als klanten bestellen worden er dan beloftes gedaan over leveringen? Of zit er nog marge in de levertijd?

In principe kunnen wij geen bevestiging geven zonder dat het definitief gepland is. Eigenlijk is het traject van op donderdagochtend 11.00 uur geven we het sein alles staat erin. Je kan gaan plannen. Dan komt er uit zijn planning een soort update lijst uit omdat hij ook de laadplaatsen plant. In theorie kan het zijn dat er 20 auto's maandagochtend om 06.00 uur gepland staan door ons althans, dat gaat het niet worden. Dus hij gaat ermee schuiven, hij gaat auto's naar voren halen sommige naar achteren en dan probeert hij wel zo dicht mogelijk bij de gevraagde tijd te zijn maar goed daar komen ongeveer 50 tot 70 wijzigingen voor het hele week programma uit en dat gaat soms om 1 of 2 uurtjes naar voren of naar achteren en soms ook weleens en dat is zeker in het begin van de week dat orders best wel fors naar voren gaan want iedereen wil op maandagochtend laden want dan stoppen ze bijvoorbeeld vrijdag af en dan willen ze maandagochtend weer verse producten hebben. Dus je ziet altijd qua afname de maandag is het hoogste en dan zie je dinsdag is vaak ook nog wel hoog en dan zie je woensdag een dip. Donderdag wat minder en soms de vrijdag weer wat meer voor de verre bestemmingen wat voorladers zijn. Maar altijd begin van de week is het drukste. Dus eigenlijk als we dan die update lijst krijgen, die verwerken we, en dan krijgt de klant uit het systeem een bevestiging met alle gegevens. Van de order, tegen welk contract, welk laadnummer, wanneer die kan laden. Alleen heel veel klanten die .. fabriek zijn? Die gaan er een beetje vanuit dat in principe hun order ook op die tijd klaar staat. Alle af- fabrieken? Geven wij wel apart een mail van let op het wordt die tijd laten. Je hebt gevraagd 09.00 uur maar het wordt 11.00 uur. Want er zijn veel heel die naar de bevestiging zelf niet zo in detail bekijken. Hooguit voor het laadnummer maar verder niet. Dus dat moet je gewoon een beetje apart aangeven.

Sabine: Gaat dat automatisch uit het systeem of doen jullie dat met de hand?

Helaas gaat het niet uit het systeem. Het zou wel mooi zijn als het systeem, als je de order wijzigt dat er dan uit het systeem automatisch een aanpassing komt naar de klant toe. Alleen het systeem kan het niet en de vraag is of je elke aanpassing automatisch wil doorkoppelen. Want af en toe moeten wij een order even door de planning opnieuw laten inlezen moeten wij met een minuutje verhogen. Dat de interface zeg maar weer gaat lopen. Dat wil je niet naar de klant doen. Maar goed dat zijn dan de dingen voor de definitieve bevestiging. In feite een klant besteld maar krijgt pas een bevestiging nadat de planning klaar is.

Sabine: de deadline die jullie aanhouden, dus donderdag gaan jullie alles plannen. Weet de klant dat ook?

Ja, in principe weet iedereen dat. Alleen de praktijk is dat op het moment dat wij het seintje geven alles staat erin komt er altijd weer van alles bij en wordt er weer wat gewijzigd. Dat is een grote stroom de hele week door.

Sabine: Is dat vanuit de klant?

Het kan vanuit de klant maar het kan ook vanuit hier. Producten die niet goed draaien dan krijg je weer vertragingen. Dus het is van twee kanten. We hebben het in het verleden, wel al lang geleden, het is niet veel veranderd, toen hebben we het bijgehouden. Hoeveel orders

wijzigen er nu. Ik denk van de klant vandaan ongeveer een kwart, dus dat is best fors. Dat gaat dan om ongeveer 75 wijzigingen. Wijzigingen vanuit hier, kan bijvoorbeeld vanuit de vervoerder gaan, die de order wil wijzigen. Dat hij bijvoorbeeld een auto eerder beschikbaar heeft en hij komt vragen of het eerder kan. Of vertraging in de productie. Bijvoorbeeld een stroomstoring, dan ligt alles plat en dan ga je zo 8 uur naar achteren met je hele programma. Het hangt van het totaal programma af, als je een hele volle week hebt. In het weekend staat de productie wel helemaal vol gepland. We hebben een capaciteit van 7500 ton, om geraffinadireerd uit te leveren. Als je een programma van 6000 ton hebt en je staat een keer stil of je loopt achter, dan haal je dat wel weer in met je vrije ruimte. Maar zit je echt vol dan zit je zo kort op je productie dat iedere tegenslag heeft een effect op je programma. Daar hangt het een beetje vanaf

Sabine: Als er wijzigingen zijn vanuit de klant waar jullie extra kosten voor moeten maken, wordt dit dan doorbelast naar de klant?

In principe wel, als we tenminste horen dat we er extra kosten voor gemaakt hebben. Het komt denk ik niet zo heel veel voor. Maar stel een klant heeft wat extra nodig en dat moet bijvoorbeeld met een extra spoed transport gedaan worden ofzo dan geven we dat door van jongens het kost je zoveel extra. Of stel hij wil wat extra en Wim moet daarvoor een batch maken maar die klant wil maar 20 ton in plaats van 22,5 ton. Dan geven we door, het restant moeten we degraderen. Dat kost zoveel extra. Dat gebeurt niet heel veel denk ik. Als je het weet geef je het aan de klant door, en die dan kan besluiten ik ga het wel of niet doen.

Sabine: En als ze afbestellen?

Dat is hetzelfde verhaal, en het is al gemaakt. Dan heb je over het algemeen maar één mogelijkheid, als je het niet kwijt kan moet het terug naar ruw. Dus dan ben je je raffinage kosten kwijt. Dan belasten we dat door.

Sabine: Zijn er richtlijnen/marges wanneer klanten nog kunnen af bestellen?

Officieel wel, heb ik het idee. Het staat ergens in de verkoopvoorwaarden. Maar goed we proberen het altijd zodanig te pushen. Soms maakt Wim vanwege de batches gewoon eerder, dan zou een klant twee dagen van te voren af willen bestellen en dan zo hij officieel recht hebben dat hij dat zou mogen. Maar goed dan is het al klaar. Dus als het al klaar is dan melden we dan, als hij het dan af willen bestellen dan kost het zoveel. Wat je dan vaak ziet is dat een klant het dan opeens wel kan nemen. Maar dat het hem eigenlijk niet zo goed uit kwam en dat een auto bijvoorbeeld een dag op zijn terrein moest staan. En daar krijgt hij kosten van. Maar als onze kosten hoger zijn dan kiest hij toch voor het laten staan van die wagen.

Sabine: Wat zou een mogelijke oplossing zijn voor het niet stilstaan van de fabriek volgens u?

Strakker op de klanten zitten, zou kunnen. Dus meer erop hameren, puur transport, dat ze zorgen voor betrouwbaar vervoer en dat het op tijd is. Maar je hebt altijd te maken met calamiteiten, file's etc. Van alles, tegenwoordig als het een beetje slecht weer is staat heel Nederlands vast. En dan moet je iemand gaan afrekenen als iemand te laat is. Ga maar zelf na als je daar in komt sta je soms 2 a 3 uur stil. Of ze moeten omrijden. Daar hebben die

vervoerders ook last van maar wij kunnen daar niks aan doen en als dat een probleem geeft hier.

Als een auto niet komt is het niet zo dat de fabriek een halfuur later stil staat. Tenzij de fabriek net een heel stuk harder heeft gedraaid dan gepland. Maar ik denk dat dat een uitzondering is.

Sabine: Harstikke bedankt

Mocht je nog vragen hebben bel dan gerust

Bijlage 4: Interview met Wim Kuiters

Interview 1: Bedrijf Unimils, de heer Wim planner fabriek. Gehouden op maandag 30 april.

W: Je kan zien dat er bij bepaalde tanks vraagtekens staan. Een vraagteken betekent dat de tank leeg is. Maar je ziet hier (Wim wijst aan op het blaadje) dat er nog steeds inhoud zit in de tank. Dat is gewoon niet goed. Dat heeft er mee te maken dat de tanks heel erg oud zijn. Dat de bodems, je hebt platte bodems, schuine bodems, ronde bodems die in een trechter lopen. Het 0 punt ligt meestal op een zo'n laag mogelijk punt maar als je daar dan nog een kegel onder hebt, dan werken ze met een bepaalde berekening. Wat we doen, iedere dag alle tankstanden van de ROS van alle tankparken controleren we met de hand. Dit is erg veel werk, en daar ontstaan ook verschillen.

Bezetting in ROS

Heeft te maken met de grote van de tanks die we hebben, want niet alle capaciteit wordt benut. Je ziet het, wijst groep 1,2,3 aan, hier krijgen we geen 22,5 ton in. Dus er gaat ongeveer iets van 21,8 ton in. Het geen wat over blijft is nodig om het af te werken. Voor het leegdrukken van je leidingen. Als je hem helemaal vol doet, zou je iedere keer je tank erover heen drukken. Maar ook bijvoorbeeld de grootte van de tanks. Als wij dus een batch hebben van 135 ton, drie batches op een stomer en je gebruikt een tank van 150 ton dan heb je altijd wel vrije ruimte. Het is nu maandag, dus zoals je ziet (Wim laat een blaadje zien) bij de grote tanks zit er geen een die vol zit. Oh wacht je ziet een tank met 153 ton, die zit dus vol. Maar ook tanks met 28 ton, dat is nog geen kwart. Maar dat is de vrije ruimte die er is.

Sabine: Ik heb ook gekeken naar het aantal lege tanks. Hoeveel lege tanks zijn er per meting? Opvallend was dat er soms grote tanks zijn waar maar een klein deel van wordt gebruikt, dit beïnvloed het percentage.

En daarbij komt ook, we proberen de runs, de optimalisatie van je runs zo groot mogelijk te maken. Dus door te zeggen en zeker in de weekenden dan kan je dat goed doen. Dan maak je dus 135 ton Pl-58. Dan zet je je tanks zover mogelijk vol. Palmolie gaan we zelfs wel eens naar 300 ton. En dan met je verladingen, je weekend verladingen of de maandagochtend verladingen van onze Franko vervoerders (eigen vervoerders) halen we dan naar de zondag. Om zo ruimte te creëren in de ROS. Als je dat niet zou doen dan ga je wel tegen problemen aanlopen. Het probleem is niet zoals je berekend hebt 51% bezet, 49 % niet bezet. Maar een tank waar tien ton in zit, als is hij 150 ton groot kan je niet gebruiken.

Voorbeeld: we hebben hier een soort staat, I-44, en daar lever ik de hele week van. Ik hoef dat niet meer bij te maken. Dat ik hier in de min ga, rood is 0, dat heeft er mee te maken met dit punt. Met deze verlading, als deze iets verder naar links of iets verder naar rechts gaat, dan zal je zien dat dat zo'n hoop scheelt. En daar heb ik morgenochtend weer de correcte stand van. Het verschil hoeft maar 5 min te zijn en dan kan ik die batch wel leveren. Het heeft ermee te maken dat er een klein stukje vertraging zit in de gegevens die wij door krijgen uit de systemen. En dat is ook logisch. Ik maak me daar niet zoveel zorgen om. Dan zie je dat die tank waar dat spul in zit die ben ik de hele week kwijt. En nu is zijn bezetting 37%.

Sabine: Kijk je dan wel eerst naar dit wordt vandaag geleverd dus ik ga eerst tank 11 leeg maken dan en dan 12.

Wim: Dat doen de jongens van de ROS, dat doen ze goed. Daar hebben wij als planning geen klagen over. Dat doen ze gewoon goed. Hun hebben ook de restrictie first in first out. Dus ze gaan eerst de oudere soorten verladen. Maar als je maar één batch maakt, dat kan alleen met de soorten die sterk genoeg zijn om ze te laten staan. Ook daar heb ik best wel wat problemen mee. Je hebt soorten die hou je maar twee dagen goed maar je hebt ook soorten die je twee weken kunt laten staan, en dan zijn ze nog goed. Qua smaak goed qua peroxide gehalte, qua kleur smaak alles. Dus daar moet je wel goed rekening mee houden. Maar alleen maar om aan te geven dat sommige soorten die maken we dus één keer en daar lever je de hele week van dus die tank ben je gewoon al die tijd kwijt. En een groot punt in dit hele stuk is, het wordt sterk beïnvloed door auto's die niet op tijd zijn. We maken afspraken, die afspraken doet customer service, order desk communiceert dat en bevestigd dat naar de klanten. Bijvoorbeeld, deze auto is nog steeds niet binnen. Als de auto binnen is dan komt er te staan truck arrived en als hij geladen wordt dan staat er te staan loading in progress. Deze auto is al binnen, maar die had eigenlijk hier moeten laten. Op zaterdag. En dat gaat dan zomaar.

Sabine: Waarom komt de vrachtwagen dan niet op zaterdag?

Dat weten we niet. Vertel het maar. Onze eigen vervoerders die spreken we daar op aan. Van goh waar ben je, je moet laden. Maar een auto die gestuurd wordt door een klant, met Unilever is dat echt een drama. Die komen wanneer ze zelf zin hebben. Maar dat beïnvloed zo je tank planning. En ook de productieplanning.

Wij krijgen orders ingelezen van de order desk, donderdag voor 11 uur moet alles erin staan. Dan gaan wij plannen. Wat er dan gebeurt, eerst komen de orders erin te staan en dan gaan we vanuit de order vandaan gaan we iedere keer een stapje terug tot aan de stomer toe. En als dan de stomers gedaan zijn dan gaat het naar Pieter toe. Pieter zorgt dat de producten die ik nodig heb dat ik die kan intrekken.

Sabine: Dus hij zorgt voor de aanlevering

Ja, ik ben klant bij hem. Dus hij zorgt er gewoon voor dat wij kunnen produceren. En dan maak je een plan op donderdag en dat wordt dan door order desk bevestigd naar de klant. Het is een vraag van de klant en dat zijn echt wel behoorlijke lijsten waar wij dan wijzigingen in brengen. Een klant vraagt om op 30-4 om 08.00 uur te laden en ik bied aan 30-4 om 04:21. En dat heeft ermee te maken dat er zoveel gevraagd wordt op een bepaalde tijd. Wij hebben maar zes laadplaatsen. En gemiddeld zijn we anderhalf uur kwijt per laadplaats. Dus we gaan er vanuit dat ze tussen de 75 en 80 verladingen kunnen doen. Maar als je dan 10 auto's om 07.00 uur wil laden, dan gaat dat hem niet worden. Dus dan moet ik gaan schuiven. Verschuivingen vanuit ons die gaan dan terug naar order desk die dat dan communiceren naar de klant. We proberen altijd naar voren te komen zodat de klant niet zegt dan sta ik stil. Over het algemeen dezelfde klanten die te laat zijn. Voorbeeld donderdag middag worden er nog 4 tankauto's palmolie besteld voor ons zuster bedrijf in Liverpool. Vrijdag laden, vrijdag is een vervelende dag want er is niemand hier (koningsdag). Er ontstaat mail verkeer in de loop van de dag ja we hebben geen auto's kunnen vinden, dus we komen er maar twee laden. Zo werkt

dat niet. Maar wat je in dit stukje kan zien is dat we zoveel mogelijk vooruit proberen te laden zodat de klant eerder hun product heeft. Dit stukje communiceert order desk dan naar de klant. Als wij het bevestigd hebben naar de klant, het is een vraag he, deze tijd is het verzoek van de klant. Als jij naar de bakker gaat en het is druk moet je ook wachten voordat je aan de beurt bent. Als jij iets bijzonders wilt hebben ben je ook niet gelijk aan de beurt. En dan heb je het misschien ook niet op de tijd dat jij het zou willen hebben. Idem dito bij ons, wij bevestigen naar de klant toe van joh dan en dan kan je het product halen. Je hebt klanten die het er niet mee eens zijn en dan ga je kijken hoe je dat op kunt lossen. En dat heeft soms wel eens gevolgen voor anderen. Dat andere klanten nog verder naar achteren moeten, omdat we gewoon domweg die laadplaatsen maar zes van hebben.

Sabine: Op basis van waarvan deel je dan de klanten in? Je hebt er nu een paar verschoven naar een ander tijdstip, of basis waarvan doe je dat?

Op grond van welke tank het staat in het ATL kan ik op deze plaatsen laden. Die groene blokjes. En dat betekent gewoon dat jij het dus zo neer kan zetten zoals het hier staat. Alleen waar we dus niet naar kijken, en waar (even zoeken hoor). Dit is nog de beschikbaarheid van pompen, daar kunnen we ook nog naar kijken. Dan zie je dat hier staan er twee over elkaar heen. Dat kan niet, dus dat zou betekenen dat ik hem moet selecteren en dat laad het programma zien waar de verlading is, dat is deze verlading. Als ik deze zou willen laden dan moet ik hem hier moeten laden. Of ik moet naar een andere gaan blijft dezelfde pomp gebruiken. Dat heeft te maken dat dit product in dezelfde groep staat. Alleen zeg ik, dit kost mij zoveel tijd om dit handmatig te doen, dat ik dit gewoon niet doe.

Sabine: Dus tijdens de zes verladingen kan er maar uit 1 groep tegelijkertijd verladen worden i.v.m. de pompen?

Nee, want we hebben nog opties. Die zitten hier dan weer niet in maar je kan tank 72 t/m 79 hebben we drie pompen die we kunnen gebruiken. En het onderste stuk kunnen we twee pompen gebruiken. Dus dit is 1 pomp, 10p90. Als de andere pomp vrij is dan gebruiken we gewoon de andere pomp en de andere laadplaats want we hebben er nu nog twee vrij. Alleen zeg ik van om daar nou 2 of drie uur op donderdag aan te besteden omdat allemaal goed te zetten en een dag later te komen en dan horen dat er auto's niet zijn geweest, dan zeg ik dat vind ik zonde van m'n tijd. Als iedere auto gewoon netjes op tijd zou komen, dan hadden we er echt iets voor gaan maken dat we dit hadden geautomatiseerd. Nogmaals en ik begrijp ook dat een auto hier in de randstad niet altijd op tijd kan komen.

Sabine: Maar de vraag is dan welke marge is er zodat het nog te doen is qua planning?

Wij hebben ook gezegd, laten we deze auto nemen die moet nu laden. Deze auto moet hier laden wat doe ik, hij moet laden om 15:00, binnen komen en start laden. Zit een kwartier tussen het binnen komen en het laden. Maar oke wat doe ik, deze auto is er nog niet op 14:45, geen auto. En nou is deze er wel die er na staat. Die is er wel, wat doe ik dan, Ga ik dan zeggen ik wacht een uur tot deze tijd voorbij is en dan ga ik hem laden of zeg ik van, nou is hier geen probleem he want hier is het niet druk maar hier op woensdag is het harstikke druk. Hier kan ik eigenlijk geen vertraging hebben. Maarja het gebeurt altijd. Dus wat zeg ik dan we hebben de afspraak gemaakt met de ATL operator, als deze auto binnen is en die andere is er een

kwartier voor tijd nog niet is dan gaan we die andere auto laden. Anders sta je gewoon, als je dat zegt tegen de klant een uur te wachten. Dan verladen we niks,

Als ze binnen komen. Omdat er dus niet constant een communicatie is met de klant. Dat kan je wel met je Frank vervoer doen. De systemen van de vervoerders die wij gebruiken, de grote vervoerders ITC en HNS die systemen zijn zo dat je in principe kan zien waar de auto is. Dus je dus zien of de auto hier in de buurt is of op de moerdijk rijdt of noem maar op. Of dat hij bij een andere klant staat. Dat is gewoon een heel vervelend stuk, dat vervoer. Daar heb je te weinig invloed op

Sabine: Hoe is de verdeling, eigen vervoer en vervoer klant

50/50 ongeveer. En wat je dan doet, met de afspraken met onze eigen vervoerders vooral iTC, daar hebben we de afspraak dat we alles zoveel mogelijk voor verladen. Dus die heeft hier gewoon een x aantal auto's staan. Er staan hier 20 tanks van hem en die gebruiken we te pas en te onpas. De voorlader die stemt het af met het ATL, van ik heb die en die tanks staan wat kan ik laden. Het maakt mij niet uit als hun dat zelf daar regelen. Als hij daar gewoon tussendoor werkt, tussen onze planning door. Als hij een auto moet laden en die is er niet maar hij heeft die tank wel en die staat eigenlijk om 17.00 uur dan mag hij van mij die tank laden. Want dan krijg ik weer een vrije ruimte om 17.00 uur. En zo ga je ook met je tanks om, die auto die om tien uur moet laden in de ochtend en die er niet is die maakt wel een tank leeg. Die gepland stond voor een ander soort. Daar loopt het vaak mee vast. Dan heb je de creativiteit van de ATL operator in samenwerking met zn voorlader van dat ze het oplossen.

Sabine: Dus als je zegt de fabriek staat stil dan komt dat voornamelijk voor door de tankwagens die te laat komen.

Het huidige ATL is groot genoeg voor het pakket wat we nu doen. Het kan beter, wat ze dus wilden in de nieuwe situatie is langere runs. Wat heeft het voor mij voor zin, als je ziet vanmorgen, wat ik vanmorgen al aan af bestellingen gekregen heb en als je dan 'make-to-order' hebt. (laat een aantal voorbeelden zijn van afbestellingen). Zijn zomaar 4 a 5 auto's die eruit gaan. En als jij dus het spul gemaakt hebt dan staat het er. Het kan altijd terug naar ruw maar dat kost ook geld. Maar dan krijg je nog een keer de stoomkosten want dan moet je het behandelen. Dus vandaar dat wij zeggen wij maken 'make-to-order'. We hebben een tijdsframe van 6 uur, het product moet 6 uur voor die tijd klaar staan. En daar voldoen wij op donderdag zeker aan, op vrijdag voldoen we daaraan. Op maandag voldoen wij daaraan. Maar als je ziet de betrouwbaarheid van onze raffinaderij die is ook best wel niet zo betrouwbaar.

Sabine: Wat bedoel je met de betrouwbaarheid?

Dat wij iets vragen op donderdag, vrijdag op zaterdag. Dus over het hele weekend stomer 1 anderhalf uur voor, 2,5 half uur achter, op tijd, voor, op tijd, maar dan van ochtend bijvoorbeeld 3,5 uur achter.

Sabine: Hoe kan dat?

Zeg het maar. Technische problemen, soortwisselingen. Alleen soortwisselingen houden wij rekening mee dat zit gewoon bij ons in het programma. Overige, overige, kijk en dat is dan

bijna twee uur dat hakt er best in. Kijk als je dit gewoon over een heel weekend ziet, als je dan of over tien dagen. Onze plannings periode is tien dagen. We hebben plannen op donderdag tot de andere week zondag. Dus op donderdagavond als wij hier weg gaan dan hebben we het meest ideale plaatje wat je kunt hebben. Dan is alles afgestemd met klanten, dan is alles op tijd. En dan kom je de andere ochtend terug en dan is het weer helemaal anders. Hun hebben ook een afspraak, ze kunnen nooit 100% presteren. Ook daar zijn afspraken over gemaakt. De operationele efficiency is op 91 of 92% dus hun mogen dus 8% afwijken. En 8% van 24 uur dan praat je over 2 komma zoveel uur. Per stomer.

Daar gaan ze gegarandeerd overheen. Het zijn problemen waar ze tegen aanlopen, pompen die kapot gaat en noem alles maar.

Sabine: En wat zijn dan de consequenties voor de planning?

Kijk als wij dus donderdag, vrijdag zaterdag zondag, we zijn pas 4 dagen onderweg en we hebben nog een klein stukje tegoed. Dan zal ik dit stukje (Wim wijst iets aan op zn planning) nemen. Je ziet dat er nu geen batch rood is dus dit kan ik aan achterstand nog hebben, kijk hier komen de eerste. Als ik het 8 uur naar achter zet. Dan betekent dat voor deze batch te laat komt. Die is gewoon te laat, die kan ik hier pas leveren. Als ik hem dus verschuif naar achter, hier kan ik hem niet laden. Maar dat betekent dat hij twee, tweeën half uur naar achter gaat.

Sabine: De consequentie is dan dus dat de producten niet op tijd af zijn?

Dat gewoon leveringen naar achteren gaan. En het is natuurlijk ook niet zo dat alles veroorzaakt wordt door de raffinaderij en door de auto's. Het heeft ook te maken met beschikbaarheid van producten. Als hij erop rekent dat hij vandaag een boot kan lossen en morgen kan produceren hij het spul wat gebracht wordt en die boot die komt niet op tijd dan gaat alles automatisch naar achteren. Het is gewoon 1 cirkel, waar je ook inbreekt in die cirkel, waar je ook gaat kijken je hebt altijd iets wat ervoor geproduceerd wordt en iets wat erna gebeurd. Tot die auto over de weeg brug gaat dan zijn we klaar. Dan is tie weg.

Sabine: Het begint bij de aanlevering van de grondstoffen? Dus dat is al een van de factoren waar je als planning van afhankelijk bent?

Ja. Je planning wordt beïnvloed door zoveel factoren en er zijn erbij waar jij geen invloed op hebt.

Sabine: Als je zou moeten kiezen wat heeft dan de grootste invloed?

De grootste invloed. Ik denk zelf een stuk transport met wat ik net heb laten zien achterstanden veroorzaakt door het niet op tijd produceren. Natuurlijk je hebt dagen, je ziet ook dat ze op tijd zijn. Dat er 0 uur achterstanden zijn. En ze mogen dus gewoon8% afwijken maar wanneer ligt die 8% is dat vandaag, is dat morgen? Is dat overmorgen? Gaan we dan in een keer 8 uur stil ofzo? Je weet het niet, maar als je er rekening mee gaat houden. Dus het gaat inbouwen in je planning, dus als je zegt je normale capaciteit is 16 ton en je gaat er 8% af halen dus dan gaan we bijna een ton minder produceren. Dat betekent gewoon dat als hij wel gewoon blijft draaien dat we dan een tonnage krijgen. En dat je dan weer in de problemen

komt met je tanks omdat je dan meer spullen krijgt dan waar jij mee gerekend hebt. Je kan nooit je vinger op de zere plaats leggen.

Sabine: Worden er bestellingen van hetzelfde product gecombineerd tijdens het produceren? Hoe vaak komt het voor?

Ja altijd. Daar zorgen wij voor. Als wij op donderdag gaan plannen dan ziet het er zo uit. Dan ga je dus zeggen tegen je systeem dit moet ik leveren dit staat er nog in voorraad en dan wat hij gaat doen is dat hij laat zien wat ik per dag wat er gevraagd wordt qua product. Dit heb ik ook in een week overzicht, hier zie je deze week moeten we 1100 ton palmolie leveren. Dan wat ik dan doe dat is kijken van stomer 1 gebruik ik het liefst voor grote runs. Hier staat er dan eentje van bijna 200 ton. Uit die 200 ton, als ik vraag aan het systeem wat lever je daaruit alles wat nu dik is komt uit die batch. Dus waar mensen wel eens zeggen, ook in de mogelijk nieuwe situatie grote tanks en dat soort dingen kan je meer in voorraad maken, daar heb ik de capaciteit niet voor. Wij hadden een heel ander idee, maar dat vonden ze niet leuk. Wij hadden gezegd we hebben liever kleine tanks in plaats van tanks van 300 ton. Wij hadden gezegd wij willen tanks van 150 ton. En dat het pijnlijk is dat we minder tanks zouden krijgen dan het aantal producten dat we hebben. Het voorbeeld dat ik je liet zien dat was dat we een soort maken waar we de hele week van leveren. Die tank ben je gewoon de hele week kwijt en dat begrepen ze niet.

Wat we wel doen is dat we aan de klant vragen kan jij dan komen en jij dan om het te optimaliseren. Dat proberen we wel zodat de tanks zo snel als mogelijk leeg zijn.

Sabine: Als jullie teveel produceren i.v.m. de minimale afname batch wordt dit dan nog terug gecommuniceerd naar customer service?

Nu hebben we een rare situatie natuurlijk omdat aan het einde van de week alles leeg moet zijn omdat dan de stomer van de ROS afgaat ivm schoonmaken. Anders staan producten veel te lang te wachten en dan worden ze koud en het duurt veel te lang voordat het weer opgesmolten is. Normaal gesproken heb je altijd producten over, dan komt er bij te staan dat dit product over te staan. Dit product heb ik bijvoorbeeld gemaakt voor één klant, hij heeft 7 ton gevraagd en ik heb 22,5 ton geproduceerd. Dus dit zit in een mengseltje.

Sabine: Wordt dit dan doorberekend naar de klant?

Ik ben bang van niet. Ik weet het eigenlijk zeker, het wordt niet belast. Maar overal is een maar. Hier gebruik ik iets voor een klant. Ik maak 22,5 ton en dit gaan we vletten, dit stukje en als ik dan ga kijken dan kan het haast niets iets anders zijn dan een mengsel. Dit is voor een klant, de klant vraagt 26,5 ton van dit mengsel. In dit mengsel daar zit een 30% pKCs 38 en 70% PKCR38. Het is een mengsel van twee soorten.

Sabine: Moet je dan van beide soorten 22,5 ton produceren?

Nee van die PKCS 38 zal ik wel meer hebben die vraag naar die soort is groter. Maar als ik alleen dit mengsel zou moeten maken dan zou ik van beide soorten 22,5 ton moeten produceren om het mengsel te kunnen maken. Maar wat wil je? Ik weet niet welke klant het is. Dit is voor iemand in Engeland. Maar wat wil je, wil je die klant helpen? De vraag is ook is

deze klant belangrijk voor ons? Is het een A-klant of een C-klant. Als het een C-klant is dan zou ik het niet doen. Dan zou ik gewoon zeggen we schuiven het wel door. Van de week dan kan ik het niet maken. Qua kosten zou dat voor Unimils beter zijn. Maar misschien voor die klant niet. Ik zie geen klanten. Ik heb geen flauw idee, ongeveer weet je wat het kost, ongeveer weet je wat je er aan over houdt. EN dat soort dingen maar dat is allemaal ongeveer. Sales zit er voor de commercie, en daar zijn wij niet voor. We kunnen alleen de vinger op de zere plaats leggen en zeggen dat is wel zonde. Want ik ga nu 15 ton terug brengen. En wat je zegt wordt dat dan belast naar de klant. Nee dat wordt niet belast naar de klant.

Sabine: Het wordt wel doorgeven aan customer service, of gelijk afgebroken? Zit daar nog ruimte?

Het wordt niet gelijk afgebroken want het staat er nog even maar er is geen communicatie over van ik heb nog zoveel product over.

Sabine: Kunnen jullie de gemaakte producten altijd kwijt in de ATL?

Ik doe dit kunstje niet vandaag voor het eerst, dus ik weet wat wel kan en wat niet kan.

Sabine: Zit dat allemaal in je hoofd?

Het meeste wel, en een stukje ondersteuning vanuit het programma. Als je gaat plannen, is het belangrijk dat je weet, bijvoorbeeld die 1100 ton palmolie moet leveren en ik kan nog 5 dagen of 7 dagen leveren dan zit ik in ieder geval op 150 ton per dag. Dan heb ik een grote tank nodig, zo ga je rekenen. Dan ga je eerst kijken wat heb ik nodig. Je doet je vlet partijen erin zetten want je kunt niet alles laten staan. Deze tanks 86 en 87 die hebben echt een goede stikstof voorziening. Zodat we die soorten die daar staat die kan je laten staan. Die hoef je niet te vledderen maar dat zijn maar twee grote tanks en 6 tanks van 60 ton. Alleen deze tanks 111 tot 116 die zijn neergezet voor deze soorten. Alles wat we leveren kan in 1 tank maar dan moet je goed afstemmen dan ben jij aan de beurt dan jij etc. En dan kan je ook niet zeggen ik heb twee klanten die tegelijk komen, want dat gaat dan niet meer want je hebt 1 tank. Maar het kan als je het goed plant. Dus je afnames, tank leeg nieuwe soort erin, ophalen. Kan. Kan allemaal, alleen het werkt niet. Het is niet meer van deze tijd natuurlijk. Door die 6 tankjes kan je geen 1200-1300 ton verladen. Dat gaat niet want we willen lange runs. Dan krijg je iedere keer van die korte stukjes, dat werkt niet.

Sabine: Wat zou een mogelijke oplossing kunnen zijn dat alles beter op elkaar af is gestemd?

Ik zou het 1,2,3 niet weten. Je bent van zoveel factoren afhankelijk die wij niet allemaal kunnen beïnvloeden. Kijk wat we kunnen beïnvloeden moeten we doen. En wat we kunnen beïnvloeden is onder andere de betrouwbaarheid van de raffinaderij. Als je die kan beïnvloeden, want wacht tijden ontstaan nu doordat ze zeggen de KTI is niet goed. Ja dat weet ik, maar dat heeft niks te maken met het functioneren van het ROS. Mede, ook een stukje daarin wordt beïnvloed door een auto die niet op tijd komt. Het wordt beïnvloed omdat wij iedere dag de vertragingen krijgen die je gaat corrigeren en meld bij order desk. En ook een stukje analyse, de betrouwbaarheid van je laboratorium. Kijk als jij een analyse inzet en dat is tegenwoordig allemaal automatisch. En er gebeurt wat met die computer dan moet het weer opnieuw. Dan ben je zomaar weer twee uur verder voordat je kunt laden. En ook dat beïnvloed je verladingen en het gereed komen van een tank. Voor de volgende soort.

Het komt op regelmatige basis voor dat de computers in het ATL uitvallen en de analyses opnieuw gedaan moeten worden. En let op we gaan iets analyseren, en de analyse is niet goed dan gaan we het nog een keer analyseren. En dan is tie nog niet goed en dan presteren we het om nog een keer te analyseren. En dan soms heb je geluk dan is tie ineens wel goed. We zeggen weleens we analyseren hier door tot de analyse goed is. Maar dat ook ontstaat ook door een fout in de monster afname of een put niet goed gespoeld en dat soort dingen allemaal.

Sabine: Harstikke bedankt

Mocht je nog vragen hebben bel dan gerust

Bijlage 5: Uitgebreide tabel oorzaken stil staan fabriek Unimills

Som van Duur	Kolomlabels				
Rijlabels	DEO1	DEO2	DEO3	DEO4	Eindtotaal
G01: Geen Opdrachten	817,56	207,60	75,68	1406,80	2508
W01: Geen aansluiting na kleine batch	54,98	244,27	510,33		810
P01: PO-stop	418,52	73,46	190,83	25,59	708
N01: Soortwisselen	600,94	0,59			602
W02: Tussendoor reinigen		93,46	147,84		241
W10: Overige	73,10	54,02	91,26		218
T09: Overige technisch	47,19	37,24	49,69	60,40	195
T01: Vacuum storing	38,02	49,44	76,50	18,31	182
W04: Logistiek issue bleeklijn	23,97	34,27	46,91		105
G01: Feestdag	8,01	7,36	3,99	84,02	103
W05: Technisch probleem	37,19	35,20	27,86		100
W03: Filtratie problemen	15,59	18,66	58,62		93
T03: Besturings problemen	20,47	36,69	22,87	4,06	84
L02: Wachten op ROS	3,80	27,82	42,01	1,20	75
L06: Overige Logistiek	35,94	6,81	18,39		61
T04: GEKA storing	47,00	1,69	6,48	5,88	61
L03: Wachten op Tankpark	15,01	13,21	9,02		37
C02: Stomer op circuleren	28,09			4,10	32
C06: Overige Capaciteit	3,36	4,19	24,52		32
T06: Pomp defect	7,60	9,67	10,57	0,92	29
T05: Klep storing	2,78	9,42	12,54		25
T08: Operator geen tijd	1,84	13,40	6,90		22
Q04: Overige kwaliteit	5,24	1,30	7,67		14
Q03: Buiten Spec	9,32	2,32	1,74		13
N04: Overige normale verliezen	1,35	3,70	7,84		13
C04: Overige capaciteitsverlies	4,41	2,53	1,03		8
C03: Lage bakvulling		6,65	0,75		7
L04: Wisselen tank ROS		3,22	2,27		5
T07: Bedieningsfout	2,41		0,94	1,58	5
C01: Kwaliteit grondstoffen	2,00		1,02		3
L01: Wachten op aanvoer uit ERA lijn				2,13	2
T02: Vacuum storing droger / eerste bak	0,27		1,28		2
C05: Lage temperatuur bak 1	0,84				1
N03: AR-bak cippen			0,21		0
Eindtotaal	**2326,79**	**998,19**	**1457,55**	**1614,98**	**6397,51**

Tabel 15: Uitgebreide tabel oorzaken stilstaan fabriek Unimills

Bijlage 6: Gemiddeld gebruikte capaciteit per tank per week

	verdeling per tank	maximale capaciteit	Gemiddeld gebruikte capaciteit per tank per week								
			Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Week 5	Week 6	Week 7	Week 8	
Groep 1	ROS001	22,5	30%	21%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	6%
	ROS002	22,5	25%	44%	57%	30%	39%	36%	46%	45%	40%
	ROS003	22,5	13%	29%	23%	39%	58%	41%	3%	48%	32%
	ROS004	22,5	13%	42%	32%	20%	13%	29%	25%	14%	24%
	ROS005	22,5	5%	10%	38%	6%	11%	6%	51%	18%	18%
	ROS006	22,5	10%	21%	46%	50%	24%	25%	42%	28%	31%
	ROS007	22,5	7%	24%	32%	13%	47%	23%	64%	36%	31%
	ROS008	22,5	29%	22%	50%	26%	36%	17%	22%	28%	29%
Groep 2	ROS009	22,5	35%	23%	49%	42%	26%	30%	44%	44%	37%
	ROS010	22,5	37%	29%	31%	30%	30%	30%	36%	16%	30%
	ROS011	22,5	25%	46%	70%	50%	31%	17%	21%	17%	34%
	ROS012	22,5	31%	21%	59%	46%	11%	14%	2%	24%	26%
	ROS016	22,5	20%	5%	21%	63%	48%	33%	13%	15%	27%
	ROS020	22,5	29%	8%	8%	26%	8%	23%	19%	39%	20%
	ROS024	10	11%	31%	14%	43%	4%	8%	8%	24%	18%
	ROS015	22,5	36%	12%	25%	11%	10%	17%	14%	34%	20%
Groep 3	ROS014	22,5	18%	16%	16%	36%	30%	71%	26%	13%	28%
	ROS017	22,5	22%	11%	40%	13%	23%	49%	33%	62%	32%
	ROS018	22,5	29%	25%	18%	2%	13%	45%	42%	55%	29%
	ROS019	22,5	27%	41%	43%	44%	24%	26%	45%	37%	36%
	ROS021	10	34%	42%	43%	8%	44%	39%	3%	30%	30%
	ROS022	10	13%	9%	69%	33%	4%	7%	5%	9%	19%
	ROS023	10	13%	9%	14%	29%	37%	42%	51%	57%	32%
Groep 4	ROS029	24	31%	34%	32%	17%	12%	27%	59%	49%	33%
	ROS030	24	35%	11%	43%	40%	52%	51%	53%	58%	43%
	ROS031	24	24%	27%	53%	66%	28%	40%	26%	65%	41%
Groep 5	ROS041	30,5	58%	52%	58%	28%	28%	52%	25%	29%	41%
	ROS042	30,5	55%	43%	34%	62%	26%	21%	17%	34%	36%
	ROS043	30,5	27%	49%	31%	53%	19%	8%	44%	56%	36%
	ROS044	30,5	23%	10%	35%	40%	15%	41%	39%	42%	31%
	ROS045	30,5	31%	28%	8%	40%	49%	36%	43%	24%	32%
	ROS046	30,5	24%	8%	33%	28%	30%	36%	26%	38%	28%
Groep 6	ROS047	24	39%	51%	46%	40%	42%	39%	48%	44%	44%
	ROS048	24	42%	42%	53%	53%	45%	19%	37%	26%	40%
	ROS049	24	42%	55%	45%	44%	38%	42%	45%	56%	46%
	ROS050	24	27%	39%	54%	48%	32%	45%	65%	37%	43%
	ROS063	42	46%	60%	27%	13%	6%	60%	65%	30%	38%
	ROS064	42	30%	55%	30%	41%	46%	63%	38%	13%	39%
	ROS065	42	45%	33%	11%	64%	26%	49%	44%	38%	39%

Groep OA	ROS057	43	31%	56%	35%	41%	60%	47%	31%	42%	43%
	ROS097	43	28%	7%	28%	57%	46%	25%	35%	29%	32%
	ROS058	43	58%	46%	53%	56%	41%	45%	38%	16%	44%
	ROS098	43	37%	46%	45%	25%	34%	36%	43%	53%	40%
Groep OB	ROS066	100	35%	64%	63%	36%	13%	14%	35%	25%	36%
	ROS067	100	56%	61%	46%	30%	47%	34%	15%	44%	42%
	ROS068	100	61%	55%	37%	39%	52%	45%	63%	56%	51%
	ROS070	54	38%	62%	35%	31%	49%	53%	41%	56%	45%
	ROS071	47	47%	51%	44%	55%	49%	48%	32%	57%	48%
Groep 7A/B	ROS054	90	68%	63%	16%	17%	27%	31%	26%	60%	38%
	ROS055	90	34%	43%	62%	42%	36%	35%	28%	22%	38%
	ROS056	154	52%	35%	83%	73%	53%	45%	47%	58%	56%
	ROS096	161	38%	58%	20%	28%	52%	47%	32%	7%	35%
Groep 7C	ROS032	20	83%	75%	24%	92%	77%	58%	90%	83%	73%
	ROS051	20	58%	10%	19%	19%	21%	47%	57%	9%	30%
	ROS052	20	36%	30%	29%	30%	74%	18%	51%	22%	36%
	ROS053	20	0%	54%	0%	15%	64%	22%	57%	25%	30%
roep 10 A/	ROS072	150	45%	39%	59%	48%	59%	67%	19%	22%	45%
	ROS074	150	41%	30%	44%	40%	47%	57%	61%	48%	46%
	ROS076	150	15%	36%	31%	38%	27%	30%	70%	44%	37%
	ROS078	100	35%	42%	40%	47%	37%	40%	76%	60%	47%
	ROS079	50	50%	38%	43%	38%	52%	38%	56%	42%	45%
	ROS080	150	17%	14%	19%	29%	21%	20%	19%	25%	21%
	ROS081	150	60%	18%	33%	49%	57%	53%	61%	65%	49%
	ROS082	150	57%	49%	29%	28%	23%	8%	41%	16%	31%
	ROS083	150	23%	10%	66%	32%	28%	73%	28%	52%	39%
	ROS084	150	50%	30%	15%	39%	56%	54%	70%	57%	46%
	ROS085	150	45%	35%	32%	61%	50%	57%	75%	46%	50%
	ROS086	150	57%	11%	42%	35%	41%	31%	30%	17%	33%
	ROS087	150	38%	51%	49%	32%	33%	17%	7%	18%	31%
Groep 11	ROS111	60	24%	38%	30%	22%	28%	24%	16%	21%	25%
	ROS112	60	35%	4%	13%	13%	30%	15%	20%	30%	20%
	ROS113	60	26%	39%	33%	34%	12%	18%	34%	36%	29%
	ROS114	60	19%	34%	30%	23%	55%	22%	24%	26%	29%
	ROS115	60	14%	37%	28%	7%	39%	31%	46%	35%	30%
	ROS116	60	23%	31%	35%	34%	29%	22%	28%	28%	29%