

Verbetering van de voorspelbaarheid van de services- en totaal geïnstalleerde kosten

Waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden Nederland B.V. zitten onvolkomenheden en op welke manier kunnen deze verkleind worden om een verbetering van de voorspelbaarheid van de service kosten en totaal geïnstalleerde kosten te bewerkstelligen?



Marly Joan Juliette Moreau

Opdrachtgever:	Jacobs Nederland B.V. Leiden
Bedrijfsbegeleider:	Dhr. Doude Van Troostwijk, Jan
Docentbegeleider:	Dhr. Gillis, Martien
1 ^e Examinator:	Dhr. Van den Broek, Lodewijk
Datum:	18-05-2015

Hogeschool Utrecht

Gegevens student

Naam:	Marly Joan Juliette Moreau
Student nummer:	1588195
Adres:	James Wattstraat 70-1
Postcode en plaats:	1097DM, Amsterdam
Mobiel nummer:	00316 222 10 564
E-mail adres:	marly.moreau@student.hu.nl

Verbetering van de voorspelbaarheid van de services- en totaal geïnstalleerde kosten

Waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden Nederland B.V. zitten onvolkomenheden en op welke manier kunnen deze verkleind worden om een verbetering van de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te bewerkstelligen?

Gegevens student

Naam: Marly Joan Juliette Moreau
Student nummer: 1588195
Adres: James Wattstraat 70-1
Postcode en plaats: 1097DM, Amsterdam
Telefoonnummer: 00316 222 10 564
E-mail adres: marly.moreau@student.hu.nl

Gegevens bedrijf

Naam: Jacobs Nederland B.V.
Adres: Plesmanlaan 100
Postcode en plaats: 2332 CB, Leiden
Telefoonnummer: 071 582 7111

Voorwoord

Dit rapport is het resultaat van mijn afstudeeronderzoek bij Jacobs Nederland B.V. Het rapport is opgezet om mijn opleiding Technische Bedrijfskunde aan de Hogeschool van Utrecht te mogen afronden. Het is voor mij erg leerzaam geweest om bij een multinational als Jacobs Nederland B.V te mogen afstuderen. Ik heb veel nieuwe processen leren kennen en een kijkje mogen nemen binnen de echte projectmanagement wereld.

Allereerst gaat mij dankwoord uit naar mijn bedrijfsbegeleider Jan Doude van Troostwijk. Door de goede consequente begeleiding en het geduld om mij elke processtap keek op keek opnieuw uit te leggen heb ik mijn onderzoek weten te voltooien. Daarnaast wil ik ook Fedor Comijs bedanken voor zijn betrokkenheid en begeleiding binnen Jacobs. Tot slot gaat mijn dankwoord uit naar Martien Gillis, afstudeer begeleider van de Hogeschool Utrecht, voor de goede begeleiding, het meedenken en het geven van tips. Hierdoor heb ik diverse verbeterlagen kunnen maken binnen mijn onderzoek.

Ik heb met genoegen aan dit afstudeerrapport gewerkt. Ik wens de geïnteresseerde in het lezen van dit rapport, veel lees plezier.

Amsterdam, 18 mei 2015

Marly Moreau

Management samenvatting

Jacobs Nederland B.V. heeft sinds een aantal jaar problemen met het overschrijden van de begrootte services kosten en totaal geïnstalleerde kosten van een project. Een budget overschrijding wordt momenteel binnen Jacobs te laat opgemerkt, waardoor de klant zonder goedkeuring een budget overschrijding aan moet gaan. Het niet tijdig aangeven van een budget overschrijding waardoor de klant zonder goedkeuring meer moet betalen, resulteert in claims van de klanten.

Doelstelling en hoofdvraag

Het doel van dit onderzoek is het opsporen van onvolkomenheden binnen het begrotings- en budget bewakingsproces. De gevonden onvolkomenheden moeten verkleint worden om de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te verhogen. De hoofdvraag is als volgt:

Waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden Nederland B.V. zitten onvolkomenheden en op welke manier kunnen deze verkleind worden om een verbetering van de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te bewerkstelligen?

Onderzoek

Het begrotings- en budget bewakingsproces wordt binnen Jacobs uitgevoerd aan de hand van 7 fasen van de Jsteps Phase Map, dit zijn de volgende fasen: fase 1: Concept/Pre uitvoerbaarheid, fase 2: Uitvoerbaarheid/haalbaarheid, fase 3: Basis Engineering/ Feed, fase 4: Detail design & aanvraag, fase 5: Constructie, fase 6: Oplevering & Start-up, fase 7: Afsluiting.

Binnen de Jsteps-fasen zijn er verschillende onvolkomenheden geanalyseerd. De eerste onvolkomenheid is het omzetten van de begroting die in fase 3: Basis Engineering/ Feed is gemaakt voor de klant naar daadwerkelijke materiaalaantallen die moeten worden aangeschaft. De tweede onvolkomenheid is dat er in fase 7: Afsluiting, geen afsluitend Close-out rapport wordt opgeleverd met de project data. De derde onvolkomenheid is het ontbreken van standaard basis tools voor het uitvoeren van de verschillende Jsteps-fasen. De vierde onvolkomenheid zijn de verkeerde begrotingsinschattingen die worden gemaakt tijdens fase 3: Basis Engineering/Feed. De vijfde onvolkomenheid is de tijdsdruk die gedurende het gehele project merkbaar is waardoor er Jsteps-fasen niet worden uitgevoerd zoals staat omschreven. De laatste onvolkomenheid is het gebrek aan communicatie binnen Jacobs en met de klant. De onvolkomenheden dagen bij aan lage score op de klanttevredenheidssurvey van 2014 op de onderdelen: Scope/planning, Programma/schema en Kosten/begroting en een budgetoverschrijding op de services kosten van 8% over 2014. De kosten aan claims veroorzaakt door de budgetoverschrijding bedroeg in 2014 €500.000.

Oplossingsrichtingen

Om de onvolkomenheden te verkleinen zijn er vier oplossingsrichtingen gekozen om te implementeren. De eerste drie zijn: een nieuw basis Quantity Trending Sheet, het definiëren van de daarbij horende Key Quantities en het afsluiten van projecten met een Close-out rapport. Het Quantity Trending Sheet zorgt voor het noteren van de trends van Key Quantities welke iedere maand besproken worden om voorspelbaar naar de klant te zijn over stijging of dalingen van het budget. Het Close-out rapport zal deze data trends omzetten in data voor de benchmark welke gebruikt wordt voor het begroten van de benodigde uren, materiaal aantallen en kosten. Hierdoor zullen de begrotingen nauwkeuriger worden en de budget overschrijdingen verkleind worden. De implementatie heeft een duur van 3,5 maand en zal Jacobs €24.020 kosten. De Director of Engineering gelooft dat door deze implementatie de kosten aan claims eind 2016 gehalveerd zal zijn.

Als er de komende twee jaar data worden verzameld door middel van het Quantity Trending Sheet en de Close-out rapporten kan er in 2017 gestart worden met de implementatie van de vierde oplossingsrichting: het Databasemanagementsysteem. Dit Databasemanagementsysteem zal de eerder

geïmplementeerde werkwijze automatiseren en de data van projecten van de afgelopen twee jaar archiveren. De duur van de implementatie is 6 tot 8 maanden en zal €513.500 bedragen.

Wanneer er nauwkeurigere begrotingen worden gemaakt in fase 3: Engineering/ Feed en de voorspelbaarheid naar de klant tijdens fase 4: Detail design & aanvraag en fase 5: Constructie verhoogt wordt moeten de claims op budget overschrijdingen uitblijven en zal Jacobs hier geen uitgaven meer aan hebben.

Inhoudsopgave

Voorwoord	V
Management samenvatting	VI
1 Introductie	1
1.1 Bedrijfsinformatie	1
1.1.1 Onderzoek omgeving	1
1.2 Aanleiding.....	2
1.2.1 Kernwaarden.....	2
1.2.2 Verbeter projecten	3
1.3 Probleemstelling	3
1.3.1 Onderzoeksmethode	4
2 Define-fase.....	5
2.1 Klanten Jacobs Leiden.....	5
2.2 Begrotings- en budget bewakingsproces.....	5
2.2.1 Estimating	6
2.2.2 Quantity Trending.....	7
2.2.3 Close-out	7
2.3 Afdelingsstructuur.....	8
2.3.1 Projectstructuur	8
2.3.2 Project kwaliteit support	9
2.4 Total Installed Cost en Services Cost.....	9
2.5 Klanttevredenheidssurvey	11
3 Measure-fase.....	13
3.1 Budget nauwkeurigheidsbandbreedte	13
3.1.1 Budget overschrijding 2014.....	13
3.2 Interview Quality Focal Points	15
3.2.1 Meting kleurenschema	16
4 Analyze fase	17
4.1 Onvolkomenheden begrotings- en budget bewakingsproces	17
4.2 Visgraatdiagram	17
4.2.1 Besturingsniveaus.....	19
4.3 Toelichting onvolkomenheden	20
4.3.1 Onvolkomenheid 1: Vertaalslag 10% Estimate	20
4.3.2 Onvolkomenheid 2: Geen Close-out rapport van projecten	21
4.3.3 Onvolkomenheid 3: Ontbrekende basis tools.....	21
4.3.4 Onvolkomenheid 4: Verkeerde inschattingen	21
4.3.5 Onvolkomenheid 5: Tijdsdruk gedurende de fasen	22
4.3.6 Onvolkomenheid 6: Communicatie (systeem) ontbreekt.....	22
4.4 Conclusie Analyze-fase	23
4.4.1 Inventarisatie onvolkomenheden.....	23
5 Improve-fase	24
5.1 Gewenste situatie.....	24

5.2 Oplossingsrichtingen	24
5.2.1 Oplossingsrichting 1: Vernieuwde Jsteps fasen	24
5.2.2 Oplossingsrichting 2: Nauwkeurigheidsbandbreedte vergroten	25
5.2.3 Oplossingsrichting 3: Close-out rapport	25
5.2.4 Oplossingsrichting 4: Databasemanagementsysteem	25
5.2.5 Oplossingsrichting 5: Definitie Key Quantities	25
5.2.6 Oplossingsrichting 6: Quantity Trending Sheet	26
5.2.7 Oplossingsrichting 7: Verbetering communicatie	26
5.3 Afweging oplossingsrichting	27
5.4 Implementatieplan	28
5.4.1 Databasemanagementsysteem	28
5.4.2 Quantity trending sheet	28
5.4.3 Definitie Key Quantities	29
5.4.4 Close-out rapport	29
5.4.5 Werkinstructies	30
5.4.6 Planning implementatie	30
5.4.7 Taakverdeling implementatie	31
5.5 Business case	33
5.5.1 Kosten en baten Quantity Trending Sheet, Definitie Key Quantities en Close-out	33
5.5.2 Opbrengsten	34
5.5.3 Kosten en baten Databasemanagementsysteem	34
5.5.4 Opbrengsten	35
6 Control	36
6.1 Verantwoordelijkheden projectteam	36
6.2 Resultaten controle	37
7 Conclusie en aanbeveling	38
7.1 Conclusie	38
7.2 Aanbeveling	39
8 Bibliografie	40
Bijlage 1 Jsteps Fasen	41
Bijlage 2 Macro Jsteps Phase Map	42
Bijlage 3 Basis Quantity Trending Sheet	43
Bijlage 4 Organogram afdeling Engineering	44
Bijlage 5 Lijst namen diepte-interview	45
Bijlage 6 Standaard vragenlijst diepte-interview	46
Bijlage 7 Afgenomen interviews	47
Bijlage 8 Kleurenschema	74
Bijlage 9 Nieuw Quantity Trending Sheet	75

1 Introductie

Dit hoofdstuk is de introductie van het onderzoek. Het geeft een beschrijving van Jacobs Engineering Group, de omgeving en de aanleiding van het onderzoek. De probleemstelling en de deelvragen worden hier verder toegelicht. Ter afsluiting van dit hoofdstuk wordt de gekozen onderzoeksstrategie beschreven.

1.1 Bedrijfsinformatie

Jacobs Engineering Group is een Amerikaans engineering en constructie bedrijf wat is opgericht in 1947 door Joseph J. Jacobs in Pasadena, Verenigde Staten. Door de jaren heen heeft Jacobs zich ontwikkeld tot een van de grootste en meest diverse leverancier van professionele constructie en technische diensten waaronder alle facetten van engineering, architectuur en constructie, bouw en onderhoud, en wetenschappelijk en gespecialiseerd advies binnen deze industrie. Deze positie heeft Jacobs te danken aan de focus op de lange-termijn relatie met de klant (Jones, 2014).

Jacobs is een Engelstalige multinational en werkt samen met verschillende culturen. Het bedrijf telt wereldwijd meer dan 66.000 medewerkers en met 250 vestigingen is Jacobs verspreid over 30 landen. Jacobs opereert in Noord Amerika, Zuid Amerika, Europa, Midden Oosten, India, Australië, Afrika en Azië en had in 2014 een omzet van \$12.7 miljard (Houston, 2015). In tabel 1.1 wordt een financieel overzicht weergegeven van 2012 tot en met 2014 om een indruk te krijgen van de omzet van de afgelopen 3 jaar. De bedragen zijn x1000.

Jaar	2014	2013	2012
Omzet	\$12.695.157	\$11.818376	\$10.893.778
Winst	\$328.108	\$423.093	\$378.954

Figuur 1.1. Financieel overzicht Jacobs 2012 t/m 2014. Bedragen x1000 (Houston, 2015)

Van het financiële overzicht is af te lezen dat Jacobs een stijgende omzet heeft. In 2012 was dit ruim 10 miljard dollar, in 2013 ruim 11 miljard dollar en in 2014 ruim 12 miljard dollar. Daarbij valt op dat de netto inkomsten van 2012 naar 2013 zijn gestegen met 44 miljoen dollar maar van 2013 naar 2014 zijn gedaald met 95 miljoen dollar.

Jacobs biedt een breed scala aan services aan bedrijven en organisaties. Dit zijn industriële, commerciële en overheidsklanten in verschillende markten en geografische afzetgebieden. Deze klanten worden later in paragraaf 2.1 verder toegelicht. De belangrijkste markten van Jacobs over de hele wereld zijn:

- Lucht- en ruimtevaart en defensie
- Gebouwen
- Consumenten- en bosproducten
- Milieuprogramma's
- Mijnbouw en mineralen
- Farmaceutische industrie en biotechnologie
- Technologie
- Auto-industrie en industrieel
- Chemicaliën en polymeren
- Energie
- Infrastructuur
- Olie- en gaswinning
- Raffinage

1.1.1 Onderzoek omgeving

De omgeving van het onderzoek beperkt zich tot Jacobs Nederland B.V. vestiging Leiden. Jacobs Leiden (hierna genoemd als Jacobs) opereert binnen de olie- en gaswinning zowel upstream als downstream, chemie en raffinaderij. Hiermee biedt Jacobs oplossingen voor zowel on-shore projecten als offshore projecten.

1.2 Aanleiding

Jacobs heeft sinds een aantal jaar problemen met het overschrijden van de begrootte *Services Cost* en totaal *Total Installed Cost* van een project. Wanneer een budget van een project dreigt overschreden te worden moet de klant akkoord geven op deze overschrijding. Een budget overschrijding wordt momenteel binnen Jacobs te laat opgemerkt, waardoor de klant zonder goedkeuring een budget overschrijding aan moet gaan. Het niet tijdig aangeven van een budget overschrijding waardoor de klant zonder goedkeuring meer moet betalen, resulteert in claims van de klanten.

Binnen Jacobs vallen de kantoor en constructie management uren binnen de zo genoemde *Services Cost* die samen met de hardware en constructie arbeidskosten, de *Total Installed Cost* vertegenwoordigen. Naarmate de projecttijd voortschrijdt, hebben deze *Total Installed Cost* en *Services Cost* de neiging toe te nemen. Naar eigen zeggen komt dit door onvolkomenheden in en het niet volgen van het begrotings- en budget bewakingsproces. Het onderzoek zal zich alleen richten tot de interne onvolkomenheden van het begrotings- en budget bewakingsproces.

1.2.1 Kernwaarden

De Kernwaarden van Jacobs gelden als missie, visie en strategie van Jacobs. Jacobs houdt zich aan de drie Kernwaarden om de verschillende culturen waar mee wordt samen gewerkt trouw te blijven, deze kernwaarden zijn:

1. "We are a Relationship-Based company"
2. "Growth is an Imperative"
3. "People are Our Greatest Asset"

In figuur 1.1 zijn de kernwaarden door Jacobs in een driehoek weergegeven. De reden waarom de kernwaarden in een driehoek zijn geplaatst, is als volgt:

"People are Our Greatest Asset" is de basis/fundering van de organisatie. De werknemers zijn het succes van Jacobs en zorgt uiteindelijk voor de groei van het bedrijf (Growth is an Imperative) en zorgen ervoor dat de klantenrelaties worden opgebouwd (We are Relationship Based)." (Jacobs, 2015)



Figuur 1.1 Kernwaarden driehoek

"We are a relationship-based company"

Deze kernwaarde houdt in dat het bedrijf zich focust op de relaties. Deze relaties hebben betrekking op klanten, eigenmedewerkers en familie van de medewerkers. Om goede relaties met de klant te ontwikkelen is de kans op succes sterker aanwezig, deze kans op succes is minder groot wanneer de relatie slecht is (Jones, About Jacobs, 2014).

"Growth is an imperative"

"Growth is an imperative" staat voor dat groei een *must* is. Jacobs geeft aan dat groei het belangrijkste is om succesvol te zijn. Het bedrijf heeft als doel een jaarlijkse groei van 15% te behalen (Jones, About Jacobs, 2014).

"People are our greatest asset"

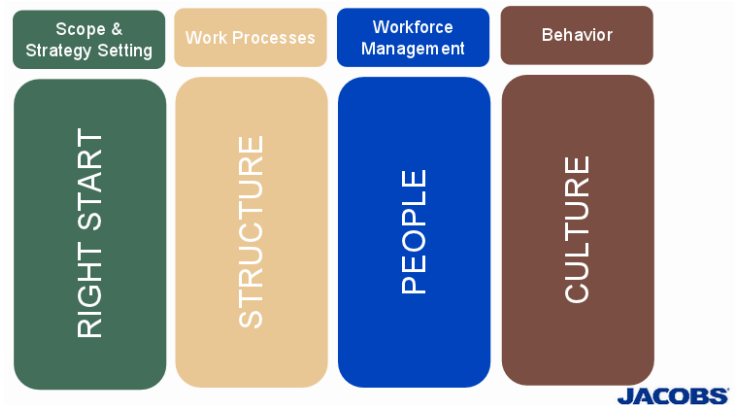
Deze laatste kernwaarde houdt in dat de medewerkers van Jacobs de troef van de organisatie zijn. Het succes van de organisatie is afhankelijk van de kennis en kunde die de medewerkers bezitten. Jacobs creëert een omgeving waar medewerkers zichzelf kunnen ontplooiën en uitdagingen kunnen aangaan, om zo het werk zo goed mogelijk uit te voeren. De omgeving van Jacobs vraagt de medewerkers om ook zelf met innovatieve ideeën te komen (Jones, About Jacobs, 2014).

1.2.2 Verbeter projecten

Jacobs is een continu lerende organisatie en nodigt de medewerkers uit voor innovatieve ideeën. Om deze reden zijn er standaard verbeter projecten om de interne kwaliteit te verbeteren. Deze verbeterprojecten, binnen Jacobs Improvement projecten genoemd, zijn onderverdeelt onder de 4 pilaren van het Growth Model. Bovenstaande aanleiding is een onderdeel van het Improvement project: "Work Processes – Structure".

Figuur 1.2 geeft het gehele Growth model weer met de andere Improvement projecten onder de pilaren:

1. Scope & Strategy Setting voor "Right Start" (Goed start)
2. Work Process voor "Structure" (Structuur)
3. Work force management voor "People" (Mensen)
4. Behaviour voor "Culture" (Cultuur)



Figuur. 1.2 4 Pillar's, Growth model

1.3 Probleemstelling

De probleemstelling wordt in deze paragraaf beschreven door middel van een doelstelling, hoofdvraag en deelvragen.

Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het opsporen van onvolkomenheden binnen het begrotings- en budget bewakingsproces. De gevonden onvolkomenheden moeten verkleint worden om de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te verhogen.

Hoofdvraag

Waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden Nederland B.V. zitten onvolkomenheden en op welke manier kunnen deze verkleind worden om een verbetering van de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te bewerkstelligen?

Onvolkomenheden: iets dat er niet is of dat niet compleet is, of waardoor iets niet goed werkt (Encyclo, 2014)	VOORBEELDEN: 'technische onvolkomenheden' SYNONIEMEN: tekortkoming, gebrek
--	---

Deelvragen

1. Hoe ziet het huidige begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden er uit?
 - a. Wie zijn de klanten?
 - b. Wat zijn de proces stappen?
 - c. Hoe ziet de projectstructuur er uit?
 - d. Wat zijn de uitslagen van de klanttevredenheidssurvey?
2. Waar in het begrotings- en budget bewakingsproces zitten onvolkomenheden?
3. Wat voor effecten hebben de onvolkomenheden op het begrotings- en budget bewaking proces?
4. Hoe kunnen de onvolkomenheden van het begrotings- en budget bewakingsproces worden opgelost?
5. Hoe worden de oplossingen in de toekomst gecontroleerd?

1.3.1 Onderzoeksmethode

Om antwoorden te krijgen op de deelvragen wordt er gebruik gemaakt van het DMAIC-model. Aan de hand van dit model worden de verschillende onderzoeksfasen en deelvragen doorlopen. Het DMAIC-model is een Six Sigma verbetercyclus, DMAIC staat voor: *Define, Measure, Analyze, Improve* en *Control*. Het richt zich op het verbeteren en herontwerpen van processen in de praktijk (Solingen, 2007).

DMAIC Verbetercyclus

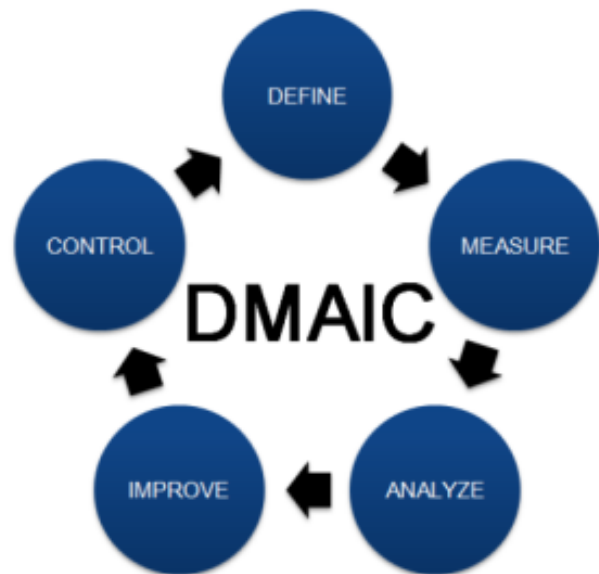
Define, waarin het verbeterproject zo scherp mogelijk wordt afgebakend. Daarvoor wordt onder meer het probleemgebied in kaart gebracht en worden de eisen van de klant gedetailleerd vastgelegd.

Measure, waarin de huidige proces performance helder in kaart wordt gebracht met behulp van metingen.

Analyze, waarin de verzamelde informatie wordt geanalyseerd en wordt vastgesteld in welke richting verbetering gezocht moet worden.

Improve, waarin de bestaande situatie wordt verbeterd. Maatregelen om de variatie te verkleinen worden vastgesteld en ingevoerd.

Control, waarin verbeteringen worden geborgd. De beheersingsmaatregelen die ervoor moeten zorgen dat de verbeteringen permanent zijn, worden vastgesteld. Ook wordt gekeken of de financiële doelstellingen worden gehaald (Solingen, 2007)". In figuur 1.3 het DMAIC-model weergegeven.



Figuur 1.3 DMAIC-model

Het onderzoek zal worden gestart met de Define-fase. De Define-fase ondersteunt deelvraag 1: Hoe ziet het huidige begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden er uit? De Measure-fase ondersteunt deelvraag 2: Waar in het begrotings- en budget bewakingsproces zitten onvolkomenheden? De Analyze-fase ondersteunt deelvraag 3: Wat voor effecten hebben de onvolkomenheden op het begrotings- en budget bewakingsproces? De Improve-fase ondersteunt deelvraag 4: Hoe kunnen de onvolkomenheden van het begrotings- en budget bewakingsproces worden opgelost? En tot slot ondersteunt de Control-fase de laatste deelvraag 5: Hoe worden de oplossingen in de toekomst gecontroleerd?

Naast het DMAIC-model als leidraad worden er diepte-interviews met belanghebbenden gehouden en zullen verschillende modellen bevindingen onderbouwen. Tussen verschillende fasen wordt er door middel van een brainstorm sessie gezocht naar de passende toepassing van modellen. Tot slot wordt er door middel van de gewenste situatie naar oplossingen gezocht om de gevonden onvolkomenheden te verbeteren en de voorspelbaarheid van de *Services Cost* en *Total Installed Cost* te verhogen.

2 Define-fase

In de Define-fase wordt eerst toegelicht welke klanten Jacobs in het klantensegment heeft. Vervolgens worden de verschillende fasen van het begrotings- en budget bewakingsproces omschreven. De paragraaf Afdeling Structuur licht de structuur van de afdelingen en projectteams binnen het begrotings- en budget bewakingsproces toe. De paragraaf Total Installed Cost en Services Cost omschrijven de kosten die tot een standaard project horen. De *Define* fase wordt afgesloten met de uitslagen van de klanttevredenheidsurvey 2014.

2.1 Klanten Jacobs Leiden

Jacobs is een hoofdaannemer. De klant huurt Jacobs in voor het engineering en constructie management van een project. Jacobs kent een groot segment aan klanten. Deze klanten hebben vaak meerdere projecten tegelijkertijd bij Jacobs. Meer dan 90% van het werk van Jacobs wereldwijd komt voort uit *Repeat Business* (Jones, About Jacobs, 2014). *Repeat Business* houdt in dat de projecten van Jacobs veelal vanuit dezelfde klant komt, welke keer op keer terug komt. Een aantal van deze klanten:

- Shell Nederland Raffinaderij
- BP
- DuPont
- Saudi Aramco
- Blondel
- INVISTA
- KPE
- NAM
- Exxon

De daadwerkelijke bouw wordt uitbesteed aan onderaannemers. Een aantal van deze onderaannemers zijn:

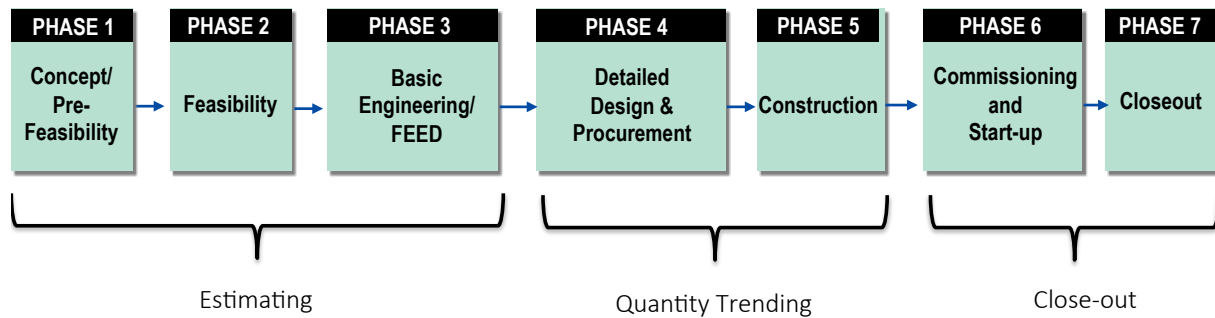
- Cofey
- BAM
- Stork
- Heijmans

2.2 Begrotings- en budget bewakingsproces

Het begrotings- en budget bewakingsproces wordt tijdens project aan de hand van verschillende fasen stappen bewaakt. Field-research en interviews met de Director of Engineering, Discipline supervisors en het afdelingshoofd van Project Controls, hebben inzicht gegeven in deze huidige manier van werken.

De Jsteps Phase Map (Admin, Client Presentation , 2014) is het huidige fasen model wat gebruikt wordt binnen Jacobs voor het uitvoeren en beheersen van projecten. Onder deze fasen bevindt zich het begrotings- en budgetbewakingsproces. In bijlage 1 is de gehele Jsteps Phase Map (hierna genoemd als Jsteps) te vinden, in figuur 2.1 is een verkleinde (Engelse) versie te zien. Het model bestaat uit de volgende zeven fasen:

- Fase 1: Concept/Pre uitvoerbaarheid (Estimate +/- 50%)
- Fase 2: Uitvoerbaarheid/haalbaarheid (Estimate +/- 30%)
- Fase 3: Basis Engineering/ Feed (definitie fase) (Estimate +/- 10%)
- Fase 4: Detail design & aanvraag (Quantity Trending)
- Fase 5: Constructie (Quantity Trending)
- Fase 6: Oplevering & Start-up (Close-out)
- Fase 7: Afsluiting (Close-out)



Figuur 2.1 Jsteps Phase Map

Af te lezen van figuur 2.1 is dat onder de zeven verschillende fases van de Jsteps: Estimating, Quantity Trending en Close-out is geplaatst. Dit zijn de belangrijkste hoofduitvoering van het begrotings- en budget bewakingsproces. Fase 1 is de start van een project en fase 7 is de afsluiting van een project. De gemiddelde doorlooptijd van een project is 3 jaar. In bijlage 2 is de Macro Jsteps Phase Map toegevoegd. Deze Macro Phase Map omschrijft de Jsteps fasen tot in detail. De Jsteps omschrijft het project proces wat doorlopen moet worden op ideale wijze. Hierbij wordt de volgende fase pas gestart wanneer de fase daarvoor is afgesloten.

2.2.1 Estimating

PHASE 1 Concept/ Pre-Feasibility	Fase 1: Concept/Pre uitvoerbaarheid van de Jsteps, is het inschatten en begroten van de kosten voor een project op een eerste nauwkeurigheid van +/- 50%. Er worden hier meerdere ontwerpen ontworpen met daar de bijbehorende geschatte totale kosten welke nog (+/- 50%) kunnen oplopen of afnemen. Het ontwerpen vindt plaats in het 3D ontwerp systeem: Plant Design Management System, afkorting PDMS.
PHASE 2 Feasibility	Fase 2: Uitvoerbaarheid/haalbaarheid is een herziende begroting voor de klant. Hier wordt een gekozen ontwerp uit fase 1 nader begroot met een nauwkeurigheid van +/- 30%. Het gekozen ontwerp wordt verder in PDMS ontworpen. Een voorbeeld van een ontwerp is in figuur 2.2 3D model te zien. In deze fase wordt er ook een eerste schatting gemaakt naar het aantal stuks materialen.
PHASE 3 Basic Engineering/ FEED	Tot slot van de <i>Estimating</i> is er fase 3: Basis Engineering/Feed. Hier wordt het ontwerp in PDMS in meer detail ontworpen. Het aantal stuks materialen wordt hierbij gedetailleerder begroot.



Figuur 2.2. 3D model

Uiteindelijk wordt de begroting (TIC van het project) opgeleverd aan de klant. Dit is het originele budget. De begroting heeft een nauwkeurigheid van +/-10% en houdt in dat de begrote kosten, met 10% mogen worden overschreden of onderschreden. In figuur 3.1 van paragraaf 3.1 in de Measure-fase, staat deze bandbreedte uitgebeeld in een figuur. Aan het einde van fase 3: Basis Engineering/Feed maakt de klant de keuze om de samenwerking voort te zetten.

De Estimating-fasen worden uitgevoerd door de afdeling Estimate. De afdeling Estimate valt onder het Project Control, zie project structuur figuur 2.3. De begroting uit fase 3 wordt gedurende fase 3 en 4 in het Excel-werkboek bijgehouden. Het werk voor de afdeling Estimate stopt na fase 3, hierna gaat het om de controle van het budget.

2.2.2 Quantity Trending

PHASE 4 Detailed Design & Procurement

Quantity Trending (aantallen trend) is een begrip binnen Jacobs wat de stijging, daling of het gelijk blijven van de Key Quantities (materiaal aantallen) trend en verklaard. De Key Quantities zijn dan ook de *Cost Drivers* van het project. In fase 3: Basis Engineering/ Feed, is er een zo nauwkeurig mogelijke schatting gemaakt van deze Key Quantities. In fase 4: Detail design & aanvraag, worden de materialen pas daadwerkelijk aangeschaft. Voorbeelden van Key Quantities zijn:

- Meters pijp
- Stuks *equipment*
- Meters kabel
- Kubieke meter beton

Het bepalen van de hoeveelheid aan materialen wordt binnen Jacobs, *Material Take Off* (MTO) genoemd. Op dit moment wordt volgens de Discipline supervisor pas duidelijk wat de daadwerkelijke aantallen zijn. Dit kan tussen fase 3: Basis Engineering/ Feed en fase 4: Detail design & aanvraag, verschillen. Het originele budget uit fase 3 wordt daarom ook in fase 4 herzien. Met een goedkeuring van de klant op de herziende kosten kan er worden doorgewerkt.

In fase 4: Detail design & aanvraag en fase 5: Constructie, moet eventuele veranderingen in Key Quantities structureel worden bijgehouden om naar de klant voorspelbaar te blijven. Dit bijhouden wordt op een Quantity Trending Sheet gedaan. Het basis Jacobs Quantity Trending Sheet staat in bijlage 3. Verschillende redenen voor fluctueren van de aantallen zijn:

- Verkeerde inschattingen aantallen;
- Stakingen ;
- Terroristische aanslagen;
- Verandering van het ontwerp;
- Natuurrampen;
- Aanpassingen vanuit de klant.

Verkeerde inschattingen zijn fouten van Jacobs en moeten tijdig worden doorgegeven aan de klant. Andere redenen zijn niet beïnvloedbaar zoals: stakingen en natuurrampen. De beïnvloedbare en niet beïnvloedbare redenen voor fluctuatie van de Key Quantities en andere kosten worden meegenomen in de begroting onder onvoorziene kosten. Onvoorziene kosten zijn projectkosten die niet voorzien kunnen worden maar vooraf wel kunnen worden afgedekt onder een ingecalculiseerd bedrag.

PHASE 5 Construction

In fase 5: Constructie, wordt het projectplan gerealiseerd. Dit is het projectplan wat in fase 3: Basis Engineering/ Feed, is gekozen door de klant.

De quantity trending tijdens fase 4 en 5, is een verantwoordelijkheid van de Lead Engineers. De functie van een Lead Engineer wordt in paragraaf 2.3 verder omschreven.

2.2.3 Close-out

PHASE 6 Commissioning and Start-up

In fase 6: Oplevering & Start-up, wordt het product opgestart en getest. Wanneer het geen falen heeft wordt het opgeleverd aan de klant. Fase 7: Close-out, is een project afsluitende fasen met Close-out rapportage. Een close-out rapport wordt ook wel een projecteinderapport genoemd. Hierin wordt de data verzameld over het verloop van het project, de begrote kosten, de uiteindelijke kosten en de overschrijding of onderschrijding hiervan. Deze informatie is relevant als leerdossier voor een volgende project en wordt gebruikt om de benchmark aan te passen.

PHASE 7 Closeout

De Lead Engineers zijn verantwoordelijk voor de Close-out fasen. De Project Manager is verantwoordelijk voor het opstellen van het close-out rapport (Graham, 2009).

2.3 Afdelingsstructuur

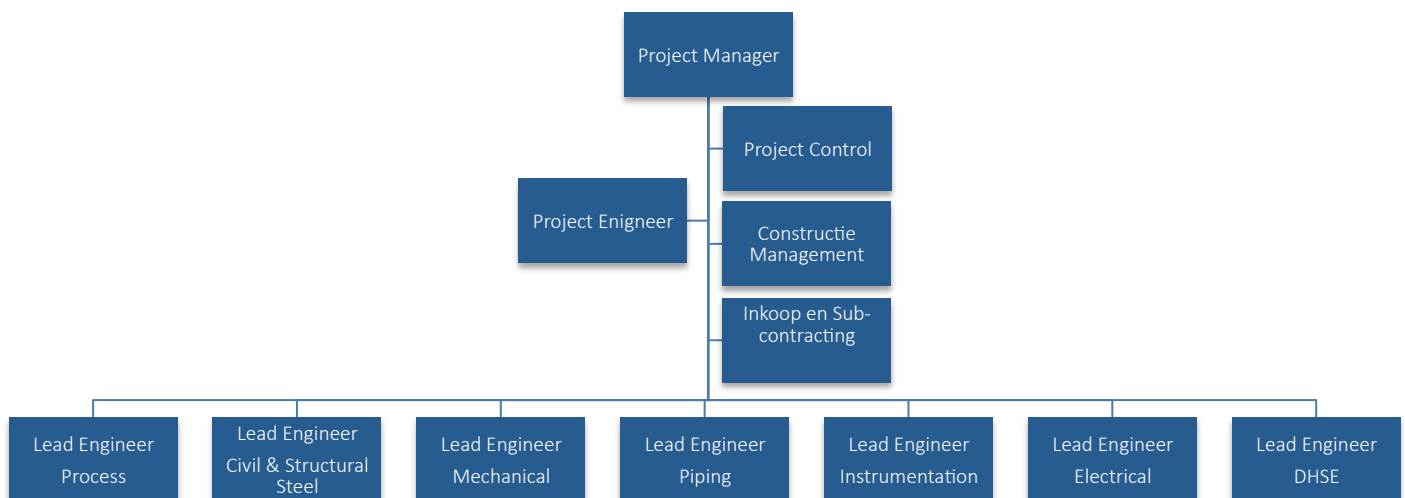
Het project management komt in grote lijnen overeen met de PRINCE 2 methode (Graham, 2009). De afdelingen die geen directe input hebben tijdens het begrotings- en budget bewakingsproces worden buiten beschouwing gelaten.

Jacobs bestaan uit verschillende engineering afdelingen. Onder elke afdeling werken Lead Engineers. Boven elke afdeling staat er een afdelingshoofd, welke verantwoordelijk is voor zijn of haar afdeling. In bijlage 4 is de organogram van de afdeling Engineering te vinden.

Boven aan de organogram, de Director of Engineering, Jan Doude van Troostwijk. Gevolgd door de afdelingshoofden per afdeling. De Lead Engineers die onder de afdelingen vallen worden als individu tijdens een project een discipline genoemd.

2.3.1 Projectstructuur

Jacobs levert tijdens een project een standaard team voor de voortgang en uitvoering. De samenstelling van het team verscheeld per project. De projectteams worden samengesteld naar bekwaamheid en beschikbaarheid. Een medewerker van Jacobs zal daarom in ieder nieuw opvolgend project met andere collega's samenwerken. Het projectteam bestaat altijd uit een Project Manager, Project Engineer, Project Control, Constructie Management, Inkoop en Sub-contracting en een Lead Engineer per afdeling. De afdeling Estimating valt onder Project Control. De projectteams bestaan uit medewerkers met verschillende nationaliteiten. In figuur 2.3 is de structuur van de samenstelling van een team van een standaard project van Jacobs weergegeven.



Figuur 2.3 Project structuur standaard project

Boven de Project Manager staat nog een Manager of Project. De Project Manager moet aan deze persoon verantwoording afleggen. De Project Manager is hoofdverantwoordelijke van het project. Hij heeft de leiding over het gehele project van de start tot het afsluiten hiervan. Project Control zorgt voor de controle van de financiën, de vooruitgang, het verander management en de maandelijkse rapportage hier van. Project Control is de rechterhand van de Project Manager en adviseert en informeert over de voortgang. De Project Engineer communiceert tussen de Project Manager en de Lead Engineers. De afdeling Constructie Management is verantwoordelijk over de constructie en de afdeling Inkoop en Sub-contracting voor de inkoop en onder aanneming.

Voor de voortgang van het project zitten de Project Manager, de Lead Engineers, de Project Engineer en de Project Control iedere maand samen voor een maandelijkse review waar het volgende wordt besproken:

- De planning;
- De voortgang van het project;
- De veranderingen binnen het project;
- De uren te gaan;
- En de trending van de Key Quantities.

2.3.2 Project kwaliteit support

Binnen de organisatie van Jacobs is er een *Quality Focal Point* (QFP)groep. Deze groep personen ontfermen zich over de verbetering van de kwaliteit van het werk binnen projecten en de support hier bij. Deze groep bestaat uit 1 lead engineer per afdeling, dit is niet perse het afdelingshoofd. Jacobs is een bedrijf wat voortdurend verbeterd en zal dit gedurende projecten door middel van de *Quality Focal Points* bewerkstelligen. De volgende taken vallen onder de QFP:

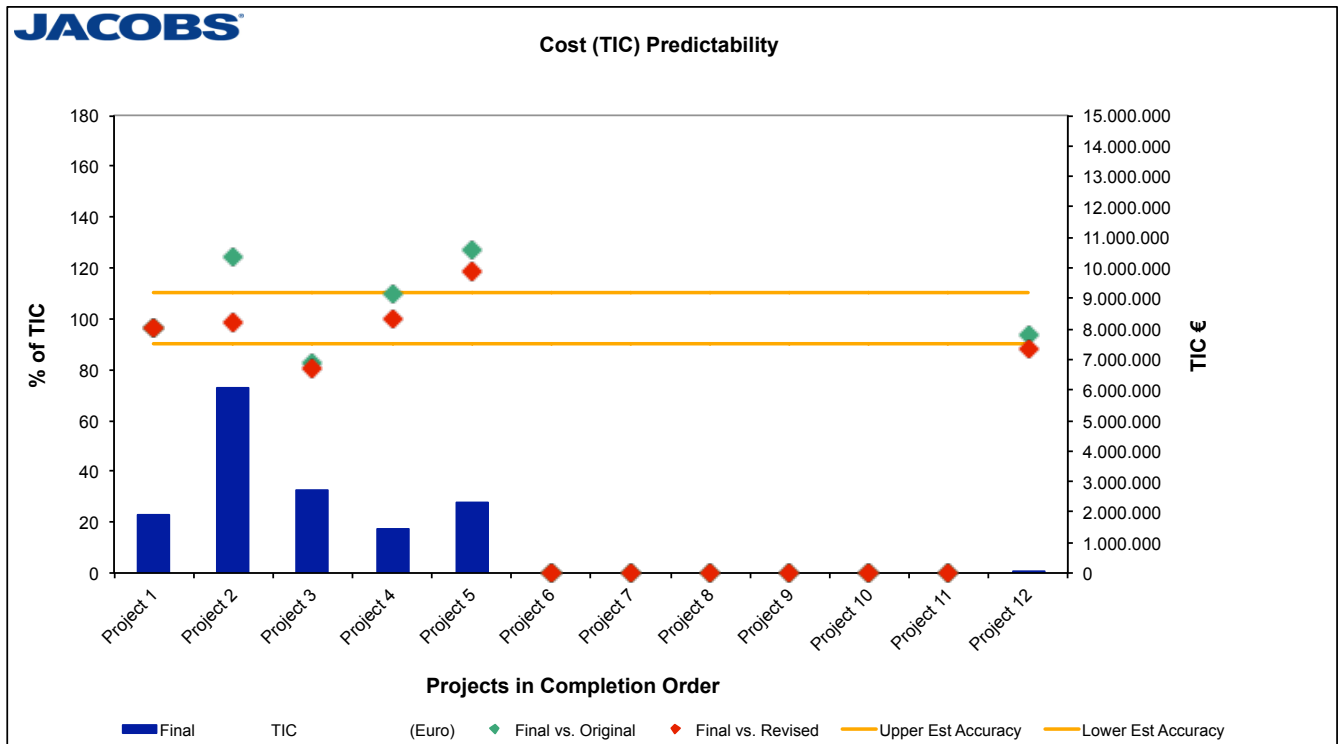
- Actieve aanwezigheid bij *Improvement* meetings en workshops;
- Deelname aan kwaliteit verbeter projecten;
- Initiatie & uitvoering audits;
- Technische reviews;
- “Cold eye” (objectieve) reviews;
- Kwaliteitspunt voor de afdelingen (Proactieve ondersteunende rol);
- En is verantwoordelijk voor trainingen voor nieuwe werknemers met betrekking tot kwaliteit.

2.4 Total Installed Cost en Services Cost

De *Total Installed Cost* (hierna genoemd als totaal geïnstalleerde kosten of TIC) en de *Services Cost* (hierna genoemd als services kosten) zijn de totale kosten, uren en materialen van een project. De services kosten vallen onder de TIC. De services kosten bestaan uit de engineering uren. De TIC omvat het geheel en bestaat uit de volgende belangrijkste punten:

- Apparatuur;
- Bulk materiaal (kabels, leidingen et cetera);
- Onder aannemers kosten;
- Engineering Services kosten;
- Klant en andere kosten;
 - Verzekering;
 - Kosten van de kant zelf (project team);
 - Onvoorziene kosten;
- Inflatie kosten.

Bovengenoemde punten van de TIC levert Jacobs aan de klant in fase 3: Basis Engineering/Feed. In figuur 2.4 staat een *Cost (TIC) Predictability* overzicht van een aantal projecten van Jacobs. Op deze manier wordt de TIC binnen Jacobs weergegeven. Zo worden de veranderingen van het origineel naar herziend en finale budget vormgegeven. Af te lezen van de linker verticale as het aantal procenten van de kosten. Dit is het eerder in paragraaf 2.2.1 besproken budget nauwkeurigheidsbandbreedte. In het model wordt dit: *Upper Est Accuracy* en *Lower Est Accuracy* genoemd. De TIC mag in extreme gevallen 10% hoger dan de begroting uit komen of 10% er onder. Aan de rechter verticale as staan de TIC kosten in euro's. Op de horizontale as staan de projecten.



Figuur 2.4 Overzicht Cost (TIC) Predictability Jacobs (Schouten, 2014)

Van dit *Cost (TIC) Predictability* overzicht is af te lezen dat er voor Project 1 geen herziend budget is opgesteld omdat het originele budget tussen de bandbreedte is gebleven. Voor Project 2 is er na een stijging van het originele budget een herziend budget opgesteld. Het herziende budget is vervolgens tussen de bandbreedte gebleven. Project 5 heeft na het originele budget ook het herziende budget niet volgens de nauwkeurigheidsbandbreedte van Jacobs kunnen voltooien.

Iedere verandering binnen een project heeft invloed op de TIC en services kosten. Veranderingen binnen het project worden via de Project Manager verwerkt als *Change*. Een *Change* wordt volgens PRINCE 2 ook wel wijzigingsbeheer genoemd. Het valt onder een standaard procedure welke door Jacobs en de klant moeten worden goedgekeurd. Een goedgekeurde *Change* door de klant houdt in dat de klant weet van de verandering en de hier bijkomende kosten. (Graham, 2009)

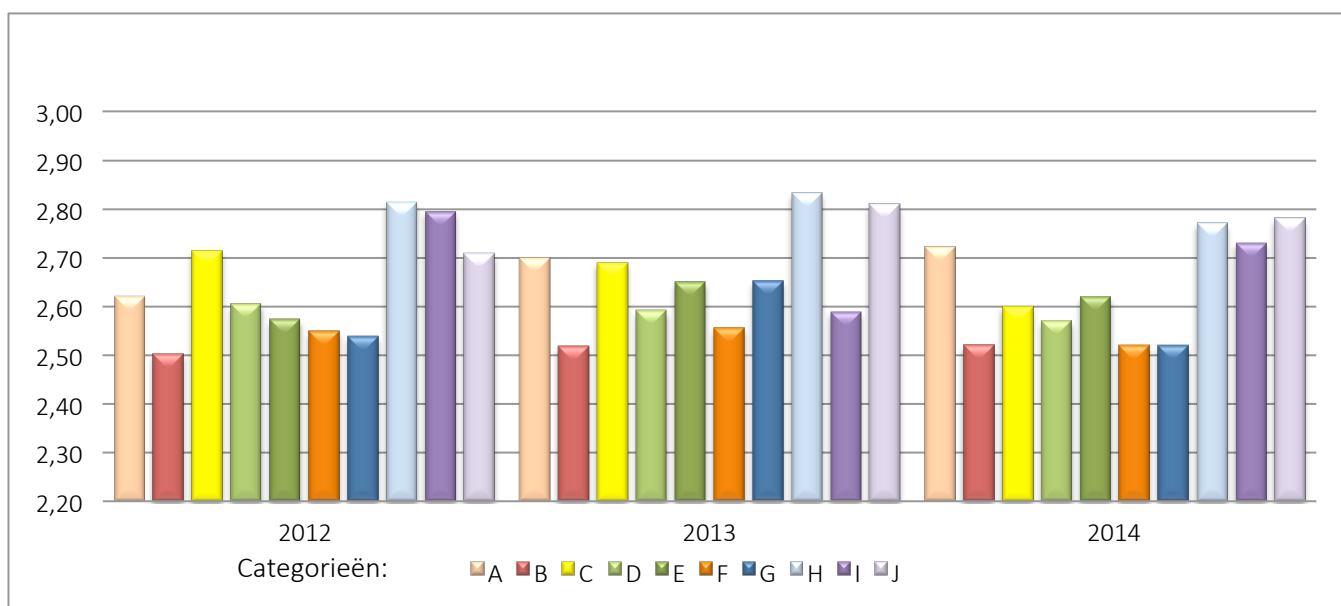
2.5 Klanttevredenheidssurvey

Een standaard procedure binnen Jacobs is om via een klanten survey de klant te vragen wat de verwachtingen zijn met betrekking tot de samenwerking. Wanneer het project is afgesloten wordt er aan de klant nogmaals gevraagd een mening te geven over de gehele samenwerking tijdens het project. De daadwerkelijke gegeven score per klant mag niet vermeld worden in verband met vertrouwelijke informatie. De gevraagde onderdelen van de klanttevredenheidssurvey bestaan uit de volgende categorieën:

- A. Veiligheid tijdens de duur van het project
- B. Scope/Project planning van het project
- C. Communicatie/Responsiviteit tijdens de samenwerking
- D. Technische services /Kwaliteit van de opgeleverde producten
- E. Personeel functioneren
- F. Programma/schema van het project
- G. Kosten/Begroting van het project
- H. Veld uitvoering tijdens het project
- I. Management levering/Contractonderhandelingen tijdens het project
- J. Beheer en ondersteunende diensten tijdens het project

De categorieën worden door de klant gescoord met een cijfer tussen de 0 en 3, waarbij 3 uitstekend is en 0 slecht. Bij een score van 2,50 wordt er al gesproken van een matige score en vanaf 1,50 is deze slecht. (Sammelius, CS overview.xls, 2014)

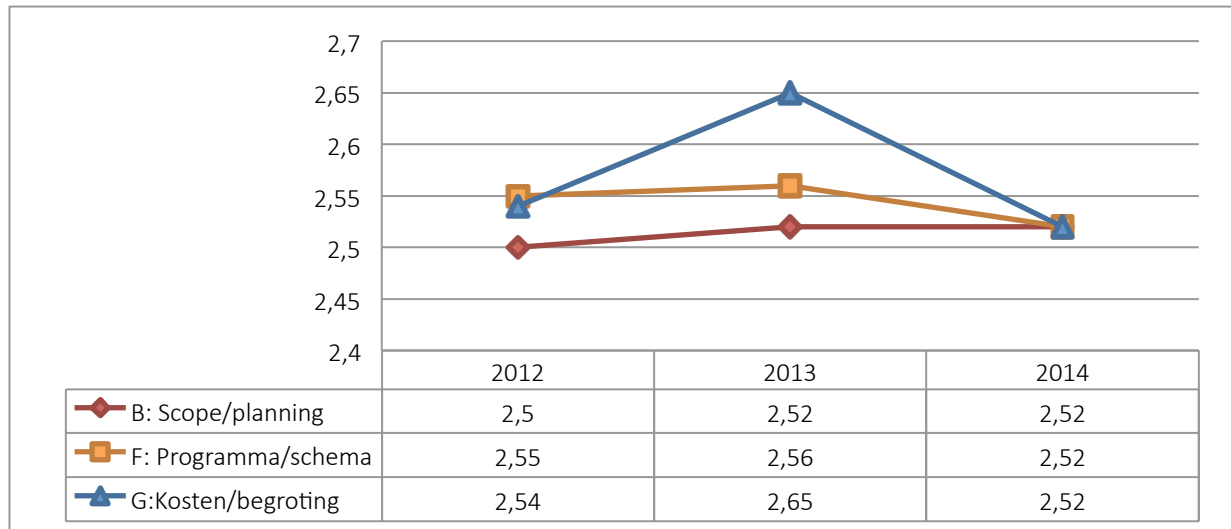
Jacobs streeft naar een klanttevredenheid van 90% over het gehele jaar. Deze score wordt bepaald door de cijfers die de klant geeft. In grafiek 2.1 is een overzicht te zien van de gescoorde categorieën over de jaren 2012, 2013 en 2014. De beoordelingsschaal staat aan de linker verticale as. Onder de score van verschillende categorieën staan de jaartallen. Onder de jaartallen staan de verschillende categorieën gesorteerd op kleur.



Grafiek 2.1 Klanttevredenheidssurvey samenvatting Leiden

Af te lezen de grafiek is dat B: Scope/planning, F: Programma/schema en G: Kosten/begroting het laagste scoren en dat deze score het dichtste van al de categorieën bij de 2,5 zit. De 3 laagst beoordeelde categorieën zijn in grafiek 2.2 samengevat. Aan de linker verticale as is de score weergegeven en op de horizontale as de verschillende jaartallen. De rode lijn geeft de score van de

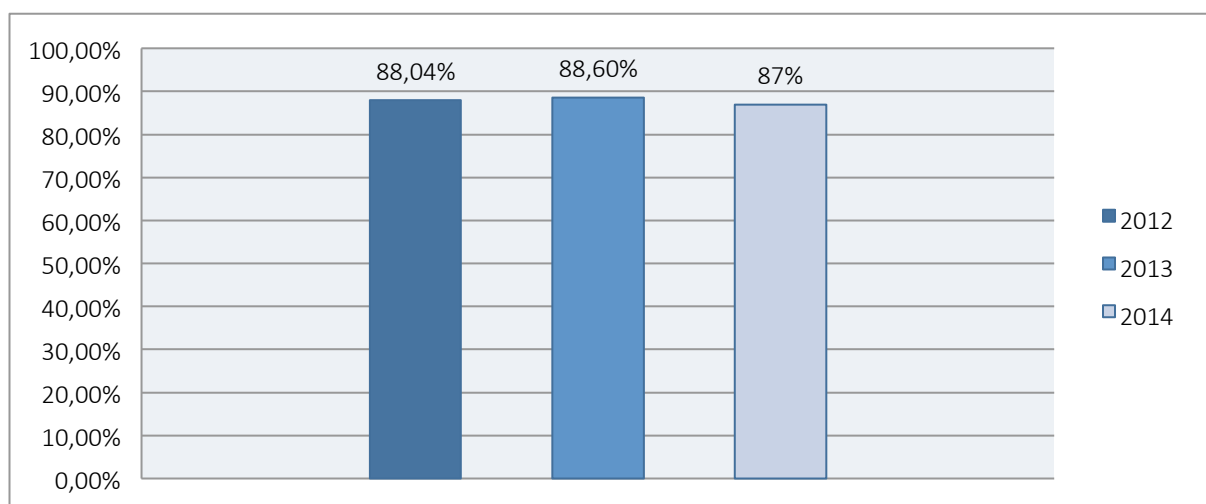
Scope/planning weer, de oranje lijn geeft de score van Programma/schema weer en de blauwe lijn geeft de score van Kosten/begroting weer over de jaren 2012, 2013 en 2014.



Grafiek 2.2 Samenvatting lag gescoorde categorieën klantensurvey

Af te lezen is dat Scope/planning, Programma/schema en Kosten/begroting een score hebben van 2,52 over het jaar 2014. Deze score onderbouwd de eerder gegeven probleemstelling van Jacobs over de voorspelbaarheid naar de klant. De reden dat deze drie punten gedurende de jaren een gemiddelde zelfde score hebben is connectie tussen de punten. Scope/planning is de start van het project en omvat de planning van de begrote uren. Het programma/schema zijn uitgangspunten voor het verloop van het project. Wanneer de planning veranderd en het schema niet meer het uitgangspunt is, stijgen de kosten/begroting. Is de planning verschoven dan is het schema ook niet meer accuraat en zullen de kosten stijgen of dalen (Sammelius, CS overview.xls, 2014).

De algemene klanttevredenheid, af te lezen van grafiek 2.3, kwam in 2012 uit op 88,04%, in 2013 was dit 88,60% en in 2014 is dit uitgekomen op 87% (Sammelius, CS overview.xls, 2014). Over de afgelopen drie jaar heeft Jacobs de minimaal gehanteerde 90% tevredenheid, niet behaald. De lagere score van de Scope/planning, Programma/schema en Kosten/begroting hebben hier een groot aandeel in.



Grafiek 2.3 Algemene klanttevredenheid

3 Measure-fase

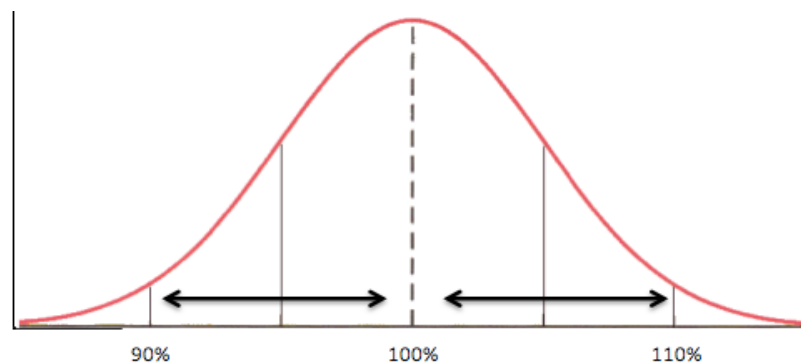
De belangrijkste aspecten van de huidige situatie worden in de Measure-fase verzameld en gemeten. De meting zal uitgevoerd worden door middel van het meten van de budget overschrijding in 2014. Aan de hand van diepte-interviews worden specifieke onvolkomenheden van de Jsteps gemeten. Deze diepte-interviews richten zich tot de personen van de *Quality Focal Point* groep.

3.1 Budget nauwkeurigheidsbandbreedte

Klanten zijn volgens de klanttevredenheidssurvey minder tevreden over de Scope/planning, Programma/schema en Kosten/begroting van projecten. Het minder goed beheersen van deze categorieën wordt binnen Jacobs altijd uitgedrukt in het overschrijden van uren. Uren overschrijding wordt vervolgens uitgedrukt in stijging in kosten welke resulteren in budget overschrijdingen. Budget overschrijding wordt binnen Jacobs *overrun* genoemd en budget onderschrijding *underrun*. Overschrijding en onderschrijding van het budget is een voorval wat gedurende het gehele project wordt opgelopen. Het kan reflecteren tot een slechte estimate. Deze kan onjuist, te optimistisch of pessimistisch geweest zijn (Ludin, 1997).

Tijdens fase 3: Basis Engineering/Feed, wordt er aan een klant een begroting overhandigd, waar de klant vervolgens op akkoord gaat. Aan het einde van het project met de klant mag de begroting 10% hoger in kosten uitkomen of

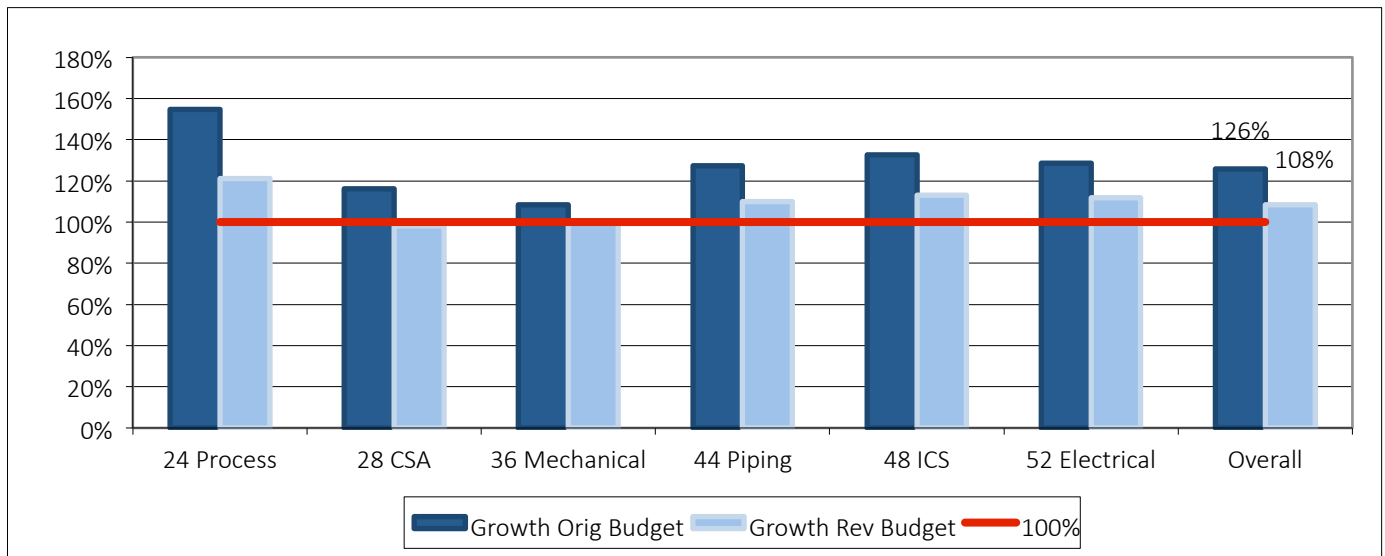
10% lager (door de klant geaccepteerde budget fluctuatie), figuur 3.1 laat dit aan de hand van een normaal verdeling zien. De uiteindelijke project kosten mogen zoals de pijlen aangeven, tussen de 90% en 110% van het begrote budget zitten. Het gemiddelde van al de projecten die Jacobs uitvoert in 1 kalender jaar moet volgens de Jacobs norm, uitkomen op 100%. Het is tevens niet het streven om een *overrun* of *underrun* te begaan. De begroting hoort dusdanig nauwkeurig te zijn dat er geen *overrun* of *underrun* plaatsvindt. Wanneer de kosten boven de 110% of onder de 90% komt moet dit met de klant worden overlegd.



Figuur 3.1 Normaal verdeling, nauwkeurigheidsbandbreedte

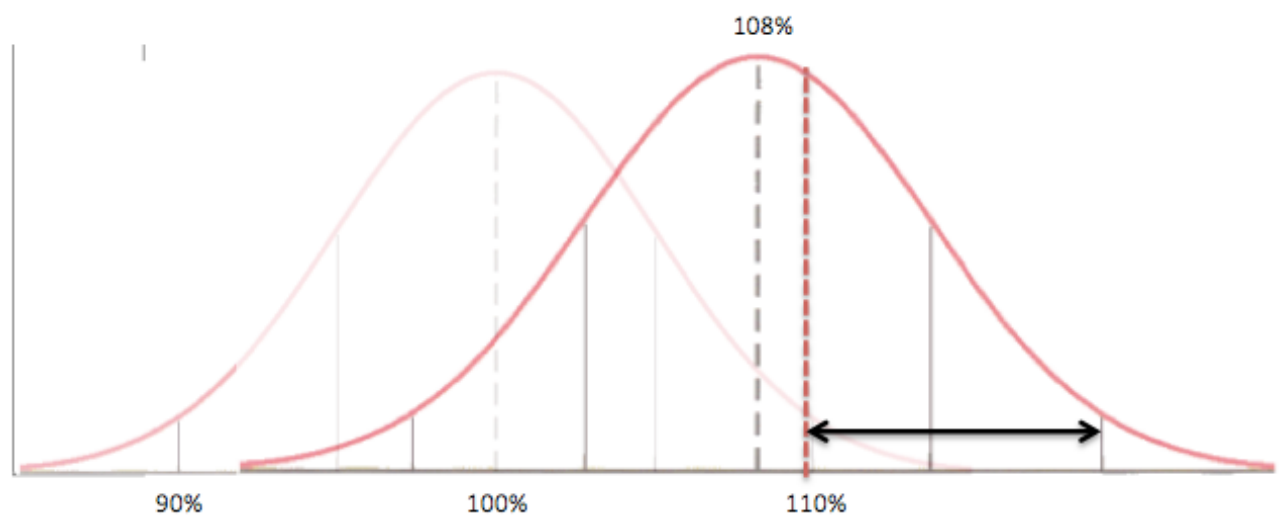
3.1.1 Budget overschrijding 2014

Het afdelingshoofd van Project Controls verzamelt sinds een jaar de historische gegevens van afgesloten projecten. Dit met doel om de gegevens te kunnen analyseren. Dit is een complex proces omdat er veel projecten niet zijn afgesloten met een Close-out rapport waardoor de reden van de *overrun* of *underrun* en het tijdstip hiervan tijdens het project niet aan het licht komt. De gegevens die nu zijn verzameld zijn kort samengevat in grafiek 3.1 Het gaat hier om de services kosten van 33 projecten. Deze gegevens komen uit de portfolio analyse, uitgevoerd vanuit het kantoor Leiden en zijn afgesloten voor december 2014 (Sammelius, Portfolio Leiden Status December, 2014). *Process*, *CSA*, *Mechanical*, *Piping*, *ICS* en *Electrical* zijn verschillende afdelingen binnen Jacobs. Deze afdelingen zijn toegelicht in paragraaf 2.3.1. *Overall* is het gemiddelde van de verschillende afdelingen.



Grafiek 3.1 Overrun herziend budget

De rode 100%-lijn in grafiek 3.1 geeft het, in het eerdere aangegeven normaal verdeling van figuur 3.1 gemiddelde, over al de projecten van 2014 weer. De "Overall" 126% is de *overrun* over het originele budget wat in fase 3: Basis Engineering/ Feed, is vastgesteld voor de klant. De "Overall" 108% is een *overrun* over het herziende budget wat in fase 4: Detail design & aanvraag, na de MTO is vastgesteld. Het gemiddelde over de projecten is in 2014 108% geweest in plaats van 100%. Dit is een verschuiving van het gemiddelde van 8%. Figuur 3.2 laat op de achtergrond de eerdere normale verdeling zien van figuur 3.1, er overheen is de normale verdeling afgebeeld met de uitkomsten van de project services gegevens uit 2014.



Figuur 3.2 Normaal verdeling, gewenste nauwkeurigheidsbandbreedte en huidig 2014

De zwarte pijl laat zien dat er nu een groter deel van de project services kosten boven de 110% uitkomen. De gewenste balans tussen de *underrun* van projecten en *overrun* van de projecten is in 2014 niet waargemaakt. De 8% van de verschuiving van het gemiddelde wordt gezien als de uiteindelijke *overrun* van Jacobs over 2014 (Sammelius, Portfolio Leiden Status December , 2014).

De *overrun* zelf brengt geen kosten met zich mee, omdat dit door Jacobs naar de klant wordt doorberekend. Het overschrijden van het begrote budget kan wel resulteren tot een claim van de klant, omdat het overschrijden van het herziende budget vaak niet tijdig is doorgegeven aan de klant. Jacobs heeft zonder goedkeuring van de klant doorgewerkt en extra geld uitgegeven. Over 2014 schreef Jacobs wereldwijd 30 miljoen euro af op project gerelateerde issues. 3,5% van de wereldwijde claims komen voor rekening van Jacobs Nederland. Dit komt neer op een bedrag van ongeveer 1miljoen euro aan claims over het jaar 2014. Hiervan is 50% toe te rekenen aan de *overruns*.

De uitslagen van het klanttevredenheidsonderzoek en de overrun kunnen met betrekking tot de data niet aan elkaar gekoppeld worden. Het zijn twee verschillende onderzoeken waar verschillende project data voor is gebruikt. Het klanttevredenheidsonderzoek is een standaard procedure binnen Jacobs wat al jaren wordt uitgevoerd, deze uitslagen worden standaard gegenereerd. De overrun data van services kosten, is een nieuwe verzameling van data van afgesloten projecten. Een overzicht van de gemiddelde TIC over 2014 is nog te onbetrouwbaar mede omdat deze informatie in veel gevallen niet beschikbaar is en bij de klant ligt. Jacobs heeft daar nu geen beschikking over.

3.2 Interview Quality Focal Points

Het volgen en meten van een project per projectfase tijdens deze onderzoeksperiode van 3 maanden is niet mogelijk, omdat de doorlooptijd van een project vele jaren is. Er is daarom gekozen voor een meting door middel van diepte-interviews. Op deze manier kunnen de interne onvolkomenheden van het begrotings- en budget bewakingsproces, inhoudelijk in kaart worden gebracht.

De keuze om de diepte-interviews te richten op de personen uit de *Quality Focal Point* groep komt voort uit de functie van deze groep. Deze houden zich bezig met verbeteringen binnen de processen en projecten werkwijze van Jacobs en hebben een “cold eye” objectief beeld met betrekking tot de kwaliteit. Ook zit er in deze groep één persoon per afdeling. Op deze manier wordt er een objectief beeld gegeven per afdeling. In bijlage 5 is de lijst met namen van de geïnterviewde weergegeven. In totaal zijn er 15 personen geïnterviewd. De standaard vragenlijst is in bijlage 6 te vinden. De vragen van het diepte-interview staan centraal aan de onderzoeksvraag. Een diepte-interview is een kwalitatieve onderzoeksmethode waarbij dieper op een bepaald onderwerp wordt doorgevraagd. Hierdoor worden persoonlijke ideeën en opvattingen achterhaald en kan er worden doorgevraagd naar achterliggende motivaties (Lewis, 2006). Daarnaast bevindt het onderzoek zich binnen complexe processen. Wanneer er onduidelijkheden zijn tijdens antwoorden met betrekking tot een proces kan tot naar nadere verklaring worden gevraagd. Tabel 3.1 omschrijft de aanpak van en tijdens de interviews.

Onderdeel	Omschrijving
1 Het doel van het interview	Vooraf wordt de geïnterviewde via de mail geïnformeerd over het doel van het interview. Hierdoor kan de geïnterviewde zich voorbereiden.
2 Interview	Het interview is gehouden met de vragen de vooraf zijn samengesteld. De vragen zijn voor het interview gedeeld met de geïnterviewde zodat deze zich voor kan bereiden.
3 Duur interview	Omdat er rekening moet worden gehouden met andere werkzaamheden van de geïnterviewde wordt er vooraf aangegeven hoe lang het interview duurt. De duur is 60 minuten.
4 Opbouw interview	Voordat het interview start wordt er uitgelegd op welke manier het interview is opgebouwd. Op deze manier weet de geïnterviewde wat hij of zij te wachten staat.
5 Verantwoording informatie	Er wordt tijdens het interview veel vertrouwelijke informatie gedeeld. Om correct met de informatie van de geïnterviewde om te gaan is er vast gesteld welke informatie op welke manier gebruikt en gepubliceerd mag worden.
6 Locatie	Het interview zal plaatsvinden op de onderzoek locatie zelf.

Tabel 3.1 Aanpak omschrijving diepte-interview

De afgenomen interviews zijn samengevat op de standaard vragenlijst. De afgenomen interviews zijn in bijlage 7 terug te lezen.

3.2.1 Meting kleurenschema

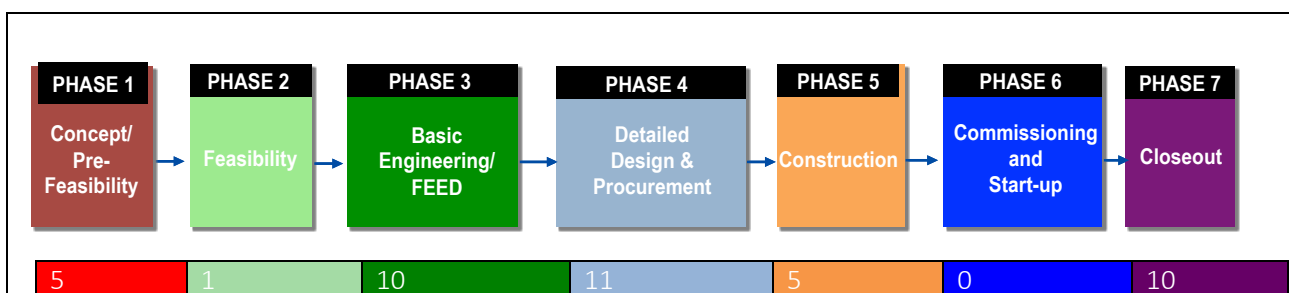
Tijdens de interviews is opgevallen dat verschillende meningen over onvolkomenheden vaker werden benoemd. Er is een compacte samenvatting gemaakt door middel van een kleurenschema. Het kleurenschema is in bijlage 8 geplaatst. Het schema heeft als hoofd, de Jsteps processen van Jacobs, zie figuur 2.1 van paragraaf 2.1 uit de Define-fase. Deze zijn voor het kleurenschema in verschillende kleuren afgebeeld. De problemen uit de interviews zijn in de zelfde kleur als de daar bijbehorende Jsteps fase weergegeven. Op deze manier worden de interviews met overeenkomende meningen van de onvolkomenheden in het begrotings- en budget bewakingsproces samengevat. Omdat er door geïnterviewde kritisch is geantwoord is er gevraagd de namen van de geïnterviewde in het kleurenschema niet te vermelden.

4 Analyze fase

In de Measure-fase zijn de diepte interviews gestructureerd in een kleurenschema. Het kleurenschema heeft een beeld gegeven van de onvolkomenheden in het begrotings- en budget bewakingsproces. In de Analyze-fase worden de onvolkomenheden uit het kleurenschema geanalyseerd. Deze onvolkomenheden worden vervolgens verder geanalyseerd aan de hand van een Visgraatdiagram en toegewezen tot verschillende besturingsniveaus van Jacobs.

4.1 Onvolkomenheden begrotings- en budget bewakingsproces

Aan de hand van het kleurenschema is er een beeld geschetst van de mening van de geïnterviewde. Deze meningen zijn geanalyseerd en in onderstaande figuur 4.1 samengevat. In totaal zijn er 42 meningen over onvolkomenheden binnen het begrotings- en budget bewakingsproces geanalyseerd. Onder iedere Jsteps fasen is het aantal opgemerkte onvolkomenheden van de geïnterviewd genoteerd.

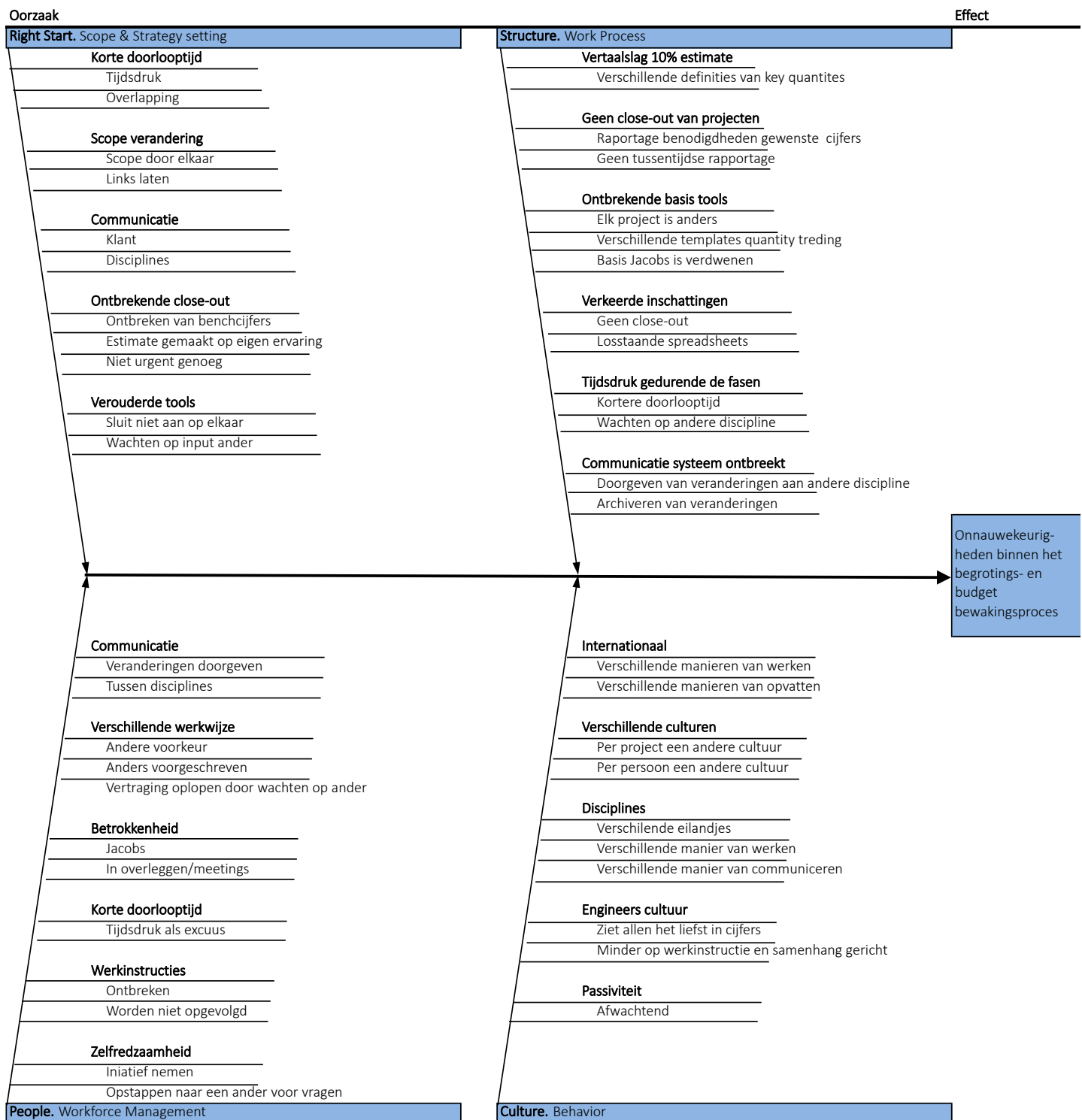


Figuur 4.1 Samenvatting Analyse Kleurenschema

Uit deze tabel is te concluderen dat de geïnterviewde de meeste onvolkomenheden ervaren in fase 3: Basis Engineering/ Feed, fase 4: Detail design & aanvraag en fase 7: Afsluiting.

4.2 Visgraatdiagram

Tijdens het analyseren van de interviews en het maken van het kleuren schema is er opgevallen dat de 42 geanalyseerde onvolkomenheden onder verschillende pilaren van de *Improvement* projecten vallen. Om deze reden is er vanuit het kleuren schema een visgraat diagram gecreëerd om de onvolkomenheden onder te verdelen onder de daarbij behorende pilaar. Een visgraatdiagram heeft als doel dat het hoofdprobleem wordt onderbouwd door verschillende oorzaken. (Laat, 2008) Door het onderverdelen per pilaar kunnen de oorzaken/onvolkomenheden die onder de pilaar van dit onderzoek vallen, gericht worden geanalyseerd. Voor de visgraatdiagram zijn de zelfde uitspraken gebruikt als in het kleurenschema tussen de aanhalingstekens staan. In figuur 4.2 is de visgraat diagram afgebeeld. Boven- en onderaan de visgraat zijn in het blauw de namen van de verbeter projecten binnen Jacobs geplaatst. Langs de lijn naar de effect lijn zijn de onvolkomenheden opgesomd.



Figuur 4.2 Visgraatdiagram Onvolkomenheden Kleurenschema

Na de onvolkomenheden te hebben onderverdeeld in het Visgraatdiagram kan er worden afgelezen welke onvolkomenheden binnen het onderzoek dus het Improvement project “Structure – Work process” vallen, dit zijn:

1. Vertaalslag 10% Estimate
 - Verschillende definities van Key Quantities
2. Geen close-out rapport van projecten
 - Rapportage benodigdheden gewenste cijfers
 - Geen tussentijdse rapportage
3. Ontbrekende basis tools
 - Elk project is anders
 - Verschillende templates quantity trending
 - Basis Jacobs verdwenen
4. Verkeerde inschattingen
 - Geen close-out
 - Losstaande spreadsheets
5. Tijdsdruk gedurende de fasen
 - Kortere doorlooptijd
 - Wachten op andere disciplines
6. Communicatie (systeem) ontbreekt
 - Doorgeven van veranderingen aan andere disciplines
 - Archiveren van veranderingen

4.2.1 Besturingsniveaus

Besturingsniveaus: “De wegen waarlangs en de middelen waarmee een organisatie haar doeleinden tracht te realiseren” (Prakken, 1997).

De oorzaken uit de visgraatdiagram van paragraaf 4.2 zijn verdeeld over de daarbij horende besturingsniveaus: Tactisch, Strategisch en Operationeel. Op deze manier wordt er onderscheid gemaakt op welk niveaus binnen Jacobs de onvolkomenheden zich bevinden. Er kan dan tijdens het brainstormen over oplossingsrichtingen in de *Improve* fase, rekening worden gehouden met het niveau waar de onvolkomenheid zich afspeelt. In figuur 4.3 staat de omschrijving per niveau, de besturende factor binnen Jacobs met daar naast de onvolkomenheden die binnen dit niveau vallen. De onvolkomenheden met betrekking tot “Structure – Work process” zijn aangeduid met de sterretjes.

Strategisch

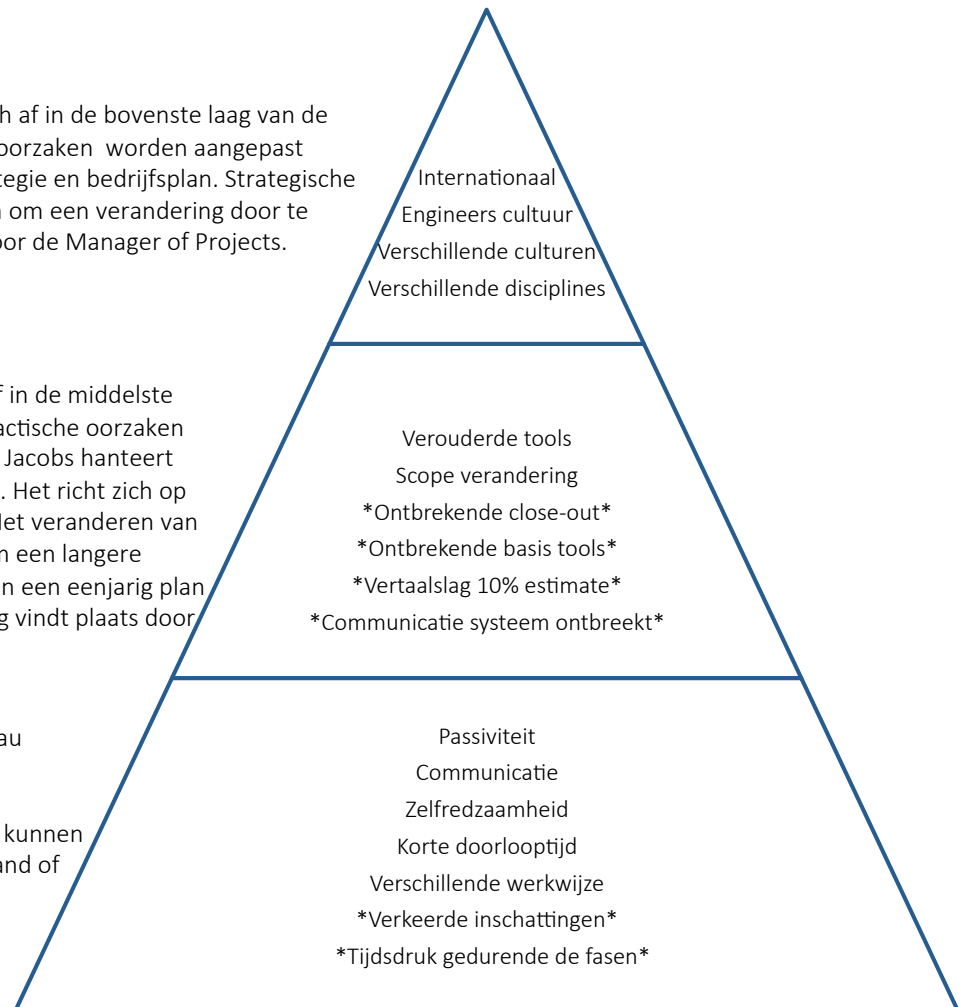
Strategische oorzaken spelen zich af in de bovenste laag van de besturingsniveaus. Strategische oorzaken worden aangepast doormiddel van een bedrijfsstrategie en bedrijfsplan. Strategische oorzaken vragen meerdere jaren om een verandering door te voeren. Besturing vindt plaats door de Manager of Projects.

Tactisch

Tactische oorzaken spelen zich af in de middelste laag van de besturingsniveaus. Tactische oorzaken komen voort uit de middelen die Jacobs hanteert voor het besturen van processen. Het richt zich op de inrichting van de processen. Het veranderen van deze tactische laag vraagt ook om een langere periode. Dit kan verschillen tussen een eenjarig plan of meerdere jaren plan. Besturing vindt plaats door Project Controls

Operationeel

Het operationele besturingsniveau draait om de uitvoering en de activiteiten op de werkvloer. Veranderingen binnen deze laag kunnen binnen een periode van een maand of week plan worden doorgevoerd. Besturing vindt plaats door de Project Manager.



Figuur 4.3 Besturingsniveau onvolkomenheden Visgraatdiagram

4.3 Toelichting onvolkomenheden

De zes oorzaken uit het Visgraatdiagram zijn in de volgende sub-paragrafen verder toegelicht als onvolkomenheden binnen het begrotings- en budgetbewakingsproces van Jacobs.

4.3.1 Onvolkomenheid 1: Vertaalslag 10% Estimate

De eerste onvolkomenheid heeft betrekking op het vertalen van de geschatte Key Quantities in fase 3: Basis Engineering/Feed, naar de daadwerkelijke Key Quantities in fase 4: Detail design & aanvraag. Jacobs ervaart tussen deze twee fasen al een stijging omdat de Key Quantities in fase 3: Basis Engineering/ Feed, niet goed zijn ingeschat.

Voor het vertalen en noteren van de geschatte Key Quantities in fase 3, naar de daadwerkelijke Key Quantities van fase 4, wordt er een Quantity Trending Sheet gebruikt. In bijlage 3 is het standaard Quantity Trending Sheet van Jacobs te zien. Uit de interviews is gebleken dat door het ontbreken van een eenduidige definitie van de Key Quantities op dit template, aangeduid als "Quantities" er een groot aantal Key Quantities verkeerd worden vertaald. Met deze vertaling wordt het daadwerkelijk tellen van de hoofd Key Quantities bedoeld en de daarbij behorende engineering uren.

Key Quantities, bijvoorbeeld "Foundations" van de afdeling Civil/Steel, kan uit verschillende onderdelen bestaan. Geen enkele Key Quantity op het template is in de telling daadwerkelijk maar 1 stuks. Er zitten altijd meerdere onderdelen onder. Door het ontbreken van een eenduidige definitie van

deze Key Quantities wordt er verkeerd geteld met als gevolg dat de daadwerkelijke aantallen nog steeds niet goed kunnen worden doorberekend aan de klant.

4.3.2 Onvolkomenheid 2: Geen Close-out rapport van projecten

Afgeronde projecten worden door het projectteam van Jacobs, niet afgesloten met een standaard Close-out rapport. Close-out rapporten zouden aan het einde van een project een gezamenlijke over view moeten geven van het project in één document (Graham, 2009). De Close-out rapportage zou ook verschillen per project en vind volgens de geïnterviewde incidenteel plaats. “Het wordt overgeslagen omdat er een tekort aan uren is. Op het moment dat de klant ophoudt met het betalen van de uren houdt het werk ook op”. Een nieuw project bij een andere klant wordt al gestart waardoor de data van het oude project blijft liggen.

Data van oude projecten zou moeten worden gebruikt voor de benchmarking, zie bijlage 2 onderaan fase 7, Close-out. Door het niet aanvullen van deze benchmark met nieuwe urgente project data worden de nieuwe begrotingen van projecten in fase 3: Basis Engineering/Feed, niet nauwkeurig genoeg begroot. Het niet nauwkeurig genoeg maken van deze begroting kan resulteren in budget overschrijdingen. Het ontbreken van de Close-out data heeft effect op nieuwe project resultaten.

4.3.3 Onvolkomenheid 3: Ontbrekende basis tools

Onder tools worden de middelen verstaan waarmee projectdata worden genoteerd. Ieder project wat door Jacobs wordt uitgevoerd is uniek. Niet alleen het project zelf maar ook met betrekking tot de aanpak, uitvoering en het daarbij behorende projectteam. Het in onvolkomenheid 1: Vertaalslag 10% Estimate, besproken “Quantity Trending Sheet”, bestaat in vele varianten. Dit komt omdat de klant waarmee Jacobs werkt soms een eigen templates gebruiken. Voorbeelden van deze templates kunnen niet worden bijgevoegd in verband met vertrouwelijke informatie van de klant. Volgens de geïnterviewde personen wordt tijdens de projecten de Quantity Trending niet voldoende uitgevoerd. Hierdoor wordt de klant te laat geïnformeerd over eventuele stijgingen, wat uitloopt tot stijging in kosten. Er wordt doorgewerkt zonder de stijging in kosten te hebben doorgegeven. Wanneer de Quantity Trending voldoende zou worden uitgevoerd zouden deze stijgingen moeten worden opgemerkt.

Voor het in onvolkomenheid 2: Geen Close-out rapportage van projecten, is er een zelfde probleem. Er is geen duidelijke basis documentatie binnen Jacobs voor een Close-out rapport. Omdat er geen standaard basis tools zijn binnen Jacobs is voor een medewerker ieder project, een andere werkwijze. Dit leidt volgens de geïnterviewde tot vergissingen en vertragingen tijdens projecten, wat weer leidt tot extra uren, welke aan de klant worden doorberekend.

Onvolkomenheid 1: Vertaalslag 10% Estimate en onvolkomenheid 2: Geen Close-out rapport van projecten, wordt door het ontbreken van een standaard basis document versterkt. Aan de hand hier van Onvolkomenheid 4: Verkeerde inschattingen.

4.3.4 Onvolkomenheid 4: Verkeerde inschattingen

De data die worden gebruikt tijdens de “Estimating” fase 1: Concept/Pre uitvoerbaarheid, fase 2: Uitvoerbaarheid/haalbaarheid en fase 3: Basis Engineering/Feed, zijn gebaseerd op de engineer zijn eigen kennis, ervaring en de (verouderde) data uit benchmark. Accurate data voor de benchmark van Jacobs ontbreken omdat er geen invoer is van nieuwe Close-out data. Door het ontbreken hiervan worden verkeerde inschattingen gemaakt tijdens fase 3: Basis Engineering/Feed.

Volgens de geïnterviewde komt een verkeerde inschatting ook veelvuldig voor omdat er gewerkt wordt in losstaande spreadsheets. Er wordt tegelijkertijd gewerkt door de disciplines aan onderdelen die invloed op elkaar hebben. Wanneer er bijvoorbeeld het aantal Key Quantities wordt aangepast bij discipline X wordt dit niet opgemerkt door discipline Y omdat de spreadsheets geen automatisch koppeling hebben. Omdat de onderlinge communicatie ontbreekt, duikt deze veranderingen pas later in een project op omdat Key Quantity aantallen niet meer kloppen.

Tijdens het product ontwerp in fase 1: Concept/Pre uitvoerbaarheid, fase 2: Uitvoerbaarheid /haalbaarheid en fase 3: Basis Engineering/Feed wordt er in het PDMS systeem gewerkt, dit gebeurt door verschillende disciplines tegelijkertijd. Tijdens de interviews komt de frustratie naar boven dat sommige disciplines een tijdelijk concept versie in het ontwerp zetten om het tijdelijk op te vullen zonder dit door te geven aan de andere disciplines. Door het gebrek aan communicatie tussen de disciplines, werkt vervolgens de “gedupeerde” discipline niet-wetend verder met een concept variant en berekend hierop de benodigde aantallen materialen die besteld moeten worden.

4.3.5 Onvolkomenheid 5: Tijdsdruk gedurende de fasen

De klant wil projecten in een zo kort mogelijke periode gerealiseerd hebben. Jacobs moet naar deze behoefte luisteren omdat na fase 3: Basis Engineering/Feed, de klant nog kan beslissen naar een concurrent over te stappen welke het project in een kortere doorlooptijd kan realiseren. Door deze druk wordt er binnen Jacobs minder nauwkeurig gewerkt. In de Jsteps processtappen wordt een nieuwe fasen al gestart terwijl de vorige nog niet is afgesloten. Volgens de geïnterviewde wordt er door deze druk belangrijke elementen als het herzien van de Scope en het afsluiten van een project met een Close-out rapport overgeslagen.

4.3.6 Onvolkomenheid 6: Communicatie (systeem) ontbreekt

De fouten die in onvolkomenheid 4: Verkeerde inschattingen, worden opgelopen door de spreadsheets en het PDMS systeem, worden niet opgemerkt door het ontbreken van communicatie tussen afdelingen en disciplines. Ieder project is anders, zoals eerder vermeld. De communicatie is in ieder project ook anders. In dit geval gaat het om de onderlinge communicatie met betrekking tot het doorgeven van veranderingen. Een standaard communicatie systeem of methode ontbreekt binnen Jacobs. Dit heeft gevolgen op de voortgang van de verschillende project fasen en het budget van de klant.

4.4 Conclusie Analyse-fase

De toegelichte onvolkomenheden in paragraaf 4.4 staan veelal met elkaar in verband. De onderlinge communicatie en tijdsdruk is een probleem gedurende alle fasen van de Jsteps. Door het ontbreken van Close-out rapportage, een eenduidige Quantity trending sheet en de definitie van de Key Quantities worden er verkeerde inschattingen gemaakt. Het ontbreken van nieuwe data uit de Close-out rapporten voor de benchmark maakt de begroting in fase 3: Basis Engineering/Feed onnauwkeurig. De onnauwkeurigheid in fase 3: Basis Engineering/Feed wordt later in het proces vergroot door de vertaalslag van fase 3: Basis Engineering/Feed naar fase 4: Detail design & aanvraag. Door het ontbreken van een basis document voor Quantity trending en de definitie van de Key Quantities worden er nogmaals verkeerde inschattingen gemaakt. Door het ontbreken van Close-out rapportage wordt een belangrijke informatie stroom onderbroken. De terugkoppel loop van oude projecten naar nieuwe projecten mist waardoor de benchmark niet wordt aangevuld met accurate data.

4.4.1 Inventarisatie onvolkomenheden

Een laatste inventarisatie vindt plaats door middel van de uit de visgraat gekomen onvolkomenheden te plaatsen met de desbetreffende Jsteps fasen en het besturingsniveau waar het zich afspeelt. Tabel 4.1 toont hier een overzicht van.

Onvolkomenheid	Fase	Besturingsniveau
1. Vertaalslag 10% estimate	3	Tactisch
2. Geen close-out rapport van projecten	3	Tactisch
3. Ontbrekende basis tools	4,5 & 7	Tactisch
4. Verkeerde inschattingen	3	Operationeel
5. Tijdsdruk gedurende de fasen	Alle	Operationeel
6. Communicatie (systeem) ontbreekt	Alle	Tactisch & Operationeel

Tabel 4.1 Overzicht Inventarisatie Onvolkomenheden

5 Improve-fase

Eerst zal de gewenste situatie geschetst worden om daar vervolgens verschillende oplossingsrichtingen voor te ontwerpen. De oplossingsrichtingen zullen door middel van een Multi Criteria Analyse worden afgewogen. Nadat de oplossingsrichtingen zijn afgewogen wordt er een implementatieplan ontworpen voor de gekozen oplossingsrichting. De *Improve* fase wordt afgesloten met een business case voor de zakelijke rechtvaardiging.

5.1 Gewenste situatie

In de gewenste situatie zal de informatiestromen van data gedurende het begrotings- en budgetbewakingsproces als een continu proces verlopen. Dit continue proces wordt geleid door Jsteps fasen waar iedere stap wordt afgerond zoals is omschreven in de toekomstige werkinstructies. Tussen fase 3: Basis Engineering/Feed en fase 4: Detail design & aanvraag, is het verschil in Key Quantities kleiner. Tijdens fase 4: Detail design & aanvraag en fase 5: Constructie, worden de stijgingen, dalingen of het gelijk blijven van de Key Quantities continu bijgehouden. Wanneer er een verandering plaats vindt wordt dit direct met de klant besproken en wordt er om goedkeuring gevraagd.

Er is in de gewenste situatie voldoende tijd gedurende het project waardoor fase 7: Afsluiting, niet meer wordt overgeslagen. Het in fase 7: Afsluiting, opgestelde Close-out rapport wordt een standaard document wat wordt gebruikt voor het aanvullen van de Benchmark van Jacobs. Projectteamleden hebben een actieve houding gedurende projecten, waar iedere aanpassing wordt besproken om miscommunicatie te voorkomen.

5.2 Oplossingsrichtingen

Er is geanalyseerd waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs onvolkomenheden zitten. Door middel van een brainstorm sessie zijn er zes oplossingsrichtingen ontwikkeld om deze onvolkomenheden te verkleinen. In al de gevallen dragen de oplossingen bij aan een verbetering van de voorspelbaarheid van de services kosten en TIC. Er wordt rekening gehouden met de verschillende uitkomsten van tabel 4.1 in paragraaf 4.5.1.

5.2.1 Oplossingsrichting 1: Vernieuwde Jsteps fasen

Door gebrek aan uren tijdens het project worden verschillende Jsteps-fasen niet doorlopen zoals het omschreven is. Er wordt vaak een nieuwe Jsteps-fase gestart terwijl een andere nog niet is afgerond. Het huidige Jsteps -model is 20 jaar geleden ontwikkeld in een tijd waar een pushstrategie heerste. Dit is echter door de jaren heen veranderd in een pullstrategie waardoor de wensen van de klanten overheersen. Hier zou het Jsteps-model op aangepast kunnen worden om beter te kunnen inspelen op deze kortere doorlooptijd en pullstrategie. Jsteps-fasen kunnen beter doorlopen worden en afgerond worden zoals is bedoeld. Voor deze strategische oplossingsrichting moet een meerjarenplan worden opgesteld omdat het de gehele Jsteps werkwijze van Jacobs veranderd. Het beïnvloed iedere Jsteps-fase.

5.2.2 Oplossingsrichting 2: Nauwkeurighedsbandbreedte vergroten

Jacobs geeft tijdens de definitieve begroting in fase 3: Basis Engineering/Feed, een speling van +10% of -10% van de kosten mee. Uit paragraaf 3.1.1 van de Measure-fase, is gebleken dat Jacobs deze belofte naar de klant niet kan waarmaken. Tijdens het project lopen de kosten, zelfs na in fase 4: Detail design & aanvraag, goedgekeurde herziende budget, op. Volgens de Monte Carlo theorie zal deze nauwkeurighedsbandbreedte en kans berekening gezien verhoogd moeten worden om nauwkeuriger naar de klant te kunnen begroten. Dit wordt berekend op het aantal projecten wat Jacobs per jaar aanneemt en afrond. Het vergroten van de nauwkeurighedsbandbreedte zal voornamelijk betrekking hebben op Jsteps fase 3: Basis Engineering/Feed.

5.2.3 Oplossingsrichting 3: Close-out rapport

Er is geen standaard procedure binnen Jacobs voor het rapporteren van de afgesloten gegevens. De kosten, aantal materialen en tijd worden momenteel niet in een Close-out rapport gearchiveerd. Het ontbreken van deze cijfers maakt het voor Jacobs moeilijk om tijdens de nieuwe Estimating fases, accurate cijfers te hebben. Op dit moment worden de begroting uit persoonlijk ervaring en op verouderde cijfers uit de benchmark gebaseerd. Wanneer de benchmark kan worden aangevuld met accurate data uit Close-out rapportages van oude projecten kan de Estimate aan eind fase 3 nauwkeuriger zijn. Prince 2 benadering: "Project-einde Rapport: tegen het einde van het project, maakt de projectmanager het Project-einde Rapport om de Project Board in de gelegenheid te stellen om het project te evalueren en de afsluiting ervan te autoriseren (Janssen, 2011)." Deze oplossingsrichting bevindt zich op operationeel niveau en heeft betrekking tot het aanpassen van huidige werkwijze. De Jsteps fase die bij deze oplossingsrichting behoort is Jsteps fase 7: Afsluiting.

5.2.4 Oplossingsrichting 4: Databasemanagementsysteem

Een databasemanagementsysteem (vaak afgekort als DBMS) slaat gegevens op, beheert deze gegevens en bewaakt het. Voor Jacobs is een DBMS geen onbekend terrein. Het Jacobs kantoor in Houston is sinds 2014 bezig met de implementatie van dit systeem. Het DBMS in Houston bestaat uit drie onderdelen: opgeslagen gegevens van projecten, de bestaande Microsoft SQL server die is gebruikt voor het onderhouden van de gegevens en een gebruikersomgeving. Jacobs Leiden ondersteunt deze Microsoft SQL server ook. Het probleem waar Jacobs Houston mee kampt is het vullen van de database met gegevens van afgesloten projecten. De data zijn hier niet consequent bijgehouden waardoor het invoeren van de database langzaam verloopt.

Een DBMS kan een automatische informatiestroom creëren met een standaard terugkoppeling van Close-out data. Ook de miscommunicatie over Key Quantities worden verkleind door een standaard invoer van het systeem. Een DBMS is een strategische oplossing. Voor het implementeren van een DBMS moet een meerjarenplan worden opgesteld en het zal betrekking hebben tot iedere Jsteps fasen.

5.2.5 Oplossingsrichting 5: Definitie Key Quantities

Er wordt volgens Jacobs uren verloren op het gebied van verkeerde definities van Key Quantities. Omdat hier geen eenduidige opvatting is ontstaan er miscommunicaties tussen de disciplines. Door een nieuwe definitie per Key Quantity te creëren en dit als nieuwe werkwijze te implementeren kunnen er uren worden bespaard omdat discussie over een Key Quantity wordt verminderd. De misvatting over wie welke materialen telt bij een bepaalde Key Quantity zou hiermee verholpen moeten worden. Het definiëren van de Key Quantities zal een taak zijn voor iedere afdeling apart. Het definiëren van de Key Quantities zal zich afspelen op operationeel niveau. Dit kan binnen een aantal weken voltooid worden. Het definiëren van de Key Quantities kan de onvolkomenheden verkleinen tussen fase 3: Basis Engineering/Feed en fase 4: Detail design & aanvraag. Het zal ook de communicatie tussen de medewerkers bevorderen.

5.2.6 Oplossingsrichting 6: Quantity Trending Sheet

Omdat er geen data van afgesloten projecten zijn zal het voor de voorspelbaarheid in de toekomst realistisch zijn om deze data te gaan volgen gedurende de maanden, dit wordt ook wel “trending” genoemd. Het nut van het creëren van een trend is om achteraf te kunnen verklaren waar de stijging of daling van materialen vandaan is gekomen.

Uit de afgenomen interviews is gebleken dat er verschillende templates zijn voor het vertalen van de 10% estimate van fase 3: Basis Engineering/Feed naar materialen (Key Quantities) naar fase 4: Detail design & aanvraag, ook wel Quantity Trending. Daarnaast wordt er gedurende de doorlooptijd van de projecten slecht bijgehouden wanneer er een verandering in Key Quantities plaatst vind en wordt dit als gevolg ook niet besproken. Op deze manier is Jacobs niet voorspelbaar naar zich zelf maar ook naar de klant.

Het creëren van een nieuw Quantity Trending Sheet, wat voor ieder project als basis geldt, dat iedere maand wordt bijgehouden en wordt geëvalueerd (met name naar de klant), kan de voorspelbaarheid vergroten. Ook kunnen de gemiddelde uren die daadwerkelijk besteed zijn aan Key Quantities over een project met de bijbehorende kosten voor de benchmark gebruikt worden. Er worden zo accurate kosten en uren voor materialen ontwikkeld.

De data van het Quantity Trending Sheet kan in de toekomst van pas komen voor het invoeren van een databasesysteem maar dan moet deze data wel goed gearchiveerd worden. Het Quantity Trending Sheet zal een aanpassing van een huidige werkondersteuning zijn in Jsteps fase 4: Detail design & aanvraag. Het is een middel en valt onder het tactische niveau.

5.2.7 Oplossingsrichting 7: Verbetering communicatie

Een andere oplossing kan het vaststellen van de communicatiemethode binnen Jacobs zijn. Er wordt nu passief gewerkt waardoor problemen blijven liggen en niet bespreekbaar worden. Er is binnen Jacobs al een nieuwe manier van communiceren. Tijdens een interview is er verteld dat er bij een Shell project er een verplicht half uur per dag een bijeenkomst is. Dit is een bijeenkomst in een kamer met voor iedere discipline een stuk muur. Per discipline wordt er aan deze muur de documenten bevestigd welke de voortgang verklaren. Wanneer er veranderingen zijn worden deze direct besproken. Hierdoor is een andere discipline snel geïnformeerd over deze verandering. Deze manier van werken communiceren zou voor ieder project kunnen worden ingevoerd. Communicatie bevindt zich op operationeel niveau de eventuele middelen hier voor op tactisch niveau. Het invoeren van een “communicatie kamer” kan een goede ondersteuning zijn tijdens fase 4: Detail design & aanvraag en fase 5: Constructie omdat zich in deze fase grote veranderingen kunnen plaatsvinden.

5.3 Afweging oplossingsrichting

Door middel van een Multi-Criteria Analyse kan er op een simpele snelle manier oplossingsrichtingen worden afgewogen aan gewenste criteria (Government, 2009). De criteria zijn opgesteld aan de hand van de oorzaken van de pilaar “Structure” die uit de Visgraatdiagram in paragraaf 4.2 van de Analyse-fase, zijn gekomen. De criteria is voor de analyse vertaald naar een of twee woorden volgens gewenste situatie. Tabel 5.1 laat deze “vertaalslag” zien.

Huidig	Gewenst
1 Vertaalslag 10% estimate	Vertaalslag
2 Geen close-out rapport van projecten	Close-out data
3 Ontbrekende basis tools	Basis terug
4 Verkeerde inschattingen	Verbeterde estimate
5 Tijdsdruk gedurende de fasen	Vermindering tijdsdruk
6 Communicatie (systeem) ontbreekt	Communicatie verbetering

Tabel 5.1 Huidige en gewenste criteria

Aan de gewenste criteria is een weging van relevantie toegevoegd. De weging van de criteria is in overleg met de Director of Engineering vastgesteld. Deze weging heeft een totaal score van 100% en is over de criteria verdeeld aan de hand van de relevantie voor het oplossen. De criteria wordt vervolgens afgewogen aan de ontwikkelde oplossingsrichtingen. Een score van 1 wordt gegeven wanneer de oplossingsrichting in geen enkele wijze de criteria ondersteund. Een score van een 5 wordt gegeven wanneer de oplossingsrichting de criteria volledig omvat. In figuur 5.1 staat de Multi-Criteria Analyse uitgewerkt.

			Oplossingsrichtingen						
			Vernieuwde Jsteps fasen	Onnauwkeurigheid bandbreedte vergroten	Close-out rapport	Databasemanagement-systeem	Definitie key quantities	Quantity trending sheet	Verbetering communicatie
Criteria	Schaal van impact	Weging	1	2	3	4	5	6	7
1 Vertaalslag	1-lage impact, 5 hoge impact	20%	1	1	1	5	5	5	4
2 Close-out data	1-lage impact, 5 hoge impact	20%	1	1	5	5	4	1	1
3 Basis terug	1-lage impact, 5 hoge impact	15%	1	5	5	2	5	5	4
4 Verbeterde estimate	1-lage impact, 5 hoge impact	20%	1	4	5	5	5	2	1
5 Vermindering tijdsdruk	1-lage impact, 5 hoge impact	15%	5	3	2	5	1	4	2
6 Communicatie verbetering	1-lage impact, 5 hoge impact	10%	3	1	2	1	3	5	5
Totaal		100%	1,8	2,5	3,45	4,15	4	3,45	2,6

Figuur 5.1 Multi-Criteria Analyse

Er is af te lezen dat oplossingsrichting 4 de hoogste score krijgt met een 4,15 gemiddeld. Daarna komt oplossingsrichting 5 met een score van 4. Oplossingsrichtingen 3 en 5 scoren daarna gelijk met een 3,45. Het laagste scoort oplossingsrichting 1 met een 1,8 gemiddeld. Oplossingsrichting 2 en 7 komen vrijwel gelijk uit met een 2,5 en een 2,6 gemiddeld.

5.4 Implementatieplan

Uit de Multi-Criteria Analyse van paragraaf 5.3 zijn vier oplossingsrichtingen gekomen welke worden omschreven in het implementatieplan. Eerst worden de vier oplossingsrichtingen los van elkaar omschreven, gevolgd door de werkinstructie omschrijving, een planning van de implementatie en een taakverdeling volgens de RASCI-methode.

5.4.1 Databasemanagementsysteem

Met een score van 4,15 uit de Multi-Criteria Analyse omvat een Databasemanagementsysteem de meeste onvolkomenheden. Het probleem is echter dat er voor een databasemanagementsysteem project data vereist is. Deze data ontbreekt binnen Jacobs.

Bij Jacobs Houston is een vergelijkbaar voorval met betrekking tot het ontbreken van project data. Er is in 2014 een databasemanagementsysteem geïmplementeerd wat momenteel nog niet goed in gebruik genomen kan worden omdat het niet voldoende gevuld is met bruikbare project data. Op deze manier kan de database geen betrouwbare data uitleveren voor bijvoorbeeld de benchmark.

Het ontbreken van project data binnen Jacobs zijn een gevolg van het niet goed bijhouden van Key Quantities gedurende projecten en het niet afsluiten van een project met een Close-out rapport. Voordat er een databasemanagementsysteem kan worden geïntroduceerd moet er data verzameld worden. Het verzamelen van data voor een databasemanagementsysteem kan worden ondersteund door middel van de volgende oplossingsrichtingen:

- **Oplossingsrichting 3: Close-out rapport**
- **Oplossingsrichting 5: Quantity Trending Sheet**
- **Oplossingsrichting 6: Definiëren van Key Quantities**

Boven genoemde oplossingsrichtingen kunnen op een kortere termijn worden geïmplementeerd dan het Databasemanagementsysteem. Daarbij levert het een eerste input in de vorm van bruikbare data en kan het direct betere voorspelbaarheid van de TIC en services kosten bewerkstelligen. Een databasemanagementsysteem is een oplossingsrichting voor over de lange termijn. De implementatie van een databasemanagement systeem zal over minimaal 2 jaar plaatsvinden en zal daarom in dit implantatieplan buiten beschouwing worden gehouden.

5.4.2 Quantity trending sheet

Er is eerder omschreven in paragraaf 4.4.3 van de Analyze-fase, dat er binnen Jacobs verschillende templates voor het noteren en volgen van Key Quantities zijn. Het terugbrengen van deze verschillende templates naar één template is een eerste stap om Jacobs terug te brengen naar een missende basis. Het werken met één basis template zal er voor zorgen dat iedere medewerker van Jacobs een zelfde werkwijze hanteert met betrekking tot het noteren en volgen van de Key Quantities gedurende een project. Het volgen en noteren van de Key Quantities wordt binnen Jacobs “trenden” genoemd. Trenden van de Key Quantities creëert een waakzaamheid over de TIC en services kosten. Wanneer er verschillen in aantallen op het Key Quantity Sheet te zien zijn moeten deze besproken worden tijdens de maandelijkse review meetings. De Project Manager wordt aan de hand hiervan op de hoogte gesteld waarna het met de klant besproken wordt. Hierdoor wordt de klant tijdig ingelicht over afwijkingen van de TIC en services kosten en wat de gevolgen hiervan zijn op het begrote budget.

Na overleg is er in samenwerking met tien afdelingshoofden een nieuw basis template opgezet. Dit zijn de zes afdelingshoofden van bijlage 4 en nog vier afdelingshoofden van de afdelingen HSE, Process, Heating Ventilation Air Conditioning en Procurement/Contracting. Door middel van één op één overleg heeft ieder afdelingshoofd bepaald welke Key Quantities het belangrijkste zijn om gedurende een project te trenden. In bijlage 9 is het nieuw ontwikkelde template weergegeven.

5.4.2.1 Omschrijving template

Onder de kolom "Discipline" wordt de desbetreffende discipline vermeld. *Section* staat voor de telling per discipline. De kolom *Item category* staat voor "de soort" Key Quantity wat ge-trend wordt. Tabel 5.2 geeft een korte toelichting. Vervolgens komt de kolom met de vastgestelde Key Quantities. Er is voor gekozen deze op het zelfde niveau te noteren als hoe dat op de oude templates is genoteerd. Een gedetailleerdere variant zou het template onoverzichtelijk kunnen maken. Het template moet juist aantrekkelijk zijn om in gebruik genomen te worden. Tijdens de interviews kwam vaak naar voren dat er tijdsdruk. Dit moet niet vergroot worden met extra werk. Naast de Key Quantity kolom is er een kolom UOM *Unit of measurement*. Op deze manier wordt er vastgesteld op welke manier de aantallen worden genoteerd. In *pcs* (stuks), *m3* (kubieke meter), *m2* (vierkante meter), *m* (meter), *mt* (tonnen) of *kVA* (kilo voltampère). Deze omschreven kolommen staan vast. Er kan wel per project besloten worden welke in te vullen en welke niet. Het kan namelijk voorkomen dat bepaalde Key Quantities niet voorkomen binnen bepaalde projecten.

Item category
Deliverable = Document
Material = Materiaal
Activities = Activiteiten

Tabel 5.2 Item category

Het template geeft vervolgens de mogelijkheid om de begrote aantallen van de 30% en 10%

End 30% Estimate	End 10% Estimate	Month x Previous Forecast at completion	Month x Current Forecast at completion	Final/ Close-out
------------------------	------------------------	---	--	------------------

Figuur 5.2 Overzicht notatie mogelijkheden

estimate te noteren. Voor de mogelijkheden van de notatie is in figuur 5.2 een overzicht te zien. Er is hiervoor gekozen om het verschil te kunnen aflezen tussen "eind fase 2 (30%)" en "eind fase 3 (10%)". De 50% wordt niet vermeld omdat in deze fase nog geen definitieve project keuze is gemaakt. Na de 10% estimate komen de kolommen om per maand de Key Quantities bij te houden. Op het template staan er maar twee maar deze wordt per project uitgebreid naar het benodigde aantal maanden. De *Final/Close-out* (uiteindelijke aantallen) is voor het noteren van de uiteindelijke aantallen aan het einde van het project in fase 7: Afsluiting. Deze zullen in principe het zelfde zijn als de laatste genoteerde maand. De keuze om er nog een extra kolom van te maken is voor de duidelijkheid voor de disciplines dat deze cijfers worden omgezet in een Close-out rapport.

5.4.3 Definitie Key Quantities

Tijdens het ontwikkelen van het nieuwe Quantity Trending Sheet is de noodzaak van de juiste definitie van de Key Quantities vergroot. Eerder tijdens het analyseren van de huidige situatie kwam al naar voren dat er veel discussie en verwarring is tussen disciplines over definities. Er worden tijdens projecten door deze verschillende opvattingen van Key Quantities berekeningsfouten gemaakt. Nu er een nieuw Quantity Trending Sheet met de belangrijkste Key Quantities is opgezet is het belangrijk dat deze Key Quantities direct goed worden gedefinieerd. Onder de definitie binnen Jacobs wordt het volgende verstaan: Uit welke onderdelen bestaat een Key Quantity en hoe wordt deze geteld.

Om het wiel niet opnieuw uit te vinden is er gekozen om de definitie af te stemmen op de Key Quantity definitie van het databasemanagementsysteem van Houston. Voor het opzetten van de database heeft er in Houston een uitgebreide definitie omschrijving plaatsgevonden. Omdat er in de toekomst binnen Jacobs Leiden een grote kans is dat het zelfde databasemanagementsysteem wordt geïmplementeerd, moeten deze definities worden overgenomen en passend worden gemaakt voor Jacobs Leiden.

5.4.4 Close-out rapport

Voor het afsluiten van projecten zal er binnen Jacobs een close-out rapport gebruikt moeten worden. Binnen project management is dit een vereiste standaard (Graham, 2009). In paragraaf 5.4.2.1 is er omschreven hoe het Quantity Trending template wordt afgesloten met de kolom *Final/Close-out*. Deze gegevens zijn een begin voor het rapporteren van de data van afgeronde projecten. Door middel van het bijhouden van de trend op het Quantity Trending Sheet zal er aan het einde van een project een

laatste trend cijfer zijn per Key Quantity. De finale cijfers van het Quantity Trending template kunnen worden vertaald naar de benodigde benchmark cijfers. Wanneer er een accurate benchmark is kunnen de begrotingen in de Estimating fases nauwkeuriger begroot worden. De kans dat er een budget overschrijding plaatsvindt wordt hier door verkleind.

Wat de benodigde benchmarkdata is moet verder worden onderzocht en gedefinieerd worden de Project Control. Er moet gedefinieerd worden op welke manier de oude projectdata gekoppeld kan worden aan nieuwe projecten. Hier mee wordt bedoeld dat projecten onderverdeeld worden in soort, grote in omvang of grote in kosten. Het Close-out rapport moet nog verder worden uitgewerkt. De input van het Quantity Trending Sheet is een begin van de Close-out data. Over de verdere ontwikkeling zal de afdeling Project Controls zich ontfermen.

5.4.5 Werkinstructies

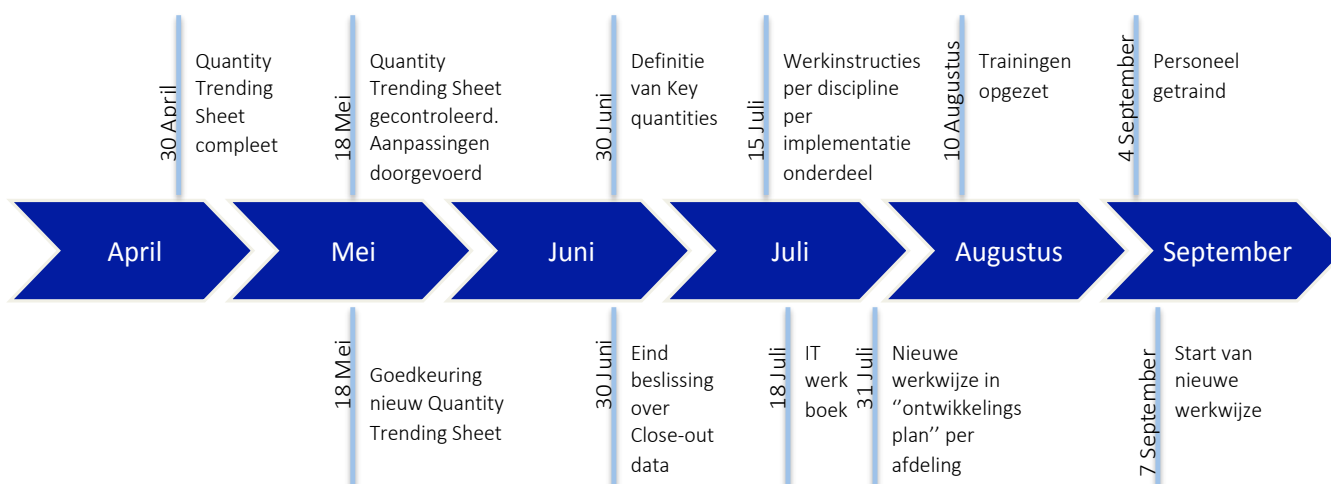
De middelen van de verbeterde werkprocessen bevinden zich op tactisch niveau, de uitvoerende laag op operationeel niveau. Voor dit operationele niveau moeten werkinstructies omschreven worden. Werkinstructies zijn binnen Jacobs een belangrijk aspect. De werkinstructies zijn bedoeld om na de implementatie een gedetailleerde instructie te geven hoe er met de verbeterde werkprocessen zelfstandig kan worden gewerkt. De werkinstructies dienen aan de volgende voorwaarden te voldoen:

- De werkinstructies moeten per afdeling beschreven worden en ;
- De werkinstructies moet zo beschreven zijn dat een medewerker het werk kan uitvoeren, zelfs wanneer de medewerker dit voor het eerst doet;
- Het detailleringsniveau dient niet verder te gaan dan de afdeling waarvoor de werkinstructie is beschreven.

5.4.6 Planning implementatie

De implementatie verspreid zich over 3,5 maand en zal tussen mei 2015 en september 2015 plaatsvinden. Tijdens de implementatie zijn de definitie van de Key Quantities en het verder ontwikkelen van het Close-out rapport een vereiste.

Het Quantity Trending Sheet, de definitie van de Key Quantities en het Close-out rapport zullen volgens de globale planning van figuur 5.3 worden geïmplementeerd. Gedetailleerde ontwikkeling van het Close-out rapport wordt buiten beschouwing gelaten.



Figuur 5.3 Implementatie planning 2015

5.4.7 Taakverdeling implementatie

De punten die in de planning van figuur 5.3 zijn benoemd worden onderverdeeld in taken over verschillende functies van Jacobs. De taken zullen verdeeld worden over de projectteam leden van een standaard project van Jacobs. Dit standaard projectteam is in paragraaf 2.3.1 in de Define-fase omschreven. Bijgevoegde functies zijn die van de Quality Focal Points en de IT. De taken worden verdeeld door middel van de RASCI-methode. “RASCI beschrijft in aanvulling op procesbeschrijvingen betrokkenheid van de medewerkers bij een proces” (Bon, 2007). In dit geval gaat het om de procesomschrijving van het implementatieplan. De letters RASCI staan voor:

- Responsible: degene die verantwoordelijk is voor de uitvoering van het werk;
- Accountable: degene die eindverantwoordelijke is, en het eindoordeel geeft;
- Supportive: degene die ondersteuning verleend bij het totstandkoming van het resultaat;
- Consulted: degene die vooraf geraadpleegd wordt, geeft ook richting aan het resultaat;
- Informed: degene die achteraf wordt geïnformeerd over de genomen beslissingen.

In tabel 5.3, staan aan de linker verticale zijde de activiteiten. Aan de horizontale boven zijde staan de functies. Vervolgens zijn er de letters R, A, S, C en I verdeeld over de activiteiten en de daarbij behorende functie. De verdeling is goedgekeurd door de Director of Engineering.

Functie Activiteit	Manager of Projects	Project Controls	Project Managers	Afdelings- hoofden	Lead Engineers	Quality Focal Points	IT Afdeling
Quantity Trending Sheet compleet	I	R	A	C	S	S	
Quantity Trending Sheet gecontroleerd	I	A	A	R	S	S	
Quantity Trending Sheet aanpassingen doorgevoerd	I	A	A	R	S	S	
Goedkeuring nieuw Quantity Trending Sheet	I	R	A	S			
Definitie van Key Quantities	I		C	A	R	R	
Eind beslissing over Close-out data	I	R	A	R			
Werkinstructies per afdeling per onderdeel	I	C	A	R		R	
Werkboek aanpassen IT	I	A		S	C		R
Nieuwe werkwijze in "ontwikkelingsplan" per afdeling	I	C	A	R		S	
Training opzetten	I	R	A	C	S	S	
Controle na uitvoering implementatie	I	R	A	S	C	C	

Tabel 5.3 RASCI-methode, Taakverdeling Implementatie

5.5 Business case

Om de levensvatbaarheid van dit onderzoek te rechtvaardigen is er een gezamenlijke kosten en baten analyse opgezet voor het Quantity Trending Sheet, het definiëren van de Key Quantities en het Close-out rapport. Voor het databasemanagementsysteem is er een losse kosten en baten analyse gemaakt. De kosten zijn aannames en goedgekeurd door de Director of Engineering.

5.5.1 Kosten en baten Quantity Trending Sheet, Definitie Key Quantities en Close-out

De gemiddelde kosten van een manuur binnen Jacobs bedraagt €80,-. De gemiddelde kosten van een stagiair uur is €7,50. Er worden geen kosten in rekening gebracht voor de trainingen van de medewerkers omdat dit onder de standaard jaarlijkse her-trainingen van Jacobs valt. In tabel 5.4 het aantal besteden uren en de kosten van het Quantity Trending Sheet, definitie van de Key Quantities en het Close-out rapport. De kosten worden gemaakt tijdens de geplande implementatie periode van paragraaf.. De baten zijn gezamenlijk en bestaan uit kwantitatieve en kwalitatieve baten.

Kosten

Baten

Activiteit	Per uur	Aantal uur	Totaal	Gezamenlijk
Algemeen				Kwalitatieve baten
Inhuren stagiair	€ 7,50	760	€ 5.700	Voorspelbaarheid vergroten
Quantity Trending Sheet				Vertaalslag 10% nauwkeuriger
Ontwikkeling Sheet	€80,-	25	€ 2.000	Data genereren voor database
Document Werkinstructies	€80,-	8	€ 640	Toenemen klanttevredenheid
IT aanpassing werkboek	€80,-	5	€ 400	Afnemen overrun
Definitie Key Quantities				
QFD Definitie Key Quantities	€80,-	30	€ 2.400	
Definitie Key Quantities afdelingshoofden	€80,-	80	€ 6.400	
Document Werkinstructie	€80,-	8	€ 640	
Close-out				Kwantitatieve baten
Beslissing Close-out data Estimating	€80,-	60	€ 4.800	Afnemen van de claims
IT aanpassing werkboek	€80,-	5	€ 400	
Document Werkinstructie	€80,-	8	€ 640	
Totaal			989	€ 24.020
				Totaal € 250.000

Tabel 5.4 Kosten analyse Quantity Trending Sheet, Definitie Key Quantities en Close-out

Het inhuren van een stagiair voor het onderzoek heeft Jacobs €5.700 gekost. De 25 uur van "Ontwikkeling Sheet" bestaan uit de 15 uur analyse interviews met de Quality Focal Points uit paragraaf 3.2 van de Measure-fase. De 10 overige uren bestaan uit het één op één opstellen van de Key Quantities met de 10 afdelingshoofden, samen bedraagt dit €2.000. Het aantal uren voor het opstellen van een "Document Werkinstructie" is in al de gevallen 8 uur en de kosten er voor bedragen €640,-. "IT aanpassing werkboek" is in al de gevallen 5 uur en de kosten er voor bedragen €400,-.

De Quality Focal Points besteden 30 uur aan het definiëren van de Key Quantities, wat €2.400 gaat kosten. Daarna zullen de afdelingshoofden het geheel moeten afstemmen en de gekozen definitie definitief vast zetten. Dit kost 80 uur en €6.400. Tot slot moet de afdeling Estimating de eindbeslissingen maken over de Close-out data. Voor het vaststellen wordt 60 uur begroot wat €4.800 gaat kosten. In totaal bedragen de implementatie kosten €24.020 en 989 uur.

De kwalitatieve baten "Voorspelbaarheid vergroten", "Vertaalslag 10% nauwkeuriger" en "Data genereren voor database" zullen binnen een half jaar na de implementatie intern merkbaar moeten worden. "Toenemen klanttevredenheid" en "Afnemen overrun" worden meetbaar na het afsluiten van de eerste projecten die volgens de aangepaste werkwijze zijn uitgevoerd. De kwantitatieve baten "Afnemen van de claims" is een positief gevolg van het afnemen van de overrun.

Volgens de Director of Engineering zal een halvering van de claims binnen twee jaar haalbaar moeten zijn.

5.5.2 Opbrengsten

De gekozen oplossingsrichtingen zullen geen opbrengsten met zich mee brengen maar “vermeden kosten”. De investering bedraagt €24.020 en wordt aan de hand van de besparing op claims binnen één jaar “terugverdient”. Volgens de Director of Engineering moeten de claims minimaal gehalveerd kunnen worden na het eerste jaar van de implementatie. Dit betekent een uiteindelijke besparing van $€250.000 - €24.020 = €225.980$

5.5.2.1 Risico's

Wanneer de Key Quantities niet voldoende ge-trend worden zal de voorspelbaarheid van de TIC en Services kosten niet worden vergroot. Wanneer de voorspelbaarheid niet wordt vergroot is er een kans dat de *overrun* op project kosten niet zal afnemen. Het afnemen van de *overruns* en de daarbij komende afname van de kosten aan claims zijn de enige terug verdienste voor de investering. Een tweede risico is dat wanneer er in de toekomst geen Close-out rapporten worden gemaakt er geen data wordt gegenereerd voor een toekomstige Databasemanagementsysteem. De gehele automatisering van de Quantity Trending , definities van de Key Quantities en het Close-out rapport kan als gevolg niet worden geïmplementeerd binnen Jacobs.

5.5.3 Kosten en baten Databasemanagementsysteem

In het implementatieplan van paragraaf 5.4 is het Databasemanagementsysteem buiten beschouwing gehouden. De kosten en baten worden wel opgesteld om een beeld te creëren van toekomstige uitgaven en baten. De volgende kosten zijn opgezet door middel van vergelijking met Jacobs Houston en overleg met Henk Schink van de ICT afdeling. Een databasemanagementsysteem kan binnen Jacobs worden opgezet op de bestaande SQL server waardoor er geen extra investering hoeft worden gemaakt voor een softwaresysteem. In figuur 5.5 de kosten en baten analyse voor het Databasemanagementsysteem.

Kosten				Baten
Onderdeel	Per uur	Aantal uur	Totaal	Kwalitatieve baten
Systeem opzet DBMS	€80,-	6.400	€ 512.000	Automatisering Quantity Trending
Data invoer stagiair	€ 7,50	200	€ 1.500	Automatisering definitie Key Quantities
				Automatisering Close-out
	Totaal	6.600	€ 513.500	Automatische aanvulling benchmark
				Kwantitatieve baten
				Afnemen van de claims
				€ 250.000
				Totaal
				€ 250.000

Figuur 5.5 Kosten en baten Databasemanagementsysteem

Het opzetten van een Databasemanagementsysteem zal tussen de 6-8 maanden liggen. Dit komt neer op 4.800 tot 6.400 uur. Er wordt voor de kosten van de langste periode uitgegaan om eventuele vertragingen te dekken. Het “Systeem opzet DBMS” komt neer op een totaal van €512.000. De volgende aannames voor de kosten zijn gemaakt.

Als de data verzameling door middel van het Quantity Trending Sheet verloopt zoals gepland zullen er per jaar 50 projecten kunnen worden ge-trend. Het invoeren van de data van de Quantity

Trending Sheet in het Databasemanagementsysteem zal 2 uur per project kosten. De geplande opzet van het Databasemanagementsysteem is over twee jaar. Er kunnen in die twee jaar 100 projecten worden ge-trend. De totale invoer van de projecten in het Databasemanagementsysteem zal 200 uur zijn en aan een stagiair worden uitbesteed. Wanneer de data eenmaal is ingevoerd, wordt het een standaard in het project Close-out. Dit valt over de verantwoordelijkheid van Project Control of de Lead Engineers en zal geen extra kosten met zich mee brengen.

De gezamenlijke kwantitatieve baten van het Quantity Trending Sheet, definitie van de Key Quantities en het Close-out rapport zullen onder de baten van het Databasemanagementsysteem vallen. Het Databasemanagementsysteem zal de rapportage van het Quantity Trending Sheet, definitie van de Key Quantities en het Close-out automatiseren.

5.5.4 Opbrengsten

Net als bij de opbrengsten van paragraaf 5.5.2 zijn de opbrengsten omgezet naar “vermeden kosten”. Door het volledig automatiseren van de informatie stroom binnen de Jsteps fasen hoeven er geen nauwkeurigheidfouten meer gemaakt te worden. Hierdoor kunnen er nogmaals €250.000 aan claimkosten worden vermeden. Wanneer het Databasemanagementsysteem eenmaal is geïmplementeerd hoeven er geen kosten meer gemaakt te worden aan budget overschrijdingen die te laat worden opgemerkt.

5.5.4.1 *Risico's*

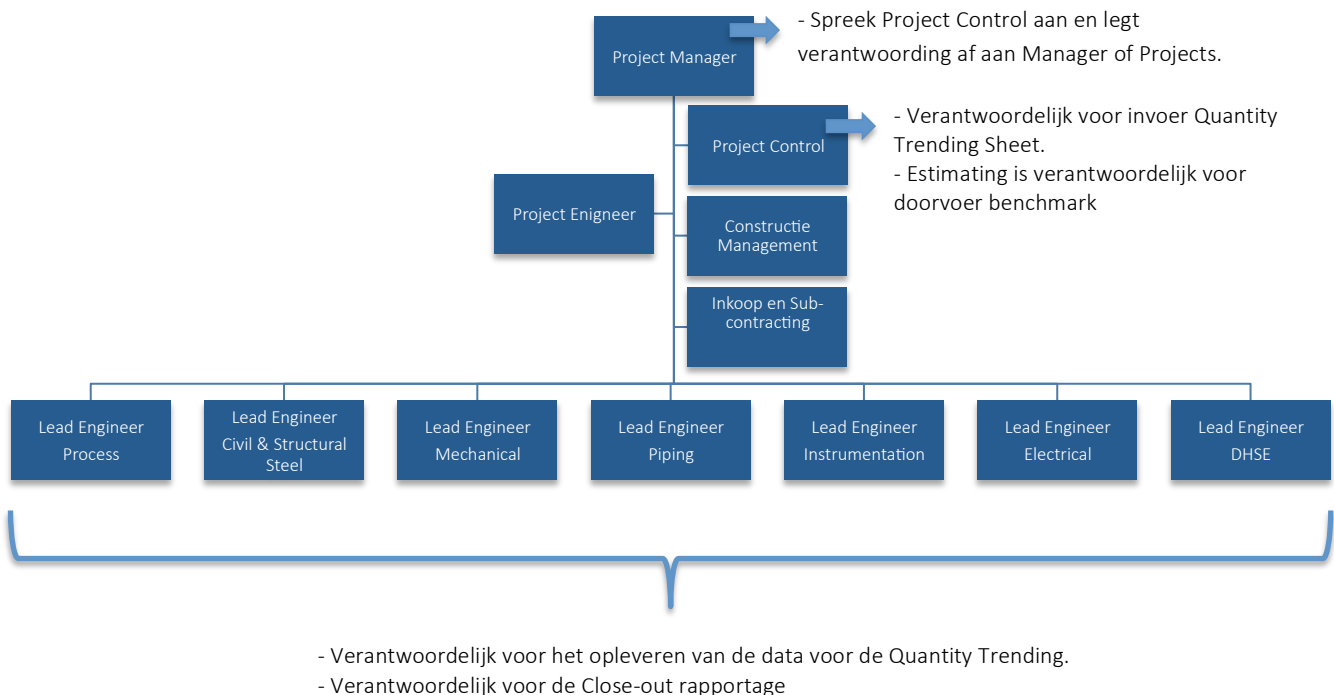
Wanneer het verzamelen van de data door middel van het Quantity Trending Sheet en het Close-out rapport de komende twee jaar niet zal worden waargemaakt, kan het Databasemanagementsysteem niet worden geïmplementeerd. Jacobs Houston kan als voorbeeld worden gebruikt waarbij er niet genoeg data is geweest om het Databasemanagementsysteem te vullen.

6 Control

De laatste fase van het DMAIC-model draait om de controle en de toezicht voor eventuele afwijkingen in de toekomst. Door het geven van vaste verantwoordelijkheden voor na de implementatie moeten de Quantity Trending en Close-out gecontroleerd begeleid worden tijdens projecten. Doormiddel van een resultaat controle is er een maatstaf gegeven aan de resultaten van de verbeterde werkprocessen.

6.1 Verantwoordelijkheden projectteam

De materiaal aantallen voor de Quantity Trending wordt tijdens projecten opgeleverd door de Lead Engineers. De juiste invoer van de materiaal aantallen op het Quantity Trending Sheet is de verantwoordelijkheid van Project Control. De resultaten van de Quantity Trending Sheet worden maandelijks besproken tijdens de maandelijkse review meeting, deze meeting is ook de verantwoordelijkheid van Project Control. Project Control wordt wanneer er wordt afgeweken van het budget aangesproken door de Project Manager. De Project Manager moet op zijn buurt verantwoording afleggen aan de Manager of Projects. De Lead Engineers zijn aan het einde van het project verantwoordelijk voor de Close-out rapportage. De doorvoer van de data uit het Close-out rapport voor de benchmark van Estimating valt onder de verantwoordelijkheid van Project Control – Estimating. In figuur.. is het organogram van een standaardproject uit paragraaf.. samengevat met de gegeven taken en verantwoordelijkheden.



6.2 Resultaten controle

In paragraaf 5.5.1 en 5.5.3 van de Improve-fase, zijn de baten opgesteld. Een van de kwalitatieve baten is de stijging van de huidige klanttevredenheid over de categorieën Scope/planning, het Programma/schema en de Kosten/begroting. De gemiddelde score van 2014 moet in 2016 gestegen zijn naar een gemiddelde score van 2,65. In tabel 6.1 een overzicht van de oude gemiddelden uit 2014, met de daarbij gegeven nieuwe gemiddelden voor 2016.

Jaar Categorieën	Gemiddelde Score 2014	Gemiddelde Score 2016
Scope/planning	2,52	2,65
Programma/schema	2,52	2,65
Kosten/begroting	2,52	2,65

Tabel 6.1 Gemiddelde Score

De stijging van de gemiddelden van de drie categorieën is een eerst maatstaf voor verbetering. Het gemiddelde over de Scope/planning, het Programma/schema en de Kosten/begroting moet eind 2016 gestegen zijn met 0,13 punten. De twee maatstaf is het dalen van *overrun* op projecten. Einde 2018 moet de 8% *overrun* uit paragraaf 3.1.1 van de Measure-fase, terug op de 0% norm. De kosten aan claims met betrekking tot de *overrun* mogen einde 2016 niet boven de €250.000 uit komen en aan het einde van 2018 moeten claims om deze *overrun* renden niet meer voorkomen.

Een ander kritieke prestatie indicator is het, om het half jaar controleren van de afgesloten projecten, op Close-out rapporten. Ieder nieuw gestart project zou moeten zijn afgesloten met een Close-out rapport. Wanneer geen positieve resultaten zijn behaald moet er gecontroleerd worden of het proces wel goed gevolgd wordt.

7 Conclusie en aanbeveling

In dit afsluitende hoofdstuk zal de hoofdvraag door middel van de conclusie beantwoordt worden. Dit wordt gedaan met behulp van de deelvragen. Hierop zullen de aanbevelingen volgen.

7.1 Conclusie

Naarmate de projecttijd voortschrijdt, hebben de totaal geïnstalleerde kosten en services kosten de neiging toe te nemen bij Jacobs. Naar eigen zeggen komt dit door onvolkomenheden in en het niet volgen van het begrotings- en budget bewakingsproces. Het doel van dit onderzoek is het beantwoorden van de hoofdvraag:

Waar binnen het begrotings- en budget bewakingsproces van Jacobs Leiden Nederland B.V. zitten onvolkomenheden en op welke manier kunnen deze verkleind worden om een verbetering van de voorspelbaarheid van de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten te bewerkstelligen?

Eerst is er onderzoek gedaan naar waar het begrotings-, budget- en bewakingsproces uit is opgebouwd. Uit het onderzoek is gebleken dat het begrotings- en budget bewakingsproces van een project wordt doorlopen door middel van de Jsteps Phase Map. Aan de hand van field-research zijn deze fases in paragraaf 2.2 omschreven. Door middel van de klanttevredenheidssurvey in paragraaf 2.5, budget overschrijding gegevens in paragraaf 3.1.1 en diepte-interviews in paragraaf 3.2 zijn onvolkomenheden van het begrotings- en budget bewakingsproces naar boven gekomen. In de Analyze-fase zijn de gevonden onvolkomenheden verder geanalyseerd en geselecteerd tot een beperkte oplossingsgroep. Deze oplossingsgroep met onvolkomenheden is in tabel 6.1 samengevat met daar achter de Jsteps-fase waar het zich voornamelijk afspeelt.

Onvolkomenheid	Fase
1 Vertaalslag 10% estimate	3
2 Geen close-out rapport van projecten	3
3 Ontbrekende basis tools	4,5 & 7
4 Verkeerde inschattingen	3
5 Tijdsdruk gedurende de fasen	Alle
6 Communicatie (systeem) ontbreekt	Alle

Tabel 6.1 Geselecteerde onvolkomenheden

In de Improve-fase zijn zeven verschillende oplossingsrichtingen gecreëerd om de onvolkomenheden uit tabel 6.1 te verkleinen en de totaal geïnstalleerde kosten en services kosten te bewerkstelligen. Door middel van een Multi-Criteria Analyse in paragraaf.. zijn de onvolkomenheden en oplossingsrichting aan elkaar afgewogen. De score is in tabel 6.2 achter de oplossingsrichtingen geplaatst.

Oplossingsrichting	Score Multi-Criteria Analyse
1 Vernieuwde Jsteps fasen	1,80
2 Nauwkeurigheidsbandbreedte vergroten	2,50
3 Close-out rapport	3,45
4 Databasemanagementsysteem	4,15
5 Definitie Key Quantities	4,00
6 Quantity Trending Sheet	3,45
7 Verbetering communicatie	2,60

Tabel 6.2 Score oplossingsrichtingen

De hoogst gescoorde oplossingsrichting is: Oplossingsrichting 4: Databasemanagementsysteem. Deze oplossingsrichting kan de meeste onvolkomenheden verkleinen, omdat het de data van de Jsteps-fasen automatiseert. Een direct probleem bij deze oplossingsrichting is het ontbreken van data binnen Jacobs. Zolang er geen data is om het Databasemanagementsysteem te vullen, kan het systeem niet worden geïmplementeerd.

Om data te creëren wordt er een nieuw Quantity Trending Sheet met correct gedefinieerde Key Quantities geïmplementeerd. Dit Quantity Trending Sheet zal de trend van de Key Quantities gedurende een project analyseerbaar maken waardoor budget overschrijdingen “*overruns*” tijdig zichtbaar worden en kunnen worden aangegeven bij de klant. Het maakt de services kosten en totaal geïnstalleerde kosten voorspelbaarder. Een project Close-out rapport zal de data van de Quantity Trending Sheet analyseren, archiveren en in de benchmark doorvoeren. Door een accurate benchmark kunnen de begrotingen nauwkeuriger gemaakt worden en zal deze minder snel overschreden worden waardoor “*overruns*” uitblijven.

De kosten voor de implementatie van het Quantity Trending Sheet, definiëren van de Key Quantities en het Close-out rapport bedragen €24.020. De verbeterde werkprocessen moeten binnen een jaar een vermindering van de claims met betrekking tot *overruns* realiseren. De vermeden kosten hier van zijn €250.000. De kosten voor de implementatie van het Databasemanagementsysteem zijn begroot op €513.000. De Director of Engineering gelooft er in dat door middel van de verbeterde werkprocessen en het uiteindelijke Databasemanagementsysteem er eind 2018 geen *overrun* meer is die tot claims van klanten resulteert.

7.2 Aanbeveling

Om in de toekomst een Databasemanagementsysteem te kunnen implementeren, dient Jacobs Nederland B.V. Leiden de volgende maatregelen te nemen:

1. Nader onderzoek

Voor het Close-out rapport moet er nog verder onderzocht worden wat de afdeling Estimating precies nodig heeft voor de benchmark. Het definitieve uiterlijk en inhoud van het Close-out rapport moet worden vastgesteld.

2. Definitie Key Quantities

De Key Quantities van het Quantity Trending Sheet de zelfde definitie te geven als de gedefinieerde Key Quantities van het bestaande Databasemanagementsysteem in Jacobs Houston. Dit bevordert de implementatie van het Databasemanagementsysteem bij Jacobs Leiden in de toekomst.

3. Opstellen van KPI's per afdeling

Per afdeling moeten er KPI's worden opgesteld om resultaten in te toekomst te kunnen controleren.

4. Close-out is een vereiste

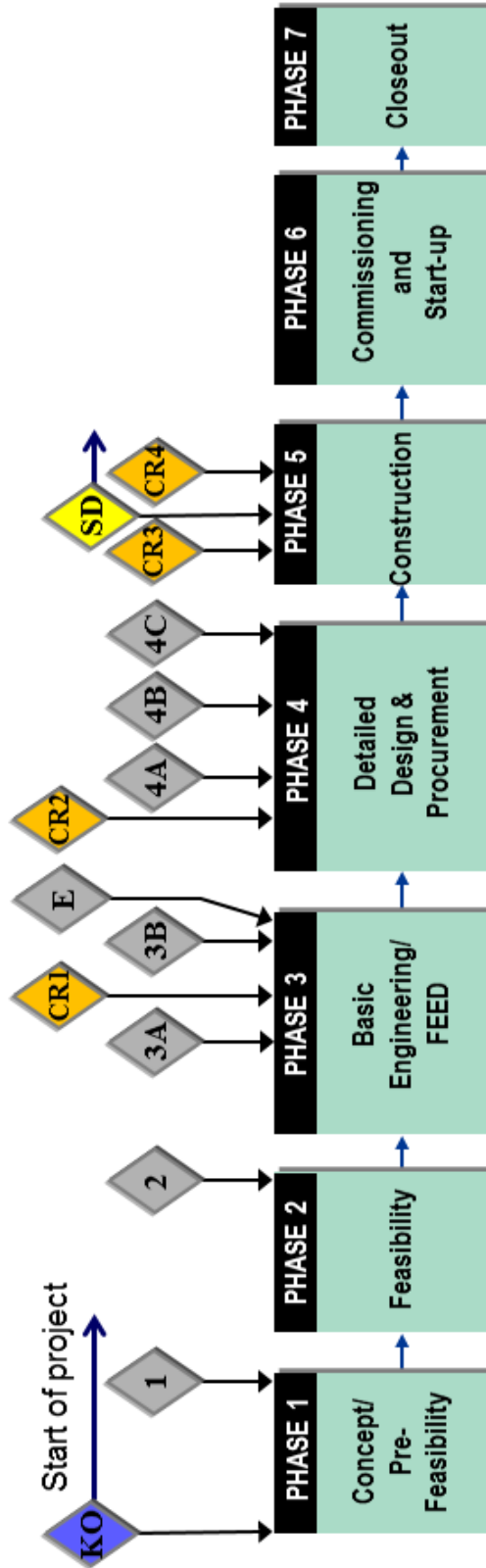
Als het Quantity Trending Sheet de komende twee jaar consequent gevolgd wordt kan er genoeg data worden gegenereerd om het Databasemanagementsysteem te vullen. Een vereiste is het afsluiten van projecten met het Close-out rapport. Anders gaan de data van het Quantity Trending Sheet verloren.

8 Bibliografie

- Admin, B. (2014, 12 08). *Client Presentation* . Opgeroepen op 02 25, 2015, van Jacobsconnect :
<https://jacobsconnect.jacobs.com/docs/DOC-104010>
- Admin, B. (2014, 12 08). *Jsteps*. Opgeroepen op 03 17, 2015, van Jacobs Connect:
<https://jacobsconnect.jacobs.com/docs/DOC-103995>
- Bon, J. v. (2007). *IT Service Management best practices, Deel 4*. Lunteren: Haren Publisching.
- Encyclo. (2014). *woord/onvolkomenheid*. Opgeroepen op 2015, van Woorden:
<http://www.woorden.org/woord/onvolkomenheid>
- Engineering General (NL)*. (2015, 01 01). Opgeroepen op 02 03, 2015, van
<https://jacobsconnect.jacobs.com>: <https://jacobsconnect.jacobs.com/docs/DOC-17050>
- Government, D. f. (2009). *Multi-criteria analysis: a manual* . London: Eland House.
- Graham, N. (2009). *PRINCE2 voor Dummies*. Amsterdam: Pearson Education Benelux bv.
- Houston, M. (2015, 01 28). *2014 Jacobs Summary Annual Report*. Opgeroepen op 02 03, 2015, van
<https://jacobsconnect.jacobs.com>: <https://jacobsconnect.jacobs.com/docs/DOC-115000>
- Jacobs. (2015). *Core Values*. Opgeroepen op 02 03, 2015, van www.jacobs.com:
<http://www.jacobs.com/workforus/about/index.aspx#CoreValues>
- Janssen, P. (2011). *Projectmanagement Volgens PRINCE2*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Jones, M. (2014). *About Jacobs*. Opgeroepen op 08 05, 2015, van Jacobs Connect:
<https://jacobsconnect.jacobs.com/community/company/about-jacobs>
- Jones, M. (2014). *Businessmodel* . Opgeroepen op 05 09, 2015, van Jacobsconnect:
<https://jacobsconnect.jacobs.com/community/company/about-jacobs/business-model>
- Laat, S. d. (2008). *Daadkrachtig verbeteren*. Zaltbommel: Thema.
- Lewis, M. S. (2006). *Methoden en technieken van onderzoek*. Amsterdam: Pearson Education Benelux.
- Ludin, R. L. (1997). *Project Management Methodology: A Practical Guide for the Next Millenium*. New York: Taylor & Francis Inc.
- Prakken, B. (1997). *Informatie en de besturing van organisaties*. Assen: Van Gorcum & Comp. B.V. .
- Sammelius, I. (2014). *CS overview.xls*. Leiden: Ivo Sammelius.
- Sammelius, I. (2014). *Portfolio Leiden Status December* . Leiden : Ivo Sammelius .
- Schouten, S. (2014). *TIC Predictability. xls*. Leiden : Steef Schouten .
- Solingen, R. v. (2007). *Leidinggeven aan Six Sigma*. Zaltbommel: Thema.

ANZ - Phase Map

JSTEPS[®]



PASS GATE	DESCRIPTION	PASS GATE	DESCRIPTION	REVIEW	DESCRIPTION
1	Pass Gate 1	E	EPC/CM Strategic Project Execution Plan Pass Gate	KO	Project Kick-Off Review (floating)
2	Pass Gate 2	4A	Pass Gate 4A	CR1	Construction/Commissioning Readiness Review (CRR 1)
3A	Pass Gate 3A	4B	Pass Gate 4B	CR2	Construction Mobilization Readiness Review (CRR 2)
3B	Pass Gate 3B	4C	Pass Gate 4C	CR3	Construction Site Quality Audit (CRR 3)
				CR4	Completion/Commissioning Readiness Review (CRR 4)
				SD	Construction Shutdown Readiness Review (floating)

Bijlage 2 Macro Jsteps Phase Map

	PHASE 1 FEASIBILITY	PHASE 2 CONCEPTUAL	PHASE 3 PRELIMINARY ENGINEERING	PHASE 4 DETAILED DESIGN	PHASE 5 CONSTRUCTION	PHASE 6 START-UP	PHASE 7 CLOSEOUT
TVES	Identify potentially beneficial business opportunity and perform initial analysis, scoping and Order of Magnitude Estimate to determine whether opportunity is worth further investigation.	Select best of identified project approaches, analyze concept(s) and prepare Preliminary Cost Estimate, to confirm project viability.	Finalize technology and project objectives, and develop engineering, pricing and Project Execution Plan to support a Budget Cost Estimate and funding request.	Manage, coordinate and perform design activities and equipment procurement necessary for procurement, construction, commissioning and start-up.	Mobilize and manage the construction forces and perform other activities including procurement necessary to construct the facility in accordance with the construction documents.	Perform commissioning and operating activities required to achieve design performance levels.	Perform regulatory, contractual, archival and Jacobs required activities to close the project in an orderly fashion.
IES	- Identify business opportunity - Assess market - Identify and evaluate options - Obtain key supplier input - Analyze risk and impacts (sociological, technological, economic, political, environmental) - Develop Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey	- Align team to project objectives - Confirm preferred concepts, Design Basis and scope with client - Develop concept(s) into preliminary scope documents - Identify regulatory and permitting requirements - Initiate environmental impact assessment - Conduct safety and constructability reviews - Develop Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey - Initiate Value Engineering - Initiate Value Plus - Initiate cost trending - Initiate Phase 1 Quality Audit Corrective Action Plan	Ongoing activities: Progress Reports - Align team to project objectives - Update Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey - Confirm project objectives: scope, cost, schedule, etc. - Translate project concept into preliminary engineering & design documents - Conduct design reviews for constructability, safety, maintainability and operability - Finalize purchase order and contract terms and conditions - Prepare to procure critical and long lead equipment/materials - Prepare applications for necessary permits/licenses - Continue Value Engineering - Continue Value Plus - Continue cost trending - Initiate Phase 2 Quality Audit Corrective Action Plan	- Align team to project objectives - Update Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey - Initiate change management - Procure equipment and materials - Develop and issue construction documents - Coordinate internal and external interfaces - Conduct design reviews (constructability, safety, maintainability, operability, etc.) and incorporate into the design - Obtain regulatory authority approval (e.g. FDA, environmental) - Continue Value Plus - Initiate Phase 3 Quality Audit Corrective Action Plan	- Align team to project objectives - Update Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey - Procure equipment materials and construction services - Develop detailed, integrated project schedule - Manage site safety program - Review submittals - Coordinate site activities - Manage QA/QC program - Manage labor relations program - Construct facilities in accordance with contract requirements - Continue change management - Red line construction documents - Continue Value Plus - Coordinate Bulk Occupancy - Achieve construction turn over - Initiate Phase 4 Quality Audit Corrective Action Plan	- Align team to project objectives - Update Project Execution/Risk Mitigation Plan - Conduct Client Expectations Survey - Coordinate inspections by regulatory authorities - Plan sequential testing and start-up of completed facilities - Manage site safety program - Assist with operator training - Record changes to construction documents - Continue change management - Initiate Phase 5 Quality Audit Corrective Action Plan	- Conduct Lessons Learned sessions and compile for total project - Close purchase order and contract accounts - Assemble and archive project files - Return all client assets - Resolve any claims or disputes - Resolve any warranty issues - Obtain Deeds of Release & Waiver - Obtain final acceptance certificate and final payment - Prepare project benchmarking data and feed back into system - Prepare final cost accounting - Prepare Final Risk Management Report
IPS	Feasibility	Conceptual	Preliminary Engineering	Detailed Design	Construction	Start-up	Closeout
TABLES	- Project Objectives - Feasibility Study: -Market Study -Definition & evaluation of options -Regulatory and permitting requirements evaluation -Order-of-Magnitude Cost Estimate -Economic analysis -Risk analysis - Project Execution/Risk Mitigation Plan - Recommendations for path forward - Client Expectations Survey - Project Quality Audit Report	- Updated Project Objectives - Project Execution Plan - Project Procedures - Design Basis - Design Safety & Environmental Plan - Preliminary Site Plan, GAs, PFDs, Equipment List, major equipment Data Sheets - Control Systems Philosophy - Utility & infrastructure requirements - Project Schedule - Preliminary Cost Estimate - Economic analysis (with operating costs) - Master Plan - Conceptual Phase Report - Recommendations for path forward - Updated Client Expectations Survey - Project Quality Audit Report	- Updated Project Objectives - Updated Project Execution/Risk Mitigation Plan - Project Procedures - Updated Design Basis - Site Plan, GAs, Equipment Arrangements, PFDs, Process & Utility P&IDs, H&M Balance, Building Plans and Elevations, Equipment List & Data Sheets and Specs, Elec. Single Lines, Area Classifications, Room Schedule, Geotechnical Report - Control Systems Specification - Requests for Bid - Appropriate regulatory and permitting documents - Project Schedule - Budget Cost Estimate - Updated economic analysis - Preliminary Engineering Phase Report - Recommendations for path forward - Updated Client Expectations Survey	- Updated Project Objectives - Updated Project Execution/Risk Mitigation Plan - Updated Project Procedures - Purchase Order documents (CDs) - Construction Documents (CDs) - Control systems programs - Appropriate License and Permit Applications - Project Schedule - Project Data Books - Change control documents - Updated Client Expectations Survey - Project Quality Audit Report	- Procurement/contract documents - Updated Project Execution/Risk Mitigation Plan - Updated Project Procedures - Construction Permits - Safety Program and documentation - Detailed Construction Schedule - Constructed facility - QA/QC and check-out/completion documentation - Red line documentation - Change control documents - Turn over of spare/change parts - Turn over documentation - Update Client Expectations Survey - Project Quality Audit Report	- Start-up Schedule - Commissioning/start-up Plan and Procedure - Operating, Maintenance and Training Manuals - Record documentation - Performance Plan and Test Documents - Updated Project Execution/Risk Mitigation Plan - Updated Client Expectations Survey - Project Quality Audit Report	- Close Out Plan - Close Out Report - Final Project Report - Project Completion Report - Lessons Learned - Warranty File - Archive Log - Final acceptance documents - Benchmarking data - Final Client Survey - Project Close-Out Audit Report - Final Risk Management Report

Bijlage 3 Basis Quantity Trending Sheet

Project No:											
Client:											
Project Name:											
Cut-off:											
DRAWING AND QUANTITY STATUS											
Engineering Cost Drivers			UM	Original	Revised	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast
			Budget	Budget	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	
Engineering Cost Drivers	Process	P&ID (Process+ utility)	pce								
		Civil/Steel	pce								
		Mechanical	pce								
			pce								
			pce								
	Piping	Drawings (A1-equivalent)	pce								
		Equipment to Specify	pce								
		Packages - New (To install)	pce								
	Instruments	Equipment items per package	pce								
		Lines	pce								
		Loop diagrams	pce								
	Electrical	I/O's	pce								
		Field Instruments	pce								
		Consumers	pce								
	Procurement	PO's	pce								
Contracts		pce									
QUANTITIES			UM	Original	Revised	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast	Forecast
			Budget	Budget	Month 1	Month 2	Month 3	Month 4	Month 5	Month 6	
QUANTITIES	Civil/Steel	Excavation	m3								
		Foundations	pcs								
		Foundations	m3								
		Piles / Drilled Piers	pcs								
		Sheet Piling	m2								
		Paving	m2								
		Roads	m2								
		U/G Sewer Lines	m								
		Steelwork	m3								
		Steelwork < 16 kg/m3	Tons								
		Steelwork 16 - 32 kg/m3	Tons								
		Steelwork 32 - 60 kg/m3	Tons								
		Steelwork > 60 kg/m3	Tons								
		Platforms / Grating	m2								
		Fire Proofing	m2								
	Buildings	m3									
	Mechanical	Equipment items - New (To Install)	pcs								
		Equipment items - Modified	pcs								
		Equipment items - Demolished	pcs								
		Packages - New (To Install)	pcs								
		Equipment items per package	pcs								
	HVAC	Equipment items - New (To Specify)	pcs								
		HVAC ducting (square)	m2								
		HVAC ducting (round)	m								
	Piping	AHU items - New (To install)	pcs								
		Tie ins	pcs								
		Piping <2"	m								
		Fittings <2"	pcs								
		Flanges <2"	pcs								
		Valves <2"	pcs								
		Piping >2"	m								
		Fittings >2"	pcs								
		Flanges >2"	pcs								
		Valves >2"	pcs								
		Piping weight CS	Tons								
		Piping weight SS	Tons								
		Piping length GRE	m								
		Average diameter	inch								
		Weld diameter	inch								
	Instruments	In-line instruments	pcs								
		On-line instruments	pcs								
		Total I/O	pcs								
		Total length of Multicore cables	m								
		Total length of Singlecore cables	m								
		Junction Boxes	pcs								
Analysers		pcs									
Analyser House		pcs									
Electrical	No. of consumers	pcs									
	MCC's / Switchgears	pcs									
	Transformers / UPS's	pcs									
	Total Connected KVA	KVA									
	Electrical Tracing	m									
	No. of HV/MV connections	pcs									
	Total length of HV/MV power cables	m									
	No. of LV power cables	pcs									
DHSE	Total length of LV power cables	m									
	Cable tray	m									
	Fire Protection items	pcs									
Painting	Firewater lines	m									
	Fire fighting System	pcs									
Insulation	All	m2									
	All	m									
Scaffolding	All	m3									
	All	m									
Notes:											

Bijlage 5 Lijst namen diepte-interview

	Naam	Functie
1	Fritz Hagen	Functie: Discipline Supervisor 2
2	Albert Schmidt	Principal Engineer 2
3	Bob Lof	Senior Project Manager
4	Alejandro Oliveira	Discipline Supervisor 4 & Lead Engineer Electrical
5	Dick de Bruin	Senior Plant Design Coordinator & Lead engineer Piping
6	Egbert Cox	Principal Engineer 1
7	Fedor Comijs	Discipline Supervisor 2 & Afdelingshoofd Electrical
8	Frank Ruigrok	Project Engineering Manager
9	Marcel Azier	Project Control Manager
10	Thomas Staal	Project Manager 2
11	Martin Boshuisen	Principal Engineer 1 & Lead Piping
12	Benno Gazan	Principal Estimating Engineer 1
13	Serkan Ates	Senior Engineer 1
14	Dan Zhou	Senior Engineer 1
15	Xuying Wei	Senior Engineer 2

Bijlage 6 Standaard vragenlijst diepte-interview

Vraag	Sub vraag
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?	
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal

Bijlage 7 Afgenomen interviews

Naam: Fritz Hagen		
Functie: Discipline Supervisor 2		
Datum: 01-04-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Bijgevoegd in Jacobs lijst
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Tijdens de projecten de Changes 2.2 Dit zal op hoog niveau nut hebben. 2.3 Huidige trending sheet of aangepaste versie hier van
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Juist beeld met correcte changes. 3.2 Na fase 3 schiet deze praktisch altijd omhoog
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Tussen de estimating en quantity trending 4.2 Scope is een groot probleem. Hier wordt geen tijd meer voor genomen. Er wordt niet even voor gekeken om het nog een keer te checken in verband met tijdsdruk maar juist hierdoor ontstaan er grote fouten. Juist hier in moeten keuzes gemaakt worden dat er net wel iets meer tijd in de scope wordt gestoken zodat deze wel beter is. 4.3 Het zijn persoonsgebonden vertragingen
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	5.1 Nee, hier is geen tijd voor
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark?	6.1 Er moet uit een perfect beeld voor het project worden ge-estimate. Niet vanuit het

er vereist)	6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	beeld dat het waarschijnlijk toch hier en daar gaat uit lopen (weten we en gebeurt toch vaak) Maar toch dit niet in de estimate mee nemen 6.2 Daadwerkelijke gegevens historische projecten 6.3 Voor de klant zijn deze gegevens niet relevant maar voor een nieuwe estimate voor de klant wel. Deze heeft er uiteindelijk wel profijt aan.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	7.1 Maandelijkse rapportage over de voortgang maar niet gedetailleerd genoeg
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Jstpes fasen. Template van de klant. Ligt aan de samenwerking. Telkens anders bij een ander project. Dit levert ook vertraging door het overschakelen op nieuwe templates en tools.
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)	8.1 Is geen budget meer voor
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	X
Extra opmerkingen Scope loopt nu veel over elkaar heen. De ene begint al terwijl de andere nog niet klaar is. Eerdere fasen worden niet goed afgerond hierdoor. Dit kost ook tijd. Misschien wel meer tijd dan het toch even wachten op de ander of toch nog een keer kijken naar de scope. Deze instelling is er zo ingegroeid.		

Naam: Albert Schmidt		
Functie: Principal Engineer 2		
Datum: 17-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Werkt er zelf niet mee Vindt de definitie van de cost drivers en key quantities erg belangrijk.
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Eigenlijk zou er een supervisor moeten worden aangewezen die de controle houdt over de definitie van de key quantities en cost drivers. 2.2 Deze zou ook de verantwoordelijkheid moeten krijgen over het vastleggen 2.3 Bij de templates voor de cost drivers en de key quantities moet er worden afgevraagd of het nou daadwerkelijk iets toevoegt. Er moet geen onzin op gaan komen.
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Juist, erg belangrijk maar dan moeten we wel allen het zelfde meten. (Rond de jaren 90 is bij Jacobs de vraag hier naar ontstaan om zelf voorspelbaar te zijn naar de klant en dit eerder in het proces te verantwoorden)
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Bijvoorbeeld niet bruikbare documenten. Het close-out rapport van Nico is te groot en daar heeft niemand zin in. 4.2 Verkeerde inschatting van eigen tijd. Opnieuw meten hoe lang nou iets duurt.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	5.1 Ja deze is er maar wordt vaak niet ingevuld. 5.2 Het close-out rapport van Nico is niet bruikbaar, wirwar van informatie. Ongeveer 20 pagina's achteraf invullen, dat wilt niemand doen.
6. Wat wil de ondervraagde	6.1 Welke informatie is	6.1 Er moet op de zelfde

zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	manier worden begroot als dat de key quantities zijn gedefinieerd. De close-out rapportage moet hier dan ook gelijk aan zijn. 6.2 Materiaal, kosten en uren. 6.3 Voor de klant is de voorspelbaarheid belangrijk
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	x
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Alles volgens de Jsteps. Daarbij wordt het Close-out rapport dus niet ingevuld
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	9.1 Het Close-out rapport is te groot. Niemand heeft daar zin in om dit achteraf nog in te gaan vullen. 9.2 Document is inderdaad niet duidelijk en compact.
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	10.1 Zonder goede definitie kan niet iedereen op een lijn communiceren en praten. Dit is ook het probleem van de 10% naar fase 4. Niemand verstaat meer het zelfde.
Extra opmerkingen Door iedere discipline moet worden vastgelegd wat 100% de definitie is van een key quantity of cost driver. Hier moeten werkinstructies voor komen zodat iedereen op de zelfde manier te werk gaat. Problemen met kleine items, waar hoort nou wat bij? Definieren		

Naam: Bob Lof		
Functie: Senior Project Manager		
Datum: 19-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Geeft hier voorkeur aan het BP template. Het Jacobs template heeft geen range Zelf geen eigen key quantities
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Er moet een en het zelfde template komen 2.2 Afdelingshoofden moeten het hier over eens worden. 2.3 Zelfde als 2.1
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3. Is dit wel de oplossing? Wat is nou eigenlijk het probleem binnen Jacobs. Is dat het niet trenden of zijn dat andere dingen? Communicatie, Cultuur.
4. Waar worden naar eigen zeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Er is geen continu proces binnen Jacobs. Informatie verdwijnt. 4.2 Geen eenduidige documenten 4.3 Geen afstemming van de definities
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	x
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigen zeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	6.1 Voor het creëren van een continu proces moet de input ook de output zijn. En weer opnieuw. 6.2 Zelfde als 6.1 6.3 De trend van vorige projecten van die zelfde klant
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks,	7.1 Ligt aan welk project maar

	maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	meestal maandelijks.
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		In de toekomst bij ieder project het zelfde template
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)	9. 1 Inderdaad het tekort aan uren. Deze fout is dus al gemaakt bij het opstellen van de begroting. 9.2 Geen duidelijke lijst met definities
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Geen duidelijke definities
Extra opmerkingen Het Jacobs template heeft geen range. Ook altijd achteraf analyseren. Wat is er nou fout gegaan? Waar komt dit vandaag? Is het bijvoorbeeld vanuit steeds de zelfde discipline? Door close-out kan hier een trend in worden gezien.		

Naam: Alejandro Oliveira		
Functie: Discipline Supervisor 4 & Lead Engineer Electrical		
Datum: 23-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	• Number of consumers HV • Number of customers LV • Total installes power (KVA) • Electrical Tracing (meters) • Lenght cable HV • Number HV connection • Main equipment (TR, Generators, UPS, MCC, SWG, VSD) • Secondary equipment (DB,....) • Calbe tray (AG) • Cable trench, dit hangt af van civil. <i>Of deze dit gebruiken of dat het bij electrical er bij moet.</i>
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Per discipline 2.2 Meest gebruikte ja. Ook welke relevant zijn voor de estimating in verband met een trend. 2.3 Op het huidige trending sheet
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Gewoon per maandag 3.2 Vergelijke met zelfde omvang projecten
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 "Luiheid" van anderen. Personeel is soms te beroerd om goed mee te doen tijdens bijvoorbeeld meetings. Hierdoor ontstaat ook miscommunicatie wat weer extra tijd kost. 4.2 Nu zijn al de disciplines gewoon los van elkaar en werken ze los van elkaar. Vooral in slecht gaande projecten gaat het juist daarom mis. Er moet meer communicatie komen.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard	Bijgevoegd. Maar wordt niet vaak gebruikt. Is eigenlijk de verantwoordelijkheid van de

	template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen)	Project Manager. 5.3 Drempel is te hoog. Te weinig tijd. Niet duidelijk wie nou welke input geeft
	5.3 Zo nee, reden van niet?	
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	6.1 Bovengenoemde key quantities in aantallen, tijdsduur en kosten. Ook de trend hier van is wel interessant om te kunnen na lezen. 6.2 Er kan wel per discipline worden aangegeven wat nou de hoofd key quantities zijn waaruit de estimate in de eerste fase uit wordt opgebouwd.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	7.1 Standaard maandelijkse trend. Engineer kan altijd zelf kijken wanneer hij/zij wilt. Kijken of de cijfers niet te veel verschillen van het originele budget.
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		8.1 Ligt er aan binnen welk project je werkt. Shell heeft een eigen trending sheet en BP ook. Binnen Jacobs zou het de Jsteps moeten zijn en het standaard trending sheet. Een standaard close-out rapport ken ik niet.
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)	9.1 Druk van de klant en uren te kort binnen Jacobs. Ook geen duidelijke werkinstructies.
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	10 Wat wordt er nu geteld en wat niet. Na fase 3 wordt er daadwerkelijk aangeschaft en komt er een grote stijging. Waarom is het in fase 3 niet goed begroot? Verkeerde aantal uren ingeschat?

Extra opmerkingen

Heeft zich uitgesproken over de communicatie tussen de lead engineers. Duidelijk is dat bij projecten waar het niet goed bij loopt dat deze niet goed communiceren. Wanneer deze dan eens per week samen komen zitten er een paar onderuitgezaakt bij die het niet interessant genoeg vinden. Juist hier moet er besproken worden er goed gaat en wat niet om zo op elkaar te kunnen inspelen.

Nu zijn al de disciplines gewoon los van elkaar en werken ze los van elkaar. Vooral in slecht gaande projecten gaat het juist daarom mis. Er moet meer communicatie komen.

Uiteindelijk heeft Jacobs als bedrijf hier wel onder te lijden omdat bepaalde werkwijze niet goed worden opgevolgen. Als er een communicatie plan zou komen moet iedereen zich hier ook voor moeten inzetten.

Naam: Dick de Bruin		
Functie: Senior Plant Design Coordinator & Lead engineer Piping		
Datum: 25-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Samen op template key quantities genoteerd voor Piping
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 De huidige templates maar dan beter op elkaar afgestemd. Veel gewerkt in projecten die ook niet goed zijn gegaan. Het ligt er allemaal aan hoe er gecommuniceerd word. 2.2 Template van BP komt veel over een met die van Shell
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Vergelijken met gelijkwaardige projecten. Misschien wel van de zelfde klant. Is ook fijn voor de klant om oude gegevens er bij te hebben
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Soms gewoon projecten moeten stop zetten omdat het absoluut niet haalbaar was qua tijd. Hier wordt veel in geknipt door de klant. Die wilt het altijd weer inkorten waardoor de kwaliteit achteruit gaat en de veiligheid. 4.2 Miscommunicatie met de klant 4.3 Ook omdat iedereen in spread sheets werkt is er geen samenhangen systeem. Er moet letterlijk gewacht worden op elkaar tot de volgende door kan en dat kan eigenlijk helemaal niet meer. Alles moet tegelijkertijd en dat laten deze spreadsheets niet toe. Hierdoor ontstaan er dus ook weer grote miscalculaties.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt?	x

	(voorbeeld, graag mee nemen)	
	5.3 Zo nee, reden van niet?	
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigen zeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	6.1 Uren per key quantity 6.2 Zelfde als 6.1 6.3 Ook het aantal uren wat nodig is voor bijvoorbeeld het aanleggen van een stuk pijp.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	Er wordt elke dag door het gehele team een half uur bij elkaar gekomen om al de veranderingen en voortgang of juist ondergang te bespreken. - Al de disciplines komen hier dus samen om te communiceren. - Nieuwe manier van werken. Wordt pas sinds 2 maanden gedaan maar blijkbaar alleen hier. (typerend weer in het eilandjes cultuur)
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Het punt van 7 wordt elke keer vastgelegd.
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Denkt ook de tijdsdruk en het ontbreken van goede documentatie. Er wordt gedacht dat dit altijd aan het einde van een project moet maar als het gedurende al wordt bijgehouden zoals hier bij Shell.
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Alles opnieuw definiëren en iedereen de zelfde werkinstructies geven.

Extra opmerkingen

Het project van Shell gaat nu communicatief stukken beter door iedere dag 30 minuten samen te discussiëren over de veranderingen.

Volgens Dick gaat het er ook om hoe het contact met de klant is. Vaak is de klant niet 5 dagen per week aanwezig of niet genoeg betrokken bij het project waardoor er veel miscommunicatie is.

- Klant moet:
 - Beter luisteren/communiceren met Jacobs
 - Er moet een betere uitleg komen vanuit Jacobs naar de klant
 - Aansturen op gedrag
 - Problemen worden veroorzaakt omdat er altijd wordt gewerkt met een nieuw team van beide kanten waardoor er weer een nieuwe werkwijze is.

- Er moet rechtstreeks worden aangestuurd

Naam: Egbert Cox		
Functie: Principal Engineer 1		
Datum: 26-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Aanpassingen verricht bij huidige template
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Dit kan verschillen per project fasen. Sommige kunnen niet ingevuld worden bij fase 3 en dan wel in fase 4. 2.2 In bovenstaand moet onderscheid gemaakt worden. 2.3 Een vernieuwde versie is een goed idee maar moeilijk om af te stemmen naar iedereens wensen
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	Is benieuwd of er geen onderscheid gemaakt moet worden tussen type projecten. En dan welgezegd in de doorlooptijd, groot, medium, klein, complex, ervaring verleden etc. En om dan vervolgens daar op de close-out te baseren
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	Het PDMS systeem. Het probleem hier mee is alleen dat er soms dingen in worden gezet als schets en niet als definitief. Dit wordt door een ander die ook in het zelfde model werkt wel als definitief gezien waardoor die daar op gaat doorrekenen. Door slechte communicatie ontstaan hierdoor grote fouten in berekeningen en in materiaal bestellen. Vaak verschuilen mensen zich achter dit systeem en staan ze niet op naar de desbetreffende persoon.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard	5.1 Ja, Deze komen overeen met wat Xuying Wou ook had gestuurd.

	template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	5.2 Ja dit is een standaard template * Moet je ook wel op elk project namelijk een close-out maken? Dit moet strategisch worden bepaald op welk project er een close-out moet worden gemaakt.
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	6.1 Close-outs moeten niet alleen maar gemaakt worden voor de estimate maar ook om voorspelbaar te kunnen zijn tijdens een project. 6.3 Deze kunnen, wanneer de informatie wordt opgeslagen, worden vergeleken met soortgelijke projecten
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	7.1 Maandelijks review rapportage
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Al de templates volgens Jsteps. Zelfs Close-out rapport
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Ja er is altijd een tijdsdruk. Of het project goed of fout gaat. Dit zal altijd heersen. Het is inderdaad ook wel verwarrend dat er geen algehele werkwijze is binnen Jacobs.
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Zou met goede communicatie goed moeten gaan. Wanneer er iemand een schets in het ontwerp zet moet dit ook doorgegeven worden aan de personen die daar effect van zien
Extra opmerkingen Close-outs moeten niet alleen maar gemaakt worden voor de estimate maar ook om voorspelbaar te kunnen zijn tijdens een project. Deze kunnen, wanneer de informatie wordt opgeslagen, worden vergeleken met soortgelijke projecten		

Naam: Fedor Comijs		
Functie: Discipline Supervisor 2 & Afdelingshoofd Electrical		
Datum: 18-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Samen al de key quantities doorgenomen voor electoraal
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 De belangrijkste zijn voor de estimate. Dit zijn de key componenten waarop een estimate wordt gebaseerd 2.2 Ja het is daarom belangrijk om deze vast te leggen.
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Er belangrijk ook voor de Lead zelf. Als changes goed worden doorgegeven moeten al d stijgingen en of dalingen verklaarbaar zijn. 3.2 Met vergelijkbare projecten kan dit vergeleken worden. Als je verschillen gaat zien in je trending. Wat ga je hier mee dan doen? Ga je controleren waar het vandaan komt. Effect op budget en planning.
4. Waar worden naar eigen zeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Bijvoorbeeld het denken dat een TOR document in 8 uur wordt gemaakt terwijl het daadwerkelijk 10 uur is. Vervolgens wordt er wel continu begroot op 8 uur. Dit wordt niet goed aangepast. 4.2 Van elke verandering in aantallen moet een oorzaken zijn. Komt niet uit de lucht vallen. Of bv in de fase 3 niet goed kunnen inschatten.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Ik heb niet hert idee dat hier duidelijke richtlijnen voor zijn. Het kan per project verschillen
6. Wat wil de ondervraagde	6.1 Welke informatie is	6.1 Close-out zou moeten

zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigen zeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	bestaan uit de belangrijkste kosten, uren, TIC of planning. Het moet bruikbaar zijn. 6.2 Werkinstructies maken voor de eindfase van het project. Daarin moet duidelijk worden meegenomen wat nou precies de definitie is van een cost driver. Op dit moment staat dit nog niet vast en hebben mensen er andere definities voor.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	7.1 Maandelijks bij de review. Het wordt de Lead engineers gevraagd om een ‘boekje’ bij te houden van elke verandering die er plaats vindt. Hier wordt kort door de bocht niet goed naar geluisterd en niet gedaan
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		TIC, Trending template (ligt aan welk project)
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)	9.1 Vooral voor bij de Close-out zijn er geen goede werkinstructies meer. Eigenlijk de taak van de Project Manager
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Het definiëren is ook belangrijk om de benchmark bruikbaar te maken. Hierdoor worden er geen appels met peren vergeleken.

Extra opmerkingen

Het komt wel eens voor dat Jacobs niet goed heet geluisterd naar wat de klant eigenlijk wilt of niet de juiste vragen heeft gesteld. Hierdoor wordt er een verkeerde estimating gemaakt, welke daarna weer aangepast moet worden. Is ook erg beschamend naar de klant toe.

De 5 disciplines zijn daar zelf verantwoordelijk voor maar gebeurd nu gewoon niet goed genoeg. Een verandering wat afwijkt van de basis moet gewoon altijd genoteerd worden en is een change. Weer de definitie van een change niet goed in het werkboek.

Naam: Frank Ruigrok & Marcel Azier		
Functie: Project Engineering Manager & Project Control Manager		
2		
Datum: 24-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Vooraf belangrijke cost drivers voor de benchmark. Net een nieuwe dashboardtool hiervoor ontwikkeld Verschil tussen cost drivers en key quantities
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Als het nieuwe dashboard zou worden gebruikt door de disciplines zou in ieder geval de uren estimate beter kunnen worden ingeschat 2.2 Trending key quantities zou ook in deze tool kunnen worden meegenomen
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Aan het einde van het project het aantal materialen delen door de daadwerkelijke uren. Dit is dan het nieuwe benchmark cijfer. Bijvoorbeeld meters pijp/totaal aantal uur.
4. Waar worden naar eigen zeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	Missende data
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Het zou de afsluitende cijfers moeten omvatten. Met het dashboard wordt dit nu ook gevraagd maar dan alleen voor de uren voor de estimate
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigen zeggen belangrijk voor een estimate?	6.1 Uren, Materialen en kosten 6.3 Deze cijfers zijn ook van belang voor de klant. Er kan achteraf gekeken worden naar de omvang en tussentijdse verklaringen kunnen achterhaald

	6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	worden
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	x
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Hopelijk snel het nieuwe dashboord. Iedereen is er over op de hoogte gesteld maar nu is het nog afwachten hoe het in gebruik genomen gaat worden
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)	9.1 Er is altijd te kort aan tijd. Daarom moeten de uren beter ge-benchmark worden
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Ook hier kan de discipline zich zelf controleren of de uren binnen de ge-benchmarkte uren vallen.
Extra opmerkingen Het nieuwe werkboek moet nog worden uitgelegd aan de disciplines. Er moet voor worden gezorgd dat het daadwerkelijk wordt gebruikt want het is belangrijk voor de benchmark en de estimating. (Ivo Sammelius) Idee om het weer bij Jan neer te leggen en ok mee te nemen in de werk instructie.		

Naam: Thomas Staal		
Functie: Project Manager 2		
Datum: 12-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
1. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	BP heeft net een nieuwe lijst. Deze is erg goed. Het is toevallig bij hun op de afdeling twee maanden geleden besproken
2. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Wat nieuw en bestaand is. Dit moet goed worden afgestemd. 2.2 Is al gedaan met het nieuwe template
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Op dit template wordt de 50%, 30% en daarna maandelijkse trend bijgehouden. Op deze manier kunnen de verschillen goed worden opgemerkt
4. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	4.1 Verouderde informatie. Verschil in definitie en slecht communicatie tussen afdelingen.
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Ja hiervoor hebben wij documentatie bijBP. Het verschilt wel per klant of project wat er wordt bijgehouden Het is altijd afwachten wat er aan het einde van het project nog wordt gerapporteerd
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de	6.1 De uiteindelijke finale cijfers. 6.2 Deze zijn belangrijk voor de estimate 6.3 De klant maakt deze rapportage vaak zelf van uit het eigen project team. De close-out cijfers van Jacobs wordt minder

	klant?	naar gevraagd.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	7.1 Iedere maand de stijging, daling of gelijk blijven van de Key quantities.
8. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		8. Het nieuwe trending template
9. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Zou geen probleem moeten zijn als het iedere maand al bijgehouden wordt. Op deze manier zal er altijd een afsluitende maand zijn
10. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Wanneer de key quantities goed gedefinieerd zijn kan dit makkelijker verlopen
Extra opmerkingen Werkt met een nieuw template voor BP Het definiëren van de key quantities was toevallig al een onderwerp van twee maanden terug Informatie hier over is toegestuurd BP template is weer anders dan het standaard template van Jacobs Belangrijk wat moet worden meegenomen is wat nieuw is en wat bestaand is		

Naam: Martin Boshuisen		
Functie: Principal Engineer 1 & Lead Piping		
Datum: 18-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
11. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Samen met het afdelingshoofd dit gaan overleggen. 1.2 Key quantities van standaard Jacobs template komen goed overeen
12. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Het stijgen en dalen van de key quantities. Wanneer er eentje stijgt is het ook belangrijk om te kijken welke andere key quantities daar consequenties aan hebben. 2.2 Het Jacobs template is voor Piping goed en accuraat
13. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	3.1 Waar tijdens het project gaat het stijgen. Dit is belangrijk. Deze punten moet ook besproken worden Niet alleen maar genoteerd
14. Waar worden naar eigenzeggen een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	14.1 Het wachten op informatie van anderen. Fouten door anderen of eigen fouten. 14.2 We weten ook niet precies hoe veel uur een bepaald materiaal nu echt in werk is. Dit zijn oude gegevens en kunnen erg verschillen 4.3 Er wordt in een latere fase van een project niet goed gekeken naar wat bv 1 extra leiding qua uren doet. Er wordt te snel een schatting gemaakt die er vaak naast zit. Het is vaak een te random schatting.
15. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Deze worden wel gemaakt maar dit is een keuze van de Project Manager
16. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar	6.1 Trending data kan gebruikt worden voor de close out rapporten 6.2 Vraag voor Nico Langendijk:

	eigenzeggen belangrijk voor een estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	Wat wil hij zien voor de close out rapporten? Misschien wil hij wel hele andere dingen zien?
17. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	Close-out is random en volgens mij niets constants. Er is altijd een maandelijks review en tussentijdse close-outs na een fase. Dit is overigens geen finale close-out
18. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Vraag naar met welk system of met welke tool erg gewerkt wordt. Dit verschilt nogal per persoon Dit kan dus allemaal erg verschillen, dit verzamelen en kijken of er een document van gemaakt kan worden
19. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Het is eerder een probleem dat er geen gevolgen zijn. Niemand wordt op dit moment ergens voor op afgerekend. Er zijn eigenlijk op dit moment geen gevolgen.
20. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Betere inschatting van de 10% estimate
Extra opmerkingen Er zijn op dit moment geen interne consequenties op het te hoge percentage van “onnauwkeurigheid”. Vroeger was dit wel door middel van een eindejaar rapport met daar de cijfers in. Werd er op de “vingers getikt” Problemen bij de estimating. Hij gaat met de berekening van bijvoorbeeld 2 pijpen maar de andere afdeling heeft er weer 4. Dit loopt scheef.		

Naam: Benno Gazan		
Functie: Principal Estimating Engineer 1		
Datum: 30-04-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Antwoord
21. Welke cost drivers worden er momenteel gebruikt door de afdelingen en programma's voor:	1.1 Engineering 1.2 Materiaal quantity trending	Voor Estimating zijn er weer andere key quantities belangrijk om te trenden. - Number of P&ID's in New, Demolished en Modified. Dit is voor onze afdeling juist weer relevant Key quantities bestaan uit: deliverables en materiaal hoeveelheden.
22. Welke moeten worden bijgehouden?	2.1 Eigen mening over deze tools? 2.2 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.3 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	Voor estimating zou het allemaal wat meer in detail mogen. Juist wanneer er wordt ge-trend en deze informatie voor een benchmark wordt opgeslagen mag het meer in detail.
23. Data of parameters om een trend te realiseren voor de impact door de tijd heen op de TIC?	3.1 In tijd per project fase 3.2 Hoe loopt deze trend vergeleken met andere projecten	Maandelijkse stijging of daling en voor estimating een uiteindelijk gemiddelde waardoor de uren in de benchmark kunnen worden aangepast
24. Waar worden naar eigenzeggende een trend breuk in uren, hoeveelheden, tijd en geld opgelopen ten opzichten van het opgestelde begrote budget?	4.1 Wachten op informatie van anderen? 4.2 Opstellen bepaalde documenten? (bijvoorbeeld) 4.3 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend? (bijvoorbeeld)	Niet goed weten hoe vee uur er moet worden begroot op een materiaal aantal. Vooral de deliverables zijn relevant voor het aantal uren.
25. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Niet door estimating maar zou nuttig zijn voor de benchmark van estimating. Deze zou continu kunnen worden aangepast waardoor begrotingen nauwkeuriger kunnen worden
26. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggende belangrijk voor een	Door de nieuwe benchmark kunnen ook gelijke projecten worden vergeleken. Geen een project is het zelfde maar dan nogmaals. Als er een trend is, is

	estimate? 6.3 Welke is belangrijk voor de klant?	deze om voorspelbaar te zijn, waar een uiteindelijk de gemiddelde kosten per materiaal worden berekend.
27. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3, 4 & 5)	Bijgevoegde documenten estimating
28. Wat wordt er nu gevolgd binnen processen, template, procesmodel, andere dingen?		Exel templates Per email verstuurd
29. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate	9.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld) 9.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Men zegt dat er geen tijd mee voor is. Wanneer het aantal uur niet meer binnen de begroten aantal uren zitten wordt het document als een close-out geschrapt. Het wordt niet meer betaald door de klant dus is het niet meer relevant.
30. Vertaalslag van de 10% estimate naar de quantity trending	10.1 Van cijfers naar daadwerkelijk materiaal	Wanneer de estimating beter is zou di toek gemakkelijker moeten zijn.

Extra opmerkingen

Waarom belangrijk voor benchmark?

Omdat de deelverhoudingen altijd relevant zijn. Hoeveel heeft 1 meter pijp nou daadwerkelijk gekost? Dit kan door de jaren heen verschillen en wordt nergens net als de andere cijfers bijgehouden. Uit het trending sheet kan je ook los van de trend zien hoe veel een stuk heeft gekost. En hoe veel uren daar nou voor begroot zijn en of dit wel klopt.

Manuren zijn namelijk wel consistent en gelijk. Zo veel uur kost het aanleggen van een pijp. Ongeacht bij welk project dat wordt gedaan, hoe groot de verschillen nou ook zijn.

“Documenten” zijn voor welke fabriek dan ook het zelfde.

Door de nieuwe benchmark kunnen ook gelijke projecten worden vergeleken. Geen een project is het zelfde maar dan nogmaals. Als er een trend is is deze om voorspelbaar te zijn en er kan een uiteindelijk gemiddelde per kosten per materiaal worden berekend.

Deliverables zijn belangrijk in relatie met de engineering **uren** die worden uitgevoerd.

Materialen staan veel meer in relatie met de materiaal **kosten**

Naam: Serkan Ates		
Functie: Senior Engineer 1		
Datum: 10-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Opmerking
1. Wat zijn de key quantities en cost drivers voor manuren estimates per discipline en programma?		Documenten, Equipments.
2. Welke moeten worden bijgehouden? (template Jacobs (bijgevoegd bijlage, Shell, BP)	2.1 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.2 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	Zie bijlage en email.
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor een overzicht door de tijd heen?		
4. Waar worden naar eigenzeggen vertraging opgelopen binnen de verschillende project fasen?	4.1 Opstellen bepaalde documenten? 4.2 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend?	-Wachten totdat de andere afdelingen hun eigen scope deel uitgedetailleerd hebben. -Verkeerde inschatting van de beschikbare bemanning
5. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.1 Zo ja, wat staat hier in? 5.2 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.3 Zo nee, reden van niet?	Dit wordt meestal door de projectengineer opgesteld. Ik heb er niets van gezien.
6. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.1 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.2 Welke informatie is naar eigenzeggen belangrijk voor een estimate?	6.2 De juiste aantallen van materialen of de juiste uren van werkzaamheden zijn belangrijk voor het verkrijgen van correct kostenbeeld.
7. Wat wordt er nu vastgezet?	7.1 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3 & 4)	Gebaseerd op project omvang maandelijks of per project fase worden de aantallen bijgehouden.
8. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	8.1 Last van tijd druk(bijvoorbeeld)? 8.2 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	Standaard Template was onduidelijk dat als Electrical voor BP programma eigen EPCD sheet heeft gemaakt. Zie bijlage.

Naam: Dan Zhou		
Functie: Senior Engineer 1		
Datum: 10-03-2015		
Plaats: Leiden		
Vraag	Sub vraag	Opmerking
1. Wat zijn de key quantities en cost drivers voor manuren estimates per discipline en programma?		Documenten Equipment Consumers
2. Welke moeten worden bijgehouden? (template Jacobs (bijgevoegd bijlage, Shell, BP)	2.3 Meest gebruikte key quantities vastleggen? 2.4 In welke tool/document gaan we de trending getallen vastleggen?	2.1 Kabel lengtes, consumers, vermogens 2.2 Workbook of quatitie trending Excel sheet
3. Data of parameters om een trend te realiseren voor een overzicht door de tijd heen?		
4. Waar worden naar eigenzeggen vertraging opgelopen binnen de verschillende project fasen?	4.3 Opstellen bepaalde documenten? 4.4 Verkeerde eigen inschatting van tijd, terug komende trend?	4.1: 1. Scope changes 2. niet beschikbaar van de as-built documenten heeft vaak geleid tot vertraging van bepaalde doucumenten. 4.2: Ja, vaak door scope changes In het algeneen, te laat inputs van andere disciplines en vendor data, die nodig zijn voor Electrical om verder te gaan is vaak probleem voor het op tijd leveren van deliverables.
1. Wordt er door het project een close-out rapport gemaakt?	5.4 Zo ja, wat staat hier in? 5.5 Wordt hier een standaard template voor gebruikt? (voorbeeld, graag mee nemen) 5.6 Zo nee, reden van niet?	Ik heb er niets van gezien.

2. Wat wil de ondervraagde zelf vastzetten voor de close out en de estimate? (wat is er vereist)	6.3 Welke informatie is belangrijk voor de benchmark? 6.4 Welke informatie is naar eigen zeggen belangrijk voor een estimate?	6.1: 1. Aantal consumers 2. Aantal documenten 6.2: 1. Aantal consumers 2. Aantal documenten 3. Aantal changes
3. Wat wordt er nu vastgezet?	7.2 Op welke basis? Wekelijks, maandelijks, kwartaal? ((Quantity) trending – maandelijks, Close-out – einde van project fase. Dit geval fase 3 & 4)	Geen quantity trending is nog niet gebruikt.
4. Drempel voor het vastzetten of vastleggen? (in alle gevallen, close out, key quantities en estimate)	8.3 Last van tijd druk(bijvoorbeeld)? 8.4 Geen duidelijke documenten (bijvoorbeeld)?	No niet geïmplementeerd.

Name: Xuying Wei		
Function:		
Date: 12-03-2015		
Place: Leiden		
Question	Sub question	Notes
1. What are the key quantities and cost drivers for the man hour estimates per discipline and program?		Depending on type of project, for large project, the main quantity and cost drivers are the m3 of concrete and tons of steel. For smaller revamp project, it can be the amount of pipe support, m2 of plating / platforms
2. What should be noted? (Template Jacobs, Shell, BP)	2.5 Notation of the most used key quantities? 2.6 What tool/document should be used for the documentation of the trending?	2.3 Concrete + steel with additional lines for Lead engineer to fill in for non-standard quantities 2.4 PDMS + experience of the lead engineer
3. Data or parameter for realisation for an overview or trend true time		I do not understand this question
4. Own experience of delay between the different project phases?	4.5 During the draft of a document? 4.6 Inaccurate estimating of personal work time	Most of the time is due to delayed decision making from client. Not a good or proper project planning.
5. Are there any project closeout rapports at the end of a project?	5.7 In case of yes, what is in it? 5.7.1 Use of standard template? (Yes? Please bring this whit you) 5.8 In case of no, reason	5.4 There is. However, depending on the project, there are most of the time no sufficient time or hours allocated for the report. There isn't a standard a template, but a standard requirement list used.
6. What does the person in question wants to note themself for the close-out and estimate? (What is required)	6.5 What information is important for the benchmark? 6.6 What information do you think is relevant and important for the estimate?	Mainly the difference between estimated hours, materials and actual spent hours and material. Lessons learned from the project, why the project went well, why the project has overrun.
7. What of this information is already fixed noted?	7.3 On what base? Weekly, monthly?	Quantity trending is done mostly on the monthly basis

8. What is the reason for not note this information? (In all cases, close out, key quantities and estimate)	8.5 Example: time pressure? 8.6 No exes to clear documentation?	Time pressure, budget.
---	--	------------------------

Bijlage 8 Kleurenschema



Bijlage 9 Nieuw Quantity Trending Sheet

Deliverable & Quantity Trending Sheet											
Client : Location : Project Name : Project No. :						Revision : Issue Date : Originator:					
Discipline	Section	Item category	Cost Driver Description	UOM	End 30% Estimate	End 10% Estimate	Month x Previous Forecast at completion	Month x Current Forecast at completion	Final/ Close-out	Remarks	Source* (*Add 'remainder to complete' and/or 'expected growth' to below indicated source outcome)
HSE											
1	1	Deliverable	Reports	pcs							HAZOP + HSE studies
	2	Deliverable	No of Actions from the HSE Action list	pcs							HAZID + HAZOP + SIL + FES + SRS
Process											
2	1	Deliverable	Number of P&ID-s	pcs							BOD
	2	Deliverable	Equipment Data Sheets	pcs							BOD
	3	Deliverable	Control loops (CL)	pcs							
	4	Deliverable	Safety instrumented functions (SIF)	pcs							
Civil & Structural Steel											
3	1	Deliverable	Drawings	pcs							MTO generated from PDMS
	2	Deliverable	Calculations	pcs							MTO generated from PDMS
	3	Deliverable	Specifications / Reports	pcs							MTO generated from PDMS
			DEMOLITION								
	4	Material	Concrete	m ³							Plot plan + drawings
	5	Material	Structural Shapes	tones							Plot plan + drawings
			NEW								
	6	Material	Concrete	m ³							PDMS
	7	Material	Structural Shapes	tones							PDMS
8	Material	Piles	pcs							PDMS	
Authority											
4	2	Material	PED Cat. III lines	pcs							Line (classification) list
	3	Material	Packaged Units/Assemblies	pcs							Equipment (classification) list
	4	Deliverable	Pressure systems	pcs							Discuss with process
Mechanical											
5	1	Deliverable	Requisitions	pcs							Equipment List
	2	Material	Package Units	pcs							Bids / Quotations
	3	Material	Equipment to specify (new)	pcs							BOD

	4	Material	Equipment to specify (modified)	pcs							
	5	Material	Equipment to install (new)	pcs							BOD
	6	Material	Equipment to install (modified)	pcs							
Heating Ventilation Air Conditioning											
6	1	Material	Equipment	pcs							PDMS – Lay-outs
	2	Material	Ducting	m ²							PDMS – Lay-outs
Piping											
7	1	Deliverable	Material requisitions	pcs							JMMS
	2	Deliverable	No of Tie-Ins	pcs							Tie-Ins List
	3	Deliverable	No of lines (new)	pcs							Line list
	4	Deliverable	No of lines (modified)	pcs							Line list
	5	Deliverable	No of lines (demolished)	pcs							Line list
	6	Material	Pipe	tones							Piping MTO overview report
	7	Material	Fitting	pcs							Piping MTO overview report
	8	Material	Flange	pcs							Piping MTO overview report
	9	Material	Valve	pcs							Piping MTO overview report
	10	Material	Olet	pcs							Piping MTO overview report
Instrumentation											
8	1	Deliverable	Block diagrams	pcs							JPI
	2	Deliverable	Lay-out drawings	pcs							JPI
											Instrument Index / Sourcing Plan / Project info
	3	Deliverable	Requisitions	pcs							Instrument Index
	4	Deliverable	I/O	pcs							Instrument Index
	5	Material	New Instruments (excluding valves)	pcs							Instrument Index
	6	Material	Demolished Instruments	pcs							Instrument Index
	7	Material	Loops	pcs							Instrument Index
	8	Material	Instrument cable (multi pair)	m							Block Diagrams / Lay-outs
	9	Material	Instrument cable (single pair)	m							Block Diagrams / Instrument Index
	10	Material	New Valves	pcs							Instrument Index
	11	Material	Analysers	pcs							
	12	Material	Junction Boxes	pcs							
Electrical											
9	1	Deliverable	Drawings	pcs							JPI
	2	Deliverable	Requisitions and specifications	pcs							JPI
			DEMOLITION								
	3	Material	Main electrical equipment	pcs							(Key) Single Lines / Project Scope
	4	Material	Secondary electrical equipment	pcs							Project Scope
	5	Material	Number of consumers	pcs							P&ID's / Equipment List
	6	Material	Number of cables	pcs							Cable List
	7	Material	Electrical heat tracing cable	m							Isometrics / P&ID's

			NEW								
	8	Material	Main electrical equipment	pcs							(Key) Single Lines / Project Scope
	9	Material	Secondary electrical equipment	pcs							Project Scope
	10	Material	Number of consumers	pcs							P&ID's / Equipment List
	11	Material	Number of cables	pcs							Cable List
	12	Material	Total length of cables	m							Cable List / cable routing layouts
	13	Material	Electrical heat tracing cable	m							Isometrics / P&ID's
	14	-	Total installed power	kVA							Load List
Procurement / Contracting											
10											Project Supply Plan / JMMS procurement plan
	1	Deliverable	Purchase Orders issues	pcs							
	2	Deliverable	No of contracts (packages)	pcs							Client input
	3	Activities	No of Inspections	pcs							Project Supply Plan / Inspection and Expediting Matrix

Item category
Deliverable
Material
Equipment
Activities

m = meters
pcs = pieces