Bachelor opdracht

BELEMMERINGEN BIJ HET TOEPASSEN VAN COST CONTROL BINNEN DE SUPPLY CHAINS VAN BEDRIJF X

Kirsten Endeman
Technische Bedrijfskunde
University of Twente
31 maart 2017

UNIVERSITY OF TWENTE.

“Onderzoek naar de belemmeringen bij het toepassen van cost control binnen de supply chains van bedrijf X”

Auteur
Kirsten Endeman
Student bachelor Technische Bedrijfskunde

Begeleiding Bedrijf X
Afdeling Supply Chain Management

Begeleiding Universiteit Twente
Faculteit Behavioural Management and Sciences
Dhr. dr. R.A.M.G. Joosten
Dhr. dr. B. Roorda

Management samenvatting

De aanleiding voor dit onderzoek is de wens voor het verbeteren van cost control binnen de supply chains om budget overschrijdende projecten te voorkomen in de toekomst. Binnen bedrijf X heeft de afgelopen jaren een reorganisatie plaatsgevonden, waarbij er niet veel aandacht is geweest voor de gemaakte kosten ten opzichte van vooropgesteld budget. Dit leidde tot een lagere winst dan verwacht, en in sommige gevallen zelfs tot verliezen. Om in toekomstige projecten binnen budget te blijven, zal cost control moeten worden toegepast binnen de supply chains. Dit is echter alleen mogelijk als men betrouwbaar inzicht heeft in de gemaakte kosten.

Mijn onderzoek kan worden gezien als een zoektocht naar een manier om de kosten van projecten binnen het bedrijf inzichtelijk te maken, waarbij ik hoopte op een gegeven moment op een afbakening te stuiten die ik succesvol kon afronden zodat inzicht in kosten zou zijn gerealiseerd. De zoektocht is verlopen middels verschillende afbakeningen die telkens niet konden worden uitgevoerd doordat er verschillende problemen omtrent de kostendata boven water kwamen. De afbakeningen en hierbij horende problemen die het onderzoek tegenwerkten worden hieronder opgesomd.

Afbakening 1: Ontwerp van cost control KPI's voor het Supply Chain dashboard;

- Gebrek aan inzicht in de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten, waardoor onduidelijk is welke factoren op het dashboard moeten worden weergegeven,
- De betrouwbaarheid van de ingeboekte kostendata wordt in twijfel getrokken, doordat sommige kostendata verkeerd wordt ingevoerd,

Afbakening 2: Onderzoek naar de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten middels voca-/naca-vergelijk;

- Vergelijk van de kostendata op gedetailleerd niveau is zeer lastig tot onmogelijk omdat de voor- en nacalculaties verschillende kostenstructuren hebben,
- Kostencategorieën zijn soms niet gedetailleerd genoeg waardoor oorzaken van hoge kosten alsnog moeilijk te achterhalen zijn,

Afbakening 3: Het opzetten van een kostenmodel voor product Y aan de hand van kostendata;

- De productieactiviteiten van product Y zijn nog niet afgerond waardoor de kostendata nog niet compleet is en er dus nog geen volledig model kan worden verwezenlijkt,
- De betrouwbaarheid van de ingeboekte kostendata wordt in twijfel getrokken, doordat sommige kostendata verkeerd wordt ingevoerd,

Afbakening 4: Ontrafelen van de kosten in de voorcalculatiedata;

- De productopbouw van de voorcalculatie van product Y komt niet overeen met de daadwerkelijke product Y die wordt geproduceerd, waardoor de kostprijs niet klopt,
- De betrouwbaarheid van de voorcalculaties wordt in twijfel getrokken aangezien deze deels zijn gebaseerd op de (onbetrouwbare) ingeboekte kostendata,
- Handmatig toegepaste toeslagen zijn niet betrouwbaar genoeg,
- Het zoeken naar de oorzaken van de hoge kosten is lastig omdat kostenposten in de CBS moeilijk kunnen worden vergeleken met de activiteiten van de WBS, door andere doorsnijdingen.

Aan het einde van mijn zoektocht naar een manier om kosten inzichtelijk te maken binnen bedrijf X kan ik concluderen dat het betrouwbaar inzichtelijk maken van de kosten op dit moment nog niet mogelijk is binnen het bedrijf. Eerst zullen de onderliggende problemen omtrent inzichtelijkheid van de kosten moeten worden aangepakt. Pas indien het bedrijf zijn zaken omtrent de kosten op een rijtje heeft, kan betrouwbaar inzicht in kosten worden

verschaft en kan cost control succesvol worden uitgevoerd. Achteraf kan worden geconcludeerd dat ik niet heb onderzocht hóé men inzicht in kosten kan krijgen, maar waaróm het lastig is om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van projecten binnen bedrijf X. De aangepaste hoofdvraag aan het einde van mijn onderzoek luidt dan ook als volgt:

'Waarom is het lastig om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van de projecten binnen bedrijf X?'

Worden de bovengenoemde problemen samengevat, dan zijn de drie hoofdproblemen met betrekking tot de inzichtelijkheid van de kosten binnen het bedrijf die naar voren komen tijdens de afbakeningen:

1. **Geen eenduidigheid binnen de organisatie over de opbouw van standaard producten.**
2. **Onvoldoende koppeling tussen Work Breakdown Structure en Cost Breakdown Structure.**
3. **Onbetrouwbare dataopslag- en bewerkingen.**

In een brainstorm worden de drie hoofdproblemen besproken met vijf werknemers die gebaat zijn bij het effectief uitvoeren van cost control binnen de supply chains. Uit deze brainstorm komen een aantal oplossingen naar voren om betrouwbaar inzicht in de kosten van projecten binnen bedrijf X te verkrijgen. Deze zijn:

1. Bedrijf X zal één duidelijke lijn in productopbouwen moeten realiseren, zodat de interpretatie van een standaard product per afdeling hetzelfde is. Hiervoor zal er per standaard product één kloppende productcode moeten worden toegevoegd in Oracle. Voorcalculaties zullen hierdoor op het juiste product gebaseerd zijn en dus betrouwbaarder zijn. Ook productwijzigingen zullen tijdig moeten worden doorgevoerd zodat de voorcalculaties hieraan aangepast kunnen worden.

2. Een betere koppeling tussen de Work Breakdown Structure en de Cost Breakdown Structure moet worden gerealiseerd, zodat de kostenposten van beide structuren gemakkelijker met elkaar kunnen worden vergeleken. Hierdoor kan zowel tijdens productie, middels tussentijdse calculaties, als na productie, middels voca-/naca-vergelijk, cost control beter worden uitgevoerd. Voorcalculaties zullen hierdoor meer *activity based* worden weergegeven, wat de betrouwbaarheid van de berekeningen ten goede komt: de activiteiten (en benodigd materiaal hiervoor) zijn immers de basis van de kosten voor een product.

3. Pas indien de huidige kostendata juist en gedetailleerder worden opgeslagen, heeft men een goed overzicht van de werkelijk gemaakte kosten. Aan de hand van deze betrouwbare kostendata kunnen routings in Oracle worden aangepast zodat ze beter weerspiegelen welke activiteiten daadwerkelijk plaatsvinden en welke kosten hierbij komen kijken. Aan de hand hiervan kunnen betrouwbaardere voorcalculaties worden gecreëerd. Hiernaast hoeven er op deze manier niet veel onbetrouwbare, handmatige toeslagen meer te worden toegepast in de voorcalculaties. De kosten van de Outside Processing-stappen, Test & Integratie-uren en (gedeeltelijk)de labour-uren zullen als kostencategorieën moeten worden opgenomen in Oracle. Hiernaast is het van belang dat rework-uren nauwkeuriger en gedetailleerder worden ingeboekt, zodat ook hier een betrouwbaarder en gedetailleerder overzicht van is.

De zojuist behandelde verbetervoorstellen zullen resulteren in betrouwbaardere voorcalculaties en betrouwbaardere tussentijdse analyses. Hierdoor kan er beter binnen budget kunnen worden geproduceerd, wat bedrijf X zal behoeden voor financiële missers en verliezen op projecten. Hiermee zal het doel, grip op de kosten binnen de supply chains van bedrijf X, worden behaald.

Voorwoord

Dit verslag is geschreven ter afronding van mijn bachelor Technische Bedrijfskunde aan de Universiteit Twente. De afgelopen maanden heb ik me binnen bedrijf X mogen verdiepen in een probleem omtrent de inzichtelijkheid van de kosten binnen de organisatie. De kennis die ik tijdens mijn bachelor heb opgedaan, heb ik hier met plezier in de praktijk mogen toepassen.

Graag zou ik ten eerste mijn begeleider bij bedrijf X, willen bedanken voor alle hulp die hij me tijdens het uitvoeren van mijn bacheloropdracht heeft geboden. Onder andere door zijn tijd, aandacht en de nodige feedback, heb ik mijn onderzoek succesvol kunnen afronden. Hiernaast wil ik ook graag de andere medewerkers van de supply chain afdeling, de voca-afdeling en ook de cost engineers bedanken voor de vele input en tijd die ze in mijn onderzoek hebben gestoken. Dankzij hen ben ik tot de benodigde informatie, van kostendata tot kwalitatieve informatie, gekomen om mijn onderzoek te kunnen uitvoeren binnen het bedrijf. Men stond altijd voor me klaar om te helpen, wat zeer prettig was.

Ten slotte wil ik graag mijn begeleider van de Universiteit Twente, dhr. dr. R.A.M.G. Joosten, bedanken voor de begeleiding tijdens het uitvoeren van mijn bacheloropdracht. Onder andere dankzij zijn feedback heb ik vooruitgang kunnen boeken in mijn onderzoek en ben ik uiteindelijk, na een aantal omzwervingen en nieuwe inzichten, tot een mooie conclusie van mijn onderzoek gekomen. Ook wil ik dhr. dr. B. Roorda bedanken voor het optreden als tweede begeleider en het leveren van de nodige feedback.

Inhoudsopgave

Management samenvatting 3
Voorwoord 5
Hoofdstuk 1: Probleemanalyse 9
1.1 Aanleiding 9
1.2 Kernprobleem 9
1.3 Huidige situatie 10
1.4 Gewenste situatie en afbakening onderzoek 10
1.4.1 Eerste afbakening: Ontwerp van cost control KPI's voor het supply chain dashboard 10
1.4.2 Tweede afbakening: Onderzoek naar de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten 12
1.4.3 Derde afbakening: Het opzetten van een kostenmodel voor product Y aan de hand van kostendata 12
1.4.4 Vierde afbakening: Ontrafelen van de kosten in de voorcalculatiedata 15
1.4.5 Vijfde afbakening: Onderzoek naar de oorzaken voor het lastig verkrijgen van betrouwbaar inzicht in de kosten van projecten binnen bedrijf X 16
Hoofdstuk 2: Organisatiestructuur bedrijf X 18
2.1 Clusters 18
2.2 Teams 18
2.3 Afdelingen 18
2.4 Supply Chain Teams 18
2.5 Relaties tussen teams 18
Hoofdstuk 3: Theoretisch kader, Activity Based Costing methode 19
3.1 Doelstelling onderzoek 19
3.2 Theoretisch Kader 19
3.2.1 Theoretisch perspectief 19
3.2.2 Theoretisch model 19
3.3 Onderzoeksmethode 23
Hoofdstuk 4: product Y 24
4.1 Productopbouw 25
4.2 Activiteiten productlijn 29
4.2.1 Inkoop 31
4.2.2 Testen 31
4.2.3 Productieplanning 32
Hoofdstuk 5: Data-opslag in Oracle 33

5.1 Werking Oracle 33
5.2 WBS vs. CBS 37
5.3 Resultaat boeken in Oracle 38
Hoofdstuk 6: Actuals-data product Y 41
6.1 Ingeboekte kostendata huidige project 41
6.2 Productie directe kostenmodel huidige product Y vanuit actuals-data 42
6.2.1 Welke typen uitgaven zijn belangrijk voor het directe kostenmodel van de huidige product Y? 42
6.2.2 Zijn de actuals-data klaar om in het directe kostenmodel te worden gezet of moeten ze nog bewerkingen ondergaan? 45
6.2.3 Directe kostenmodel verder specificeren: welke arbeidskosten horen bij welke activiteit en bij welk onderdeel van product Y? 45
6.3 Opmerkingen over de actuals-data vanuit personeel en kanttekening gebruik actuals-data 47
6.3.1 Opmerkingen actuals-data 47
6.3.2 Kanttekening gebruik actuals-data 48
Hoofdstuk 7: Voorcalculaties product Y 49
7.1 Proces prijsbepaling van producten binnen bedrijf X 49
7.1.1 Algemeen 49
7.1.2 Vanuit Supply Chain perspectief 51
7.2 Deltalijsten (tussentijdse kostencontrole) 55
7.3 Productie kostenmodel vanuit voorcalculatiedata 58
7.3.1 Welke kosten zijn belangrijk voor het kostenmodel van de huidige product Y? 58
7.3.2 Zijn de Cost Rollup data klaar om in het kostenmodel te worden gezet of moeten ze nog bewerkingen ondergaan? 58
7.4 Opmerkingen voorcalculaties vanuit personeel en kanttekening gebruik voorcalculatiedata 61
7.4.1 Opbouw voorcalculaties 61
7.4.2 Data in voorcalculaties 61
7.4.3 Kanttekening gebruik voorcalculatiedata 63
Hoofdstuk 8: Conclusie, brainstorm en advies 65
8.1 Verloop onderzoek 65
8.2 Uitkomst onderzoek 66
8.3 Brainstorm 66
8.3.1 Opzet en verloop brainstorm 67
8.3.2 Resultaat brainstorm 67
8.4 Advies 69
8.5 Afsluiting 72

8.6 Discussie 73
Referentielijst 74
Lijst met afkortingen 75
Bijlage 1: Productieplanning huidige product Y 76
Bijlage 2: Uurtarieven per afdeling bedrijf X 76
Bijlage 3: MHC-bepaling bedrijf X 76
Bijlage 4: CBS met bijbehorende WBS en tasks voor product Y 76
Bijlage 5: MRL in Product Engineering 76
Bijlage 6: Cost Rollup product Y 76
Bijlage 7: Cost Breakdown Structure voorcalculatie product Y Supply chain afdeling 76
Bijlage 8: TenderVet product Y 76

Hoofdstuk 1: Probleemanalyse

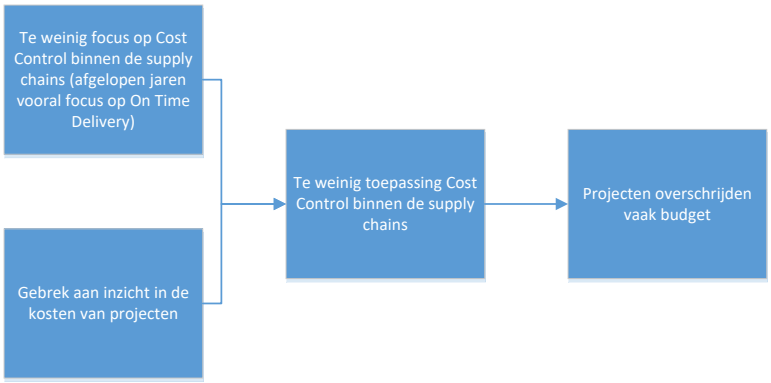
1.1 Aanleiding

Bedrijf X, een dochteronderneming van X Group, opereert in een niche-markt. Het bedrijf produceert klantspecifieke op maat gemaakte producten waarvan de productieduur gemiddeld hoog ligt (enkele maanden).

Binnen bedrijf X is een herorganisatie gaande. Verschillende veranderingen worden doorgevoerd. Zo is de organisatiestructuur van het bedrijf, zowel op fysiek front (afdelingen) als op niet-fysiek front (teams) al veranderd en ook de verantwoordelijkheden binnen het bedrijf worden op het moment herverdeeld. Een aantal jaren was de focus binnen de projecten vooral gericht op *on time delivery*. Zo zijn de service-activiteiten al opgenomen als onderdeel binnen de supply chains. Voor de gemaakte kosten ten opzichte van budget binnen projecten was minder aandacht, wat leidde tot een lagere winst dan verwacht, en in sommige gevallen (vooral bij de nieuwe ontwikkelingsproducten) zelfs verliezen. Om in toekomstige projecten het vooropgesteld budget niet meer te overschrijden wil men zich meer gaan focussen op cost control binnen de supply chains.

1.2 Kernprobleem

Om op zoek te gaan naar het werkelijke kernprobleem met betrekking tot Cost Control binnen bedrijf X, heb ik gebruik gemaakt van de probleemoplossingsmethodieken uit Geen Probleem: de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (Heerkens, H., 2012), de Mini Guide to Root Cause Analysis (Vorley, G., 2008) en Root Cause Analysis: A Tool For Total Quality Management (Wilson, P.F., Dell, L.D., Anderson, G.F., 1993). Na oriënterende interviews en het toepassen van de methodieken ben ik het onderstaande oorzaak-gevolg diagram in Figuur 1 gekomen. In een later stadium resulteert onderzoek naar de problemen in een probleemkluwen zoals in Figuur 2 weergegeven. Op het moment is er een wens voor implementatie van cost control binnen de supply chains om budget overschrijdende projecten te voorkomen in de toekomst. Het probleem dat er te weinig focus ligt op cost control is dus al van de kaart aangezien men maar wat graag meer grip wil krijgen op de kosten. Wil men cost control ook daadwerkelijk gaan hanteren binnen de supply chains om de kosten binnen budget te houden, dan is het hebben van inzicht in de kosten per product zeer relevant. Dit probleem moet worden aangepakt en behoeft dan ook mijn focus. ‘Gebrek aan inzicht in de kosten van projecten’ kan worden gezien als het kernprobleem binnen mijn onderzoek. Dergelijk inzicht is een stap die voorafgaat aan het bewerkstelligen van kostenreductie. Door middel van inzicht in de kosten van een product kan worden bepaald op welk onderdeel binnen het (productie)proces de focus moet worden gelegd met betrekking tot kostenreductie. Figuur 1 geeft een oorzaak-gevolg diagram weer voor de problemen omtrent te dure projecten binnen bedrijf X.



Figuur 1: Oorzaak-gevolg diagram kernprobleem.

1.3 Huidige situatie

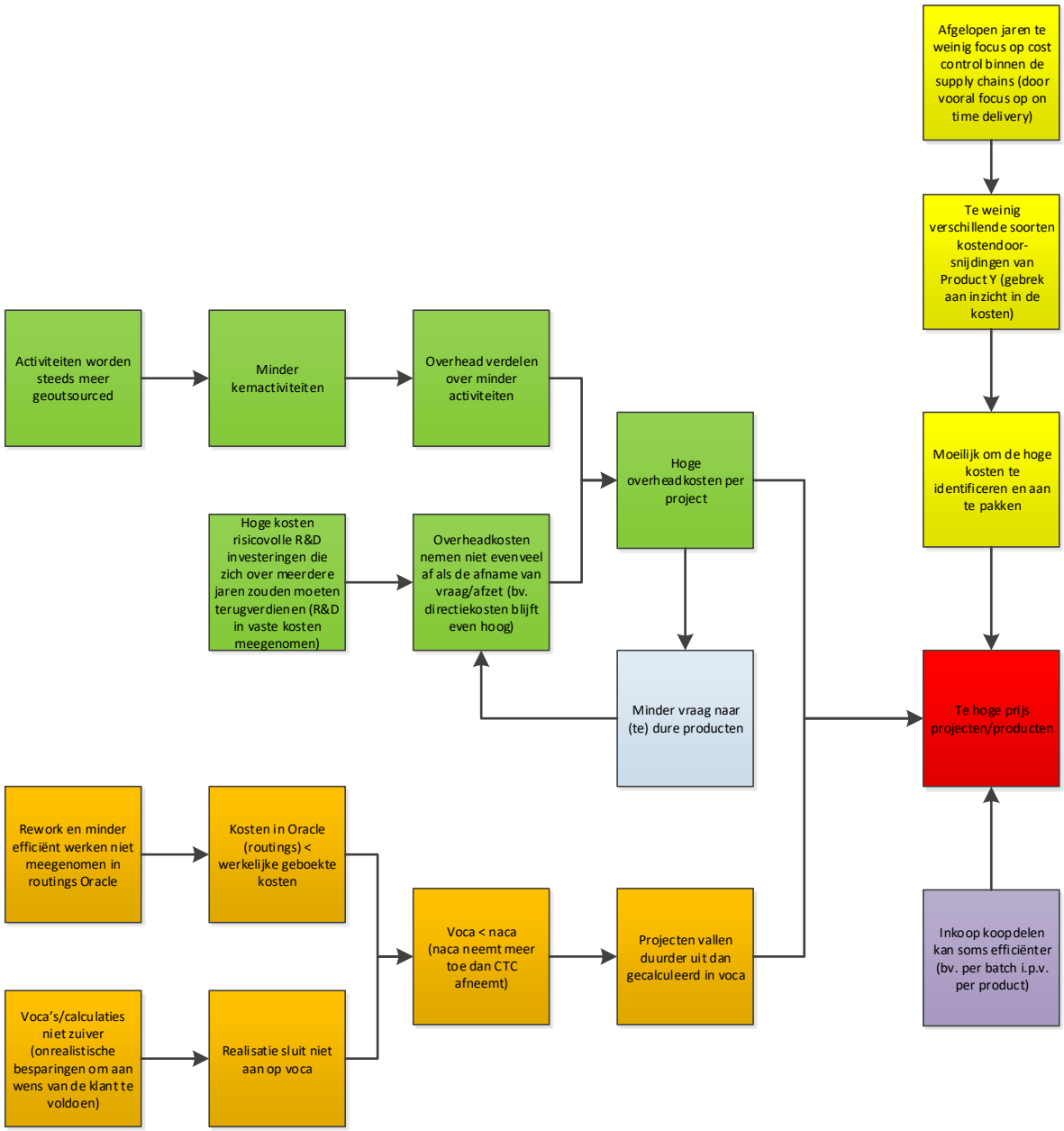
Enkele manieren worden toegepast binnen bedrijf X om inzicht in de gemaakte kosten binnen de supply chains te genereren. Zo zijn er modellen die voor en tijdens het proces de kosten in kaart brengen. Voordat een deal met een klant wordt gemaakt worden voorcalculaties geproduceerd om de kostprijs en verkoopprijs van een product te bepalen. Tijdens het productieproces van een product worden tevens tussentijdse rapporten opgesteld om het verloop van de kosten in de gaten te houden. Aan het einde van een productie kunnen nacalculaties worden gemaakt om inzicht te krijgen in de daadwerkelijke kostprijs van het product. Een vergelijking op hoog niveau van voorcalculaties en nacalculaties is hierbij mogelijk. Hiernaast wordt er ook maandelijks een Supply Chain dashboard bijgehouden. Op dit dashboard staan vooral KPI's met betrekking tot onder andere doorloopsnelheid, kwaliteit, voorraad, etc.

1.4 Gewenste situatie en afbakening onderzoek

De gewenste situatie binnen bedrijf X is het verkrijgen van meer inzicht in de kosten van projecten om zo cost control beter te kunnen toepassen binnen de supply chains. De opdracht is dus niet om de oorzaken van de hoge kosten op te lossen, aangezien deze oorzaken nog niet zijn ontdekt. Het onderwerp ´verkrijgen van meer inzicht in de kosten´ is zeer breed en zal dan ook moeten worden afgebakend. Het verloop van mijn onderzoek ging anders dan op voorhand gedacht. Dit zie je terug in de opbouw van het verslag. In plaats van een lineaire opbouw, waarbij na afbakening van de opdracht door middel van deelvragen de hoofdvraag van het onderzoek wordt beantwoord, vinden in dit onderzoek meerdere afbakeningen (met meerdere onderzoeksdoelen) plaats. Bij elke afbakening kwam ik achter redenen waarom deze afbakening in het onderzoek niet zou lukken en/of niet van nut zou zijn voor de organisatie en welke zaken daadwerkelijk verkeerd lopen binnen de organisatie. Deze zaken die er werkelijk toe doen binnen de organisatie vormen samen een conclusie voor het kernprobleem 'te weinig inzicht in de kosten'. Er wordt dus geen oplossing voor één van de afbakeningen van mijn onderzoek gevonden. Ik kom aan het einde van mijn onderzoek weer bij het brede, eerste kernprobleem, terug. Verder in dit hoofdstuk worden de verschillende afbakeningen tijdens mijn onderzoek behandeld, en de keuzes hiervoor uitgelegd. Deze afbakeningen staan voor het chronologische verloop van mijn onderzoek. Hoofdstuk 1.4 kun je ook wel zien als de samenvatting van mijn bacheloropdracht.

1.4.1 Eerste afbakening: Ontwerp van cost control KPI's voor het supply chain dashboard

Ik probeerde mijn onderzoek zo tastbaar mogelijk te houden. Vandaar de keuze om mee te helpen aan één van de manieren om de kosten inzichtelijk te maken: cost control KPI's op het supply chain dashboard. Ik koos voor het dashboard omdat dit nog in ontwikkeling was en men mijn hulp hiervoor goed kon gebruiken. De cost control KPI's waren een goede manier om de supply chain afdeling te helpen met het inzichtelijk maken van de kosten. Daarentegen kwam hier het eerste probleem om de hoek kijken na een aantal gesprekken met mijn begeleider, de makers van het dashboard en andere werknemers van de supply chain afdeling: welke KPI's moesten er op het dashboard komen? Wat moeten de KPI's weergeven? De cost control KPI's zullen de vinger op de zere plek moeten leggen, oftewel de oorzaken van de hoge kosten moeten kunnen aanwijzen zodat hierop kan worden ingegrepen. Maar: laat die zere plekken nou eens niet duidelijk zijn voor de verschillende producten binnen bedrijf X. In interviews en gesprekken met medewerkers van de supply chain afdeling komen een heleboel verschillende redenen voor de hoge kosten naar voren voor de verschillende producten. In Figuur 2 wordt weergegeven welke redenen voor de hoge kosten het meest uit deze gesprekken naar voren komen.



Figuur 2: Probleemkluwen hoge kosten projecten bedrijf X.

Kanttekening

Zoals je kunt zien zijn er een heleboel redenen genoemd waarom de projecten duurder uitvallen dan verwacht. Maar wat ga je nu weergeven op het dashboard? Welke factoren wil je inzichtelijk maken? Tastbaar zijn onderwerpen zoals rework en minder efficiënt werken, overheadkosten per project, inkoopprijzen. Het is echter de vraag of deze factoren daadwerkelijk de vinger op de zere plek zullen leggen. Eerst zal kwantitatief bewijs moeten worden verzameld om te onderzoeken of deze factoren daadwerkelijk het waard zijn om in KPI's te verwerken. Ook zullen er wellicht meer oorzaken van de te hoge kosten zijn die nog niet zijn opgevallen. Er zal dus uitgebreider (kwantitatief) onderzoek moeten plaatsvinden naar de oorzaken van de te hoge kosten van de verschillende producten voordat daadwerkelijk KPI´s kunnen worden ontwikkeld.

1.4.2 Tweede afbakening: Onderzoek naar de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten

Zoals onder Afbakening 1 is genoemd is allereerst onderzoek nodig naar de oorzaken van de hoge kosten van de verschillende producten binnen bedrijf X. Deze oorzaken moeten worden onderzocht door in de kostendata van de verschillende producten te duiken. Een manier om te onderzoeken waarom projecten duurder uitvallen dan verwacht is door de voorcalculaties naast de nacalculaties te zetten van de verschillende producten binnen bedrijf X. Door beide met elkaar te vergelijken kunnen de oorzaken van de hoge kosten aan het licht komen. Dit is mijn tweede voorstel geweest voor onderzoek.

Kanttekening

Na een aantal gesprekken met cost controllers binnen bedrijf X kwam ik tot de conclusie dat het vergelijken van voorcalculaties en nacalculaties lastiger zou worden dan verwacht en te veel tijd en moeite zal kosten voor een bacheloropdracht. Zoals eerder gezegd is vergelijk op hoog niveau (kostprijs) van een product mogelijk door het naast elkaar leggen van voorcalculaties en nacalculaties. Dit wordt ook gedaan aan het einde van projecten. Daarentegen, vergelijk op detailniveau, om de werkelijke oorzaken van de hoge kosten te achterhalen, is erg lastig en nauwelijks mogelijk volgens de cost controllers binnen bedrijf X. De voorcalculaties worden aan de hand van ervaring, actuals-data (nacalculaties) van vorige projecten en routings en Bill Of Materials uit het ERP-systeem in een bepaalde soort structuur (template) opgesteld. Deze structuur is anders dan de structuur van de nacalculaties die uit het systeem komen rollen na afsluiting van het project. Doordat de doorsnijdingen van elkaar verschillen kunnen de kostenposten lastig met elkaar worden vergeleken. Hierover volgt in Hoofdstuk 5 diepgaandere informatie. Hiernaast zullen de oorzaken van hoge kosten niet zeker aan het licht komen op deze manier, aangezien de kostenposten binnen de Cost Breakdown Structure niet meteen de oorzaken van te hoge kosten aantonen, maar enkel aangeven binnen welke kostenpost de kosten te hoog waren. Hierna zal alsnog binnen deze kostenpost nader onderzoek in de kostendata moeten worden verricht om de oorzaken van de hoge kosten verder te kunnen aanduiden/specificeren. Oftewel, dit onderzoek zal zeker niet in tien weken kunnen worden uitgevoerd. Op dit moment neem ik aan dat vergelijk van voorcalculaties en nacalculaties niet mogelijk is binnen de tijdspanne van mijn onderzoek en ga ik verder met het bepalen van een andere richting in mijn onderzoek.

1.4.3 Derde afbakening: Het opzetten van een kostenmodel voor product Y aan de hand van kostendata

Aangezien zowel het ontwikkelen van cost control KPI's als de daarvoor gaande stap, het onderzoeken van de oorzaken van de hoge kosten middels voorcalculatie-nacalculatie vergelijk, niet mogelijk is binnen mijn onderzoek, borduur ik voort op het idee om inzicht te creëren in de kosten binnen de supply chains. Ditmaal wil ik het onderzoek tastbaarder maken, door me op de kostendata van de producten binnen bedrijf X te focussen. Er is in de twaalfde module te weinig tijd om meerdere kostenmodellen te produceren van de verschillende producten binnen bedrijf X, waardoor ik me zal richten op één van de producten binnen het bedrijf.

In Tabel 1 staan alle producten en services weergegeven die worden geproduceerd binnen het bedrijf X.

Tabel 1: producten en services binnen bedrijf X, bron: bedrijf X.

Binnen de producten kan onderscheid gemaakt worden tussen de Chain 1 en Chain 2 producten. De Chain 2 producten worden in serie geproduceerd (series en ''old'' series). Ze hebben de developing fase al doorstaan en zijn standaardproducten geworden. De old series zijn oudere producten die bijna niet meer worden geproduceerd (enkel bij klantspecifieke wens) en houden hiernaast ook reparaties en onderhoud van oude, al eerder afgeleverde, producten in. De serieproducten houden … producten in. De … producten zijn de … . Daarnaast zijn er binnen de organisatie nieuwe producten die voor het eerst worden ontwikkeld en gemaakt. Dit zijn de *chain* 1 producten (new development products). De ontwikkelingskosten voor deze producten zijn erg hoog en de kosten voor deze producten fluctueren dan ook het meest. Tijdens de ontwikkeling vindt veel trial and error plaats voordat het gewenste resultaat is bereikt. Om deze reden vindt er hier geen serieproductie plaats, maar vind overlap in de activiteiten plaats. Tijdens het maken van prototypes gaat men deels al over op serieproductie om tijd te besparen. Dit kan bijvoorbeeld als bepaalde onderdelen al zijn uit ontwikkeld. Continue delivery wordt hierbij nagestreefd. Verder zijn er ook producten die tussen de Chain 1 en 2 producten in vallen, integratie van verschillende producten van bedrijf X.

Na overleg met mijn begeleider is gekozen om me voor het opzetten van een kostenmodel te focussen op product Y, één van de standaard serieproducten binnen bedrijf X. De keuze voor product Y is gemaakt omdat deze producten in serie worden geproduceerd en dus geen eenmalige projecten zijn en daarnaast niet meer in de ontwikkelingsfase zitten zoals de New Development Products, waarvan het kostenmodel voor een groot deel wordt bepaald door de hoge ontwikkelkosten. Binnen de Standard Products is gekozen voor het type product product Y. Ook voor dit product hebben enkele projecten de afgelopen jaren budget overschreden. Daarnaast zullen er in de toekomst nog een aantal projecten van worden gestart, waardoor onderzoek naar product Y wel van waarde is voor het bedrijf.

Naast het afbakenen van de productkeuze heb ik ook afgebakend op welke kosten ik me zal richten in mijn onderzoek. De benodigde kostendata zijn volgens medewerkers mogelijk lastig te vinden in het ERP-systeem waardoor tien weken helaas te weinig is om me met zowel de directe als de indirecte kosten van product Y bezig te houden. Hiernaast zal het toewijzen van de indirecte kosten aan de verschillende producten binnen bedrijf X arbitrair kunnen zijn door te weinig kennis. Goede verdeelsleutels zijn lastig te bepalen, daar is veel achtergrondkennis en dus

onderzoek voor nodig waar geen tijd voor is. Door tijdgebrek en de hoge moeilijkheidsgraad voor het bepalen van verdeelsleutels voor de indirecte kosten zal ik me ten eerste enkel richten op de directe kosten (arbeidsuren en materiaalkosten) van product Y.

In mijn onderzoek sprak ik met mijn begeleider over mogelijke cost drivers die uit het kostenmodel van product Y komen rollen. Wanneer de betekenis van het woord ´cost drivers´ in het woordenboek wordt opgezocht geeft deze als betekenis: 'factoren die de omvang van de kosten het meest bepalen'. Dit lijkt makkelijk te achterhalen dan gedacht, want wat zijn cost drivers dan precíés? Volgens mijn begeleider zijn bijvoorbeeld obsolete producten (niet meer beschikbare/outdated producten), een minimum order quantity voor producten, de plaats van het klant-order-ontkoppelpunt van producten, rework (welke onderdelen worden vaak afgekeurd?), non-standard jobs en de wachttijd op bepaalde componenten, voorbeelden van factoren die hoge kosten kunnen veroorzaken. Het is echter dat er nog veel meer oorzaken zijn te achterhalen, bijvoorbeeld inefficiënt werken, te weinig kennis op de werkvloer. Het begrip cost driver is zo breed dat het moeilijk is te bepalen wat er nou precies moet worden onderzocht binnen product Y productlijn. Vandaar dat ik probeerde het begrip cost drivers terug te vinden in de literatuur. Echter heb ik hier niets kunnen vinden behalve dat cost drivers binnen de Activity Based Costing-methode de verdeelsleutels zijn voor de indirecte kosten binnen een bedrijf. Dat is niet hetgeen waar ik in de basis naar op zoek ben aangezien ik me in de eerste plaats zal bezighouden met de directe kosten van product Y en niet met enkel het bepalen van verdeelsleutels voor indirecte kosten. Vandaar dat ik het idee van het mogelijk achterhalen van de cost drivers door het kostenmodel laat varen en me bezighoudt met het opzetten van enkel het kostenmodel zelf.

Het bedrijf heeft het liefst zoveel mogelijk doorsnijdingen van de kosten van product Y om op verschillende manieren inzicht te krijgen in de kosten, maar het überhaupt vaststellen van de variabele kosten, en daarnaast nog eens kijken naar overheadallocatie, zal waarschijnlijk al veel tijd kosten. Oftewel, ik ga het niet redden om meerdere in plaats van één kostendoorsnijdingen te maken voor product Y in de beperkte tijd die ik heb voor mijn onderzoek. Om deze reden leg ik mijn focus eerst op één model. Hiermee is mijn begeleider het eens.

Methode

De methode die ik ga toepassen om de (directe) kostenopbouw van product Y te bepalen is de Activity Based Costing methode. Na enig literatuuronderzoek blijkt dat dit momenteel de meest nauwkeurige en meest gebruikte kostenallocatiemethode is binnen bedrijven en voortborduurt op traditionele, minder nauwkeurige, kostenallocatie methodes. Tijdens Activity Based Costing worden de benodigde resources verdeeld over de hoofdactiviteiten binnen een bedrijf, waarbij deze activity centers weer in verschillende mate van gebruik worden verdeeld over de producten binnen het bedrijf. Voor toewijzing van indirecte kosten en sommige directe kosten wordt binnen de ABC-methode gebruik gemaakt van verdeelsleutels. De ABC-methode is een van de meest nauwkeurige methodes van kostenallocatie door het gebruik van activiteiten als kostenplaatsen, en niet de standaard afdelingen. Het aantal kostenplaatsen kun je hierbij zo groot maken als je zelf wilt, waardoor de verdeling van kosten ook zeer gedetailleerd kan worden. In mijn onderzoek worden de kosten verdeeld over één enkel product, product Y. De aanpak van de ABC-methode is passend bij dit onderzoek omdat sowieso allereerst moeten worden bestudeerd hoe het productieproces van product Y eruitziet alvorens kan worden gekeken naar de gemaakte kosten voor het product.

Omdat de activiteiten die benodigd zijn om product Y te produceren basis bieden voor de gemaakte kosten en omdat de ABC-methode een van de meest nauwkeurige methodes is om de kosten in kaart te brengen, vind ik de ABC-methode het meest geschikt om te gebruiken voor het kostenprobleem binnen bedrijf X.

Daarnaast past kostenallocatie gebaseerd op activiteiten binnen het bedrijf goed bij bedrijf X omdat het bedrijf door zijn nieuwe organisatie proces-georiënteerd is. Afdelingen staan niet meer zo vast als voorheen, mensen van verschillende afdelingen werken samen in teams en de teams zijn de belangrijkste structuren binnen de organisatie.

Processen binnen het bedrijf worden gezien als een samenloop van activiteiten. Indien een kostenmodel is gebaseerd op de activiteiten die plaatsvinden binnen het bedrijf, zal het tastbaarder en dus bruikbaarder zijn voor het bepalen van de focus voor kostenreductie dan de op enkel de CBS'en gebaseerde voorcalculaties. De oorzaken van de hoge kosten zijn door een doorsnijding gebaseerd op activiteiten gemakkelijker aan te wijzen en dus ook gemakkelijker aan te pakken.

Het doel van mijn onderzoek na de derde afbakening is om een tastbaar en helder kostenallocatiemodel op te stellen voor product Y die de medewerkers van bedrijf X hopelijk meer inzicht verschaft in de kosten. Ik heb afgesproken om me bezig te houden met de manier van kostendoorsnijdingen van de producten binnen bedrijf X. Men wil inzicht in de kosten, op een andere manier dan de huidige manieren, en dit ga ik verschaffen door middel van het produceren van een kostendoorsnijding van product Y. Om het onderzoeksdoel te behalen is een onderzoeksvraag met een aantal deelvragen opgesteld die leidraad zullen vormen voor dit onderzoek. De onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt: 'Hoe zijn de kosten van product Y opgebouwd?'. Beantwoording van deze vraag zal leiden tot meer inzicht in de kosten voor product Y en mogelijk factoren die de omvang van de kosten van product Y het meest bepalen identificeren. Op deze factoren kan worden gefocust tijdens verder onderzoek naar de oorzaken en tijdens uitvoering van kostenreductie binnen de supply chain van product Y. De volgende deelstappen, waaronder sommige tevens stappen uit de ABC-methode zijn, zal ik behandelen in mijn verslag:

Hoofdstuk 1: Organisatiestructuur bedrijf X

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader: Activity Based Costing methode

Hoofdstuk 3: Toepassing ABC-methode op product Y

3.1 Opbouw product
3.2 Bepaling activity centers (activiteiten)
3.3 Bepaling resources (data)
3.4 Verdeling resources over activity centers (indien nodig met resource drivers)
3.5 Verdeling kosten activity centers over product (middels activity cost drivers)
3.6 Opzetten ABC-model

Kanttekening

Helaas blijkt in mijn derde afbakening, tijdens het uitvoeren van de ABC-methode, dat de huidige kostendata niet compleet zijn voor het onderzoek, omdat een groot deel van de activiteiten nog niet heeft plaatsgevonden en hiervoor de kosten dus nog niet zijn opgetreden. Hiernaast komen verschillende geluiden naar boven dat de data die in het systeem worden geboekt niet altijd betrouwbaar zijn.

1.4.4 Vierde afbakening: Ontrafelen van de kosten in de voorcalculatiedata

Aangezien de huidige geboekte kostendata niet compleet zijn, wordt na overleg besloten om me niet meer te focussen op de huidige kostendata maar op de voorcalculatie kostendata. In deze data zijn alle toeslagen al meegenomen. Volgens mijn begeleider is het interessant om in kaart te brengen hoeveel geld men precies denkt kwijt te zijn aan de verschillende activiteiten voor product Y. Verdeling van de kosten over de verschillende activiteiten zal gaan volgens de ABC-methode, waarbij de voorcalculatie data zal worden verdeeld over de verschillende activiteiten. Daarnaast is men geïnteresseerd in de verhouding directe/indirecte kosten per product. Om dit in kaart te brengen zullen de voorcalculatie data moeten worden ontrafeld, zodat de toeslagen worden gescheiden van de directe kosten. Voordat ik in de voorcalculatie data duik zal ik me eerst moeten verdiepen in het voorcalculatieproces om te begrijpen hoe de voorcalculatiekosten tot stand komen.

Kanttekening

Tijdens mijn onderzoek naar het voorcalculatieproces kom ik erachter dat er een aantal zaken niet lopen zoals gewenst binnen het bedrijf. Dit geluid komt naar voren na gesprekken met verschillende werknemers. De voorcalculaties worden in twijfel getrokken. Ik kom er onder andere achter dat de voorcalculatie van product Y niet overeenkomt met het daadwerkelijke product dat moet worden geproduceerd, wat dus betekent dat de gecalculeerde kostprijs niet klopt. Daarnaast twijfelt men over de betrouwbaarheid van de ingeboekte data (nacalculaties), wat ook weer invloed heeft op de betrouwbaarheid van de voorcalculaties omdat die hier deels op zijn gebaseerd. Ook kom ik er, na onderzoek over de structuur van de voorcalculaties, gaandeweg meer en meer achter waarom het zoeken naar de oorzaken van de hoge kosten zo lastig is voor de cost controllers. Later volgt hierover meer informatie.

1.4.5 Vijfde afbakening: Onderzoek naar de oorzaken voor het lastig verkrijgen van betrouwbaar inzicht in de kosten van projecten binnen bedrijf X

In mijn vierde afbakening was ik op weg met een plan dat waarschijnlijk zou lukken, echter blijken de voorcalculatie data niet betrouwbaar, waardoor het model ook onbetrouwbaar zal zijn en niet van nut voor het bedrijf. De interviews tijdens de vorige afbakeningen leidden (ongewenst) tot informatie voor een onderliggend probleem over inzichtelijkheid van de kosten in plaats van enkel tot antwoorden op de onderzoeksdoelen van de afbakeningen zelf. Om de reden dat er grotere issues binnen het bedrijf spelen omtrent inzichtelijkheid van de kosten, die telkens weer naar voren komen bij iedere afbakening, heb ik besloten om mijn onderzoek te richten op deze onderliggende oorzaak. De hoofdvraag bij mijn laatste afbakening geldt dan ook: waaróm is het lastig om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van de projecten binnen bedrijf X? Om deze vraag te beantwoorden vat ik de informatie samen die ik tot nu toe heb verzameld bij de vorige afbakeningen en borduur ik hierop voort door middel van een brainstorm, om alle eindjes aan elkaar te knopen.

Pas indien de problemen omtrent het verkrijgen van betrouwbaar inzicht in de kosten worden opgelost is het voor bedrijf X mogelijk om na te denken over de verschillende soorten kostendoorsnijdingen en het uitvoeren van cost control binnen zijn supply chains. Een onderzoek naar de onderliggende problemen zal dus zeker wel van nut zijn voor het bedrijf, vandaar dat ik mij hierop ga focussen in mijn onderzoek. De komende hoofdstukken gaan over de informatie die ik de afgelopen weken heb verzameld tijdens de verschillende afbakeningen. Deze informatie vormt samen met de afsluitende brainstorm het antwoord op de vraag waarom het lastig is betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van de producten binnen bedrijf X. De hieronder weergegeven deelstappen, gebaseerd op de verschillende afbakeningen, worden behandeld in het verslag. Hierbij zullen deels de deelstappen van de vorige afbakeningen worden gebruikt, waarna het onderzoek met nieuwe onderwerpen en een brainstorm voor de vijfde afbakening zal worden afgerond.

Hieronder volgt een samenvatting van de afbakeningen die tevens de opbouw van het verslag bepalen:

Eerste en tweede afbakening

Hoofdstuk 1: Organisatiestructuur bedrijf X

Derde afbakening

Hoofdstuk 2: Theoretisch kader: Activity Based Costing methode

Hoofdstuk 3: product Y

3.1 Opbouw product
3.2 Bepaling activity centers (activiteiten)

Hoofdstuk 4: Data-opslag in Oracle

4.1 Werking Oracle (en: WBS)
4.2 Resultaat boeken in Oracle

Hoofdstuk 5: Huidige kostendata product Y

5.1 Bepaling resources (huidige ingeboekte kostendata) product Y
5.2 Productie directe kostenmodel
5.3 Opmerkingen actuals-data vanuit personeel en kanttekening actuals-data

Vierde afbakening

Hoofdstuk 6: Voorcalculaties en TenderVets product Y

6.1 Proces prijsbepaling producten (en: WBS vs. CBS)
6.2 Deltalijsten (tussentijdse kostencontrole)
6.3 Opmerkingen voorcalculatiedata vanuit personeel en kanttekening voorcalculatiedata

Vijfde afbakening

Hoofdstuk 7: Brainstorm (samenvoegen conclusies tot eindconclusie) en advies omtrent beter inzicht in kosten van projecten binnen bedrijf X en toepassing cost control binnen zijn supply chains.

Hoofdstuk 2: Organisatiestructuur bedrijf X

2.1 Clusters

2.2 Teams

2.3 Afdelingen

2.4 Supply Chain Teams

2.5 Relaties tussen teams

Hoofdstuk 3: Theoretisch kader, Activity Based Costing methode

3.1 Doelstelling onderzoek

Het doel tijdens de derde afbakening is om een kostenallocatiemodel op te stellen voor product Y om meer inzicht te verschaffen in de gemaakte kosten voor het product, zodat cost control hiervoor beter zal kunnen worden toegepast binnen de supply chains. Om het onderzoeksdoel te behalen heb ik literatuuronderzoek gedaan naar de beste manier om het kostenmodel op te zetten. Aan de hand van de meest geschikte methode heb ik een hoofdvraag met een aantal deelvragen opgesteld die leidraad zullen vormen voor het onderzoek tijdens de derde afbakening.

Bij het opstellen van de hoofdvraag en onderzoeksvragen is het belangrijk om je af te vragen: welke kennis moet worden verzameld om het onderzoek te kunnen uitvoeren? Wat weet ik al van de huidige situatie af en wat moet ik nog te weten komen voordat ik het huidige probleem kan oplossen? Dit wordt uitgewerkt in de hoofd- en deelvragen die samen het kennisprobleem voor het kernprobleem oplossen van de derde afbakening.

De hoofdvraag van het onderzoek luidt: ‘Hoe zijn de kosten van product Y opgebouwd?’.

3.2 Theoretisch Kader

Door toepassing van de theorie uit de literatuur in de praktijk kunnen de deelvragen worden opgelost, waarna de hoofdvraag kan worden beantwoord. Tijdens het literatuuronderzoek zal worden gezocht naar een methode om de kosten van product Y in kaart te brengen.

3.2.1 Theoretisch perspectief

Met het literatuuronderzoek naar verschillende kostenmodellen wordt gekeken vanuit een financieel perspectief. Door middel van dit theoretisch perspectief kan inzicht worden verkregen in de kostenopbouw van product Y. Daarnaast is de methode ook deels benadering vanuit procesmanagement perspectief, aangezien de activiteiten hangend aan de productie van een kosten object worden onderzocht. Met resultaat van het literatuuronderzoek kunnen de deelvragen worden uitgevoerd. Na uitvoering van het onderzoek kan dan ook de hoofdvraag worden beantwoord: ‘Hoe zijn de kosten van product Y opgebouwd?’

3.2.2 Theoretisch model

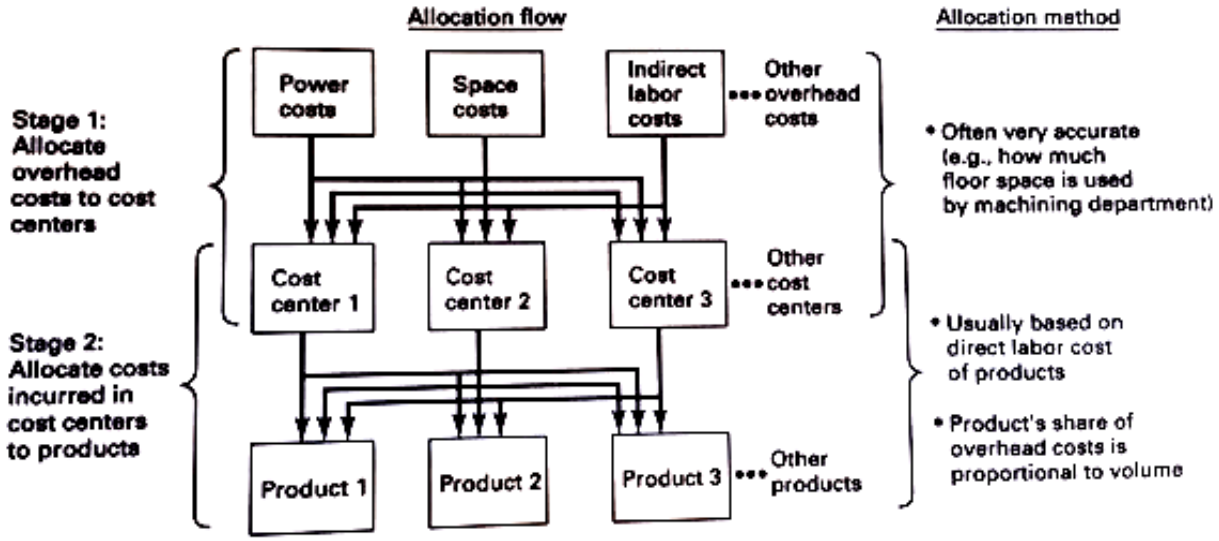
Productiebedrijven wijzen kosten toe aan hun producten voor twee doeleinden: allereerst om interne winstgevendheid te meten en aan externe financiële vereisten te voldoen, en ten tweede om bruikbare informatie voor manager decision-making te verschaffen. Deze laatste reden is de achterliggende reden voor dit onderzoek. bedrijf X wil namelijk met behulp van het kostenmodel van een product beslissingen nemen omtrent cost control.

Om het probleem van bedrijf X op te lossen zal allereerst moeten worden gekeken naar een manier om het kostenmodel te produceren voor product Y en hiermee mogelijk inzicht te verkrijgen in cost drivers. Verschillende kosten allocatie methoden zijn hiervoor beschikbaar (Management And Cost Accounting, Drury, 2012), namelijk:

1. Direct costing systems
2. Traditional absorption costing systems
3. Activity-based costing systems (ABC-methode)

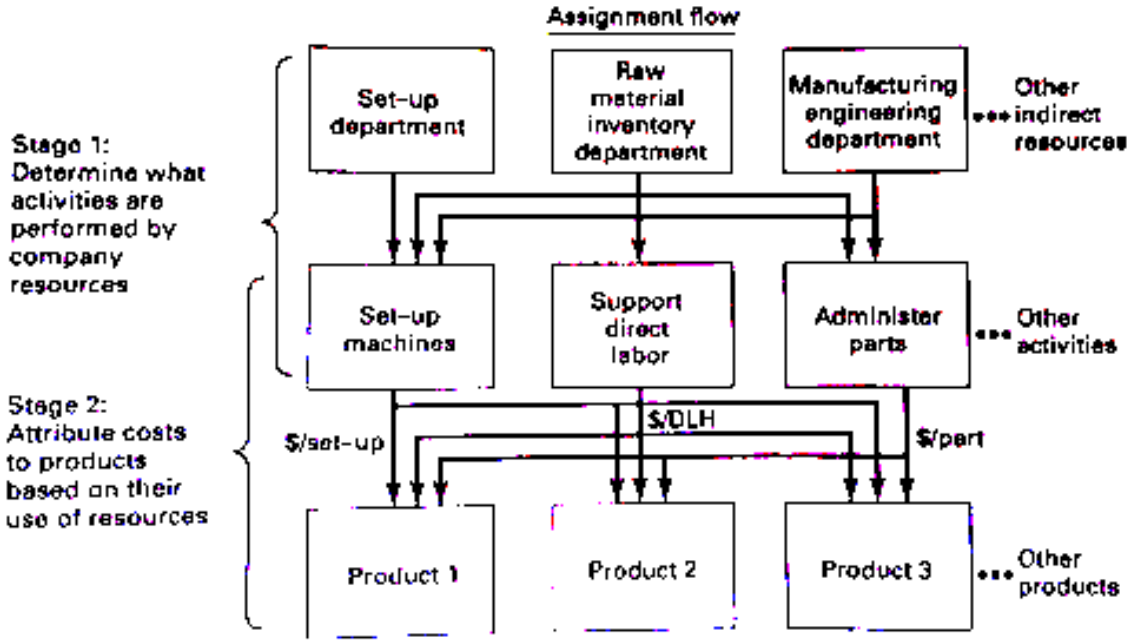
Bij de *direct costing* methode worden enkel de directe kosten (arbeid en material costs) meegenomen in kostenallocatie. De indirecte kosten worden niet toegewezen aan kosten objecten.

Verder bestaan er *absorption costing* methodes, die zowel de directe als de indirecte kosten toewijzen aan kosten objecten. De traditionele costing methode en de Activity Based Costing methode zijn beide *absorption costing* methodes. Bij de *traditional costing* methode worden kosten onderverdeeld per bepaalde cost center. Cost centers worden vaak bepaald aan de hand van de bedrijfsstructuur, waarbij de cost centers overeenkomen met de afdelingen. Overhead kosten worden allereerst toegewezen aan cost centers, waarna de kosten van de cost centers met behulp van verdeelsleutels (ofwel overhead allocation rates) weer worden verdeeld over de producten. De verdeelsleutels worden ook wel unit-based cost drivers genoemd omdat ze variëren met het volume producten dat wordt geproduceerd. Je kunt bijvoorbeeld denken aan arbeid- of machine uren. Zie Figuur 6 voor de flow van overhead costs bij traditional costing.



Figuur 6: Flow of overhead costs in traditional two-stage allocation system, bron: The Design of Cost Management Systems, Cooper & Kaplan, 1991.

Bij de ABC-methode werkt het alloceren van de overhead kosten anders en vind ditgene nauwkeuriger plaats. Hier wordt een kosten allocatiemodel opgesteld waarbij de focus ligt op activity centers in plaats van cost centers. De activity centers zijn gebundelde individuele gebeurtenissen, taken en/of eenheden werk die samen een consumptie van resources veroorzaakt, bv. machine set up, inkoop materialen, productieplanning, etc. De ABC-methode ziet een organisatie als een keten van activiteiten. Niet de overhead kosten zelf, maar indirecte resources worden hier toegewezen aan activiteiten binnen het bedrijf. De uitgaven van elke activiteit worden dan met verdeelsleutels toegewezen aan de producten op basis van de vraag van het product naar de verschillende activiteiten (bv. hoeveelheid machine set-ups, hoeveelheid direct arbeid uren). Deze verdeelsleutels worden ook wel 'cost drivers' genoemd. Binnen de ABC-systemen worden in vergelijking met traditional costing systems meer verdeelsleutels gebruikt. Naast op-volume-gebaseerde cost drivers worden ook cost drivers gebruikt die niet op volume zijn gebaseerd. Hierbij kun je bijvoorbeeld denken aan de hoeveelheid productieruns voor de activity center productieplanning of de hoeveelheid inkooporders voor de activity center inkoop. Zie Figuur 7 voor de flow van overhead kosten bij Acitvity Based Costing.



Figuur 7: Flow of overhead costs in Activity-Based Cost system, bron: The Design of Cost Management Systems, Cooper & Kaplan, 1991.

De twee grootste verschillen tussen traditional costing systemen en ABC-systemen is dat ABC-systemen:

- Een grotere hoeveelheid cost centers hebben
- Een grotere hoeveelheid en variëteit aan cost drivers hebben

Hierdoor kunnen ABC-systemen nauwkeuriger de resources, gebruikt door verschillende cost centers, meten. Traditional costing systemen zijn minder nauwkeurig omdat ze cost drivers gebruiken waarbij geen oorzaak-gevolg relatie zit tussen indirecte kosten en cost centers. Het alloceren van de indirecte kosten is hier vaak arbitrair. Voor nauwkeurige toewijzing van indirecte kosten aan kosten objecten zijn oorzaak-gevolg relaties tussen kosten en de kosten objecten noodzakelijk (The Design of Cost Management Systems, Cooper & Kaplan, 1991).

Verschillende costing methoden zijn behandeld in voorgaande tekst. Nu zal er keuze moeten worden gemaakt tussen een van deze methoden, dit behelst ook wel de beslissingsfase van de Algemene Bedrijfskundige Probleemaanpak (Geen Probleem, Hans Heerkens, 2012).
Voor product Y zal tijdens het onderzoek enkel worden gefocust op de directe kosten hangend aan het product, aangezien er tijdens de bacheloropdracht gedurende de tien weken waarschijnlijk te weinig tijd is om de overhead kosten juist, en niet arbitrair, mee te nemen in het kostenallocatie model. De directe kosten en uren zijn mogelijk namelijk lastig te achterhalen in het ERP-systeem, waardoor dataonderzoek veel tijd zal gaan kosten en misschien deels ook door middel van interviews moet worden bepaald. Dit alles maakt het achterhalen van de benodigde data tijdrovend. Toch zal er wel worden gekozen voor de *absorption costing* methode omdat bedrijf X op een later moment wel gebaat is bij het meenemen van de overhead kosten in het kostenmodel om een compleet plaatje te krijgen van de kosten die hangen aan product Y zodat weloverwogen managementbeslissingen kunnen worden. Indien genoeg tijd over blijkt te zijn tijdens het onderzoek kan ik me buigen over de overheadkosten, anders zou wellicht een opvolger zich hierop kunnen richten.

Ten tweede is het zaak om te kiezen tussen de *traditional costing* methode en de ABC-methode om een kostenmodel op te zetten voor product Y. *Activity Based Costing* is een uitgebreidere methode van kostenallocatie omdat je zelf de vrijheid hebt in de diepgang van verschillende activiteiten die je gebruikt als kostenobjecten. Niet de bedrijfsstructuur maar de activiteiten binnen het bedrijf dienen als richtlijnen voor kostenallocatie. Activiteiten als kostenobjecten beschouwen is het kostenmodel bekijken vanuit een procesmatige (TBK-) blik. Ook past deze manier van werken bij bedrijf X, waar de afdelingen niet als gescheiden units worden gezien, maar als in elkaar overlopende en samenwerkende activiteiten die plaatsvinden. Daarnaast is het denkbaar dat de vele verschillende activiteiten ook meerdere soorten cost drivers met zich meebrengen, wat dus een uitgebreider overzicht van de cost drivers van product Y kan genereren. De ABC-methode kan dus in vergelijking met de traditional costing methode dus voor een zeer gedetailleerde en uitgebreide kostenallocatie zorgen.

Voor *decision making* processen zijn nauwkeurig gemeten productkosten noodzakelijk. Door het nauwkeurig meten van resources gebruikt per kostenobject (activiteit) kunnen de oorzaken van winst en verlies gemakkelijker worden geïdentificeerd en kan worden voorkomen dat de productkosten verbogen worden en managers de verkeerde producten aanmerken als wel en niet winstgevend (Management and Cost Accounting, C. Drury, 2012). Een nauwkeurig en gedetailleerd (maar ook tijdrovend) overzicht van het kostenmodel kan zichzelf hierdoor wel terugverdienen.

Om de redenen dat de ABC-methode zorgt voor een gedetailleerder, betrouwbaarder en uitgebreider kostenmodel en overzicht van cost drivers, de focus op activity centers in plaats van cost centers past bij bedrijf X als bedrijf en in verder onderzoek wellicht wél de overhead kosten kunnen worden meegenomen om een nog gedetailleerder kostenmodel te creëren, kies ik ervoor om Activity Based Costing toe te passen binnen mijn onderzoek.

3.3 Onderzoeksmethode

Zoals al eerder genoemd luidt de hoofdvraag voor de derde afbakening: 'Hoe is de kostenopbouw van product Y?' Om de hoofdvraag te beantwoorden zullen er een aantal deelvragen, de stappen van de ABC-methode, moeten worden beantwoord. De deelvragen luiden als volgt:

Vraag 1: Welke hoofdactiviteiten (activity centers) vinden er plaats bij de productie van product Y?

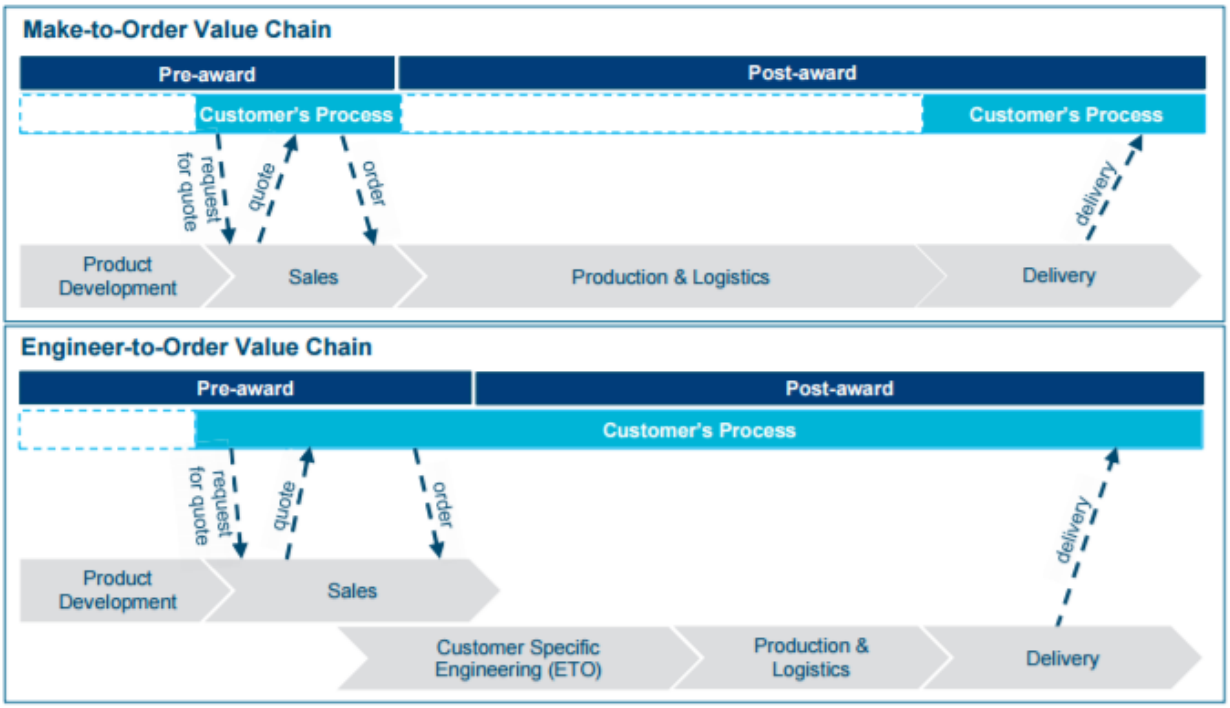
Vraag 2: Welke resources worden gebruikt bij productie van product Y?

Vraag 3: Wat zijn de resource cost drivers (indien van toepassing) en hoe worden de kosten van resources verdeeld over elke activity center?

Vraag 4: Wat zijn de activity cost drivers en hoe worden de kosten van de activity centers verdeeld over de kosten objecten?

Hoofdstuk 4: product Y

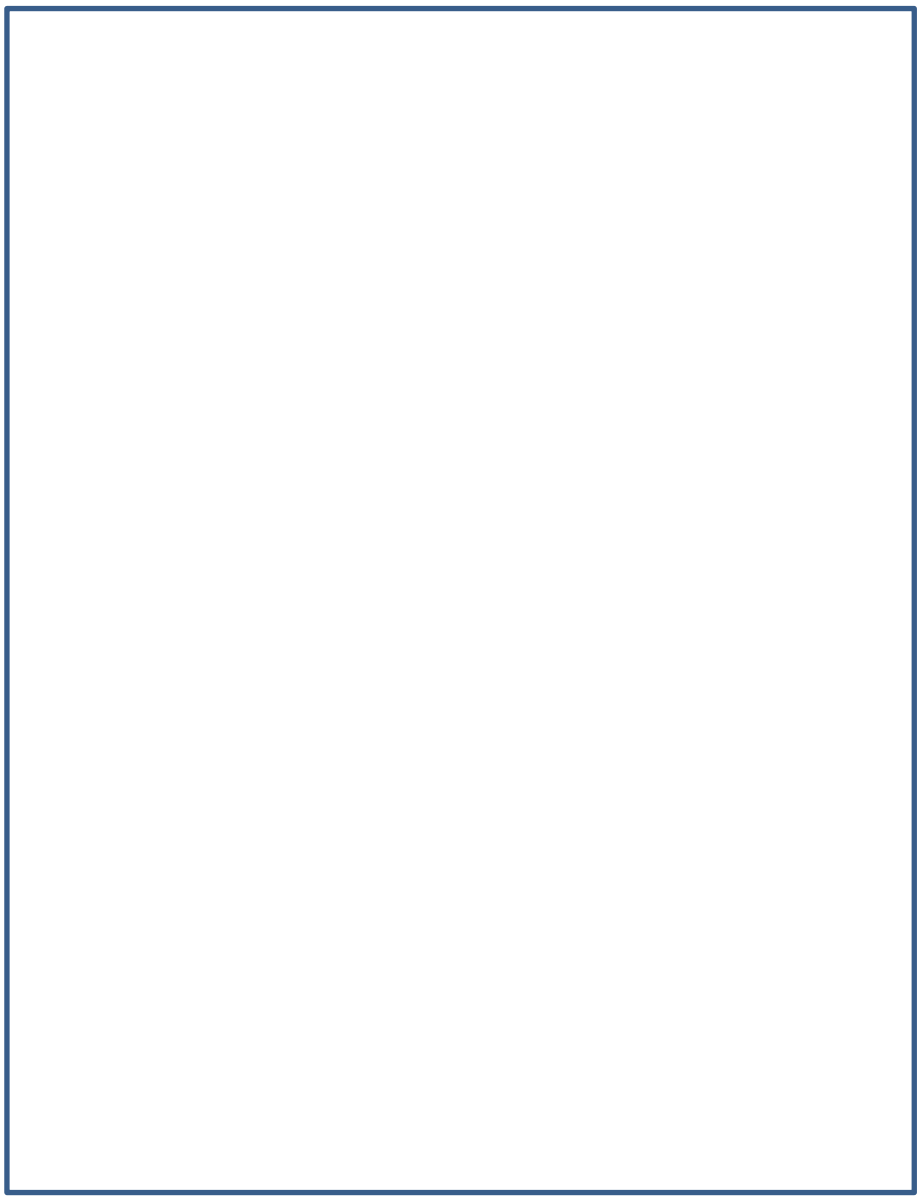
Bedrijf X kan worden gezien als een Engineer-To-Order (ETO) bedrijf. Zoals in het boek '*Manufacturing Planning and Control: Beyond MRP II*, hoofdstuk 1: '*An introduction to manufacturing planning and control systems*', Higgins, P., Le Roy, P., Tierney, L. (1996), wordt behandeld, ontwikkelen en produceren Engineer-to-Order bedrijven een eindproduct op basis van de wensen van de klant. Het eindproduct is dus geen reeds bestaand product. Het productie-volume is laag en men is afhankelijk van de (onzekere) vraag van de klant. Productieplanning benodigd een projectplanning op hoog niveau en daarnaast zijn de Bill Of Materials vaak zeer complex. De relatie met de klant is, in tegenstelling tot Make-To-Order bedrijven, veel intensiever. De klant wordt meegenomen in alle aspecten van de ontwikkeling van het product (Willner O., Powell D., Duchi A., Schönsleben P., (2014). Zie figuur 8 voor een visualisatie van het verschil in klantcontact tussen ETO's en MTO's.



Figuur 8: MTO en ETO value chains, Bron: 'Globally distributed engineering processes: making the distinction between engineer-to-order and make-to-order', Willner O., Powell D., Duchi A., Schönsleben P. (2014).

In dit hoofdstuk zal één van de standaard producten, product Y, worden behandeld. Besproken zal worden hoe product Y is opgebouwd en welke activiteiten plaatsvinden om product Y te produceren, zodat de activity centers voor het directe kostenmodel van product Y kunnen worden bepaald.

4.1 Productopbouw



Figuur 9: Toestellen standaard product Y, bron: bedrijf X.

Allereerst gaan we kijken hoe product Y is opgebouwd, omdat op deze manier de activiteiten voor de productie van product Y beter kunnen worden begrepen. Om een idee te krijgen hoe product Y er in de werkelijkheid uit ziet is de opbouw van het product weergegeven in Figuur 9. In deze opbouw worden volgens de supply chain manager van product Y enkel de standaard onderdelen van product Y weergegeven. De standaard product Y is volgens Figuur 9 opgebouwd uit # standaard hoofdonderdelen.

In Oracle staan de standaard producten binnen bedrijf X opgeslagen in stuklijsten (Bill Of Materials), van hoogste niveau maakdelen naar laagste niveau koopdelen. Elk artikel heeft daarbij een product basiscode van twaalf cijfers en eindigt met 'XX' of '..'. De product basiscodes bestaan uit een combinatie van cijfers en leestekens/letters zodat het programma de codes niet als normale getallen ziet en er in Excel bewerkingen mee kunnen worden uitgevoerd. De stuklijst van het standaard product Y uit Oracle is door mij aangepast in Excel zodat de precieze structuur van het product tot het kleinste niveau aan onderdelen (koopdelen) staat weergegeven. Indien enkel alle koopdelen van product Y worden opgeteld kom je uit op # koopdelen. De koopdelen worden geassembleerd tot maakdelen, waarna aan het einde van het assemblageproces # toestellen en ander belangrijk hoofdmateriaal overblijft dat samen geïntegreerd het eindproduct, product Y, vormen zoals in Tabel 3 weergegeven. De onderdelen van de standaard producten uit Oracle worden normaliter meegenomen in de standaardproduct voorcalculaties om de kale kost- en verkoopprijzen uit te rekenen (zonder opties).

Hoeveelheid	Afkorting	Naam	Product basiscode

Tabel 3: productopbouw standaard product Y vanuit Oracle.

Nadat ik de stuklijst uit Oracle heb bestudeerd voor product Y, heb ik met de supply chain manager van product Y om tafel gezeten om de productopbouw nogmaals te bespreken. Uit dit gesprek komt echter naar voren dat product Y die op dit moment wordt geproduceerd, van het project Z, andere onderdelen bevat dan de standaard product Y die in Oracle staat opgeslagen en in Tabel 3 staat weergegeven. De opbouw van de huidige product Y voor het huidige project Z staat weergegeven in Tabel 4. Dit overzicht wordt ook wel de 'Scope Of Supply' (SOS) genoemd, het is de opbouw van het klantspecifieke product, oftewel de standaard product Y waarbij alle wensen ook zijn meegenomen (vóór klantontkoppeling). Product Y die op dit moment wordt geproduceerd bevat, in vergelijking met de standaard product Y uit Oracle, twee extra onderdelen. Hiernaast bevat de huidige product Y wel net als de standaard product Y uit Oracle … . Dit is echter niet meegenomen in de opbouw van de huidige product Y in Tabel 4, maar hoort er dus wel bij. Hetzelfde geldt voor de … . Deze staan, naast de productopbouw van de huidige product Y in Tabel 4, wel weergegeven in Figuur 9.

Hoeveelheid	Afkorting	Naam	Product basiscode

Tabel 4: productopbouw huidige product Y.

De opbouw van de huidige product Y is bepaald vanuit onderstaande Figuur 10. Hierin is nogmaals de productstructuur en daarnaast de realisatie van de huidige product Y weergegeven.

Figuur 10: Productstructuur en realisatie huidige product Y, bron: bedrijf X.

Wat opvalt tijdens het onderzoek naar de productstructuur van product Y is dat er geen overeenstemming binnen het bedrijf is over de opbouw van het standaard product voor product Y. Om dit verder te onderzoeken heb ik gekeken naar de overeenkomsten en verschillen tussen de opbouw van product Y in de TenderVet (waarmee de kostprijs is berekend van het huidige product), de opbouw van product Y in Oracle en de opbouw van het werkelijke product dat wordt gerealiseerd. In Tabel 5 wordt product Y weergegeven zoals ze staat opgenomen in de TenderVet. In tabellen 3 en 4 zijn de onderdelen die overeenkomen met de onderdelen uit de TenderVet gemarkeerd. Vooral voor de opbouw van de huidige product Y is het belangrijk om deze te vergelijken met de TenderVet, omdat de TenderVet de kostprijs bepaald en deze kostprijs wel overeen dient te komen met wat er daadwerkelijk wordt geproduceerd.

Wanneer de opbouw van het product vanuit tabel 3 wordt vergeleken met de TenderVet zie je dat alle toestellen die voorkomen in de Oracle productopbouw ook zijn opgenomen in de TenderVet. Hiernaast komen de … niet voor in de productopbouw vanuit Oracle.

Wanneer de TenderVet met Tabel 4 wordt vergeleken zie je dat de … overeen komen met de toestellen weergegeven in de TenderVet. Wat niet in de TenderVet is opgenomen, maar wel in de opbouw van het huidige product voorkomt is het …. Hiernaast komen de … niet voor in huidige productopbouw maar wel in de TenderVet, dit geldt ook voor het …. De opbouw van het huidige product dat wordt gerealiseerd komt dus niet volledig overeen met het product dat is opgenomen in de TenderVet, wat betekent dat de kostprijs die wordt berekend waarschijnlijk onjuist is, of in ieder geval op een verkeerd product gebaseerd.

Tabel 5: productopbouw product Y in TenderVet, bron: Bedrijf X.

4.2 Activiteiten productlijn

Om de activiteiten te bestuderen die nodig zijn om product Y te produceren, is het volgens de Supply Chain manager slimmer om het ERP-systeem met zijn routings te bestuderen dan het aan de Technisch Werkvoorbereiders te vragen, aangezien het systeem meer informatie bevat dan de verschillende TWV's samen kunnen verschaffen. Ook kunnen de nacalculaties (actuals, daadwerkelijk gemaakte kosten) worden bestudeerd voor de activiteiten.

Een project binnen bedrijf X wordt ook wel een PO-line genoemd. Afgelopen # jaar zijn er # batches met in totaal # systemen gestart. Dit zie je ook terug in onderstaande Tabel 6, waarin wordt weergegeven hoeveel batches er per product zijn gestart de afgelopen jaren. Product Y staat weergegeven onder de kolom S.

Tabel 6: productie batches producten afgelopen jaren bedrijf X, bron: bedrijf X.

De activiteiten, van inkoop tot implementatie bij de klant, die plaatsvinden om product Y te kunnen produceren zijn weergegeven in het diagram op de volgende bladzijde. Hierbij staan de blauwe pijlen voor de verschillende niveaus waarin de componenten zich kunnen verkeren. Gestart wordt in het diagram met het laagste niveau, de koopdelen. Dit zijn zowel kleine boutjes en moertjes als gehele toestellen die bij de leveranciers worden besteld. Aan het einde van het productieproces blijft op het hoogste niveau een gehele product Y, geïnstalleerd bij de klant, over.

Bedrijf X's hoofdactiviteiten voor zijn producten zijn assembleren en testen. Dit zijn de productieactiviteiten die binnen het bedrijf plaatsvinden. De componenten voor product Y worden niet vanaf het kleinste onderdeelniveau binnen bedrijf X geproduceerd, maar deze productie vindt plaats bij zijn toeleveranciers. De hoofdcomponenten van product Y worden allen ingekocht bij verschillende leveranciers. Hierover volgt meer onder het volgend kopje 'inkoop'. Binnen bedrijf X worden de ingekochte componenten (koopdelen) aan elkaar gekoppeld tot maakdelen. Vaak worden deze maakdelen ook weer geassembleerd met andere koop-maakdelen tot maakdelen op een hoger niveau. Deze assemblage vindt net zo lang plaats tot het hoogste niveau aan maakdelen (toestelniveau) is bereikt. Op dat moment zijn de toestellen (en de opties) klaar om, door middel van het …, met elkaar geïntegreerd te worden tot het eindproduct, product Y. Deze product Y wordt hierna bij de klant geplaatst.

Hieronder in het diagram volgen de activiteiten benodigd om product Y te produceren:

Figuur 11: Activiteiten productieproces product Y.

4.2.1 Inkoop

Zoals eerder besproken worden de hoofdonderdelen van product Y ingekocht bij zijn leveranciers. Aan sommige ingekochte onderdelen moeten nog veel bewerkingen (en assemblages met andere koop/maakdelen) worden gedaan, andere producten hoeven bijna geen bewerkingen meer te ondergaan. Dit zie je terug in de stuklijst van product Y. Sommige hoofdonderdelen (op level 1) bezitten weinig onderdelen op lagere niveaus, andere hoofdonderdelen hebben nog veel bewerkingen met subonderdelen op verschillende niveaus te ondergaan.

Het inkoopproces van product Y waarin alle benodigde onderdelen worden besteld duurt ongeveer # maanden. Het proces start wanneer de benodigde producten in Oracle zijn gezet en de eerste mensen worden aangestuurd, en duurt tot het einde van de assemblage wanneer het gehele toestel klaar is. De benodigde voorraad voor een product wordt door de inkoopafdeling in de gaten gehouden middels een mankolijst. De mankolijst is een inkoop-checklist waarop alle onderdelen staan die nog moeten worden besteld en waar nog op levering wordt gewacht. Een dergelijke stuklijst wordt uit Oracle gehaald. De onderdelen op de mankolijst zijn onderverdeeld tot zes hoofdonderdelen (‘using item descriptions’).

Vaak treden problemen qua onderdelengebrek op tijdens de eerste of de laatste batch van een project van een product. Bij de eerste batch moeten er vaak nog onderdelen worden besteld, terwijl er bij de laatste batch vaak onderdelen missen door kannibalisme, waarbij onderdelen al voor andere producten zijn gebruikt, of door afkeur.

4.2.1.1 Outsourcing

Sommige hoofdonderdelen van product Y zijn een aantal jaren geleden geoutsourcet vanuit bedrijf X. Outsourcen is simpel gezegd het omzetten van maakdelen in koopdelen. De productie van een bepaald onderdeel vindt hierbij dan niet meer plaats binnen het bedrijf zelf, maar bij een leveranciers van het bedrijf. Outsourcing klinkt simpel maar is een groot karwei. Tijdens outsourcing van producten worden gedeeltes van afdelingen (mens en materiaal) van bedrijf X overgezet naar een nieuwe organisatie. Hiernaast heeft een dergelijke outsourcing ook consequenties voor de kostenberekening van de producten binnen bedrijf X. Indien de indirecte kosten niet tegelijkertijd zullen afnemen met de kosten van mens en materiaal zullen de indirecte kosten per product (project) duurder worden. Op een gegeven moment kan dit leiden tot minder vraag naar producten doordat ze te duur zijn geworden voor de klant. Dit fenomeen kan als een vicieuze cirkel werken, want iedere keer als een project wordt afgeslagen, zullen de overgebleven indirecte kosten over minder projecten worden verdeeld, waardoor de producten nog duurder worden. Volgens de industrial supply chain manager is dit gelukkig nog niet het geval binnen bedrijf X maar zal er wel rekening mee moeten worden gehouden.

4.2.2 Testen

Tijdens de productie (assemblage en testen) binnen bedrijf X vinden twee soorten testen plaats, dit zijn de:

- T tests: test uitgevoerd door productiewerknemers tijdens productie/assemblage
- Subassembly tests: test uitgevoerd door het test & integratie team om te onderzoeken of het product voldoet aan de requirements en of het werkt
-

Tijdens het assembleren vinden constant testen plaats, dit zijn de **T tests**. Er is voor de T testen gekozen omdat het uitvoeren van grote herstelwerkzaamheden aan een fout product aan het einde van het proces duurder is dan tussentijds de kwaliteit in de gaten te houden middels testen. Indien men er op het einde van het assembleren achter komt dat een fout is opgetreden zal het product namelijk weer uit elkaar moeten worden gehaald, wat veel tijd, en dus geld, kost.

Naast de productietests vinden er ook officiële **subassembly tests** (subassy tests) plaats. Dit zijn testen per maakdeel die niet worden uitgevoerd tijdens, maar ná de assemblage door het speciale test & integratieteam.

Rework is een standaard onderdeel binnen het testen. Tijdens de verschillende testen vindt meteen rework plaats, om verbeteringen aan te brengen aan de componenten.

Na productie vinden de … plaats. Het zijn respectievelijk testen om: … .

4.2.3 Productieplanning

Als Bijlage 1 aan dit verslag is de productieplanning van de huidige product Y toegevoegd. De Gantt chart is voor de realisatie van 1x Product Y. De meeste werkzaamheden hiervan vinden plaats onder project Z. Nog slecht enkele werkzaamheden zullen plaatsvinden onder het PT-project Q.

Hoofdstuk 5: Data-opslag in Oracle

5.1 Werking Oracle

Alvorens een kostenmodel voor product Y in elkaar kan worden gezet is het belangrijk om te begrijpen hoe de kostendata binnen bedrijf X worden opgeslagen en wat voor soort kosten er worden onderscheiden. Om deze reden heb ik me eerst verdiept in de data-opslag binnen bedrijf X.

Binnen bedrijf X wordt gewerkt met het ERP-systeem Oracle. Een ERP-systeem is een Enterprise Resource Planningsysteem dat wordt gebruikt ter ondersteuning van alle processen binnen een bedrijf, van de financiële administratie tot het bijhouden van de voorraad. In het systeem staan de werkbeschrijvingen en materiaal opgeslagen, maar ook kunnen er uren in worden geboekt. In Oracle worden een heleboel processen (afdelingen) samengebracht. Het programma bestaat uit een aantal kleinere deelprogramma's (modules) die met elkaar samenwerken en waartussen data wordt uitgewisseld om de bedrijfsprocessen soepel te laten verlopen. Daarnaast maakt bedrijf X gebruik van het Business Intelligence programma COGNOS. Dit programma brengt informatie van de verschillende modules samen tot relevante rapporten, waardoor bijvoorbeeld ook kostendoorsnijdingen kunnen worden gemaakt. In Figuur 12 is weergegeven hoe Oracle binnen bedrijf X is opgebouwd en hoe de modules binnen Oracle met elkaar samenwerken en informatie uitwisselen. In Oracle worden kostendata onder verschillende kostencategorieën (expenditure types) opgeslagen. Welke soort data onder welke expenditure types zijn opgeslagen wordt weergegeven in het diagram in de roze balkjes. Meer informatie over de soorten expenditure types wordt behandeld in Hoofdstuk 6.1.

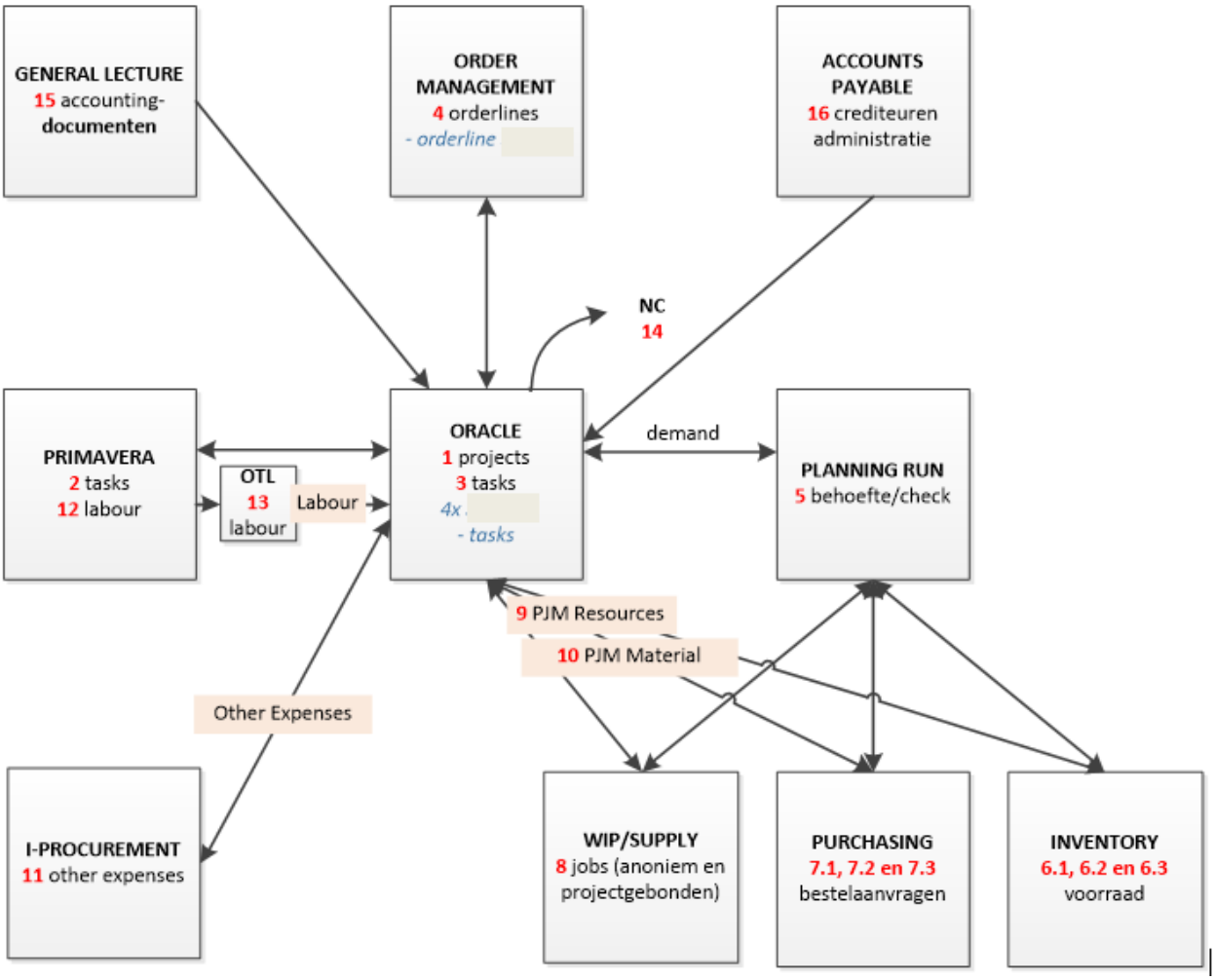
Voordat er in Oracle een project wordt aangemaakt voor een klant, wordt voor de klant een verkoopprijsberekening gedaan. Deze berekening wordt ook wel een TenderVet genoemd. Hoe deze berekening in zijn werk gaat valt te lezen in Hoofdstuk 6. Indien de klant met de verkoopprijs akkoord is gegaan, wordt er een beknopte opbouw van de verkoopprijs, de BidPack, aangemaakt. Deze BidPack is de inkooporder van de klant. Na aanmaak van de BidPack begint de officiële aanmaak van een project binnen Oracle. Hieronder staat in stappen weergegeven hoe dit in zijn werk gaat.

(1) In Oracle wordt aan de hand van de BidPack (inkooporder van de klant) een project aangemaakt voor een klant. De projectcontrol binnen Oracle vindt niet plaats per afdeling (Business Unit) maar per supply chain/product. Niet voor elke afdeling, maar voor elk product wordt dus een project aangemaakt in Oracle.

In Oracle staan, zoals al eerder genoemd, alle 15NC's (koop- en maakdelen) van bedrijf X opgeslagen. Onder elk maakdeel staan binnen Oracle routings en BOM's opgeslagen, per product kunnen deze dus worden opgevraagd. De routings staan voor alle activiteiten en materiaal die nodig zijn voor de directe productie van het maakdeel (assemblage, testen, etc.). De routings worden over het algemeen bepaald en gecheckt per batch door de technisch werkvoorbereider (TWV).

(2) Primavera is een projectplanning tool. Het is geen module van Oracle maar een apart systeem dat aan Oracle is gekoppeld. In Primavera wordt aan het zojuist aangemaakte project een taakstructuur met bijbehorende directe taken gehangen door de programmamanager, de programmacoördinator en de Business Controller. De taken binnen de taakstructuur vormen samen de Work Breakdown Structure (WBS). Iedere taak staat voor één subtoestel van het product. Het opstellen van de taakstructuur met onderliggende taken (WBS) wordt onder het kopje 4.2 'WBS vs. CBS' verder behandeld. Later in het proces worden aan de taken jobs (resource-uren) gehangen (verder behandeld bij nummer 5). De taakstructuur met onderliggende taken (WBS) is vaak een standaard structuur die iedere keer weer wordt gebruikt voor producten binnen bedrijf X. Per product/project bestaat dus een dergelijke WBS, waarin taken op verschillende niveaus zijn meegenomen. Taken kunnen voorkomen in de vorm van hoofd- en subtaken.

Ondersteunende support taken (labour-uren), zoals management, vallen niet onder deze taken. Deze volgen later in de uitleg, na nummer 12.



Figuur 12: Werking Oracle-modules bedrijf X.

(3) Na het vormen van de WBS wordt de taakstructuur met onderliggende taken aan het project gekoppeld in Oracle. Aan elke taak per subtoestel worden een routing en BOM voor dit subtoestel gekoppeld vanuit Oracle.

(4) In de Order Management module worden sales orders aangemaakt in de vorm van orderlines en gekoppeld aan het project in Oracle.

(5) Er ontstaat een behoefte (demand). De taakstructuur voor het product wordt overgeheveld naar de planningsmodule (‘Planning Run’). Deze module draait na aanmaak van de behoefte zijn eerste ERP-run waarbij ze aan de hand van de BOM’s en routings per taak/subtoestel inkoop- en productievoorstellen afgeeft. De tactisch planner doet een check over deze inkoop- en productieorders en past waar nodig iets aan.

Inkooporders
Indien de inkooporders van de Planning Run zijn gecheckt door de tactisch planner zal de Planning Run module voor alle 15NC's die benodigd zijn voor het product kijken of ze nog op voorraad zijn of nog moeten worden ingekocht en misschien nog gemaakt. Hierbij zijn twee verschillende opties voor de 15NC's:

- Koopdelen: ligt het in INVENTORY? (6.1) zonee dan gaat er een bestelaanvraag (requirement) naar PURCHASING (7.1). Dit is niet meteen een bestelling, maar een aanvraag bij inkoop.

Maakdelen: ligt het in INVENTORY? (6.2) zonee dan gaat er een opdracht naar PURCHASING (7.2) én naar WIP/SUPPLY (8), want het materiaal voor de maakdelen moet nog worden gekocht én het product moet nog worden gemaakt.

Productieorders
Er bestaan anonieme en projectgebonden jobs. Projectgebonden jobs zijn directe werkzaamheden benodigd voor productie van een bepaald product. Denk hierbij aan direct waarde toevoegende activiteiten zoals assemblage en testen. Deze activiteiten staan, zoals al eerder genoemd, opgeslagen in de routings in Oracle. Anonieme jobs zijn werkzaamheden die niet diréct waarde toevoegen aan een product en bevatten al het werk dat niet door de directe productie-afdeling wordt uitgevoerd. Dit zijn vaak ondersteunende supportactiviteiten, zoals management. Deze activiteiten staan níét opgeslagen in de routings van Oracle.
De productievoorstellen vanuit de Planning Run module (gebaseerd op de routings) worden door de tactisch planner omgezet in projectgebonden jobs. Op dit moment worden dus meerdere verschillende projectgebonden jobs aan de taken/subtoestellen gehangen. Hierbij is natuurlijk rekening gehouden met de koop/maakdelen die benodigd zijn, zoals eerder genoemd onder 'inkooporders'. De inkoopuren zijn grotendeels opgenomen in de material overhead. Vandaar dat er geen jobs worden uitgeschreven voor de afdeling inkoop.
De anonieme jobs worden hier niet uitgeschreven door de tactisch planner.

De Planning Run module verteld de inkoopafdeling en de planners dus welke activiteiten moeten worden uitgevoerd en zorgt ervoor dat al het materiaal op de taken besteld wordt en/of wordt gemaakt en dus op voorraad komt. Ieder weekend draait de Planning Run module een ERP-run waarbij de BOM's en routings opnieuw per taak/subtoestel worden afgegaan. Hierbij wordt gecheckt of de productie volgens plan verloopt en of er mogelijke wijzigingen moeten worden uitgevoerd. Na de ERP-run vindt ook een check door de tactisch planner plaats. Wijzigingen kunnen indien nodig handmatig door de tactisch planner worden toegepast.

In voorgaande nummers 1 tot en met 8 is de planning, productie en inkoop behandeld. Vanaf nu gaan we ons bezig houden met de opslag van de kostendata binnen bedrijf X en de kosten categorieen (expenditure types) die hiermee gepaard gaan. Zowel de directe als indirecte (overhead) kosten worden hierbij behandeld.

(8) In de WIP/SUPPLY-module worden alle projectgebonden jobs vanuit de Planning Run opgeslagen. De projectgebonden jobs worden door de Technisch Werkvoorbereiders en ander productiepersoneel na uitvoering meteen geboekt in PROJECTS in Oracle als 'resource-uren' onder de expenditure type (9) 'PJM Resources'.

(12) Anonieme jobs staan niet beschreven in de routings in Oracle, en worden dus niet als taken afgegeven door de Planning Run module aan de WIP/SUPPLY-module. Ze staan niet van tevoren vast in Oracle om te worden uitgevoerd, maar worden later ingeboekt. De anonieme jobs staan als labour-taken opgeslagen in Primavera. Deze jobs worden niet zoals de resource-uren van projectgebonden jobs meteen op taken in Oracle geboekt maar worden eerst

opgeslagen in Oracle Time Labour (OTL) (13), waarna ze naar PROJECTS in Oracle worden overgeboekt onder de expenditure type 'Labour'.

In de arbeidskosten, zowel de labour kosten als de resources kosten, worden meteen een deel van de indirecte kosten meegenomen. Deze indirecte kosten, die kunnen worden gezien als een soort indirecte afdelingskosten voor o.a. ICT, gebouw, service, etc., zijn meegenomen in de uurtarieven van de arbeidskosten in Oracle. De arbeidskosten houden dus niet het uurloon * het aantal gewerkte uren in, maar het uurtarief * het aantal gewerkte uren. In bijlage 2 is een overzicht van de uurtarieven per afdeling binnen bedrijf X toegevoegd.

Maakdelen worden na productie vanuit de WIP/SUPPLY-module weer opnieuw gecheckt bij INVENTORY (6.3) via de planningsmodule en als het nodig is worden er dan nog koopdelen besteld bij PURCHASING (7.3). Alle koopdelen horende bij een product worden in PROJECTS in Oracle opgeslagen onder de expenditure type (10) 'PJM Material'. Net als voor arbeidsuren gelden ook indirecte kosten voor materiaal gebruikt bij projecten. Deze indirecte kosten worden, in tegenstelling tot de arbeidsuren, niet verrekend in de materiaalkosten zelf, maar worden als aparte expenditure types, 'Material Overhead', meegenomen in Oracle. Aan dit verslag is een overzicht van de MHC-bepaling toegevoegd als bijlage 3. MHC, ook wel MKT genoemd binnen bedrijf X, staat voor de overheadkosten van het materiaal. Dit zijn onder andere magazijnkosten (inbound/outbound, transport, verpakkingen, etc.).

De WIP/SUPPLY, PURCHASING en INVENTORY-modules zijn gekoppeld aan PROJECTS middels de bovengenoemde expenditure types 'PJM Resources' (9) en 'PJM Material (10). Ook de expenditure type ' Material Overhead' hoort hier thuis. Tussen de modules bestaat nu een logistieke- en kostenterugkoppeling. Door middel van logistieke koppeling tussen INVENTORY en PROJECTS wordt de voorraad bijgehouden. Verder worden de kosten bijgehouden doordat projectgebonden jobs worden geboekt als resource-uren in Oracle, waarbij MKT als aparte expenditure types staan opgenomen als de overheadkosten van het materiaal gebruikt bij productie.

(11) Alle demand richting de Planning Run module is gebaseerd op de BOM's en routings binnen Oracle voor de directe productie van het product. Per project worden onder leiding van de Planning Run module dus alle benodigde koopdelen hiervoor besteld en alle maakdelen gemaakt. De 15NC's, hangend aan de BOM's en routings, staan voor de artikelen binnen bedrijf X. Er zijn echter naast de 15NC's ook 'Other Expenses' die niet eindproduct gebonden zijn. Deze uitgaven staan opgeslagen in de i-PROCUREMENT module. De expenditure type 'other expenses' staat bijvoorbeeld voor gereedschap, apparatuur, en dergelijke dat nodig is bij productie van de bedrijf X producten. Deze uitgaven hoeven niet altijd projectgebonden te zijn, maar kunnen soms ook voor meerdere producten worden gebruikt.

(14) De expenditure type 'Cost Transfer' is een nacalculatie correctie (NC) die achteraf, na een project, wordt uitgevoerd. Een nacalculatie is correctie is nodig als blijkt dat bepaalde kosten toch niet bij dit project maar bij een ander project hoorden. Een boeking kan, eenmaal gedaan, niet meer worden verwijderd uit een kosten overzicht. Om deze reden ontstaat er een nieuwe regel in de kostenuitdraai (actuals) waarin een correctie voor de boeking staat opgeslagen.

(15) De General Lecture module (GL) is het grootboek voor de Finance and Accounting afdeling waar balansen en dergelijke worden opgesteld.

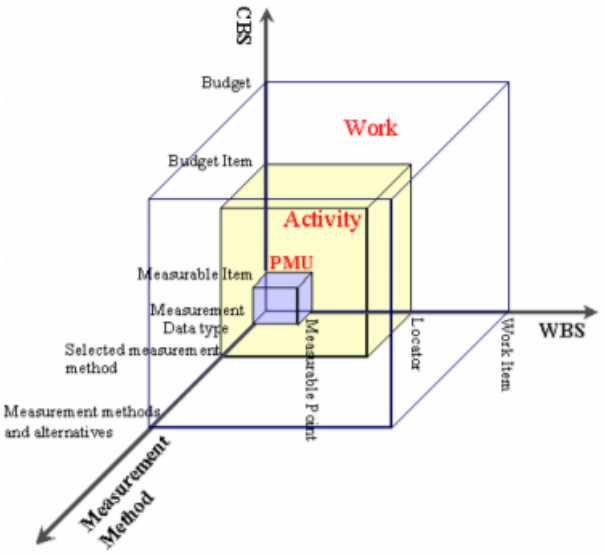
(16) De Accounts Payable module (AP) is voor de Finance-afdeling de plek voor de crediteurenadministratie.

5.2 WBS vs. CBS

De Cost Breakdown Structure (CBS), oftewel de kostendoorsnijding die wordt gehanteerd als structuur voor de opbouw van voorcalculaties, heeft niet dezelfde structuur als de Work Breakdown Structure (WBS), de taakstructuur waarin de directe taken voor de productie worden opgeslagen. Het zijn twee verschillende structuren om twee verschillende zaken weer te geven. De CBS zorgt voor een gestructureerd overzicht van de kosten. De standaard Cost Breakdown Structures van alle producten staat opgeslagen in ICIS. De WBS zorgt voor een gestructureerd overzicht van alle uit te voeren directe taken (resources) voor de productie van een product.

Logisch zou zijn dat er koppeling is tussen de taakstructuur, die na aanmaak van een project in Primavera wordt samengesteld, en de kostenstructuur (TenderVet). Dit is wenselijk aangezien de kosten die uit de activiteiten voortkomen het hiervoor vooropgesteld budget niet mogen overschrijden. De enige manier hoe de kostprijs daadwerkelijk kan worden bepaald is door eerst te kijken welke activiteiten moeten worden uitgevoerd om een product te maken. Helaas is er op het moment nog niet genoeg koppeling tussen de WBS en de CBS.

Voordat een TenderVet wordt geproduceerd vindt geen overleg over de benodigde activiteiten voor het product plaats. Binnen bedrijf X bestaat er per standaard product een vaste template (CBS) die vaak iedere keer weer opnieuw wordt gebruikt, dit geldt ook voor product Y. Voor de taakstructuur is ook een vaste structuur (WBS) die telkens op nieuw wordt gebruikt, deze hangt samen met de standaard routings in Oracle. Aanpassing van de CBS op het WBS vindt bijna niet plaats op het moment. Men gaat er vanuit dat de bestaande templates kloppend zijn. Op deze manier is cost control uitvoering tijdens de productie van product Y lastig voor de Supply Chain manager, aangezien hij het budget apart van de productie in de gaten moet houden middels de TenderVet. Anders gezegd is de realisatie van de voorcalculaties lastig in de gaten te houden. De WBS en de CBS kunnen door de verschillende kostenposten op verschillende niveaus lastig naast elkaar worden gelegd, waardoor het moeilijk voor de Supply Chain manager is om te zien of een activiteit binnen budget verloopt. Hierbij zijn de kostenposten binnen het CBS niet allen tastbaar, zoals deze binnen de WBS wel zijn, waardoor de TenderVet apart gezien van de WBS ook lastig als leidraad voor de kosten op de werkvloer kan worden gebruikt. Om deze reden wordt geprobeerd de CBS te vertalen naar de WBS in de taakstructuur tijdens het inkoop/productieproces om cost control voor de Supply Chain manager te vergemakkelijken.



Figuur 13: Progress Measurement Framework. Bron: A Project Progress Measurement and Management System, Chin, S., Yoon, S., Kim, Y.S., Yung, Y., Park, S.C., Chung, M. (2004).

''Although WBS is defined as an integrated structure for schedule and cost control systems, WBS and CBS are usually managed separately in reality, which requires reassignments of budget items in CBS into the corresponding activities in WBS'' (Chin, S., Yoon, S., Kim, Y.S., Yung, Y., Park, S.C., Chung, M., 2004). Het koppelen van de CBS aan de WBS is een veelvoorkomend probleem binnen bedrijven. Figuur 13 is een visualisatie van het WBS en CBS waarbij deze structuren als verschillende dimensies kunnen worden gezien. De derde dimensie hierbij is de meetmethode/vertaling om de kosten aan de activiteiten te koppelen. Op deze manier is progress management van projecten mogelijk. Hoe dit kan worden verwezenlijkt wordt het einde van dit verslag in de conclusie besproken.

Het vertalen van het budget (de TenderVet gebaseerd op de CBS) naar de uit te voeren taken (WBS) om de voortgang van een project in kaart te brengen heet volgens de Business Controller binnen bedrijf X kredietallocatie. Voor deze vertaling zijn speciale tools ontwikkelt die de CBS'en koppelen aan de WBS'en en hun taken. Worden de CBS'en vanuit de TenderVet vertaald naar de taken die hieraan vasthangen vanuit de WBS, dan komen bepaalde (hoofd)activiteiten tevoorschijn uit Oracle voor product Y. Deze staan weergegeven in Bijlage 4. Taken die ook nog in de actuals en dus ook in de voorcalculaties zijn meegenomen maar niet in de WBS staan, staan weergegeven in onderstaande Tabel 7. Dit is een toevoeging op bijlage 4.

WBS	WBS description

Tabel 7: Overige tasks buiten de WBS om voor product Y.

Het is prettig voor de Supply Chain manager dat kredietallocatie mogelijk is, aangezien cost control uitvoering tijdens het inkoop/productieproces van een product hierdoor minder lastig wordt gemaakt. Echter lost kredietallocatie het probleem van de kloof tussen de WBS en de CBS niet op. Hiernaast omvat kredietallocatie niet alle kostenposten waardoor de allocatie niet compleet is. Zou de structuur van de CBS overeenkomen met die van de WBS, dan is vertaling van de verschillende kostenposten naar de taken niet meer noodzakelijk en is cost control meteen toepasbaar voor de Supply Chain manager. Om het werkelijke probleem op te lossen zou men dus, voordat een TenderVet wordt geproduceerd, de WBS moeten vaststellen en op basis hiervan een soortgelijke structuur bepalen voor de TenderVet. Zoals in hoofdstuk 9: '*Project Monitoring and Control*' van het boek '*Project Management For Facility Constructions'* van A. de Marco (2011), wordt besproken, is onder andere een gedetailleerde WBS belangrijk om project monitoring effectief te kunnen uitvoeren. Om de projectvooruitgang vast te kunnen stellen is het ten eerste noodzakelijk om een goed beeld te hebben van de actuele vooruitgang van de fysieke output van onderdelen/activiteiten van het WBS. Ondanks dat in dit boek specifiek project monitoring voor facility constructions wordt behandeld, geldt bovenstaande ook voor algemeen project control. In de conclusie van dit verslag zal de discrepantie tussen het WBS en CBS uitvoeriger worden behandeld.

Naast het lastiger grip kunnen houden op de gemaakte kosten binnen de Supply Chains tijdens de projecten zelf, heeft het verschil in WBS en CBS nog meer consequenties. Zo is voorcalculatie-nacalculatie-vergelijk hierdoor ook bijna niet mogelijk door cost controllers van de finance-afdeling. Voca-naca vergelijk wordt daarom dus vaak niet gedaan. Op deze manier kan er aan het einde van projecten lastig worden onderzocht welke kosten hoger zijn uitgevallen dan verwacht.

5.3 Resultaat boeken in Oracle

In Figuur 14 wordt een voorbeeld van een projectweergave in Oracle weergegeven.

Vooral het kopje 'type' is belangrijk binnen bedrijf X, het geeft de accountingafdeling aan waar kosten precies moeten worden geboekt, oftewel hoe de facturen moeten worden gestuurd.

Iedere (hoofd)taak binnen de taakstructuur van een project krijgt een eigen budget toegewezen.

PROJECT
Header
Naam
Programmacode
Type
Status
Taakstructuur
Taak 1 (bv. Management)
Subtaak *1.01*
1.02
Taak 2 (bv. Financial)
Subtaak *2.01*
2.02

Figuur 14: Voorbeeld van een project-weergave in Oracle.

Binnen Oracle bestaan er drie projecttypen:

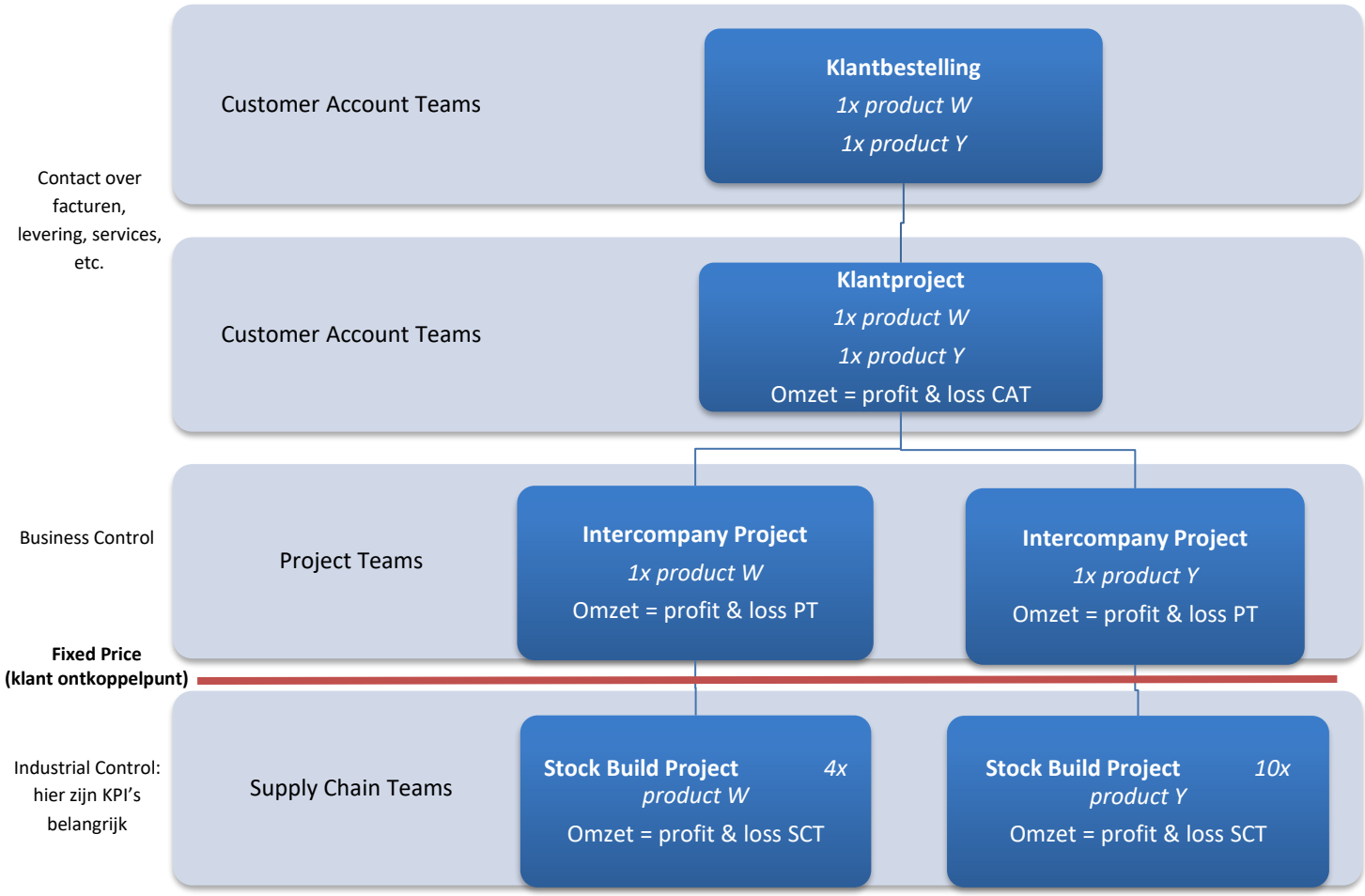
- **Klantproject**: dit is een project per klant. Het Klantproject is niet op intercompany niveau maar is aangemaakt voor een extern bedrijf (klant) na bestelling. Het Klantproject bevat alle producten die de klant besteld heeft;
- **Intercompany Project**: dit is een project per product. In het Intercompany Project zijn de bestellingen van alle klanten voor één soort product samengenomen;
- **Stock Build Project**: hier vindt klantontkoppeling plaats. Als het gewenste product van alle klantspecifieke wensen is ontdaan en er een standaard product overblijft, wordt het Intercompany Project een Stock Build Project (ook wel voorraadproject genoemd). In het Stock Build Project zijn alle standaardproducten opgenomen die op het moment moeten worden geproduceerd binnen het bedrijf. Met een Stock Build Project begint de werkelijke productie. De geproduceerde producten komen na productie op voorraad te liggen en kunnen daarna klantspecifieke wensen ondergaan (opties, overspuiten etc.).

De klantontkoppeling tussen Intercompany Project en het Stock Build Project blijkt, na enkele interviews met medewerkers, op het moment in de nieuwe organisatie nog niet zo soepel te gaan als gewenst.

Figuur 15 is een schematische weergave van de projectweergaven binnen Oracle, bedrijf X, zoals hierboven uitgelegd. Zowel in Figuur 14 als in figuur 15 worden voorbeelden om het proces te verduidelijken met schuine letters aangegeven. In Figuur 15 is als voorbeeld een bestelling van een klant van een product W en een product Y genomen en lopen er binnen het bedrijf in totaal vier product W- en tien productf Y-bestellingen. Je ziet dat een Klantbestelling voor twee producten wordt gesplitst in twee Intercompany Projecten per product en dat deze Intercompany Projecten weer samen worden genomen in het Stock Build Project met alle andere bestellingen voor dit product binnen het bedrijf. Een klant betaald tijdens de start van het proces het afgesproken ARB (Approved Revenu Budget) per product, dit is de afgesproken verkoopprijs van het product. Per team bestaat er een budget dat mag worden uitgegeven voor het product. De kosten worden ook wel het CCB (Calculated Cost Budget, oftewel de voorberekende kostprijs) genoemd. Het overgebleven bedrag (ARB - kosten) wordt doorbelast naar het opvolgende team. Voor het Supply Chain Team blijft een restbedrag (ARB – kosten CAT en PT) over dat kan worden uitgegeven voor de productie van het product. Voor de Customer Account Teams (alle Klantprojecten samengenomen), de Product Teams (alle Intercompany Projecten samengenomen) en de Supply Chain Teams (allle Stock Build Projecten samengenomen) geldt er één winst-en-verliesrekening waarin resultaat wordt geboekt. Dit zie je ook wel weergegeven in Figuur 15 bij ‘omzet’ bij CAT, PT en SCT. In Oracle Accounts Payable (16, komt later in ERP-systeem) en in Oracle General Lecture (15, boekhouding) worden de resultaten geboekt. Geboekt resultaat voor een project wordt hier gezien als het verschil tussen totaalresultaat en gemaakte kosten per project. Doorbelasting wordt niet meegerekend maar komt in latere teams in dekosten tot uiting in het resultaat. Alle resultaten van de teams bij elkaar opgeteld vormen samen het totaal resultaat voor bedrijf X (ARB – totale kosten). Bij het Intercompany Project (wat daarna een Stock Build Project wordt) vindt de voorcalculatie van de standaardproducten plaats. Hierover volgt later meer in het kopje ‘Voorcalculaties en bid-management’.

Volgens de Business Controller is het gewenst om elk project juist te labelen, zodat je weet wat voor project het is. Per label is namelijk een resultaat op te vragen in Oracle. Helaas zijn sommige projecten volgens hem nog niet goed gelabeld in Oracle, waardoor ze nog een verkeerde naam hebben en niet alle resultaten goed kunnen worden opgehaald uit Oracle. Op het moment hebben klantenprojecten met één besteld product een goede classificatie (label) in hun header, maar hebben klantenprojecten met meerdere producten geen goede classificatie. Als een klant meerdere producten besteld, moet het Klantproject, zoals in Figuur 15 is weergegeven, worden opgesplitst in meerdere Intercompany Projecten. Dit gaat nog niet altijd zoals gewenst.

Zoals in Figuur 15 valt te zien staat er in Oracle één winst-verliesrekening (profit & loss -rekening) van alle producten bij elkaar opgeteld. Door middel van business intelligence kan per zaak een kostendoorsnijding worden gemaakt (bv. per product of per CAT (klant). Voor elke Supply Chain manager kan in Oracle een winst-en-verliesrekening (profit & loss) worden opgevraagd voor het lopende product. Deze persoon is dus verantwoordelijk voor dit deel van de profit & loss Bij grotere projecten is een werkmanager verantwoordelijk voor de profit & loss van een project. Het probleem is echter dat dat de data in Oracle niet altijd klopt (bijvoorbeeld doordat projecten verkeerde labels in Oracle toebedeeld krijgen) waardoor de profit & loss dus ook niet altijd klopt. Hierdoor ontstaan vertekende beelden van de kosten van een project. De profit & loss moet daarom op die momenten door rapportage worden bepaald.



Figuur 15: projectenweergaven in Oracle, Bedrijf X.

Hoofdstuk 6: Actuals-data product Y

Binnen bedrijf X worden nacalculaties (naca's) en voorcalculaties (voca's) en TenderVets (TV's) geproduceerd. Een nacalculatie is een overzicht van de werkelijk gemaakte kosten van een project. Een voorcalculatie wordt gemaakt voor de start van een project om een zo betrouwbaar mogelijke schatting te maken van de kostprijs van een product. Een allesomvattende voorcalculatie, waarin álle kosten (zowel directe als indirecte kosten waaronder overhead en verdere toeslagen) van een product zijn opgenomen zodat de werkelijke kostprijs valt te zien, is een TenderVet. Op vaste peildata worden binnen bedrijf X nacalculaties per project uitgedraaid, dit zijn de gemaakte actuals (actuele kosten) tot dat moment. De nacalculatie wordt dan naast de voorcalculatie van het project gezet om te checken of de kosten verlopen naar verwachting en nog binnen budget voor die peildatum vallen. De kosten van de voorcalculatie die nog moeten optreden, oftewel de kostrpijs minus de tot nu toe gemaakte kosten, worden binnen bedrijf X de *costs to come* (CTC) genoemd.

6.1 Ingeboekte kostendata huidige project

De nacalculaties zijn gebaseerd op alle actuele gemaakte kosten voor projecten binnen bedrijf X. Zowel de arbeidskosten (resource- en labour-kosten) als de materiaalkosten vallen onder deze kostendata. Ook de andere expenditure types, die deels al behandeld zijn in het Oracle modules diagram en later nog uitgebreider worden behandeld onder het kopje 'actuals huidge project', staan in Oracle opgeslagen als kostendata voor de producten.

Voor het directe kostenmodel van product Y, heb ik de actuals van het huidige project van product Y opgevraagd. De actuals van het huidige project Z die ik heb opgevraagd lopen tot en met *. Deze actuals zijn te groot om als bijlage toe te voegen aan het verslag, maar in Tabel 8 op de volgende bladzijde heb ik de som van de actuals per expenditure type weergegeven samen met een beschrijving welke expenditure types wel en niet interessant zijn voor het directe kostenmodel van de huidige product Y. De scheiding tussen belangrijke en niet belangrijke expenditure types heb ik gemaakt na overleg met de Supply Chain manager.

Row Labels	Sum of Proj Func Burdened Cost (€)
Grand Total	

Tabel 8: actuals per expenditure type huidige product Y project t/m peildatum *.

Hiernaast staat in een tabel een bewerking van de actuals-lijst van de huidige product Y weergegeven. Per label 'expenditure type' (oftewel per type uitgave) staat in de tabel weergegeven hoeveel geld is uitgegeven voor het huidige product Y-project (Z) tot de peildatum *.

De inkoop voor de batch product Y loopt al vanaf * en de kosten staan volgens de actuals-uitdraai nu op € van het totale budget (kostprijs) van €. Al bijna % van de totale kostprijs is dus uitgegeven, terwijl productie nog moet plaatsvinden.

Wat opvalt, is dat bijna #% van het geld dat is uitgegeven tot * aan materiaal is opgegaan. Op zich is dit heel reëel aangezien eerst inkoop moet plaatsvinden voordat het product kan worden geproduceerd. Mijn bevindingen over de verdeling van de tot nu gemaakte kosten heb ik gedeeld met een medewerker. Deze persoon levert forecasts voor alle koopdelen aan bij de afdeling inkoop, zodat de inkopers weten waar ze op moeten focussen om zoveel mogelijk schaalvoordeel (winst) te behalen. Volgens hem beslaat inkoop ongeveer # procent van de kostprijs van product Y en de activiteiten binnen bedrijf X maar ongeveer # procent van de kostprijs. Dit komt volgens hem voort uit de voorcalculaties. De sleutel voor besparingen ligt volgens hem dan ook bij de inkoop. Op het moment is hij bezig om per product, ook voor product Y, een overzicht te maken van de koopdelen en de prijzen hiervan, zodat er een overzicht is van de prijzen van de verschillende onderdelen. De dashboard producer heeft me aangeboden om deze taak over te nemen, echter houd ik me in mijn onderzoek niet bezig met enkel de factoren die de kosten het meest veroorzaken (focusbepaling voor kostenreductie), maar met het produceren van een kostendoorsnijding op basis van het ABC-model (activiteiten). Om deze reden heb ik het aanbod afgeslagen. In het ABC-model zal echter alsnog een verhouding tussen kosten en activiteiten te vinden zijn, waarmee kan worden bepaald of de focus van kostenreductie, op de inkoop of de activiteiten of toch op beide moet worden gelegd. Een kanttekening aan het verhaal legde echter de Cost Controller. Hij vertelde dat, ook al bepaald inkoop misschien voor een groot gedeelte de kostprijs, de activiteiten binnen bedrijf X misschien nog veel belangrijker zijn om te bestuderen omdat daar bijvoorbeeld meer winst valt te halen (inkoop is al efficiënt) of omdat deze activiteiten erg belangrijk zijn. Indien ze niet op tijd of juist worden uitgevoerd zullen er juist veel rework kosten opkomen en zal de klant niet tevreden zijn, wat op langere termijn een erg effect heeft op het aantal klanten en dus op de winstgevendheid van bedrijf X. De vraag is dus in hoeverre focus op de inkoop veel besparing zal opleveren.

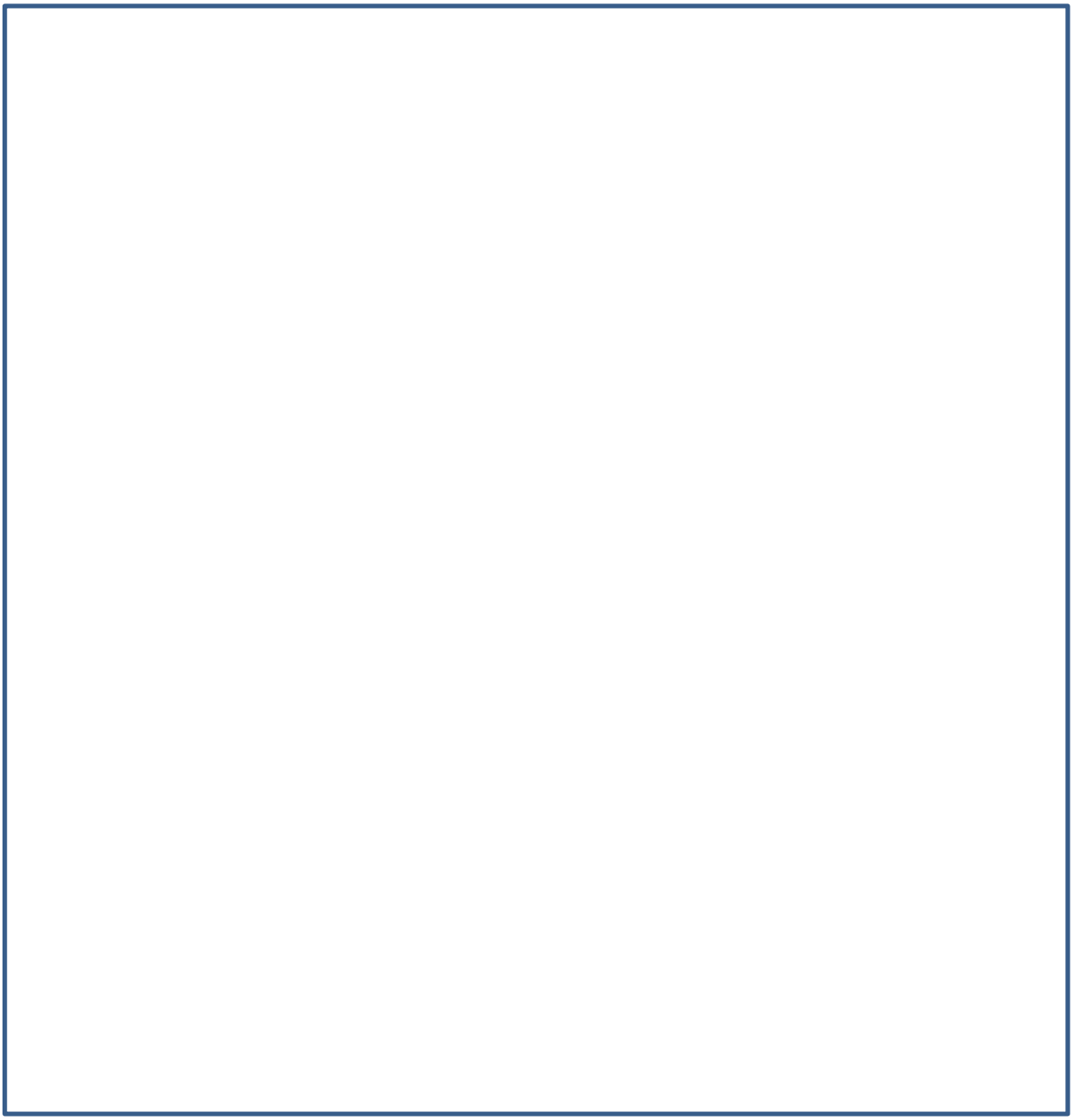
6.2 Productie directe kostenmodel huidige product Y vanuit actuals-data

6.2.1 Welke typen uitgaven zijn belangrijk voor het directe kostenmodel van de huidige product Y?

Na het optellen van de uitgaven per type uitgave (label ‘expenditure type’) zoals in Tabel 8 is weergegeven, heb ik op een andere manier geprobeerd structuur aan te brengen in de actuals-data. Dit heb ik gedaan door de types uitgaven (label ‘expenditure types’) uit te zetten tegenover de afdelingen (label ‘organisation’) in een draaitabel. Deze is weergegeven in Tabel 9 op de volgende bladzijde. De draaitabel is een bewerking van de actuals-sheet. De actuals-data is zo opgeknipt in verschillende stukken dat ik gemakkelijk met de Supply Chain manager van product Y kon bespreken welke afdelingen per type uitgave wel en niet moesten worden meegenomen in het directe kostenmodel van de huidige product Y. De verschillende soorten kosten zijn bepaald en onderverdeeld in de categorien Inkoop, Assemblage, Logistiek, Testen en Ondersteuning (direct). Daarna is bepaald welke kosten direct en indirect zijn. Kosten die hierbij duidelijk gelden voor productie van product Y zijn als directe kosten meegenomen. Kosten die niet direct toe zijn te wijzen aan toegevoegde waarde voor product Y, bijvoorbeeld loonkosten voor adminstratie, gebouwkosten, etc., worden als indirecte kosten gezien.

Twee soorten expenditure types neem ik niet mee in de draaitabel na overleg met de Business Controller. De expenditure types die sowieso niet worden meegenomen zijn ‘Collected Costing Transfers’ en ‘PJM Material overhead’. ‘Collected Costing Transfers’ staat voor de nacalculatie correcties zoals beschreven bij nummer (14) in het Oracle modules diagram. In de actuals tot en met * staan drie soorten correcties. De eerste twee gaan over overheadkosten, die sowieso niet thuishoren in het model van de directe kosten van de huidige product Y. De laatste correctie gaat over een nacalculatie correctie van dit naar een ander product. Echter is deze correctie fout en hoort de boeking wel bij het project, oftewel ook deze correctie hoeft niet te worden meegenomen in het directe kosten model. Naast de expenditure type ‘Collected Costing Transfers’ hoeft ook de expenditure type ‘PJM Material Overhead’ niet te worden meegenomen in het directe kostenmodel omdat deze expenditure type over indirecte

kosten gaat. Er blijven nu # soorten expenditure types die worden meegenomen in de draaitabel om het directe kostenmodel samen te stellen.



Tabel 9: Draaitabel expenditure types product Y vs. afdelingen bedrijf X.

Opvallend is dat alle kosten die voorkomen in de actuals (afgezien van de ' Material Overhead' kosten en de 'Collected Costing Transfers') direct waarde toevoegen aan product Y en dus als directe kosten kunnen worden meegenomen in het directe kostenmodel van product Y. Ik zal nu eerst behandelen wat de verschillende expenditure types precies betekenen en waarom ze mogen worden meegenomen in het directe kostenmodel.

De expenditure type 'Freight & Packaging' staat voor de kosten van central warehouse-activiteiten. Deze kosten moeten wel worden meegenomen in de berekeningen. Of ik deze kosten wel of niet meeneem hangt van een aantal andere zaken af die ik later bespreek bij bespreking van de expenditure type 'Distribution Transfer'.

De expenditure type 'Labour' staat voor alle labour-activiteiten, oftewel alle ondersteunende manuren, zoals al eerder genoemd in Hoofdstuk 5.1 'Werking Oracle'. De labour manuren zijn ondersteunend, maar wel direct, aangezien de testwerkzaamheden (alle afdelingen met 'test' in hun naam), de inkoopactiviteiten, de assemblage-activiteiten en de assemblage ondersteunende activiteiten direct waarde toevoegend zijn voor product Y. Echter, task # moet niet worden meegenomen in het directe kostenmodel voor de huidige product Y volgens de Supply Chain Manager. Deze task staat namelijk op direct maar is eigenlijk indirect. De bedragen die in de actuals staan onder het kopje 'Sum of Proj Func Burdened Cost', zijn de uiteindelijke bedragen voor de jobs. Deze bedragen hoeven dus niet meer vermenigvuldigt te worden met het aantal manuren, want dat is al gedaan.

De expenditure types 'ERV' en 'IPV' staan respectievelijk voor de koersverschillen en de prijsverschillen. Deze zijn relevant voor de juiste prijshantering binnen het directe kostenmodel dus moeten wel worden meegenomen.

Alle onderdelen onder de expenditure type 'Material' in de actuals zijn koopdelen op het laagste niveau, waar dus nog geen bewerkingen aan zijn geweest. De prijzen van al deze koopdelen moeten dus worden meegenomen voor de inkoopprijzen in het directe kostenmodel van de huidige product Y. De kostendata voor de maakdelen staan echter niet in de actuals opgenomen dus zullen uit een ander bestand moeten worden gehaald.

De expenditure type 'Outside Processing' staat voor de stappen in de routings die ergens anders plaatsvinden dan binnen bedrijf X (bijvoorbeeld het overspuiten van onderdelen bij een ander bedrijf). Deze activiteiten horen wel binnen productie van product Y dus moeten wel worden meegenomen.

Alle resource-kosten onder expenditure type 'Resource' moeten daadwerkelijk worden meegenomen in het directe kostenmodel van de huidige product Y aangezien deze activiteiten staan voor het directe productiewerk aan het product (assemblage en testen). Het 4xproduct Y project loopt al vanaf eind *, dus nog voordat bedrijf U is geoutsourcet, een deel van de productie heeft volgens de Supply Chain Manager van product Y dus nog binnen bedrijf X plaatsgevonden in plaats van bij bedrijf U. Dat verklaart sommige productiekosten onder 'PJM Resource' van deze nu outgesourcete activiteiten. Ook hier geldt dat de bedragen die in de actuals staan onder het kopje 'Sum of Proj Func Burdened Cost', de uiteindelijke bedragen voor de jobs zijn en dus niet meer hoeven te worden vermenigvuldigt met de manuren omdat dit al is gebeurd.

De expenditure type 'Tooling consumable suppl/Mat' staat voor alle producten die niet worden gebruikt in het eindproduct maar wel als hulpmiddelen dienen om het product te vervaardigen (bijvoorbeeld apparatuur of materiaal benodigd bij de productie). Aangezien deze hulpmiddelen wel waarde toebrengen aan product Y moeten dus kosten dus wel als directe kosten worden meegenomen.

De logistieke activiteiten binnen bedrijf X vallen nu onder MKT-toeslag maar waren vroeger in de oude organisatie nog aparte taken die werden ingeboekt vanuit afdelingen. Vandaar dat je onder de expenditure type 'Distribution Transfer' ook nog losse transport/magazijn-kosten vindt, terwijl een ander deel van deze kosten, na overgang op de

nieuwe organisatie, is opgenomen in de MKT van de koopdelen en dus verdwijnt onder de expenditure type 'Material Overhead'. Indien ik één van beide meeneem in het kostenmodel, zal de ander ook moeten worden meegenomen om tot een betrouwbaar model te komen. De MKT zal dan moeten worden uitgeplozen per koopdeel, om te bepalen welk gedeelte van de kosten wel en niet bij het directe kostenmodel horen. Omdat dit erg veel tijd zal kosten heb ik ervoor gekozen om de logistieke kosten op het moment buiten beschouwing te laten.

6.2.2 Zijn de actuals-data klaar om in het directe kostenmodel te worden gezet of moeten ze nog bewerkingen ondergaan?

Nadat ik de labels 'expenditure types' en 'afdelingen' van de actuals data tegen elkaar heb uitgezet om meer structuur in de actuals-data aan te brengen en onbelangrijke (indirecte kosten) data voor het directe kostenmodel te kunnen wegfilteren, heb ik onderzocht of de overgebleven actuals nog bewerkingen moeten ondergaan om ook daadwerkelijk als directe kosten te kunnen worden meegenomen. De expenditure types die nog bewerkingen moeten ondergaan volgens @ zijn de arbeidskosten, zowel de labour- als de resource-kosten. In de arbeidskosten is namelijk, zoals eerder genoemd, al een deel van de indirecte kosten opgenomen. Deze indirecte kosten, die kunnen worden gezien als een soort indirecte afdelingskosten voor o.a. ICT, gebouw, service, etc., zijn meegenomen in de uurtarieven van de arbeidskosten in Oracle. De arbeidskosten houden dus niet het uurloon * het aantal gewerkte uren in, maar het uurtarief * het aantal gewerkte uren. In bijlage 2 is een overzicht van de uurtarieven per afdeling toegevoegd. Indien de daadwerkelijke arbeidskosten moeten worden meegenomen in het model, zullen ze eerst moeten worden gecorrigeerd middels de uurtariefbepaling zodat enkel de échte directe arbeidskosten worden meegenomen. Gelukkig staan het aantal uren ook weergegeven in de actuals-sheet, oftewel de bewerking is mogelijk.

Nog een extra beperking treedt op bij het behandelen van de arbeidskosten in de actuals-data. Binnen sommige afdelingen worden namelijk verschillende uurtarieven voor verschillende werknemers gerekend volgens de Finance specialist binnen bedrijf X. Hier moet rekening mee worden gehouden tijdens het opstellen van het kostenmodel.

6.2.3 Directe kostenmodel verder specificeren: welke arbeidskosten horen bij welke activiteit en bij welk onderdeel van product Y?

Nu de relevante directe kosten data uit de actuals-data is gescheiden van de onbelangrijke (indirecte) kosten data, en belangrijke benodigde bewerkingen van de directe kosten data zijn geïnventariseerd (en nog moeten worden uitgevoerd) om tot de daadwerkelijke directe kosten te komen, is het zaak om de directe kostendata verder te specificeren om zo een gedetailleerder direct kostenmodel te kunnen produceren. De arbeidskosten staan nu netjes per type uitgave 'labour' of 'resource' weergegeven. Ook de materiaalkosten staan weergegeven in de actuals-sheet. Echter geldt de volgende vraag, welke kosten horen nou bij welke activiteit? Naast de kostencategorieën Inkoop, Assemblage, Logistiek, Testen en Ondersteuning (direct) zullen namelijk specifiekere activiteiten moeten worden bepaald voor het directe kostenmodel. Daarnaast geldt de vraag: welke kosten horen bij welk onderdeel van product Y?

Verdeling kosten over verschillende onderdelen product Y
De Business Controller kan de 'labour-uren' boekingen helaas niet aan bijbehorende producten koppelen. Aan de Supply Chain manager zal ik dan ook persoonlijk moeten vragen hoe ik erachter kan komen welke activiteit bij welk toestel en/of welke subonderdelen hoort. Voor de het uitgave-type 'Resource' zijn er volgens de Business Controller verschillende soorten resources opgeslagen. Dit zijn:

1. Arbeidskosten van manuren die door één persoon zijn uitgevoerd en waar de naam van deze persoon staat weergegeven in de actuals. Deze gelden als het goed is voor één product.
   Achter deze manuren stonden in de standaard actuals-sheet nog geen artikelnummers en/of artikelnamen opgenomen. De business controller heeft voor mij daarom in een nieuwe actuals-sheet de job items (artikelnummers, 15NC's) en job nummers toegevoegd. De artikelnamen horende bij de artikelnummers stonden er nog niet naast, maar deze zijn door de Business Controller in een nieuwe sheet ook toegevoegd als kolommen. De labels van artikelnummers- en namen en job nummers zullen moeten worden gebruikt om te bepalen bij welke activiteiten en welke onderdelen elke job hoort.

2. Arbeidskosten waarbij aan de job geen naam hangt. Deze uren zijn door meerdere personen uitgevoerd. Het onderdeel komt dan van een anoniem project (project nummer 9 x 0, anoniem onderdeel) of is overgeboekt vanuit een ander project. Het probleem van deze manuren is dat alle maakuren zijn samengenomen in het ene product en je niet gemakkelijk kunt achterhalen hoe deze manuren weer zijn opgebouwd.

   Achter deze manuren staan wel artikelnummers (onder de kolom/label 'inventory item'). De artikelnamen horende bij de artikelnummers stonden er nog niet naast in de huidige actuals-data, maar zijn door de Business Controller in een nieuwe sheet ook toegevoegd als kolommen. Bepalen bij welk onderdeel de job hoort is door de artikelnummers- en namen is hierdoor te doen.

Specifiekere activiteiten voor het directe kostenmodel
Volgens de Business Controller geldt over het algemeen het volgende:

- Labour-uren zijn ondersteunende support-uren en 'test en integratie'-uren die in Primavera zijn opgeslagen;
- Resources-uren zijn 'assemblage'-uren (directe productie) die in de routings zijn opgeslagen in Oracle.

Voor de expenditure type 'Labour' staan in de laatste kolom van de actuals-data '[ ]' cijfers voor de verschillende jobs. De Supply Chain manager weet voor welke activiteiten deze job-cijfers staan, dat zal ik dan ook bij hem moeten nagaan. Per boeking binnen 'Labour' staan vaak een groot aantal uren tegelijk geboekt. Binnen de job vallen dus weer veel verschillende activiteiten voor verschillende onderdelen. Ook hier zal naar moeten worden gevraagd om specifiekere activiteiten te bepalen voor het kostenmodel.

Toewijzing van de jobs aan de verschillende activiteiten is bij de arbeidskosten waaraan wel een job-naam hangt waarschijnlijk uit te voeren omdat een job-omschrijving is toegevoegd. Voor de arbeidskosten waaraan geen job-naam hangt is dit moeilijker omdat de job-omschrijving mist. Hopelijk kunnen de artikelnummers- en namen hierbij voldoende helpen, anders zal ook dit naast de labour-uren aan de Supply Chain manager van product Y moeten worden gevraagd.

6.3 Opmerkingen over de actuals-data vanuit personeel en kanttekening gebruik actuals-data

6.3.1 Opmerkingen actuals-data

In hoofdstuk 6.1 werd al behandeld dat, ook al bepaald inkoop misschien voor een groot gedeelte de kostprijs, de activiteiten binnen bedrijf X misschien nog veel belangrijker kunnen zijn om te bestuderen omdat daar bijvoorbeeld meer winst valt te halen (inkoop is al best efficiënt volgens de Business Controller) of omdat deze activiteiten erg belangrijk zijn. Indien ze niet op tijd of juist worden uitgevoerd zullen er juist veel rework-kosten opkomen en zal de klant niet tevreden zijn, wat op langere termijn een erg effect kan hebben op het aantal klanten en dus de winstgevendheid van bedrijf X. Er kan dus niet gemakkelijk gezegd worden dat er bij kostenreductie moet worden gefocust op de inkoop, zonder verder onderzoek naar de winstgevendheid daarvan. Daarnaast moet worden afgevraagd of bij de #/#-procent verdeling aan inkoop en activiteiten de overhead wél of niet is meegenomen bij een van deze of beide. Indien overhead alleen is verdeeld over de activiteiten zullen deze veel duurder lijken dan ze daadwerkelijk zijn, waardoor verkeerde conclusies met betrekking tot gewenste kostenreductie zouden kunnen worden getrokken.

Hiernaast zijn de inkoopprijzen niet altijd juist in de actuals-data volgens de Supply Chain Cost Engineer, waardoor de betrouwbaarheid van deze data in twijfel kan worden getrokken. Ook bij het bespreken met de Cost Controller van het toewijzen van arbeidskosten aan de verschillende activiteiten komt een beperking boven water. De rework in de resource-manuren is niet te onderscheiden van normaal werk. Zowel productiewerk in de routings als rework worden ingeboekt onder ‘resources’, maar er wordt niet bij gezet of dit gepland werk of rework is. Volgens de Cost Controller zou er meer data en preciezere data in Oracle moeten worden gezet om een beter beeld van de te verwachten kosten te krijgen, zodat de voorcalculaties betrouwbaarder kunnen worden opgesteld en de nacalculaties niet veel duurder uitvallen dan verwacht (hierover volgt later meer bij ‘opmerkingen voorcalculaties vanuit personeel’). Volgens de Cost Controller zal het rework beter moeten worden ingeboekt in Oracle per activiteit/onderdeel zodat men hier een overzicht van heeft. Op dit moment heeft de Cost Controller wel een manlijst waarin de voorcalculatie (routings) en de nacalculatie staan weergegeven. Verschil tussen beide is opgebouwd uit minder efficiënt werken dan verwacht én rework. Het vervelende is echter dat men hierin niet het onderscheid kan maken tussen welke arbeidskosten vanuit rework en welke vanuit inefficiënt werken voortkomen, waardoor alsnog niet de vinger op de zere plek kan worden gelegd. De Cost Controller is o.a. bezig om Oracle zo precies mogelijk te maken om aan de hand van preciezere actuals data ook nauwkeurigere voorcalculatie data te produceren. Hierover volgt onder het kopje ‘opmerkingen voorcalculaties vanuit personeel’ meer.

6.3.2 Kanttekening gebruik actuals-data

Aangezien de actuals lopen tot de peildatum van *, en een groot deel van de activiteiten (die tot en met * lopen) nog niet hebben plaatsgevonden is het niet mogelijk om met enkel de actuals-data een volledig kostenmodel van product Y op te stellen. Hiernaast is bewerking van de actuals tot betrouwbare kostendata input lastig door de tekortkomingen die in 'Opmerkingen actuals-data' zijn genoemd. De opties voor data-input van het kostenmodel zijn als volgt:

1. De actuals-data van het afgelopen product Y gebruiken;
2. De actuals van de huidige product Y van tot en met peildatum + de geschatte *costs to come* uit de voorcalculatie van de huidige product Y gebruiken;
3. Enkel de geschatte kosten uit de voorcalculatie van de huidige product Y gebruiken.

Een nadeel van de *costs to come* -data is dat ze:

- Ten eerste niet compleet zijn (er missen onvoorziene omstandigheden, zoals bijvoorbeeld rework);
- Ten tweede deels geschat zijn dus minder betrouwbaar zijn dan de actuals, die bijna volledig overeenkomen met de werkelijkheid.

Alle drie de opties en bovengenoemde beperkingen zijn besproken met mijn begeleider. Met hem heb ik afgesproken om optie drie uit te gaan voeren en de geschatte kosten uit de voorcalculatie van de huidige product Y te gebruiken voor het kostenmodel van de huidige product Y. Een model van de vorige product Y wilde hij niet hebben omdat deze product Y er anders uitzag en dus ook niet zinvol is voor het project dat nu loopt. Een combinatie van actuals-data en CTC-data zag ik minder zitten omdat beide data op een andere manier zijn opgeslagen (andere categorieën, eenheden, etc.) en dus moeilijk te combineren zijn. Dat wordt erg lastig in tien weken tijd. De derde optie leek ons de beste optie. Volgens hem is het model dan wel bruikbaar voor het huidige product en valt de onbetrouwbaarheid van de voorcalculatie reuze mee. Uit het vorige project zijn al erg veel leerzame dingen opgestoken uit destijds gemaakte fouten. Men heeft meer ervaring met product Y, de voorcalculaties zijn met meer ervaring opgezet en de eerder gemaakte fouten zullen nu minder of niet meer optreden waardoor de voorcalculatie meer overeen zal komen met de actuals aan het einde van het project. Daarbij gaat het meer om de structuur en inhoud van het kostenmodel dan om de daadwerkelijke data die in het model staan. Aan het einde van het project kunnen de actuals op eenzelfde manier worden weergegeven als mijn kostenmodel voor meer inzicht in de actuals. Om deze redenen is dus besloten om enkel de geschatte kosten in de voorcalculatie van de huidige product Y te gebruiken voor de kostendoorsnijding.

Het is jammer dat er al veel moeite is gestoken in het bestuderen van de actuals-data voor het directe kostenmodel. Echter zullen deze categorieën ook voorkomen in de voorcalculatie-data, waardoor de kennis die ik bij de actuals-data heb opgedaan hier als voorkennis kan dienen en er dus minder tijd is verspild. Om deze reden is dit hoofdstuk dan ook zeker waarde toevoegend.

Hoofdstuk 7: Voorcalculaties product Y

Nadat bleek dat de actuals-data ontoereikend waren voor het kostenmodel van product Y, ga ik me in dit hoofdstuk richten op de voorcalculatiedata van product Y. In de voorcalculatiedata zijn alle toeslagen, oftewel indirecte kosten (MKT, uurtarieven) al meegenomen. Volgens bedrijf X is het interessant om in kaart te brengen hoeveel geld men precies denkt kwijt te zijn aan de verschillende activiteiten voor product Y. Verdeling van de kosten over de verschillende activiteiten zal weer gaan volgens de ABC-methode, waarbij de voorcalculatiedata zal worden verdeeld over de verschillende activiteiten. Daarnaast is men geïnteresseerd in de verhouding directe/indirecte kosten per product.

In overleg met mijn bedrijf X heb ik ervoor gekozen om me in mijn onderzoek enkel te focussen op de standaard productstructuur van product Y. Deze keuze is gemaakt omdat de voca's ook op de standaard product Y zijn gebaseerd en ik me nu bezighoud met de voorcalculatiedata. De actuals waren niet voor een standaard product Y maar voor het klantspecifieke huidige product. Wil je een kostenmodel neerzetten dat ook in de toekomst bruikbaar is dan is het handig om de standaard en niet een klantspecifieke productstructuur te gebruiken. Echter ontstaat nu de volgende discussie: wat is het standaard product? Zoals al beschreven in Hoofdstuk 4 komen de opbouw van de standaard product Y uit de voorcalculatie en de opbouw van de standaard product Y uit Oracle niet overeen, maar aangezien ik me bezighoud met de voorcalculatiedata neem ik deze opbouw als richtlijn.

Van de Supply Chain Cost Engineer heb ik de raw data onderliggend aan de voorcalculatie van de supply chain afdeling ontvangen. Deze data heeft eenzelfde soort opbouw (zelfde labels/categorieën) als de actuals-data, waardoor ik de data als het goed is op dezelfde manier kan aanvliegen en kan bewerken als ik eerder van plan was met de actuals-data met behulp van de MHC- en uurtarieven-opbouwen.

Om de verdeling van de kosten over de verschillende activiteiten en de verhouding directe/indirecte kosten te onderzoeken zullen de voorcalculatiedata moeten worden ontrafeld, zodat de toeslagen gescheiden worden van de directe kosten. Voordat ik de voorcalculatiedata induik zal ik me eerst moeten verdiepen in het voorcalculatieproces om te begrijpen hoe de voorcalculatiekosten tot stand komen. Zoals al eerder uitgelegd worden aan het begin van elk project voorcalculaties (voca's) en TenderVets (TV's) geproduceerd om de kostprijs en verkoopprijs te kunnen bepalen voor een product na interesse van een klant. Daarnaast gelden de voorcalculaties voor de kostprijs als richtlijn voor de te maken kosten en worden gebruikt om de tussenstand van de gemaakte kosten bij te houden. Over het meten van de tussenstand van de kosten wordt in Hoofdstuk 7.3 meer verteld.

7.1 Proces prijsbepaling van producten binnen bedrijf X

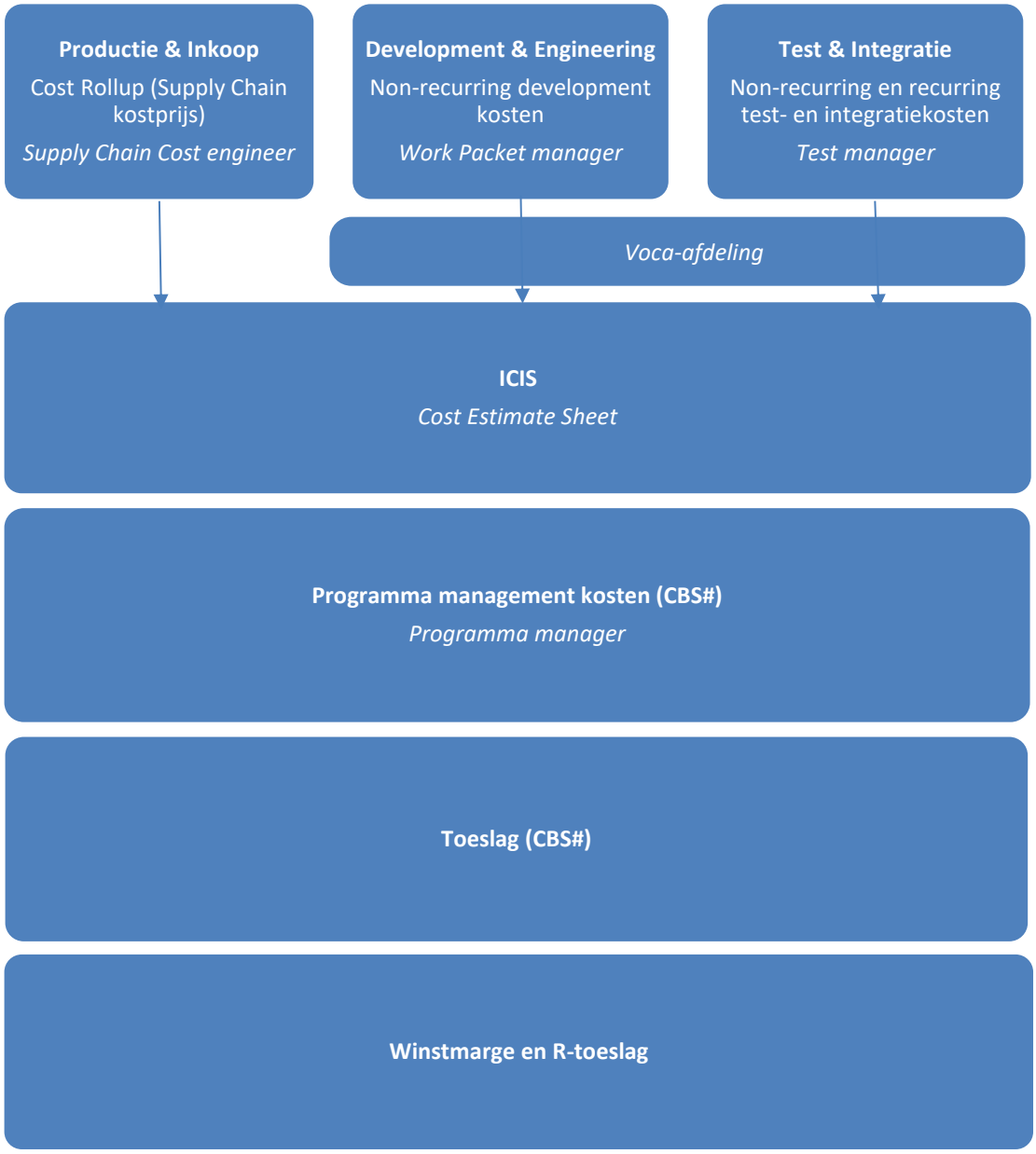
7.1.1 Algemeen

Aan het produceren van de TenderVet van een product, om de verkoopprijs van een product te bepalen, gaat een heel proces vooraf. Om te begrijpen hoe de verkoopprijs van product Y is opgebouwd en welke soort kosten hierin voorkomen wordt in dit hoofdstuk het proces van prijsbepaling voor de producten binnen bedrijf X behandeld. Het proces van bepaling van de uiteindelijke verkoopprijs van een product is schematisch weergegeven in Figuur 16. Het schema is een opbouw van kosten en moet van boven naar beneden worden gelezen.

Vanuit ICIS kunnen verschillende doorsnijdingen worden gehaald om te presenteren, zoals bijvoorbeeld de TenderVet (ook wel Cost Estimation genoemd). De Cost Estimate sheet bevat álle kosten voor de productie van het product, om tot de volledige interne kostprijs van het product te komen. De Cost Estimate sheet is samengesteld uit voorcalculaties vanuit de supply chain afdeling (productie- en inkoopkosten), de Development & Engineering afdeling (ontwikkelingskosten) en de Test & Integratie afdeling (test- en integratiekosten). De voorcalculaties worden apart

van elkaar in ICIS gezet, waarna ze in ICIS bij elkaar worden gevoegd tot de Cost Estimate sheet. De productie- en inkoopkosten worden rechtstreeks door de Supply Chain Cost engineer in ICIS gezet, de ontwikkelingskosten en de productie-en integratiekosten worden door de voca-afdeling opgevraagd bij de Work Packet managers van de desbetreffende afdelingen en daarna samen toegevoegd bij de productie- en inkoopkosten in ICIS.

Indien nieuwe klantspecifieke wensen net voor of tijdens productie ontstaan, moeten deze worden uitgezocht. Dit brengt nieuwe kosten voor zowel de Development & Engineering als de Test & Integratie afdelingen met zich mee. De kosten worden dan ook bij de voorcalculaties van beide afdelingen opgeteld. Nieuwe klantspecifieke wensen voor of tijdens productie komen vaak voor, elke klant wil namelijk wel iets speciaals aan zijn/haar product.

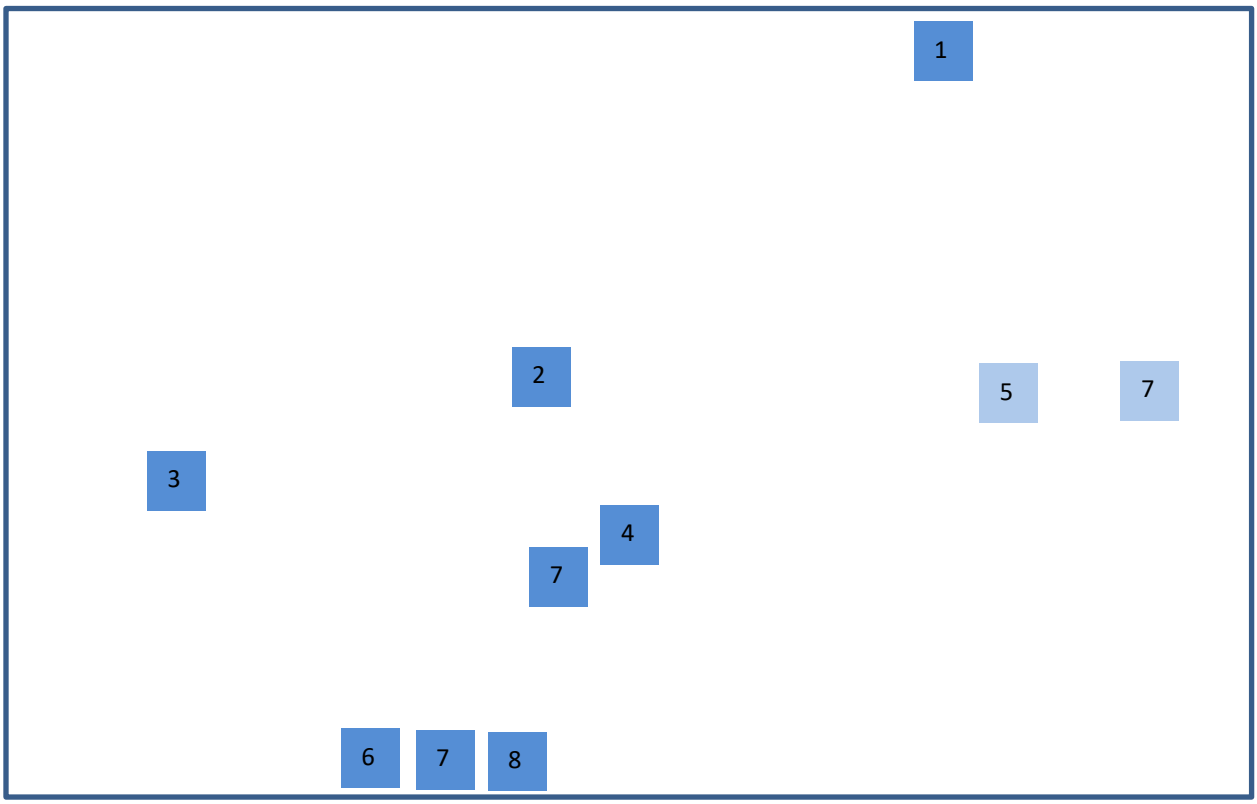


Figuur 16: samenstelling verkoopprijs producten Bedrijf X.

Nadat de kosten voor product Y van de verschillende afdelingen zijn samengevoegd tot de Cost Estimate sheet komen er nog een aantal extra kosten overheen voordat de uiteindelijke verkoopprijs kan worden bepaald, dit zijn de programmamanagement kosten en de *A*-toeslag. Voor een product staat soms één programmamanager, maar vaak staan er meer programmamanagers voor een product. Dit komt omdat sommige toestellen voor het product eerder worden geproduceerd op basis van schatting en later worden ingeboekt bij dit project. Dit is ook het geval bij product Y. De kosten voor het programmamanagement worden bij de kostprijs van het product opgeteld. Na de programmamanagement kosten volgt de *A*-toeslag. Deze toeslag bevat onder andere garanties, wijzigingen, kleine obsolence, kostendekking justeerdepot (wanneer een product kapot gaat tijdens het testen), kostendekking productonderhoud (benodigde denkuurtjes voor *engineering* om na te denken over mogelijke betere technologiën) etc. Nadat de *A*-toeslag is toegevoegd staat de prijs op S-niveau (bedrijf X-niveau) vast. Om de uiteindelijke verkoopprijs te verkrijgen worden bij de afdeling Pricing nog een winstmarge en de R-toeslag bij de prijs opgeteld. De R-toeslag is een toeslag op internationaal niveau, waarin kosten voor het bedrijf X moederbedrijf (bijvoorbeeld directiekosten) zijn opgenomen. Hierna is de uiteindelijke verkoopprijs voor product Y, op R-niveau, vastgesteld.

7.1.2 Vanuit Supply Chain perspectief

In Figuur 17 wordt nogmaals weergegeven hoe het proces van bepaling van de verkoopprijs eruitziet, echter ditmaal vanuit oogpunt van de Cost Rollup (supply chain afdeling). Verschil met de vorige uitleg is dat hier dieper in wordt gegaan op het proces en de verschillende soorten kosten. De figuur geeft aan welke datasystemen er zijn, hoe de interfaces ertussen werken en wie er waar welke informatie in stopt. KIS en andere afkortingen in de figuur staan voor brondata.



Figuur 17: Verkoopprijsbepaling producten bedrijf X (voca-proces flow Oracle), bron: bedrijf X.

Kortgezegd begint het bepalen van de verkoopprijs bij de klantspecifieke bestelling van de klant (SOS), waarna informatie over het benodigde materiaal en taken uit Oracle wordt gehaald en deze informatie samen wordt gevoegd tot één bestand in ICIS. Ook wordt een koopdelen update gehouden over deze kostendata en worden toeslagen aangebrachte. De beschreven route wordt hieronder uitgebreid uitgelegd, waarbij de aangebrachte nummering in Figuur 17 staat voor de volgorde van activiteiten tijdens de verkoopprijsbepaling.

(1) Het bepalen van de kostprijs begint uiteraard met de vraag van de klant. Allereerst komt er een globale vraag van de klant of het product binnen een bepaald budget past, deze vraag wordt de 'Request for Inquiry' genoemd. Na in te hebben geschat of een product van bedrijf X past binnen het budget van de klant komt de verkoopprijsaanvraag van een klant, de 'Request for Quotation'. De klant heeft een product met bepaalde klantspecifieke kenmerken voor ogen, in dit geval product Y. De opbouw van dit klantspecifieke product (alle onderdelen) staat beschreven in de Scope Of Supply (SOS) die wordt opgezet door de Bid-afdeling. De SOS is dus de klantspecifieke bestelling.

In het SOS-document staan delta's weergegeven. De delta's staan voor de *custom tailering*. Dit zijn de klantspecifieke wensen en daaraan hangende kosten. Volgens de Supply Chain voca-manager staan de delta's goed in de SOS opgenomen. De SOS is opgebouwd aan de hand van de CBS.

(2) Allereerst worden per productieafdeling binnen de supply chain afdeling routings en BOM's (Bills of Material) per standaard (sub)product opgevraagd in Oracle door de Supply Chain Cost Engineer: welke en wat voor hoeveelheid manuren en materiaal is nodig om het (sub)product volgens de wensen van de Scope Of Supply te produceren? De Supply Chain Cost Engineer verzameld al deze gegevens uit Oracle voor het product en produceert twee aparte lijsten, één met alle koopdelen, 'Inkoop *', en één met alle benodigde resources voor het product, de 'Cost Rollup Report Resources' (CRRR). Deze lijsten zijn te groot om als bijlage toe te voegen aan dit verslag.

Voordat de twee lijsten worden samengevoegd tot de voorloper van de Cost Rollup zijn er nog een aantal wijzigingen en toevoegingen door de Supply Chain Cost Engineer nodig, om het bestand een volledige Cost Rollup te laten worden. De volgende zaken moeten in de uiteindelijke Cost Rollup worden weergegeven, dit zijn tevens dus de soorten kosten die in de voorcalculatie te vinden zijn:

- **Resource-uren** → te vinden in de witte cellen in de CRRR.
  Er wordt een check uitgevoerd voor de lijst met resources door de afdelingen (o.a. de Technisch Werkvoorbereiders en de Supply Chain Cost Engineer zelf), waarbij wordt gekeken of de routings/tasks uit Oracle nog kloppend zijn. Een evaluatie van het vorige proces wordt hierbij dus uitgevoerd. Men vraagt zich bijvoorbeeld af of er meer/minder uren nodig waren en voeren eventuele wijzigingen door. Het formele overnamemoment per afdeling in de supply chain afdeling wordt ook wel de VSOG genoemd. Voor de resource-uren wordt met uurtarieven gewerkt.
- **Supply Chain Support-uren (labour)** → te vinden in de groene cellen bij kolom 'ECIV' in de CRRR.
  De Supply Chain support uren zijn het projectgebonden deel van de 'labour-uren' en worden door de Supply Chain Cost Engineer op de werkvloer verzameld. Het zijn de uren van de:
  - TWV'ers, logistiek, machine-verantwoordelijkheden (door de Supply Chain Cost Engineer opgevraagd per hoogste niveau toestel bij de TWV'ers);
  - Supply Chain management (opgevraagd bij desbetreffende werknemers zelf),

  Ook bij deze labour-uren wordt met uurtarieven gerekend.
- **OSP-uren (Outside Processing)** → te vinden onder de kolom 'afdeling': 'OSP' of de kolom 'cost element': 'Outside Processing' in de CRRR.

De OSP-uren zijn alle bewerkingen die tussen de routings door gebeuren bij een extern bedrijf, bijvoorbeeld het tussendoor spuiten van een toestel. Per routing staat nu alleen maar het aantal OSP-stappen opgenomen in Oracle, maar niet welke soorten OSP's er zijn en hoeveel uur hier aan kwijt is.

- **MRL** → wordt bij (5) behandeld.
- **Rework** → de rework-uren zijn als extra uren per afdeling verwerkt. Hierbij zijn de resource-uren vermeerderd met een urentoeslag voor rework in de CRRR. Rework werd vroeger per afdeling bijgehouden binnen bedrijf X. In de nieuwe organisatie zijn er enkel nog de echte afdelingen Final Assembly en …. Er bestaat een standaard document met de gemiddelde rework-toeslag per afdeling Dit document is als sheet 'toeslagen' opgeslagen in de CRRR. Hierin geldt voor de afdeling … een rework-toeslag van #% en voor de afdeling FA een rework-toeslag van #%. De Supply Chain Cost Engineer kijkt of deze toeslagen moeten worden aangepast, a.d.h.v. reworkgegevens van de afgelopen jaren, en past ze daarna toe door het aantal uren aan te passen per resource. Hij vermenigvuldigt hierbij het aantal uren met de toeslag. Geldt er bijvoorbeeld een toeslag van #% voor de taak binnen een bepaalde afdeling dan worden er bij deze taak #% meer uren opgeteld (*#).
- **Materiaal (koopdelen)** → te vinden in het Exceldocument 'Inkoop *'.
- **Materiaal overhead** → te vinden in het Exceldocument 'Inkoop *'. In de MKT (overhead materiaal) zijn kosten zoals warehousing- en verpakkingskosten en de kosten van de inkoopafdeling (inkopers) meegenomen. Kosten voor het vervoer van en naar de leveranciers van de inkoopwerknemers is hierin ook meegenomen, echter zijn de hotelovernachtingen voor de inkoopmedewerkers hierbij weer buiten beschouwing gelaten. Dit zou eigenlijk wel moeten worden meegerekend volgens de Supply Chain Cost Engineer (zie MHC-document voor de precieze opbouw van de MKT). In de Cost Rollup van * zijn onder het kopje 'Tactisch Inkoop' de kosten van bijvoorbeeld de inkoopafdeling nog meegenomen. Voor * zou dit kopje lager zijn omdat een groot deel van inkoop dan in de MKT zit.

(3) Alle bovengenoemde kosten (afgezien van de MRL) worden samengevoegd door de SC Cost-engineer tot één voorlopige Cost Rollup die álle arbeidskosten (resource- en labour-uren met verrekende uurtarieven, waaronder rework en outside processing) en materiaalkosten (inclusief overhead) voor product Y bevat vanuit de supply chain afdeling. De Cost Rollup bevat dus alle kosten voor het produceren van de maakdelen van product Y.

(4) Voordat de voorlopige Cost Rollup de definitieve Cost Rollup wordt, moeten de inkoopprijzen in 'Inkoop *' nog worden gecheckt door afdeling inkoop. Op deze afdeling wordt een nieuwe prijsopgaaf opgevraagd per leverancier, aan de hand van forecasts voor alle producten binnen bedrijf X voor de komende jaren. De forecasts (Sales Operations Plans) worden geproduceerd door de eerdergenoemde Supply Chain dashboard producer. Voor Building Blocks, klein, standaard materiaal met relatief lage kosten, zoals moeren en bouten die voor meerdere producten worden gebruikt, worden geen Sales Operation Plans gemaakt, maar wordt ieder jaar gekeken naar het gemiddelde verbruik. Aan de hand hiervan kan de benodigde hoeveelheid worden ingeschat en besteld bij de leverancier. Op die manier ontstaan ook van deze standaard kleine producten een prijsopgaaf. Aan de hand van de nieuwe prijsopgaven kunnen correcties van de inkoopprijzen in de Cost Rollup worden doorgevoerd zodat de materiaalprijzen daarin kloppend zijn.

(5) Een laatste toevoeging aan de voorlopige Cost Rollup moet nog worden uitgevoerd door de Supply Chain Cost engineer. Er komt nog één soort kosten bij de uiteindelijke Cost Rollup, namelijk de MRL.

- **MRL** → per CBS-regel in de CRRR weergegeven en in het Exceldocument 'Inkoop *' meegenomen als toeslag. De MRL staat voor de Maturity Readiness Level, oftewel in hoeverre een product risico heeft om duurder uit te vallen door de stage van ontwikkeling waar ze in zit. Hoogtechnologische producten die nog in ontwikkeling zijn scoren bijvoorbeeld erg hoog omdat men groot risico loopt op rework door onvoorziene

omstandigheden. De MRL is een bepaalde toeslag/marge die over alle producten binnen bedrijf X wordt meegenomen om het product in te dekken voor deze risico's. Hoe nieuwer het product, hoe hoger het risico is op een duurder uitvallend project dan in de voorcalculatie staat weergegeven omdat er onvoorziene omstandigheden kunnen optreden waar men nog geen ervaring mee heeft. De verschillende toeslagen per MRL-niveau staan weergegeven in bijlage 5: MRL in Product Engineering. Product Y bevindt zich op een risicioniveau van #, oftewel #%. Echter, omdat een groot deel van de productie bij bedrijf U wordt gedaan en bedrijf X sterk afhankelijk van zijn leverancier is, wordt er gerekend met een MRL van #%.

De MRL wordt niet bij de totale kostprijs opgeteld, maar wordt over elke CBS (oftewel elke kostenregel binnen de CBS zelf) apart meegenomen omdat binnen bedrijf X als regel geldt dat per CBS in de Cost Rollup de MRL moet zijn verwerkt. Van zowel de 'Cost Rollup Report Resources' als de 'Inkoop *' wordt door de Supply Chain Cost Engineer hierbij een kopie gemaakt, waarna de MRL over élke regel (elke uitgave) wordt gerekend.

Nadat de inkoopprijzen zijn gecontroleerd en eventueel gewijzigd én ook de MRL aan de productiekosten is toegevoegd is de Cost Rollup (oftewel de kostprijs vanuit de supply chain afdeling) definitief. De CRRR (1) en 'Inkoop *' (2) zijn hierbij door de Supply Chain Cost Engineer samengevoegd tot de echte Cost Rollup. Het tabblad 'voorblad' in het Cost Rollup Excel-document bevat deze werkelijke Cost Rollup. In de Cost Rollup staat de werkelijke Supply Chain kostprijs van €per toestel, dus €per # stuks. Dit staat weergegeven in 'sheet 1' bij de som van resources en inkoop tot deze kostprijs. De volledige Cost Rollup is een te groot bestand om toe te voegen aan het verslag. Wel is het belangrijkste gedeelte van het Cost Rollup bestand van product Y als bijlage toegevoegd aan dit verslag. Zie hiervoor bijlage 6: Cost Rollup product Y. Dit is de Cost Rollup van * en wordt ook gebruikt in * voor de kostprijsbepaling. Echter zijn er een paar onderdelen in de Cost Rollup van * anders, bijvoorbeeld dat andere zaken zijn opgenomen in de MKT. De veranderingen worden later in deze alinea beschreven. ICIS is de centrale database binnen bedrijf X waar alle kosten in worden gezet. Via verschillende interfaces komen deze kosten erin te staan (SR, Oracle, etc.). De Cost Rollup is opgesteld aan de hand van de Cost Breakdown Structure die in ICIS staat opgeslagen. Verticaal worden in de Cost Rollup de verschillende CBS'en weergegeven. De Cost Rollup móét wel worden opgebouwd volgens de CBS'en volgens de Supply Chain Cost Engineer, omdat de SOS dit eist. De SOS is namelijk op dezelfde manier opgebouwd en de Cost Rollup (en uiteindelijke TenderVet) moeten aan de SOS kunnen refereren om te zien of het product daadwerkelijk aan de klanteisen voldoet.

De precieze opbouw (oftewel de Cost Breakdown Structure) van de voorcalculatie van de supply chain afdeling (alle productiekosten), oftewel de CRRR, is als bijlage 7 meegenomen in dit verslag.

(6) Hierna wordt de Cost Rollup gecontroleerd door de Supply Chain voca-manager: komt het overeen met de SOS? Indien de Cost Rollup kloppend is wordt deze door de Supply Chain voca-manager in ICIS gezet.

(7) Hierna worden overige kosten aan de kostprijs van product Y toegerekend door de voca-afdeling in ICIS. Dit zijn, zoals al eerder genoemd, de voorcalculaties vanuit de Development & Engineering en de Test & Integratie afdelingen. Deze kosten worden ook in ICIS geplaatst naast de Cost Rollup en de Inkoop sheet. De volgende kosten worden hierdoor toegevoegd:

- **Labour**
  Dit is het andere, anonieme, niet project gebonden, deel van de labour-uren, zoals o.a. de uren voor Test & Integratie, Development & Engineering, programmamanagers, andere managers, etc.
- **Kosten transport eindproduct naar klant**
  Distribution Transfers, dit zijn de travelkosten.

- **Hulpgereedschap**
  Ook wel kostencategorie 'Tooling Consumable Supply/Mat' genoemd. Volgens de Supply Chain Cost Engineer vallen de consumables onder de uurtarieven (dit deden ze eerder in de oude organisatie niet). Aangezien product Y een standaard chain 2 product is, is er als het goed is weinig hulpgereedschap nodig voor de productie.
- **Garantie**
- **A-toeslag**
  De A-toeslag bevat onder andere garanties, wijzigingen, kleine obsolence, kostendekking justeerdepot (wanneer een product kapot gaat tijdens het testen), kostendekking productonderhoud (benodigde denkuurtjes voor *engineering* om na te denken over mogelijke betere technologiën) etc.
- **Schattingsmarge**
  Er wordt een schattingsmarge bij de kostprijs opgeteld om de betrouwbaarheid van de voorcalculatie in te dekken.
- Etc.

(8) Hierna wordt door medewerkers van de Bid & Proposal afdeling de winst bepaald en bij de kostprijs van product Y opgeteld. Ook wordt de R toegevoegd aan de kostprijs om tot de uiteindelijke verkoopprijs te komen.

- **Winstmarge (%)**
  De winstmarge wordt bepaald door de Pricing-afdeling.

- **R-toeslag**
  Naast het meenemen van de deze overige kosten gaat er over de totale kostprijs die tot nu toe is berekend ook nog een algemene overhead die R wordt genoemd binnen bedrijf X. Deze R bevat kosten van overkoepelende zaken zoals de directiekosten van bedrijf X, etc. De R is vastgesteld door het moederbedrijf van bedrijf X, moederbedrijf X en is dus een toeslag op het hoogste niveau.

Nadat ook de winstmarge en de R bij de kostprijs zijn opgeteld ontstaat de uiteindelijke verkoopprijs richting de klant. Deze uiteindelijke verkoopprijs staat weergegeven in de TenderVet van product Y. De opbouw van alle directe en indirecte kosten, toeslagen en (winst)marges die tot de uiteindelijke verkoopprijs van product Y leiden staan in een TenderVet opgenomen. De TenderVet is net als de begrotingen opgebouwd volgens de Cost Breakdown Structure. Aangezien in de TenderVet álle kosten staan meegenomen, is de Cost Breakdown Structure uitgebreider, er staan meer CBS'en meegenomen dan in de Cost Rollup (afdelingsbegrotingen). Dat is natuurlijk ook logisch omdat er meer kostensoorten komen kijken bij het totaalplaatje. Ook worden er naast horizontaal de CBS'en verticaal de afdelingen hierin uitgezet. De TenderVet van de huidige product Y is als bijlage 8 meegenomen in dit verslag. De TenderVet geeft een uiteindelijke verkoopprijs van €# per #x, dus €# per toestel.

Door de Pricing-afdeling wordt van de opbouw van de verkoopprijs een *pricing sheet* geproduceerd. De klant kan met de berekende verkoopprijs akkoord gaan of de aanbieding afwijzen ('bid or no bid'). Indien de klant akkoord gaat met de verkoopprijs wordt het project gestart. Het bid/no bid- proces wordt o.a. geleid door een medewerker van het Service Delivery Team.

7.2 Deltalijsten (tussentijdse kostencontrole)

Zoals al eerder uitgelegd worden voorcalculaties geproduceerd om de kostprijs te kunnen bepalen voor een product én daarnaast om de tussenstand van de gemaakte kosten bij te houden per product. Dit laatste wordt in deze alinea verder behandeld.

Maandelijks (op vaste peildata) wordt een tussentijdse kostencontrole gedaan binnen bedrijf X. Hierbij wordt niet, zoals eigenlijk verwacht, de voorcalculatiedata die tot en met de peildatum loopt naast de nacalculaties (actuals) gelegd om te zien of de kosten (actuals) van het project lopen zoals verwacht. De reden dat dit niet mogelijk is, is omdat beide data verschillende doorsnijdingen met verschillende kostencategorieën op verschillende niveaus hebben waardoor ze niet gemakkelijk naast elkaar kunnen worden gelegd (en tot de peildatum kunnen worden uitgezocht). Over de verschillende doorsnijdingen (WBS vs. CBS) is in Hoofdstuk 5.3 meer verteld. In plaats van de voorcalculatiedata te vergelijken met de actuals, worden de actuals daarom naast de *costs to come* uit Oracle en Primavera gelegd. In Oracle en Primavera wordt hierbij gekeken welke taken nog moeten worden uitgevoerd (uren waar nog niet op is geboekt binnen resources en labour) en ook welke koopdelen nog moeten worden gekocht. Deze data vormen de *costs to come*. De deltalijsten zijn in grote lijnen volgens de CBS-structuur weergegeven. In Figuur 18 staat weergegeven hoe een dergelijke kostentussenstand is opgebouwd. Deze figuur is fictief. De volgende begrippen komen in een dergelijke tussenstand naar voren:

ARB
Het ARB staat voor het 'Approved Revenu Budget'. Dit is de funding, oftewel het geld dat je van de klant ontvangt om het product te maken. Dit bedrag is van tevoren vastgesteld en is gelijk aan de afgesproken verkoopprijs met de klant.

CCB
Het CCB is het 'Calculated Cost Budget'. Dit bedrag staat gelijk aan de voorcalculatie van de kostprijs en is van tevoren vastgesteld (tijdens de voca-productie).

GM
Het 'Gross Margin' (GM) staat voor de vooraf bepaalde bruto winst/resultaat (in percentage van de prijs van het product) die men hoopt te halen op het project. Het is opgebouwd uit de Netto Margin (winst) en toeslagen. Het verwachte resultaat binnen bedrijf X is dus de bruto winst (GM = ARB – CCB).

ACB
Het 'Allocated Cost Budget' (ACB) staat voor de som van de kostprijs en bijbehorende risico's en is ook van tevoren vastgesteld tijdens de voca-productie.

EAC
De EAC staat voor de 'Estimate at Completion'. Dit is de inschatting van de totale kosten aan het eind van het project en wordt elke maand bijgesteld na het bekijken van de tussenstand van de kosten. De EAC verandert dus elke maand. Hij is opgbouwd uit:

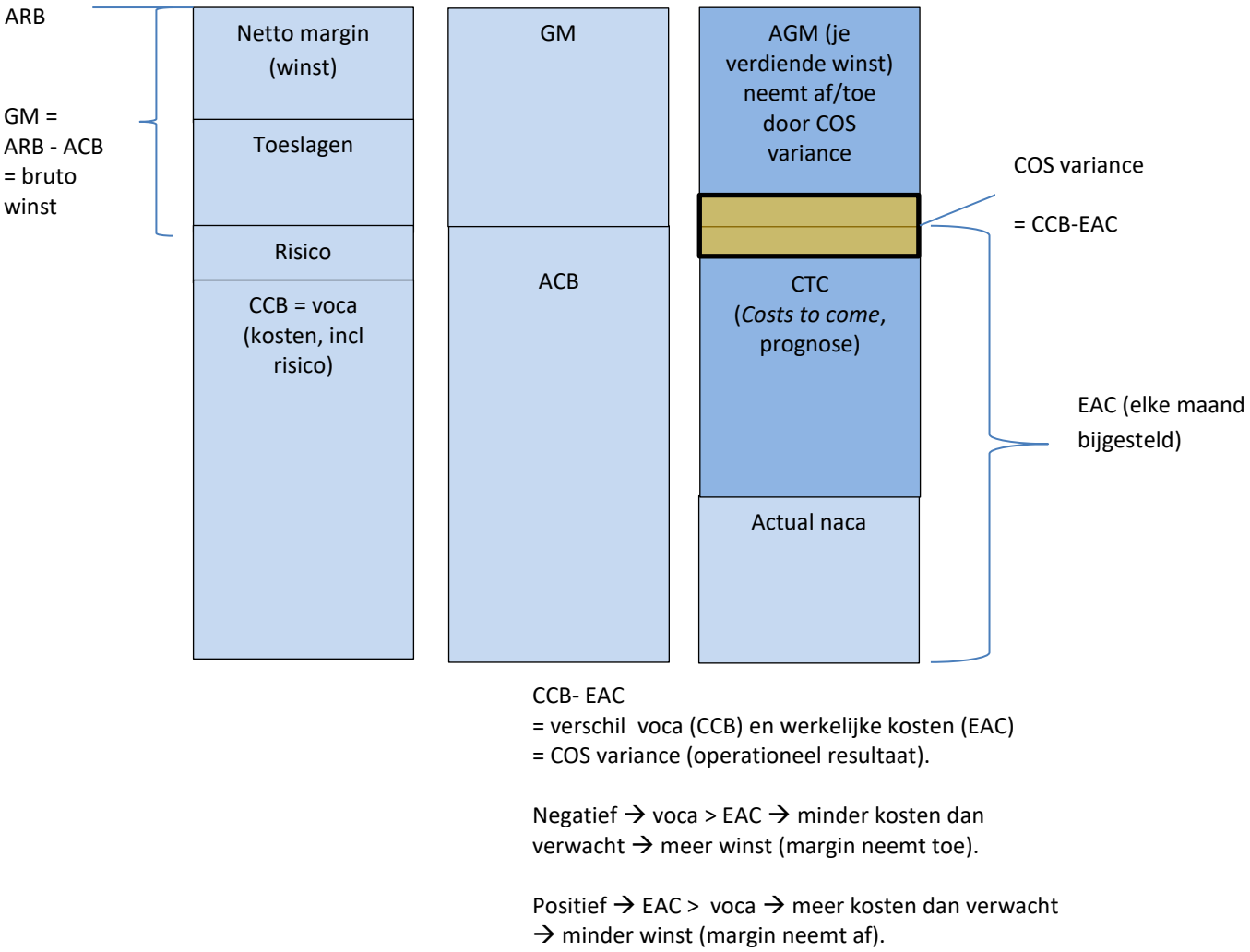
- Naca (alle kosten die tot nu toe zijn gemaakt (actuals), hier kan niets meer aan worden gedaan);
- *Costs to come* (alle kosten die nog zullen optreden, dit is een schatting en hier kan nog wat aan worden gedaan).

COS variance
De COS variance is het operationeel resultaat en wordt gezien als het verschil tussen de vastgestelde kosten (CCB) en de daadwerkelijke kosten (EAC). Over het effect van de COS variance (positief of negatief) wordt hieronder bij 'AGM' uitgelegd.

AGM
Het AGM staat voor de 'Adjusted Gross Margin' en staat voor de aangepaste Gross Margin. Het is het totaal te verwachten resultaat/winst (totaal van de cash/sales milestones die worden geboekt), oftewel het daadwerkelijke

winstbedrag dat per maand wordt bijgesteld. Het winstbedrag kan afwijken van de Gross Margin als de kosten binnen de EAC hoger of juist lager uitvallen dan verwacht (COS variance). Als er grote schommelingen zijn in EAC doordat kosten veel hoger of lager uitvallen, dan zijn er ook grote schommelingen in het resultaat (AGM) van de winst-verliesrekening. Het AGM is de som van de vooraf bepaalde GM en de COS variance (+ of -). Het AGM kan door een positieve COS variance kleiner uitvallen en door een negatieve COS variance hoger uitvallen.

In Figuur 18 volgt een visualisatie van de maandelijkse kostentussenstand van producten, oftewel van de opbouw van een deltalijst.



Figuur 18: Standaard opbouw van de tussenstand van kosten van een project binnen bedrijf X.

De kosten kunnen door de huidige deltalijsten wel in grote lijnen door de Supply Chain manager in de gaten worden gehouden, echter kunnen werkelijke kostenveroorzakers alsnog lastig uit het overzicht worden gehaald omdat er niet dieper in detail op de kosten kan worden ingegaan. Dit is wel mogelijk indien de classificaties tussen het CBS en het WBS op lagere niveaus ook te koppelen zijn. Voordat cost control middels deltalijsten goed kan worden uitgevoerd, is het daarom dus belangrijk dat het WBS en het CBS zijn geïntegreerd, zodat ze gemakkelijk naast elkaar kunnen worden gelegd en geen *costs to come* data meer uit Oracle hoeft te worden gehaald.

7.3 Productie kostenmodel vanuit voorcalculatiedata

Voor de Cost Rollup van de supply chain afdeling heb ik platte data kunnen ontvangen. Deze data kan worden gebruikt voor het kostenmodel van product Y (ontrafelen directe/indirecte kosten). Hiernaast zal ik voor de verdere kosten (andere afdelingen en toeslagen, winst, etc.) gebruik moeten maken van de TenderVet van product Y aangezien platte data hiervoor niet gemakkelijk beschikbaar is. In dit hoofdstuk 7.3 zal dus enkel de bewerking van de Cost Rollup kostendata (oftewel de kostendata uit het Cost Rollup Report Resources en de Inkoop *-sheet) worden behandeld voor gebruik in het kostenmodel van product Y. Hierna zal nog in de TenderVet moeten worden gedoken voor aanvullende kostendata om tot het uiteindelijke kostenmodel voor product Y te komen.

7.3.1 Welke kosten zijn belangrijk voor het kostenmodel van de huidige product Y?

Zoals al eerder genoemd bestaan de kosten in de voorcalculatiedata van de supply chain afdeling (oftewel de Cost Rollup) uit de inkoopkosten en de manuren (routings). Beide soorten data staan als sheets weergegeven in het Cost Rollup document.

7.3.2 Zijn de Cost Rollup data klaar om in het kostenmodel te worden gezet of moeten ze nog bewerkingen ondergaan?

Nee, de data zal nog wel een aantal bewerkingen moeten ondergaan. Zoals al eerder verteld zijn alle toeslagen en dergelijke al meegenomen in de voorcalculatiedata. Om de daadwerkelijke directe kosten in het model te laten zien zal de voorcalculatiedata moeten worden ontrafeld zodat de directe van de indirecte kosten kunnen worden gescheiden. Verder in dit hoofdstuk 7.3 wordt zowel voor de manuren (Cost Rollup Report Resources) als voor de inkoop behandelt hoe de voorcalculatiedata kan worden ontrafeld. Hiernaast is er nog één speciale sheet aan kostendata die nog niet eerder aan het licht is gekomen, namelijk de labour-uren sheet.

Cost Rollup Report Resources

Resources (met uurtarieven, verstoringstoeslagen en MRL)

De resource-uren zijn de uren die nodig zijn voor alle 15NC's/maakdelen voor product Y, oftewel elke regel in het Cost Rollup Report staat voor een maakdeel. Dit is een schatting, dus het aantal uren per regel kunnen voor meerdere personen staan. Hiernaast staan sommige maakdelen meerdere keren (dus in meerdere regels) in het bestand. De resource-kosten zijn respectievelijk bewerkt met uurtarieven, verstoringstoeslagen en MRL tot de uiteindelijke kosten. De volgende aanpassingen moeten worden gedaan om de voorcalculatiedata voor de manuren te ontrafelen tot verschillende directe en indirecte kosten:

- **MRL**

De MRL is een toeslag die wordt meegenomen aan de hand van de maturity fase waarin het product zich bevindt (onvoorziene fasen), zoals al eerder besproken. Over de 'Extended cost incl verstoring', oftewel de resource-kosten waarbij verstoringstoeslag is meegenomen, wordt een MRL gerekend. De MRL voor product Y is #%. Eigenlijk geldt een MRL van #%, maar men heeft besloten deze #% te maken aangezien een groot deel van het product wordt geoutsourcet bij bedrijf U, waardoor het prijsrisico lager ligt. #% is de MRL die geldt voor gestandaardiseerde producten.

Vanaf regel # in de sheet zijn alle kosten van de resources gekopieerd en geplakt om apart de MRL te berekenen in plaats van direct in de resource-data zelf. Dit is gedaan omdat de MRL apart door de Supply Chain Cost engineer in ICIS moet worden gezet. Hier wordt de 'Extended cost incl verstoring' * # gedaan. Deze MRL-data die al is gescheiden van de resource-kosten kan apart in het kostenmodel worden opgenomen.

- **Verstoringstoeslagen (rework)**

Tabel 10: verstoringstoeslagen bedrijf X per afdeling voor product Y,

bron: bedriif X.

Over de 'Extended cost', oftewel de resource-kosten waarbij nog geen verstoringstoeslag is meegenomen, wordt een toeslag voor rework en index (inefficiënt werken) meegenomen: de verstoringstoeslag. Deze verstoringstoeslag is per afdeling (= ''Current Department Class Code'), dus niet per werkplek, bepaald. In Tabel 10 staan deze verstoringstoeslagen per afdeling weergegeven. In het Cost Rollup Report Resources wordt in de kolom 'Extended cost incl verstoring' de kosten van de resource-uren inclusief uurtarieven én verstoringstoeslag te weergegeven. Voor het kostenmodel kan voor de resource-uren zonder verstoringstoeslag de kosten in kolom 'Extended Cost' worden gebruikt en kan voor de verstoringskosten het verschil tussen de 'Extended Cost inc verstoring' en de 'Extended Cost' worden gebruikt.

- **Uurtarieven**

Uurtarieven per afdeling

Voor elke afdeling zijn de uurtarieven meegenomen in het Cost Rollup Report Resources. Het uurtarief per job staat weergegeven in de kolom 'Current Department Class Code'. Aangezien het Cost Rollup Report Resources nog van * is staan de oude afdelingen nog bij de resources. Daarom moeten ook de opbouwen van de uurtarieven uit * worden gebruikt, in plaats van die van *.

Uurtarieven per werkplek

Hiernaast zijn voor sommige jobs binnen afdelingen aparte uurtarieven gebruikt, de 'gedifferentieerde uurtarieven'. Deze hangen samen met de werkplekken binnen de afdelingen (werkplek = kolom 'Sub element'). Er bestaan gedifferentieerde uurtarieven omdat sommige taken binnen afdelingen bijvoorbeeld worden uitgevoerd worden door personen die meer geld verdienen (minder seriematig werk), oftewel het bedrag is bepaald door de moeilijkheidsgraad van het werk. De opbouwen van deze gedifferentieerde uurtarieven zijn door mij opgevraagd bij de Finance-afdeling. Helaas zijn dergelijke opbouwen niet bekend binnen de organisatie, wat betekent dat ontrafeling van deze manuren niet mogelijk is en het kostenmodel dus niet dermate gedetailleerd kan worden geproduceerd, terwijl dit bij de normale uurtarieven wel het geval is. Het model wordt hierdoor minder nuttig.

Voordat het aantal gewerkte uren vermenigvuldigt kan worden met de uurtarieven, moet er een correctie worden gemaakt voor de insteltijd van producten binnen productie. Sommige maakdelen benodigen wel insteltijd, andere niet. Dit staat weergegeven onder de kolom 'Basis', waarin 'lot' staat voor een product met insteltijd, en 'item' staat voor een product zonder insteltijd. De insteltijden gelden niet voor enkel dat ene maakdeel en moeten dus worden verdeeld over meerdere producten/activiteiten. Om deze reden volgt hiervoor een correctie voor de insteltijd. De aantal uren (= kolom 'quantity') wordt in de sheet allereerst daarom * deze insteltijd correctie (= kolom 'Basis Factor') gedaan. Worden er bijvoorbeeld van het product in totaal 8 producten gemaakt in de batch, dan wordt de insteltijd correctiefactor 1/8=0,125 gebruikt. Is er maar één product van in de batch, dan is de correctiefactor natuurlijk 0. Om de kosten te kunnen ontrafelen zal de correctiefactor voor de insteltijd niet hoeven worden weggefilterd. Wel kan

deze apart worden gebruikt in het kostenmodel. Verder zullen de directe kosten van de resource-uren moeten worden berekend door de uurlonen per afdeling/werkplek uit de uurtarievenopbouw te halen en deze te vermenigvuldigen met de hoeveelheid gewerkte uren. Ook kunnen de andere kosten uit de opbouw van de uurtarieven worden meegenomen in de kostenopbouw.

Outside processing

De uren/kosten (oftewel inhoud activiteit) van deze OSP-stappen zijn niet meegenomen in de routings in Oracle, enkel staat er weergegeven hoeveel OSP-stappen een routing heeft en waar deze plaatsvinden in de routing. Om de reden dat de kosten niet in Oracle staan opgeslagen worden handmatig door de Supply Chain Cost engineer de kosten hiervoor bepaald. Voor alle posten van OSP's samen is €,- besloten te rekenen. Eigenlijk wordt er standaard € per OSP berekend, maar dan zou er €,- aan OSP kosten komen, wat teveel is volgens de Supply Chain Cost engineer, vandaar de aangepaste prijs.

Inkoop 2015 sheet

Inkoop (met inkooptoeslagen en MRL)

In de inkoop sheet staan minder regels (ongeveer #) aan materiaal dan in de stuklijst die ik van product Y heb ontvangen. Hierin staat ongeveer # regels aan materiaal. Dit komt omdat in de inkoop sheet elke rij één soort koopdeel weergeeft en de hoeveelheid die er van dit koopdeel nodig is. In de stuklijst staat elk apart benodigde koopdeel per stuk in één regel weergegeven. Daarnaast staan in de stuklijst ook maakdelen weergeven (met een – ervoor). In de inkoop sheet staan enkel echt de koopdelen weergegeven. De volgende kosten komen voor in de inkoop sheet:

- **Inkoopprijzen koopdelen**

Kolom 'Amount' staat voor de inkoopprijs van het koopdeel. Kolom 'quantity' voor de hoeveelheid benodigd van het koopdeel. Onder de kolom 'Extended Amount (EUR)' worden beide met elkaar vermenigvuldigt tot de prijs voor het aantal benodigde koopdelen, echter zónder meegenomen MKT-toeslag. Deze MKT-toeslag (inkooptoeslag voor de inkoopafdeling) wordt hiernaast ook nog meegenomen bij de inkoopprijzen. De MKT-toeslag bevat kosten voor (de kolommen) 'Incoming Rate', 'Purchase Rate', 'Payables Rate' en 'Inventory Rate'. Onder de kolom 'Extended cost (EUR)' wordt de 'Extended Amount (EUR)' * iedere rate gedaan en daarbij weer de 'Extended Amount (EUR)' opgeteld zodat de prijs voor het aantal benodigde koopdelen mét MKT staat weergegeven. Voor berekening van enkel de MKT per product zal dus het verschil tussen 'Extended cost (EUR)' en 'Extended Amount (EUR)' moeten worden genomen.

De MKT is per categorie product anders. Zie kolom Z voor de verschillende categorieën. De MKT per categorie voor * zal moeten worden opgevraagd om de MKT weer verder te kunnen ontrafelen voor het kostenmodel.

- **MRL**

Net zoals bij de resource-uren, wordt ook bij de inkoopdelen een MRL meegenomen. Vandaar dat, om dezelfde reden als bij resources dat de prijzen apart in ICIS moeten worden gezet, de koopdelen zijn gekopieerd en weer onderaan de sheet geplakt (onder de blauwe lijn). Hier wordt onder kolom 'risks' de 'Extended cost (EUR)' (de prijs voor het aantal benodigde koopdelen mét MKT) * #% gedaan net als bij de resources. Deze MRL-data die al is gescheiden van de inkoopdata kan apart in het kostenmodel worden opgenomen.

Labour-sheet (support manuren)

De labour-kosten staan helaas niet per maakdeel weergegeven, maar per functie om het gehele product Y te produceren (bijvoorbeeld de functie TWV). Het zijn daarom ook niet veel rijen aan data in de labour-sheet.

7.4 Opmerkingen voorcalculaties vanuit personeel en kanttekening gebruik voorcalculatiedata

7.4.1 Opbouw voorcalculaties

Niet iedereen binnen de supply chain afdeling van bedrijf X is blij met de opbouw van de voorcalculaties van de huidige product Y. Volgens sommige werknemers is de opbouw van de voorcalculaties en nacalculaties, oftewel de CBS, niet tastbaar genoeg voor Cost Control. Er vallen niet gemakkelijk activiteiten en/of personen vanuit het kostenmodel aan te wijzen als oorzaken voor te hoge kosten. Het kostenmodel zou duidelijker en tastbaarder (en daardoor gebruiksvriendelijker) moeten zijn zodat gerichter kan worden ingegrepen bij te hoge kosten binnen het productieproces van A-producten. Dit komt ongeveer overeen met het commentaar van de Supply Chain manager van product Y.

Ook met de TenderVet producer heb ik gesproken over de koppeling tussen het CBS en het WBS. Volgens hem is men daar al een hele tijd mee bezig en gaat het zeker al de goede kant op, maar is het moeilijk om te realiseren omdat het weer vasthangt aan hoe de data in Oracle staat opgeslagen. Om deze reden duurt het volgens de TenderVet producer zo lang om de koppeling tussen het CBS en het WBS te realiseren. In het verleden was het sowieso niet mogelijk om de CBS'en aan de WBS'en te koppelen omdat in het systeem van toen, Triton, niet zo veel niveaus mogelijk waren (maximaal vijf niveaus diep). Deze koppeling is nu wel mogelijk in Oracle, dus vandaar dat men er nu mee bezig is om het wel te laten overeenkomen. Op het moment worden de CBS'en en WBS'en nog veel door elkaar gebruikt. In de TenderVet zijn de CBS'en volgens de TenderVet producer wel gebaseerd op de WBS'en. De CBS'en zijn hier verticaal weergegeven en de OBS'en (organisaties en afdelingen) horizontaal. Probleem is echter dat de kosten dus niet op een dergelijk diepgaand (WBS) niveau zijn weergegeven dat men een goede Cost Control kan uitvoeren. Daarnaast zijn er alsnog kosten die naast de activiteiten erbij worden gerekend zoals de managementkosten etc. De TenderVet is dus sowieso niet volledig activity based.

Ook andere medewerkers zouden graag een aantal dingen met betrekking tot de indeling van de voorcalculatie van product Y anders zien. De indeling van de onderdelen in de CBS is volgens de Supply Chain managers van product Y en Product W bijvoorbeeld onjuist. Sommige standaardonderdelen zijn als opties meegenomen in de structuur en andersom zijn sommige opties als standaardonderdelen meegenomen terwijl dat niet het geval is. Het verschil tussen standaardonderdelen en opties van product Y moeten dus juist worden weergegeven om een duidelijker beeld van de daadwerkelijke kosten van het product te hebben.

7.4.2 Data in voorcalculaties

Elk jaar worden de standaard product voorcalculaties opnieuw bepaald door nieuwe routings in Oracle. De voca-afdeling zou graag elk jaar een juiste update van de kosten van de standaardproducten hebben zodat ze niet steeds opnieuw voorcalculaties hoeven op te vragen aan alle verschillende afdelingen wat erg veel tijd kost. Hiervoor is alleen ten eerste een goede baseline nodig, oftewel de juiste informatie (actuals in de vorm van routings) juist weergegeven in Oracle. Op dit moment komen de voorcalculaties en nacalculaties vaak niet overeen doordat de routings niet worden aangepast aan de huidige actuals.

Volgens de Supply Chain manager is een probleem van de voorcalculaties dat er niet wordt gecalculeerd op de wijze zoals producten worden gerealiseerd. Besparingen worden te gemakkelijk doorgevoerd, en zijn soms niet haalbaar. De Supply Chain manager ziet de manier van calculeren liever wat zuiverder (reëler), zodat realisatie binnen budget beter haalbaar is. Calculaties worden nu teveel aangepast aan de wensen van de klant in plaats van dat ze zuiver en realiseerbaar zijn, waardoor projecten vaak toch duurder uitvallen. De Supply Chain manager heeft vorig jaar al eens voor voca-afdeling uitgezocht wat de cost drivers van verschillende producten waren door de voorcalculaties en nacalculaties van de verschillende subonderdelen per jaar tegen elkaar uit te zetten. Het lastige hieraan was dat

sommige onderdelen het ene jaar wel in het systeem stonden, maar het andere jaar niet, doordat bijvoorbeeld andere onderdelen werden gebruikt voor het product. Op deze manier was het vergelijk niet erg betrouwbaar.

De Supply Chain Cost Engineer ziet de rework uren liever standaard als toeslagen verwerkt in Oracle per routingsstap, in plaats van dat er zelf achteraf toeslagen bij op moeten worden geteld in de voca. Door in Oracle de rework uren al mee te nemen in de routings door middel van toeslagen zullen de routings volgens de Supply Chain Cost Engineer completer en dus betrouwbaarder zijn. Om de toeslagen nauwkeuriger te bepalen zou volgens de Supply Chain Cost Engineer, zoals al eerder genoemd bij het stuk over de actuals, de rework apart moeten worden ingeboekt in de actuals. Op het moment staat rework niet apart in Oracle als rework-uren opgeslagen, maar onder de algehele noemer 'resources', waardoor er lastig onderscheid in de actuals kan worden gemaakt tussen rework en echt productiewerk. Wel kan de Supply Chain Cost Engineer de rework-uren terugzoeken in manlijsten door voca's naast naca's te plaatsen, maar dit kost veel werk en is niet altijd nauwkeurig omdat het verschil naast rework ook inefficiënt werken bevat. De Cost Engineer kan niet inzien welk gedeelte van de uren rework en welk gedeelte van de uren inefficiënt werken is.
Door rework apart op te slaan in de actuals is de rework per project makkelijker te overzien (mede ook doorat ze wordt onderscheiden van inefficiënt werken), waardoor de rework-toeslag per activiteit/afdeling makkelijker te bepalen is en dus nauwkeuriger zal zijn. In de praktijk nemen op dit moment de nacalculaties door onbetrouwbaarheid van de voorcalculaties (door o.a. beperkt inzicht in rework) vaak meer toe per maand dan dat de *costs to come* (gebaseerd op de voorcalculaties) afnemen. Projecten worden hierdoor volgens de Supply Chain Cost Engineer toch steeds duurder dan verwacht. Wat volgens de Cost Engineer hiernaast niet moet worden vergeten bij rework zijn de nieuwe materialen die nodig zijn na afkeur van oud materiaal. Nu wordt naast rework het nieuwe benodigde materiaal hierbij nog niet meegenomen terwijl ook dat nodig is.

Daarnaast is er nog het probleem van de non-standard jobs (door de Supply Chain Cost engineer losse opdrachten genoemd). De non-standard jobs bekleedden wel # % van de uren en zijn niet op voorhand in de voorcalculaties opgenomen. De non-standard jobs zijn grotendeels repetities, zaken die terugkomen en zouden ook als rework moeten worden geboekt volgens de Supply Chain Cost engineer.

De Supply Chain Cost Engineer ziet hiernaast de Outside Processing-stappen (OSP-stappen) graag ook als vaste routingsstappen in Oracle opgenomen zodat de kosten voor het productiewerk ook betrouwbaarder zijn. Hier is hij op dit moment mee bezig. Op dit moment wordt nog per OSP een bedrag van € gerekend op de gok. Dit is niet erg nauwkeurig. Ook zie je in de huidige Cost Rollup voor product Y dat voor de OSP-stappen niet de standaard €, maar de helft hiervan, is meegenomen in de berekening. Dit is gedaan omdat het uiteindelijke bedrag voor Outside Processing anders echt te hoog zou worden. Dit geeft al aan dat toewijzing van kosten aan OSP op het moment niet erg betrouwbaar is en dat er belang is bij meer inzicht in deze kosten om de voorcalculaties ook betrouwbaarder te maken. Ook een optie is om de OSP-stappen standaard mee te nemen in de indirecte kosten. Echter worden de directe kosten dan alsmaar duurder, wat niet wenselijk is.

Naast rework en OSP zou de Supply Chain Cost Engineer ook graag Test & Integratie-uren meenemen in de routings in Oracle in plaats van los erbij te voegen tijdens het voorcalculatieproces. De voorcalculatie wordt volgens de Supply Chain Cost Engineer dan betrouwbaarder en is makkelijker te produceren. Nu lopen de routings in Oracle maar tot Final Assembly, Testing zou hier volgens de Cost Engineer ook bij moeten komen.

Ook de af-fabriek kosten zouden moeten worden meegenomen bij de materiaalkosten in de voorcalculaties volgens de Supply Chain Cost Engineer. De af-fabriek kosten zijn de transportkosten van de leverancier naar bedrijf X toe. Deze staan nog niet opgenomen in de kostprijzen van de koopdelen, en worden sowieso volgens de Supply Chain

Cost Engineer nog niet meegenomen. Dat moet wel gebeuren volgens hem. Het zou volgens hem ongeveer # a #% op de totale inkoopprijs van de koopdelen zijn (de Supply Chain Cost Engineer).

Een idee dat binnen het bedrijf op kwam is om alle labour-uren indirect maken, door middel van ze te verwerken in de uurtarieven. Dit scheelt kosten, want er hoeft geen planning meer in Primavera te komen, niet meer te worden geklokt (wat nu toch al steeds minder gebeurd door 'vertrouwen' op de werkvloer). Daarnaast, en misschien nog wel de belangrijkste reden: per kleinste toestel in Oracle valt nu de échte prijs op te halen. Op het moment is alles nog omslachtig en moet er later bovenop worden geteld. Door het allemaal als indirecte kosten mee te rekenen heb je per onderdeel een vast en beter beeld van de kosten. Een erg groot nadeel hiervan is echter dat controle over de kosten minder gemakkelijk is en dat de uurtarieven erg zullen stijgen volgens de Supply Chain Cost Engineer. Een ander, en volgens de Supply Chain Cost engineer, beter idee is daarom om een deel van de labour-uren ook als routings op te nemen in Oracle. Op die manier kunnen de labour-uren dan ook op deze routings worden geboekt en is het daarmee ook gemakkelijker om betrouwbare voorcalculaties te produceren.

Alle managementuren zijn op één hoop weergegeven in plaats van gedetailleerd per activiteit verdeeld in de voorcalculaties. Ze zijn dus lastig toe te wijzen aan de verschillende activiteiten voor het product en te hoge kosten door management zijn hierdoor lastig aan te wijzen volgens de Supply Chain manager. Een oplossing zou bijvoorbeeld kunnen zijn om de managementuren te verdelen over SC, PT en CAT teams.

Een laatste zaak dat zeker opvalt in de voorcalculatiedata (vooral in die van de Cost Rollup), is dat er erg veel bewerkingen met de hand worden gedaan om toeslagen en andere kosten mee te nemen in de voorcalculaties. Dit blijkt zeker uit de handleiding voor het ontrafelen van de voorcalculatiedata van de Cost Rollup. Erg veel stappen zijn nodig voordat de uiteindelijke kosten ontstaan. Hierbij geldt: hoe meer handmatige aanpassingen er worden gedaan, hoe groter de kans dat de data onbetrouwbaar wordt. Ook om deze reden is het handig om meer data standaard in Oracle routings op te slaan. Ook het specifieker inboeken van data kan hierbij helpen, omdat aan de hand hiervan betere inschattingen voor toeslagen kunnen worden gemaakt (bijvoorbeeld voor rework).

Indien voorcalculaties betrouwbaarder worden binnen bedrijf X zal dit positieve gevolgen hebben voor het bedrijf met betrekking tot de kosten. Zo is volgens de Supply Chain dashboard producer de wens om te zien dat door betere voca-inschattingen er ook betere afspraken met leveranciers kunnen worden gemaakt waardoor de productie van een product goedkoper is.

7.4.3 Kanttekening gebruik voorcalculatiedata

Het plan voor deze afbakening was om aan de hand van de voorcalculatiedata van product Y volgens de ABC-methode een kostenmodel voor product Y op te zetten. Daarnaast is men geïnteresseerd in de verhouding directe/indirecte kosten per product. Om dit in kaart te brengen zullen de voorcalculatiedata moeten worden ontrafeld, zodat de toeslagen worden gescheiden van de directe kosten. Voordat ik in de voorcalculatiedata ben gedoken heb ik me eerst moeten verdiepen in het voorcalculatieproces om te begrijpen hoe de voorcalculatiekosten tot stand komen en wat ze betekenden. Tijdens mijn onderzoek naar het voorcalculatieproces kom ik er echter achter dat er een aantal zaken niet lopen zoals gewenst binnen het bedrijf. Dit geluid komt naar voren na gesprekken met verschillende werknemers. De voorcalculaties worden in twijfel getrokken. In het begin van het onderzoek ben ik er al achter gekomen dat de voorcalculatie van product Y niet overeenkomt met het daadwerkelijke product dat moet worden geproduceerd, wat dus betekend dat de gecalculeerde kostprijs niet klopt. Daarnaast ben ik er tijdens de verdieping in het voorcalculatieproces achter gekomen dat men twijfelt men over de betrouwbaarheid van de ingeboekte data (nacalculaties), wat ook weer invloed heeft op de betrouwbaarheid van de voorcalculaties omdat die hier deels op zijn gebaseerd. Ook wordt de betrouwbaarheid van de voorcalculatiedata in twijfel getrokken omdat onder andere de toegepaste toeslagen volgens werknemers niet betrouwbaar genoeg zijn. Ten laatste kom ik er, na onderzoek

over de structuur van de voorcalculaties (deltalijsten), gaandeweg meer en meer achter dat het zoeken naar de oorzaken van de hoge kosten lastig is voor de cost controllers omdat kostenposten in de CBS moeilijk kunnen worden vergeleken met de activiteiten van de WBS.

Zoals eerder gezegd heb ik de raw data onderliggend aan de voorcalculatie van de supply chain afdeling, oftewel de Cost Rollup, ontvangen. Het grote probleem bij deze voorcalculatiedata is echter dat het alleen de directe manuren en materiaalkosten (inclusief overhead/toeslag vanuit uurtarieven) vanuit de supply chain afdeling bevat, oftewel de directe kosten, maar dat de overige (indirecte) kosten (o.a. labour-uren) hierin niet zijn meegenomen. De data in de Cost Rollup zijn dus niet volledig. Hierop heb ik van de voca-afdeling een bestand met de benodigde resterende data (van ook de andere afdelingen) ontvangen, genaamd de TenderVet. Dit bestand omvat de kosten die de gehele verkoopprijs van product Y bepalen. Platte data kan helaas niet tevoorschijn worden getoverd dus ik zal het met deze data moeten doen.

Nu blijkt dat de voorcalculatiedata niet betrouwbaar is, zal het kostenmodel dat hieruit voortvloeit ook onbetrouwbaar zijn en niet van nut voor het bedrijf. De interviews tijdens de vorige afbakeningen leidden (ongewenst) tot informatie voor een onderliggend probleem omtrent inzichtelijkheid van de kosten in plaats van enkel tot antwoorden op de onderzoeksdoelen van de afbakeningen zelf. Om de reden dat er grotere issues binnen het bedrijf spelen omtrent inzichtelijkheid van de kosten, die telkens weer naar voren komen bij iedere afbakening, heb ik besloten om mijn onderzoek te richten op deze onderliggende oorzaak. De hoofdvraag bij mijn laatste afbakening geldt dan ook: waaróm is het lastig om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van de projecten binnen bedrijf X? Om deze vraag te beantwoorden vat ik de informatie samen die ik tot nu toe heb verzameld bij de vorige afbakeningen en borduur ik hierop voort door middel van een brainstorm, om alle eindjes aan elkaar te knopen. Dit zal worden behandeld in het volgende, en tevens laatste, hoofdstuk.

Hoofdstuk 8: Conclusie, brainstorm en advies

Dit onderzoek is gestart met als doel om de implementatie van cost control binnen de supply chains van bedrijf X te bevorderen en op die manier budget overschrijdende projecten te voorkomen in de toekomst. De scope van het onderzoek was erg breed. Er was nog niet duidelijk wat er precies moest worden onderzocht aangezien de focus nog niet eerder op cost control heeft gelegen. Afbakening tot een goede onderzoeksopdracht was dan ook aan mij, waarbij het onderzoeksdoel natuurlijk wel was om de cost control te verbeteren. Cost control kan naar mijn idee enkel succesvol worden toegepast indien er inzichtelijkheid in de kosten bestaat binnen een bedrijf. Het creëren van inzicht in de kosten van projecten is dan ook de rode draad die door mijn onderzoek loopt. In dit hoofdstuk zal ik het verloop van mijn onderzoek, de uitkomst hiervan en de aansluitende brainstorm met als resultaat de aanbevelingen behandelen.

8.1 Verloop onderzoek

In de inleiding van dit verslag werd al uitgebreid behandeld waarom iedere afbakening mislukte en hoe hierop werd verder geborduurd. Ik zal nu nog even in het kort het verloop van het onderzoek en de reden hiervoor behandelen.

Het verloop van mijn onderzoek is niet lineair zoals van tevoren gepland. Doordat de onderzoeksopdracht van tevoren niet vaststond waren er erg veel verschillende mogelijkheden om onderzoek naar cost control uit te voeren. Aan de ene kant prettig, aan de andere kant juist ongewenst omdat je niet zeker weet of het bedachte onderzoek ook daadwerkelijk zal kunnen worden uitgevoerd binnen het bedrijf. Dit laatste gold voor mijn onderzoek. Doordat er grotere issues binnen het bedrijf spelen omtrent de inzichtelijkheid van de kosten, zijn verschillende pogingen om inzicht te creëren in de kosten van projecten mislukt. In plaats van het oplossen van een tastbaar probleem, kan mijn onderzoek meer worden gezien als een zoektocht naar een goede manier om de kosten van projecten voor het bedrijf inzichtelijk te maken middels verschillende afbakeningen met telkens nieuwe onderzoeksdoelen. Tijdens de afbakeningen stuitte ik op verscheidene problemen binnen het bedrijf, waardoor de afbakeningen niet verder konden worden uitgevoerd en ik telkens een nieuwe afbakening moest inslaan om op een andere manier inzicht in de kosten te creëren. Interviews leidden (ongewenst) niet tot antwoorden op de onderzoeksvragen van de afbakeningen, maar tot informatie over een drietal grote onderliggende problemen binnen het bedrijf wat betreft de inzichtelijkheid van de kosten. Deze problemen vormen tevens de conclusie van dit eindverslag en zullen dan ook uitvoerig worden behandeld.

Het onderzoek kan worden gezien als een *trial and error* proces. Tijdens het uitvoeren van het onderzoek zag ik het proces van afbakeningen als een zoektocht naar een manier om de kosten van projecten voor het bedrijf inzichtelijk te maken. Aan het einde van mijn zoektocht kan ik echter concluderen dat het betrouwbaar inzichtelijk maken van de kosten op dit moment nog niet mogelijk is binnen het bedrijf, omdat er eerst onderliggende problemen moeten worden aangepakt. Pas indien het bedrijf zijn zaken omtrent de kosten op een rijtje heeft, kan betrouwbaar inzicht in kosten worden verschaft en kan cost control succesvol worden geïmplementeerd en uitgevoerd. Achteraf gezien kun je zeggen dat ik tijdens de verschillende afbakeningen niet heb onderzocht hóé men inzicht in kosten kan krijgen, maar waaróm het lastig is om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van projecten binnen bedrijf X. De hoofdvraag aan het einde van mijn onderzoek luidt dan ook als volgt: ‘waaróm is het lastig om betrouwbaar inzicht te verkrijgen in de kosten van de projecten binnen bedrijf X?’ Om deze vraag te beantwoorden vat ik de informatie samen die ik tot nu toe heb verzameld tijdens alle afbakeningen (middels kwalitatieve interviews en dataonderzoek) en borduur ik hierop voort in een brainstorm, zodat de eindjes aan elkaar kunnen worden geknoopt en een aanbeveling kan worden geformuleerd.

8.2 Uitkomst onderzoek

Per afbakening vat ik allereerst alle naar voren gekomen problemen samen, alvorens ik ze zal bundelen tot de drie meest belangrijke problemen en ze verder zal behandelen in de brainstorm.

Afbakening 1: Ontwerp van cost control KPI's voor het Supply Chain dashboard;

- Gebrek aan inzicht in de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten, waardoor onduidelijk is welke factoren op het dashboard moeten worden weergegeven,
- De betrouwbaarheid van de ingeboekte kostendata wordt in twijfel getrokken, doordat sommige kostendata verkeerd wordt ingevoerd,

Afbakening 2: Onderzoek naar de oorzaken van de hoge kosten voor de verschillende producten middels voca/naca-vergelijk;

- Vergelijk van de kostendata op gedetailleerd niveau is zeer lastig tot onmogelijk omdat de voor- en nacalculaties verschillende kostenstructuren hebben,
- Kostencategorieën zijn soms niet gedetailleerd genoeg waardoor oorzaken van hoge kosten alsnog moeilijk te achterhalen zijn,

Afbakening 3: Het opzetten van een kostenmodel voor product Y aan de hand van kostendata;

- De productieactiviteiten van product Y zijn nog niet afgerond waardoor de kostendata nog niet compleet is en er dus nog geen volledig model kan worden verwezenlijkt,
- De betrouwbaarheid van de ingeboekte kostendata wordt in twijfel getrokken, doordat sommige kostendata verkeerd wordt ingevoerd,

Afbakening 4: Ontrafelen van de kosten in de voorcalculatiedata;

- De productopbouw van de voorcalculatie van product Y komt niet overeen met de daadwerkelijke product Y die wordt geproduceerd, waardoor de kostprijs niet klopt,
- De betrouwbaarheid van de voorcalculaties wordt in twijfel getrokken aangezien deze deels zijn gebaseerd op de (onbetrouwbare) ingeboekte kostendata,
- Handmatig toegepaste toeslagen zijn niet betrouwbaar genoeg,
- Het zoeken naar de oorzaken van de hoge kosten is lastig omdat kostenposten in de CBS moeilijk kunnen worden vergeleken met de activiteiten van de WBS, door andere doorsnijdingen.

Worden de bovengenoemde problemen samengevat, dan zijn de drie grootste problemen met betrekking tot de inzichtelijkheid van de kosten binnen het bedrijf die naar voren komen tijdens de afbakeningen:

1. **Geen eenduidigheid binnen de organisatie over de opbouw van standaard producten.**
2. **Onvoldoende koppeling tussen Work Breakdown Structure en Cost Breakdown Structure.**
3. **Onbetrouwbare dataopslag- en bewerkingen.**

In de brainstorm zullen deze problemen verder worden behandeld.

8.3 Brainstorm

Op 20 oktober 2016 heb ik een brainstorm georganiseerd met een aantal medewerkers die zijn gebaat bij de uitvoering van Cost Control binnen de supply chain afdeling om de losse eindjes van mijn onderzoek aan elkaar te knopen en tot een passende aanbeveling te komen. Ik zal nu de opzet van de brainstorm en de bevindingen ervan bespreken.

8.3.1 Opzet en verloop brainstorm

Tijdens de verschillende afbakeningen in mijn onderzoek heb ik de aanwezigen van de brainstorm al een of meerdere malen los van elkaar gesproken. Hierbij werden slechts enkel de problemen binnen de desbetreffende afbakening zelf behandeld. Er was daarentegen in het onderzoek nog niet in groepsverband gepraat over de problemen met betrekking tot inzichtelijkheid van de kosten en over de samenhang tussen de problemen die verschillende personen/afdelingen ondervinden. Het doel van de brainstorm was dan ook om te onderzoeken of alle informatie die ik tot dan toe had verzameld klopte (ik geen zaken over het hoofd zag), hoe men in groepsverband dacht over de problemen en om van hieruit met een verbetervoorstel te komen voor het bedrijf. Juist door de collega's van de verschillende afdelingen samen te brengen hoopte ik de onderliggende problemen beter te kunnen bespreken en tot passende oplossingen te komen waar alle afdelingen zich in zouden kunnen vinden. In totaal waren er vijf medewerkers aanwezig. In het begin van de brainstorm heb ik nogmaals in het kort uitgelegd waarom ik bij bedrijf X aan de slag ben gegaan. Hierbij heb ik gevraagd wat ze vinden van de huidige manieren om kosten inzichtelijk te maken. Hierna heb ik de gewenste situatie behandeld en ze gevraagd hoe ze de kosten het liefst inzichtelijk zouden zien en waarom dit wel of niet mogelijk is. Tegen welke problemen lopen ze aan en hoe zien ze dit graag opgelost?

Ik heb ervoor gekozen om in het begin van de brainstorm mijn eigen bevindingen uit de verschillende afbakeningen nog niet te delen met de deelnemers. Op deze manier kwamen de collega's met eigen ideeën en was een vrije discussie tussen hen onderling mogelijk zonder dat ze al in een bepaalde richting zouden worden geduwd. Tijdens de brainstorm bleek dat de problemen die in groepsverband op tafel kwamen, overeenkwamen met de problemen die ik door de één-op-één interviews heb ontdekt de afgelopen weken. We konden met elkaar concluderen dat de drie, door mij ontdekte, hoofdproblemen ook daadwerkelijk de belangrijkste issues waren bij het toepassen van cost control binnen de supply chains. Ook kon men zich in elkaars problemen vinden. Op die manier viel alles wat ik in de weken ervoor tijdens de verschillende afbakeningen had onderzocht op zijn plek. Met zijn zessen hebben we hierna gediscussieerd over de oorzaken van de problemen en hoe ze het beste kunnen worden opgelost alvorens men over kan gaan op het toepassen van cost control binnen de supply chains.

8.3.2 Resultaat brainstorm

Allereerst werd in de brainstorm de huidige situatie met betrekking tot het inzichtelijk maken van de kosten behandeld. De volgende manieren worden op dit moment toegepast binnen bedrijf X om inzicht in de kosten te verkrijgen:

- Voorcalculaties (CostRollup, Cost Estimation, TenderVet);
- Tussentijdse rapporten (deltalijsten);
- Nacalculaties.

Ze dienden als startpunt om de problemen en oplossingen met betrekking tot cost control te bespreken. Tijdens de brainstorm komen de drie, al eerder genoemde, belangrijkste problemen boven tafel:

1. **Geen eenduidigheid binnen de organisatie over de opbouw van standaard producten;**

Het eerste probleem dat naar voren komt is dat de productcodes binnen het bedrijf niet overeen stemmen en verschillende afdelingen verschillende opbouwen gebruiken voor een product. Dit probleem is schrijnend want het kan grote consequenties hebben. Vele Scope Of Supply's (opbouwen van klantspecifieke producten) binnen bedrijf X zijn al jaren dezelfde en zijn nog niet geüpdate in Oracle. Hierdoor bevatten ze nog oude productopbouwen van klantspecifieke producten van jaren terug, die niet overeenkomen met de huidige producten. Hiernaast worden vaak oude Scope Of Supply's van losse toestellen uit Oracle bij elkaar gevoegd tot een nieuw product voor een klant, maar missen er daardoor onderdelen. Dat de productopbouw in de Scope Of Supply van product Y niet up to date is, is mij

opgevallen tijdens het onderzoek. Het product dat daadwerkelijk wordt gerealiseerd komt niet volledig overeen met het product dat is opgenomen in de TenderVet. Één onderdeel staat in de TenderVet maar wordt niet geproduceerd, terwijl er daarentegen vier onderdelen zijn die juist wel worden geproduceerd, maar niet in de TenderVet staan opgenomen.

De inkooplijst en de routings (manuren), maar ook de voorcalculaties vanuit de Development & Engineering- en de Test & Integratie- afdeling, zijn (deels) gebaseerd op data uit Oracle, oftewel gebaseerd op vaak foute productopbouwen. Dit is ook het geval bij product Y. De opbouw van het product in de Scope Of Supply, en dus de voorcalculaties, komt niet overeen met het werkelijk te realiseren product, waardoor ook de berekende kostprijs waarschijnlijk niet kloppend is. bedrijf X kan door dit probleem veel geld mislopen, en zelfs verlies draaien op een project, indien blijkt dat het bij de vergeten onderdelen om hoge bedragen gaat.

Naast dat de Scope Of Supply's niet worden geüpdate in Oracle, worden wijzigingen aan producten tíjdens het inkoop- en productieproces vaak ook niet doorgegeven en aangepast in de Scope Of Supply's en de voorcalculaties. Dit is nog een reden waarom de voorcalculaties vaak niet kloppen. De oorzaak hiervan ligt bij de slechte communicatie tussen de afdelingen binnen bedrijf X. Tussen de verkoopafdeling en de supply chain afdeling is de communicatie over wijzigingen in de opbouw van producten gering aanwezig, waardoor men verschillende beelden heeft van wat er daadwerkelijk wordt gerealiseerd. Ook op deze manier kan bedrijf X geld mislopen doordat projecten door wijzigingen duurder uitvallen. In een positief geval worden onderdelen geschrapt waardoor het product juist goedkoper uitvalt dan verwacht. Echter is het alsnog wenselijk dat er een goed inzicht is in de kosten die worden gemaakt indien men cost control wil uitvoeren.

2. **Onvoldoende koppeling tussen Work Breakdown Structure en Cost Breakdown Structure;**

Het tweede probleem dat naar voren komt binnen mijn onderzoek en de brainstorm is dat de koppeling tussen de WBS en de CBS erg moeilijk is doordat de structuren van elkaar verschillen. In de WBS staan alle directe taken (jobs) met routings en BOM's. Veel ondersteunende support taken staan niet opgenomen in de WBS, maar in de Primavera-tool. De structuur van de WBS is dus gebaseerd op activiteiten. De CBS is een vaste template die wordt gebruikt om de kosten voor projecten op een gestructureerde manier weer te geven, waarbij de verticaal weergegeven kostenposten vooral bestaan uit de verschillende onderdelen van een product. Deze kosten zijn soms horizontaal weer globaal verdeeld in verschillende soorten kosten (manuren, inkoop, etc). In beide structuren zijn verschillende (kosten)posten op verschillende niveaus gebruikt, waardoor de CBS en WBS lastig met elkaar kunnen worden vergeleken.

Dit probleem kent twee gevolgen. Ten eerste is het hierdoor lastig voor de Supply Chain manager om tijdens het productieproces in de gaten te houden of de kosten tijdens activiteiten (weergegeven in het WBS) binnen budget verlopen (zoals weergegeven in het CBS). In deltalijsten wordt nu dan ook gebruik gemaakt van *actuals* en *costs to come*-data afkomstig uit Oracle en Primavera. In Oracle en Primavera wordt hierbij gekeken welke taken nog moeten worden uitgevoerd (uren waar nog niet op is geboekt binnen resources en labour) en ook welke koopdelen nog moeten worden gekocht. Echter weet je bij deze methode alsnog niet of je project binnen budget (volgens de TenderVet) verloopt omdat de CBS zijn kosten op een andere manier heeft verdeeld binnen zijn kostenposten en dit niet geheel overeenkomt met de WBS.

Ten tweede is voca/naca-vergelijk door de verschillende structuren bijna onmogelijk. De voorcalculaties zijn namelijk weergegeven in CBS-vorm, terwijl de nacalculaties ingeboekte kostendata op de routings zijn. Doordat voca/naca-vergelijk bijna onmogelijk is, zijn de oorzaken van hoge kosten bij een project achteraf lastig te onderzoeken.

3. **Onbetrouwbare data-opslag- en bewerkingen;**

Een derde probleem binnen de organisatie is de onbetrouwbare data-opslag in Oracle en de onbetrouwbare databewerkingen bij de productie van voorcalculaties. Wat binnen elke afbakening en ook tijdens de brainstorm duidelijk naar voren komt is dat men twijfelt over de kostendata die wordt opgeslagen in Oracle. Wat vaak gebeurt is dat uren onder de verkeerde kostensoort/activiteit worden ingeboekt (bijvoorbeeld rework onder productie-uren). Twee oorzaken liggen ten grondslag aan het fout inboeken van de data. Ten eerste de onnauwkeurigheid van het handmatig invoeren. Ten tweede is het omdat bepaalde kostencategorieën ontbreken waardoor de kosten op andere (verkeerde) posten moeten worden ingeboekt. Doordat de uren verkeerd worden ingeboekt ontstaat er geen goed overzicht van de daadwerkelijk gemaakte uren en dus van de daadwerkelijke kosten van een product. Routings worden niet goed aangepast in Oracle, maar blijven de oude (foute) data bevatten. Voorcalculaties zijn onder andere gebaseerd op de routings uit Oracle en zijn op deze manier dus onbetrouwbaar.

Hiernaast vinden veel handmatig toegepaste toeslagen plaats in de voorcalculatieprocessen, omdat deze kosten niet automatisch zijn meegenomen in het systeem. Ook deze kosten zijn onbetrouwbaar omdat het vaak op basis van ervaring (subjectief), in plaats van aan de hand van opgeslagen kostendata, wordt toegepast. Kijk bijvoorbeeld naar de vaste bedragen die per Outside Processing stap worden meegenomen. Niet iedere OSP-stap zal hetzelfde kosten, want iedere stap is anders, maar toch rekent men hier een gemiddeld bedrag voor. De handmatig toegepaste toeslagen maken de voorcalculaties nog onbetrouwbaarder.

8.4 Advies

Zoals het onderzoek met horten en stoten is verlopen middels verschillende afbakeningen, zo lopen ook de calculatieprocessen binnen bedrijf X niet zoals gewenst. Afgelopen jaren vond binnen bedrijf X een herorganisatie plaats, waarbij het hele bedrijf op de schop is genomen. Het is logisch dat het bedrijf tijdens de grote veranderingen door de reorganisatie niet al zijn zaken op een rijtje heeft gehad. Dat sommige productcodes niet overeenkomen met wat er daadwerkelijk wordt geproduceerd is hier een voorbeeld van. Hoewel dat, en ook de onbetrouwbare kostendata en voorcalculaties, ernstige gevolgen kan hebben voor de financiële gezondheid van de organisatie en dus zo snel mogelijk moet worden aangepakt. Pas nadat er weer orde op zaken wordt gesteld wat betreft de kosten, kan cost control effectief worden toegepast binnen de organisatie. Onnodige kosten kunnen hierdoor worden vermeden, en mogelijke verliezen worden hiermee voorkomen.

Op het moment wijzen verschillende afdelingen elkaar aan als schuldigen van problemen binnen de organisatie. Het is echter niet reëel om de schuld van een probleem bij een ander neer te leggen als er gebrek is aan bewijs en dit deels op gevoel wordt gebaseerd. Pas indien binnen de organisatie duidelijk is binnen welke productlijnen/afdelingen écht problemen optreden, kan de organisatie gestuurd worden en kan er met de vinger worden gewezen om problemen aan te pakken. Aan de hand van de brainstorm ben ik samen met de medewerkers van bedrijf X tot aanbevelingen gekomen om inzicht te verkrijgen in de kosten binnen het bedrijf. Deze aanbevelingen zullen nu uitgebreid per hoofdprobleem worden behandeld:

1. **Creëren van eenduidigheid binnen de organisatie over de opbouw van standaard producten;**

Om de productopbouwen van de standaard producten binnen bedrijf X op alle afdelingen overeen te laten komen, zal er binnen de organisatie één écht kloppende (geüpdate) 15NC per product moeten worden toegevoegd in Oracle, die staat voor de huidige standaard opbouw van het product. Dit initiatief zou vanuit de productteams moeten komen, aangezien zij kunnen aangeven wat voor standaardproducten benodigd zijn. Zo moet ook voor product Y een nieuwe Scope Of Supply komen. Hiernaast zullen wijzigingen voor producten beter moeten worden gecommuniceerd tussen de supply chain afdeling en de verkoopafdeling, zodat voorcalculaties op tijd kunnen worden aangepast.

Echter geldt hierbij wel: het opstellen van een voorcalculatie kost veel tijd en dus geld. Een wijziging moet enkel worden doorgevoerd indien het om een redelijk groot bedrag gaat, anders is de wijziging het geld niet waard.

Natuurlijk gaat het hier om producten die standaard, maar alsnog klantspecifiek, worden geproduceerd. Deze klantspecifieke producten bestaan uit standaard onderdelen met extra, klantspecifieke, toevoegingen. In Oracle zal een duidelijk onderscheid moeten worden gemaakt tussen de standaard en de extra onderdelen om verwarring te voorkomen. Indien er binnen de gehele organisatie één duidelijke lijn is in de productopbouwen, zullen ook de voorcalculaties op deze juiste opbouwen zijn gebaseerd en dus betrouwbaarder zijn.

2. **Koppeling tussen Work Breakdown Structure en Cost Breakdown Structure;**

Zoals in Hoofdstuk 5.2 ook al is vernoemd is de moeizame koppeling tussen het WBS en het CBS binnen bedrijven vaak een probleem binnen projectmanagment. Cost- en schedule-control zijn één van de meest belangrijke management functies binnen de voortgang van projecten. “To support construction-process management effectively, an integrated cost-control and schedule-control function is needed” (Rasdorf, W.J., Abudayyeh, O.J., 1991). Net als in Hoofdstuk 5.2 bij het citaat van de Marco geldt ook hier dat ondanks dat in dit artikel specifiek project monitoring voor constructies wordt behandeld, bovenstaande ook geldt voor algemeen project control. Enkel indien de WBS en de CBS gedetailleerd met elkaar kunnen worden vergeleken, kan project control (op het gebied van zowel tijd als geld) goed worden uitgevoerd. Op verschillende manieren is koppeling tussen beide dimensies mogelijk. Zo kunnen de WBS en CBS in verschillende soorten matrixen tegen elkaar worden uitgezet, maar ook kan ervoor worden gekozen om alle kosten binnen de WBS op te slaan en zo het CBS te elimineren (Rasdorf, W. J., Abudayyeh, O. Y., 1991). Binnen bedrijf X hebben we te maken met gecustomizede ETO-producten die ook veel indirecte *labour*-uren, zoals *engineering*, genieten. Niet al deze *labour*-uren kunnen gedetailleerd in de WBS in Oracle worden meegenomen. Om deze reden lijkt het me geen goed idee om het CBS volledig in de WBS op te nemen, maar lijk het me verstandiger om, zoals eerder genoemd, de CBS meer activity-based te maken, zodat de kostenposten uit de CBS gemakkelijker met de WBS kunnen worden vergeleken in bijvoorbeeld een matrix. Op hoog niveau zal er dus afstemming moeten komen tussen het CBS en het WBS. Zowel de afdeling die de WBS als de afdeling die de CBS opstellen zullen concessies moeten doen om aansluiting tussen beide structuren te bewerkstelligen.

Staan de activiteiten beter opgeslagen in Oracle (waar straks meer informatie over volgt), dan zijn de WBS’en betrouwbaarder en de CBS’en dus ook. Bevat een voorcalculatie meer *activity based* kostenposten, dan zal het kostenmodel duidelijker en tastbaarder (en daardoor gebruiksvriendelijker) zijn zodat gerichter kan worden ingegrepen op de werkvloer bij te hoge kosten binnen projecten.

Hoeveel tijd afstemming tussen het CBS en WBS tot een nieuwe template zal kosten, moet niet worden onderschat. Allereerst zal er overleg over een nieuw template voor zowel het CBS als het WBS moeten plaatsvinden tussen de Bid- en de Supply Chain- afdeling, waarin alle kostenposten moeten worden doorsproken. Hierna zal de Bid-afdeling al zijn voorcalculatiedocumenten moeten aanpassen aan de nieuwe template wat veel tijd kost. Afstemming op hoog niveau tussen beide structuren is mogelijk, doordat zowel de systemen van de Bid-adeling (templates voorcalculaties) als de taakstructuren aan te passen zijn. Analyses (bijvoorbeeld voca-naca-vergelijk) worden in Excel gedaan in platte lijsten, hier ligt dus geen probleem. Het enige belangrijke is dat de labels uit de verschillende systemen aan elkaar moeten kunnen worden gelinkt in Excel. Dit betekent dus dat dezelfde (kosten)posten op dezelfde niveaus moeten worden gerealiseerd in beide systemen.

De reden waarom op dit moment nog geen afstemming tussen de WBS en CBS heeft plaatsgevonden is tijdsdruk. In projecten wordt vaak al gestart met de productie van voorcalculaties en heeft men geen tijd om over de CBS-WBS-structuren te overleggen. Toch is tijd vrijmaken hiervoor belangrijk, anders kan er geen verandering plaatsvinden. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn dat er pas een Kick-Off van een project wordt toegestaan als ten eerste een

kloppende SOS is afgegeven, zie punt 1, en als ten tweede de CBS op de WBS voor deze SOS is afgestemd. Nadat afstemming heeft plaatsgevonden zal beter Cost Control kunnen worden uitgevoerd binnen de Supply Chains en is ook beter voca-naca-vergelijk mogelijk, waardoor gemakkelijker de vinger kan worden gelegd op cost drivers binnen de organisatie.

3. **Betrouwbare data-opslag- en bewerkingen;**

Pas indien *actuals*-data juist en gedetailleerd genoeg worden opgeslagen, heeft men een goed overzicht van de werkelijk gemaakte kosten en kunnen hierdoor routings juist worden aangepast en voorcalculaties betrouwbaarder worden geproduceerd. Volgens Stapelberg zijn één van de grootste fouten bij het maken van kostenschattingen voor grote engingeering projecten een incorrecte Work Breakdown Structure en misinterpretaties van data (Stapelberg, R.F., 2009). Misinterpretatie van data zal aan het einde van dit kopje worden behandeld.

Omvat de WBS (en in het geval van bedrijf X ook de Primavera-tool) niet alle benodigde taken, dan zal de kostenschatting te laag uitvallen. Zijn de activiteiten binnen het WBS niet kloppend, dan resulteert dit ook in een verkeerde kostenschatting. Zoals in het boek '*Project Monitoring and Control*', A. de Marco (2011), werd behandeld, kan performance pas worden gemeten als eerst gedetailleerd wordt vastgesteld welke activiteiten er precies worden uitgevoerd binnen een bedrijf. Deze activiteiten kunnen hierna worden opgenomen in het WBS, waardoor deze betrouwbaarder wordt. Dankzij een betrouwbaardere baseline vanuit Oracle hoeven er minder handmatige aanpassingen te worden gedaan tijdens de productie van voorcalculaties. Op dit moment worden er namelijk nog veel toeslagen en andere kosten handmatig bij de voorcalculaties toegevoegd, wat de voorcalculaties onbetrouwbaarder maakt.

Een aantal activiteiten binnen bedrijf X kunnen nog worden opgenomen binnen het WBS, waardoor de kosten van deze activiteiten gedetailleerder kunnen worden opgeslagen. Het gaat hierbij om de Outside Processing-stappen, Test & Integratie-uren en de labour-uren (gedeeltelijk). Deze uren worden momenteel nog niet als kostencategorieën gebruikt in Oracle. Let wel: niet alle labour-uren kunnen worden opgenomen als standaard activiteiten in de WBS, aangezien sommige labour-uren niet voor één bepaalde activiteit dienen (denk bijvoorbeeld aan echte indirecte kosten zoals gebouwbeheer, ICT-faciliteiten, etc.). Een deel van de labour-uren kan dus niet in de routings in Oracle worden opgenomen, maar zal alsnog via Primavera moeten worden ingeklokt. Voordat bovengenoemde uren in de routings in Oracle kunnen worden opgenomen, zal er eerst moeten worden geïnventariseerd hoeveel uren de verschillende activiteiten benodigen.

Naast het opnemen van de OSP-stappen, T&I-uren en de labour-uren (gedeeltelijk) in Oracle, moeten de rework-uren nauwkeuriger worden ingeboekt. Rework is een nu al bestaande kostencategorie in Oracle, maar de uren worden momenteel vaak nog niet goed en gedetailleerd genoeg ingeboekt. Vaak worden de rework-uren niet als rework, maar op de activiteit /het onderdeel zelf ingeboekt, of zelfs op een andere activiteit. Door de rework-uren nauwkeurig per activiteit/onderdeel in te boeken ontstaat een betrouwbaarder overzicht van de benodigde rework-uren. De rework-uren zouden hierdoor ook gedetailleerder in de routings kunnen worden opgenomen. Verder is het probleem bij rework dat er in de huidige rework kostendata geen onderscheid kan worden gemaakt tussen het echte rework en het inefficiënt werken. Door de uren beter op te slaan kan ook hier een onderscheid in worden gemaakt. Labour-uren zouden in plaats van gedeeltelijk in de routings in Oracle en gedeeltelijk in Primavera, ook indirect kunnen worden meegenomen in de kosten, echter zal dit ervoor zorgen dat de directe kosten almaar hoger worden en sommige activiteiten hierdoor veel meer geld lijken te kosten dan daadwerkelijk het geval is. Ook zal het het gedetailleerder maken van de kostendata juist tegenwerken en is er op die manier minder inzicht in de gemaakte kosten. Om deze redenen is het handiger om de labour-uren die van tevoren kúnnen worden vastgesteld, mee te nemen in de routings, en de andere labour-uren toch apart te bepalen per project en in Primavera te blijven

inboeken. Een verandering die in ieder geval kan plaatsvinden is dat de management-uren niet meer op één hoop worden weergegeven in de voorcalculaties, maar in grote lijnen over de verschillende teams worden verdeeld (CAT, PT, SCT), en nog gedetailleerder worden verdeeld indien mogelijk.

Door de WBS gedetailleerder en uitgebreider te maken en door de gemaakte kosten binnen de organisatie nauwkeuriger op te slaan in Oracle is er een beter overzicht van het soort kosten dat wordt gemaakt, worden de routings in Oracle hierdoor gedetailleerder en betrouwbaarder en kunnen betrouwbaardere voorcalculaties worden geproduceerd. Ook hoeven er minder handmatige aanpassingen (zoals toeslagen) te worden toegepast tijdens voorcalculatieproductie, wat wederom zorgt voor betrouwbaardere voorcalculaties. Hiernaast brengt het nauwkeuriger opslaan van gemaakte kosten ook een stabielere en betrouwbaardere *costs to come* te weeg (zowel als deze is gebaseerd op de betrouwbaardere voorcalculatie als wanneer deze gebaseerd wordt op de nieuwe routings), wat weer resulteert in een betere uitvoering van Cost Control.

De kostendata binnen bedrijf X zal na opvolging van het advies betrouwbaarder zijn. Wat echter belangrijk is, is dat het detailniveau van de kosten- opslag en -schattingen niet te simpel maar ook niet te complex wordt. Te complexe kostenschattingen kunnen leiden tot overschattingen, terwijl te simpele kostenschattingen kunnen leiden tot onderschattingen doordat belangrijke data mist (Stapelberg, R.F., 2009). Over het detailniveau zal dus goed moeten worden nagedacht.

Verschillende belangen spelen ook een rol bij het opslaan van de kostendata. Indien kostendata gedetailleerder worden opgeslagen zal gemakkelijker met de vinger kunnen worden gewezen naar afdelingen/personen die boven hun budget uit stijgen. Terwijl op dit moment, nu de schattingen nog meer handmatig zijn met vele toeslagen, juist de ontwikkelaars van de kostenschattingen worden aangekeken als de schattingen niet blijken te kloppen. Een verantwoordelijkheidsverschuiving zal dus plaatsvinden na gedetailleerdere opslag van de kostendata.

8.5 Afsluiting

Problemen in project control binnen bedrijven ontstaan volgens Rasdorf en Abudayyeh vooral door een slechte koppeling van kosten en activiteiten en door data onbetrouwbaarheid. “Problems are observed both in projects themselves at the time of their construction and in the corporate historical data base. A solution to this problem imposes two challenges: integrating cost- and schedule-control functions; and controlling data quality, integrity, and timeliness” (Rasdorf, W.J., Abudayyeh, O.J., 1991). Dit komt overeen met de drie hoofdsproblemen in de uitkomst van mijn onderzoek, waarbij de meerduidigheid van de productopbouwen onder niet integere data kan worden geschaad.

Bedrijf X kan een grote stap zetten in het verbeteren van cost control binnen de organisatie door zijn hoofdproblemen met betrekking tot inzichtelijkheid van de kosten aan te pakken en met bovengenoemde aanbevelingen aan de slag te gaan. Op WBS gebaseerde voorcalculaties zullen een betere afspiegeling van de werkelijkheid zijn, waardoor men minder snel voor negatieve financiële verassingen zal komen te staan. Ook is het tussentijds uitvoeren van cost control gemakklijker te realiseren als de WBS eenvoudig kan worden vergeleken met het CBS door overeenkomstige kostenposten. Hiernaast zal ook de basis waarop het WBS is gebaseerd, de routings in Oracle, betrouwbaarder zijn doordat kosten en manuren nauwkeuriger worden opgeslagen. Dit zorgt wederom voor betrouwbaardere voorcalculaties. De zojuist behandelde verbetervoorstellen resulteren in betrouwbaardere voorcalculaties en betrouwbaardere tussentijdse analyses. Hierdoor kan er beter binnen budget kunnen worden geproduceerd, wat bedrijf X zal behoeden voor financiële missers en verliezen op projecten. Hiermee zal het doel, grip op de kosten binnen de supply chains van bedrijf X, worden behaald.

8.6 Discussie

Zoals eerder genoemd is bedrijf X een goed voorbeeld van een Engineering-To-Order bedrijf, waarbij het klantspecifieke product in samenwerking met de klant wordt ontwikkeld. Dit in tegenstelling tot Make-To-Order bedrijven, waar de contactfase met de klant veel korter is. Hicks, McGovern en Earl zeggen over de *tendering* fase: "A technical specification, delivery terms, price and commercial terms are agreed at this stage. This represents a major commitment. Success requires a detailed understanding of customer needs including technical features, price, delivery and quality requirements. This would imply the need for a strategy based upon customer intimacy." (Hicks C., McGovern T., Earl C.F., 2000). Nauwe samenwerking met de klant tijdens het opzetten van de kostenschatting is dus erg belangrijk, maar ook na het *bid*-moment is samen ontwikkelen erg belangrijk. Juist de blijvende nauwe band kan ervoor zorgen dat uitloop van productie, of het duurder uitvallen van een product tijdig kan worden gecommuniceerd en minder zwaar kan worden opgenomen door de klant. Hoe is de huidige relatie van bedrijf X met zijn klanten? Dit zal onder de loep moeten worden genomen, aangezien er misschien onnodig veel druk op *on time delivery* en binnen budget produceren wordt uitgeoefend, terwijl dit eigenlijk niet nodig is binnen een ETO-bedrijf waar juist veel onderling overleg met de klant plaatsvindt. Wat dat betreft kunnen er voor bedrijf X kansen liggen om de druk iets van de ketel af te nemen.

Hiernaast zal ook de communicatie binnen het bedrijf zelf onder de loep moeten worden genomen. "A vast number of interactions between various departments is required to bring ETO products to market. A case study participant described these interactions as a "ping pong" game being played between sales, engineering and production with the goal to define product specifications correctly and to ensure that a customer specific product can be manufactured." (Willner O., Powell D., Duchi A., Schönsleben P., 2014). Op het moment zijn er verbeteringen mogelijk in de communicatie tussen de verschillende afdelingen binnen bedrijf X, zoals bijvoorbeeld blijkt uit de meerduidige opvattingen van de productopbouwen tussen de verschillende afdelingen. Hiernaast zou betere communicatie over ondervonden problemen ook niet verkeerd zijn, zodat deze sneller en effectiever kunnen worden aangepakt. Denk bijvoorbeeld aan een dergelijke georganiseerde brainstorm, waarbij door het bij elkaar zetten van personen van verschillende afdelingen zeer snel de vinger op de juiste plek kan worden gelegd en tot oplossingen kan worden gekomen.

Referentielijst

Heerkens, H. and van Winden, A. (2012). *Geen Probleem – Een aanpak voor alle bedrijfskundige vragen en mysteries*. NL: Business School Nederland.

Wilson, P.F., Dell, L.D., Anderson, G.F. (1993). *Root cause analysis: A tool for total quality management*. USA: ASQ.

Vorley, G. (2008). *A mini guide to root cause analysis*. UK: Quality Management and Training Limited.

Drury, C. (2012). *Management and cost accounting*. UK: Cengage Learning.

Cooper, R., Kaplan, R.S. (1991). *The design of cost management systems*. USA: Prentice Hall.

A. de Marco (2011). *Project Management for Facility Constructions,* chapter 9: '*Project monitoring and control*'. NL: Springer.

Higgins, P., Le Roy, P., Tierney, L. (1996). *Manufacturing Planning and Control: Beyond MRP II*, chapter 1: '*An introduction to manufacturing planning and control systems*'. NL: Springer Netherlands.

S. Chin, S.W. Yoon, Y.S. Kim, Y.S. Jung, S.C. Park, M. Chung (2004). A project progress measurement and management system, *Proceedings of 21st International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, 4, Jeju, S. Korea.

Rasdorf, W. J., Abudayyeh, O. Y. (1991). Cost- and schedulecontrol integration: issues and needs. *J. Constr. Eng. Manage.* 117(3), 486–502.

Stapelberg, R.F. (2009). *Handbook of Reliability, Availability, Maintainability and Safety in Engineering Design*. UK: Springer.

Hicks C., McGovern T., Earl C.F. (2000). Supply chain management: a strategic issue in engineer to order manufacturing. *Internat J Product Econ*.

Willner O., Powell D., Duchi A., Schönsleben P. (2014). Globally distributed engineering processes: making the distinction between engineer-to-order and make-to-order. *Procedia CIRP 17*, 663–668.

Lijst met afkortingen

Afkorting	Volledige naam
ABC	Activity Based Costing
ACB	Allocated Cost Budget
AGM	Adjusted Gross Margin
ARB	Approved Revenu Budget
BOM	Bill of Material
CBS	Cost Breakdown Structure
CCB	Calculated Cost Budget
CRRR	Cost Rollup Report Resources
CTC	costs to come
EAC	Estimate at Completion
ERP-systeem	Enterprise Resource Planning systeem
ERV	koersverschillen
ETO company	Engineer-To-Order company
FA	Final Assemblage
GM	Gross Margin
IPV	prijsverschillen
MKT	material overhead
MRL	Maturity Readiness Level
MTO company	Make-To-Order company
naca	nacalculatie
OSP	Outside Processing
OTL	Oracle Time Labour
SIT	System Integration Test
SOS	Scope of Supply
T&I	Test & Integration
TV	TenderVet
TWV	Technisch Werkvoorbereider
voca	voorcalculatie
VP	Vice President
WBS	Work Breakdown Structure
WIP	Work in Process

Bijlage 1: Productieplanning huidige product Y

Bijlage 2: Uurtarieven per afdeling bedrijf X

Bijlage 3: MHC-bepaling bedrijf X

Bijlage 4: CBS met bijbehorende WBS en tasks voor product Y

CBS	CBS Description	Niveau	WBS	WBS Description	% meenemen

Bijlage 5: MRL in Product Engineering

Bijlage 6: Cost Rollup product Y

Bijlage 7: Cost Breakdown Structure voorcalculatie product Y Supply chain afdeling

Bijlage 8: TenderVet product Y