



Professionele Bachelor Toegepaste Informatica



Qlik Sense applicatieontwikkeling met versiecontrole

Jasper Van de Weyer

Promotoren:

dhr. Peter Fastré
dhr. Lowie Vangaal

Comigoo cvba
Hogeschool PXL Hasselt



Bachelorpaper Academiejaar 2017-2018



Professionele Bachelor Toegepaste Informatica



Qlik Sense applicatieontwikkeling met versiecontrole

Jasper Van de Weyer

Promotoren:

dhr. Peter Fastré
dhr. Lowie Vangaal

Comigoo cvba
Hogeschool PXL Hasselt



Bachelorpaper Academiejaar 2017-2018

Dankwoord

Allereerst wil ik Comigoo en meer bepaald Ilse Melotte en Gunter Walmagh bedanken om mij deze leerzame stage aan te bieden.

Ik mag hierbij ook Peter Fastré niet vergeten. Hij heeft mij tijdens deze stage geholpen als bedrijfspromotor. Als algemeen bestuurder van Level27 was hij ook verantwoordelijk als opdrachtgever voor de stageopdracht. Ik wil hem dan ook speciaal bedanken voor alle antwoorden op de vele vragen die ik had.

Daarnaast had Sean Hermans ook een belangrijke rol in de stage. Als development lead van Comigoo heeft hij de meeste ervaring om Qlik Sense-applicaties te ontwikkelen. Hij is dan ook de persoon waar ik met mijn technische vragen over Qlik Sense terecht kon.

Ook wil ik hogeschoolpromotor Lowie Vangaal bedanken om mij te begeleiden in deze stage. Graag bedank ik ook Katleen Coenen voor de steun die zij geboden heeft tijdens deze periode.

Als laatste wil ik nog alle toffe collega's van Comigoo bedanken die klaar stonden wanneer er moeilijkheden waren, maar ook voor alle leuke momenten die ik heb beleefd tijdens deze stage.

Jasper Van de Weyer, mei 2018.

Abstract

De stage vindt plaats bij Comigoo cvba in Herk-de-Stad, een startend bedrijf dat Qlik Sense-applicaties maakt voor kmo's. Qlik Sense is een business intelligence platform voor data-analyse dat het simpel maakt om gegevens te verwerken en te visualiseren. Door applicaties te bouwen, geeft Comigoo aan zijn klanten de mogelijkheid om hun data beter te begrijpen.

Tijdens de stage bij Comigoo is er in opdracht van Level27 gewerkt. Level27 is een typische kmo met verschillende databronnen. Level27 wil deze databronnen combineren en zo een beter beeld krijgen van de interne werking. Tijdens het ontwikkelen van de applicaties is het ontwikkelingsproces volledig doorlopen, van de analyse tot het opleveren van een applicatie. Uiteindelijk zijn er verschillende applicaties ontwikkeld die Level27 meer inzichten geeft in hun data.

Qlik Sense is een zeer aangename manier om data te verwerken en te visualiseren. Voor ontwikkelaars zijn er echter gebreken. Binnen Comigoo werken verschillende personen tegelijkertijd aan de Qlik Sense-applicaties; daarom is het belangrijk om altijd op de hoogte te zijn van de meest recente veranderingen. Qlik Sense heeft echter geen ingebouwd versiecontrolesysteem. Hierdoor is het moeilijk om met meerdere personen aan eenzelfde applicatie te werken. Er is een onderzoek uitgevoerd naar eventuele opties om versiecontrole toe te passen op Qlik Sense-applicaties. Alle opties zijn uitgebreid beschreven in dit rapport.

Inhoudsopgave

Dankwoord	ii
Abstract	iii
Inhoudsopgave	iv
Lijst van gebruikte figuren	vi
Lijst van gebruikte tabellen	viii
Inleiding	1
I. Stageverslag.....	2
1 Bedrijfsvoorstelling.....	2
2 Stageopdracht	3
2.1 Voorstelling	3
2.1.1 Qlik Sense	4
2.2 Qlik Sense-applicaties ontwikkelen.....	7
2.2.1 Requirements	8
2.2.2 Structuur.....	8
2.2.3 Uitwerking	10
2.2.1 Conclusie	19
2.3 Projectmanagementsysteem opzetten	20
2.3.1 Atlassian	20
2.3.2 Jira	23
3 Reflectie.....	30
II. Onderzoekstopic.....	31
1 Introductie.....	31
1.1 Interne Werking.....	32
2 Literatuurstudie.....	34
3 Tools	35
3.1 Vereisten	35
3.2 Platform Manager	36
3.2.1 Workflow	38
3.2.2 Vereisten t.o.v. Platform Manager.....	40
3.3 Qlik Development Framework	42
3.3.1 Structuur.....	42
3.3.2 Code-editor.....	42
3.3.1 GIT	45

3.3.2	Vereisten t.o.v. Qlik Development Framework.....	46
3.4	Vergelijkingsmatrix.....	47
4	Conclusie	48
5	Reflectie.....	49
	Bibliografie	50

Lijst van gebruikte figuren

Figuur 1 - Bedrijfslogo Comigoo	2
Figuur 2 - Organogram Comigoo	2
Figuur 3 - Agile methode	2
Figuur 4 - Qlik Sense-connecties	4
Figuur 5 - ODBC-connectie	4
Figuur 6 - Qlik Sense-laadsript	5
Figuur 7 - Qlik Sense-werkbladen	6
Figuur 8 - Qlik Sense-visualisaties	6
Figuur 9 - Sales funnel [2]	7
Figuur 10 - Level27-systeem: loginscherm	8
Figuur 11 - Migratieproces	9
Figuur 12 - Klantenportefeuille-applicatie: Datastructuur	10
Figuur 13 - Tabelstructuur Qlik Sense [4]	10
Figuur 14 - Klantenportefeuille-applicatie: Sterschema	11
Figuur 15 - Klantenportefeuille-applicatie: werkbladen	12
Figuur 16 - Klantenportefeuille-applicatie: Client Overview	12
Figuur 17 - Klantenportefeuille-applicatie: Client Growth	13
Figuur 18 - Klantenportefeuille-applicatie: Domain Overview	13
Figuur 19 - Omzetprognose-applicatie: Datastructuur	14
Figuur 20 - Omzetprognose-applicatie: Analyse boekjaar	15
Figuur 21 - Omzetprognose-applicatie: Analyse Invoices	16
Figuur 22 - Omzetprognose-applicatie: Factuur diagrammen	17
Figuur 23 - Omzetprognose-applicatie: Open Invoices	17
Figuur 24 - Migratiecontrole-applicatie: Source Controle	18
Figuur 25 - Migratiecontrole-applicatie: Difference	19
Figuur 26 - Atlassian-administratie	20
Figuur 27 - Workflow (oud)	23
Figuur 28 - Projectsamenvatting	24
Figuur 29 - Permissieschema	25
Figuur 30 - Workflow (nieuw)	26
Figuur 31 - Aanmaken Conditie	27
Figuur 32 - Post-functies	28
Figuur 33 - notificatieschema	29
Figuur 34 - Kolommen Kanban-bord	29
Figuur 35 - Applicatie lifecycle	32
Figuur 36 - Qlik Sense streams	33
Figuur 37 - Hybrid version management	34
Figuur 38 - Platform Manager rollen	36
Figuur 39 - Dashboard Platform Manager	36
Figuur 40 - Platform Manager applicatie-overzicht	37
Figuur 41 - Platform Manager datafiles	37
Figuur 42 - Platform Manager workflow [8]	38
Figuur 43 - Platform Manager: Datastructuur	41
Figuur 44 - Qlik Sense structuur	42
Figuur 45 - Laadsript met Must_Include	42
Figuur 46 - Visual Studio Code: Start	43

Figuur 47 - Visual studio Code: Qlik-extensie.....	43
Figuur 48 - Notepad ++: settings	44
Figuur 49 - Sourctree: changes.....	45

Lijst van gebruikte tabellen

Tabel 1 - Atlassian groepsindeling (oud) [14].....	21
Tabel 2 - Atlassian groepsindeling (nieuw).....	22
Tabel 3 - Conditie.....	27
Tabel 4 - Code-editors: vergelijking.....	44
Tabel 5 - Vergelijkingsmatrix tools	47

Lijst van gebruikte afkortingen en begrippen

Atlassian	Een bedrijf dat softwaremanagementtools aanbiedt voor projectmanagers en ontwikkelaars.
Best practice	Dit is een algemeen aanvaarde methode waarvan is bewezen dat zij effectiever is dan andere methodes.
BI-platform Business intelligence platform	Dit is een platform waarin gegevens worden verzameld en omgevormd tot informatie. Hierop kan een bedrijf analyses uitvoeren om gerichte acties te ondernemen.
Change Request	Dit is een vraag voor verandering. Deze wordt ingediend wanneer er is opgemerkt dat de applicatie niet naar behoren werkt.
Datawarehouse	Een verzameling van gegevens op één locatie of in een bestand.
Debuggen	Dit is een proces om een fout te detecteren en op te lossen.
Issue	Dit is een taak die betrekking heeft op het maken van een applicatie. Meestal omschrijft een issues een deel van de applicatie dat gemaakt moet worden.
Kanban-bord	Een Kanban-bord zorgt er voor dat alle statussen van een workflow worden weergegeven in kolommen naast elkaar. Alle bestaande issues worden dan in de vorm van een post-it, ticket of dergelijke in de kolommen geplaatst. Op deze manier is het op ieder moment duidelijk in welke status een issue zich bevindt.
Kmo Kleine of middelgrote onderneming	Een bedrijf met minder dan 250 werknemers én met een jaarmzet van maximum € 50 miljoen [1].
KPI <i>Key performance indicator</i>	Dit is een variabele die goed weergeeft wat belangrijk is voor een organisatie.
Lead	Dit is een persoon die op eender welke manier in aanraking komt met een product. Bedrijven proberen zoveel mogelijk leads te verkrijgen omdat uiteindelijk een deel van deze leads zal overgaan tot het kopen van het product.

Life cycle	<i>Life Cycle</i> is de cyclus die een applicatie aflegt van de ontwikkeling tot het onderhoud ervan.
Lightweight	Binnen de IT-wereld wordt deze term gebruikt om aan te geven dat het gaat over een snelle applicatie, computer, apparaat ,... .
Node	Een apparaat of geheel van apparaten dat een connectie heeft met andere apparaten. Een node kan worden gezien als een onafhankelijke eenheid die automatisch functioneert binnen een systeem.
Proof of concept	Voor een <i>proof of concept</i> wordt een idee uitgewerkt op kleine schaal. Dit dient als demonstratie om het idee of de methode voor te stellen.
Repository	Een <i>repository</i> is een centrale plaats waar computergegevens, data, software etc. opgeslagen worden.
Requirement	Dit is een document dat, of een tekst die beschrijft welke functionaliteit nodig is om een applicatie of product te laten werken.
Reload - Reloasproces	Een proces waarmee een Qlik Sense-applicatie wordt voorzien van nieuwe of aangepaste data.
Reviewer	De persoon die nagaat of iets werkt zoals het voorop gesteld is.
Workflow	Een traject dat een taak aflegt van start tot einde. Zo doorloopt een standaard taak meestal volgende statussen: 'ToDo', 'In Progress', 'Done'. Er kunnen ook meerdere statussen toegevoegd worden aan een workflow en alle statussen samen vormen de workflow.

Inleiding

Om een organisatie betere inzichten te verschaffen in haar data is het belangrijk om te werken met visualisaties. Zo kan een organisatie eenvoudiger analyses maken en kunnen er betere strategische beslissingen genomen worden. Nu is het vaak een opgave voor organisaties om zelf visualisaties van hun data te bouwen. Daarom doen ze beroep op bedrijven zoals Comigoo om hun data te visualiseren door middel van Qlik Sense-applicaties.

Door de groeiende personeelscapaciteit van Comigoo komt het steeds vaker voor dat er met meerdere personen aan één applicatie wordt gewerkt. Qlik Sense is echter niet voorzien van een management- en versiecontrolesysteem. Hierdoor gebeuren er aanpassingen aan applicaties zonder review, of passen werknemers geschreven code aan die belangrijk is voor een ander deel van de applicatie. Wanneer het misloopt is het zonder versiecontrolesysteem ook niet mogelijk om terug te keren naar een vorige versie waarvan geweten is dat ze correct werkt. Het is de bedoeling in dit werk naar enkele toepassingen te zoeken die kunnen dienen als versiecontrolesysteem voor Qlik Sense.

Het onderzoek is een literatuurstudie waarin theoretisch bekeken wordt wat versiecontrole inhoudt. Nadien worden tools met elkaar vergeleken om te onderzoeken welke optie het best in de Comigoo-structuur zou passen. De uiteindelijke doelstelling is om een *proof of concept* op te maken voor het versiecontrolesysteem.

I. Stageverslag

1 Bedrijfsvoorstelling

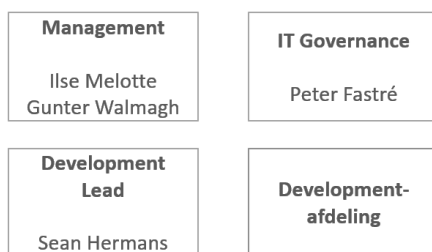
Comigoo is een startend IT-bedrijf dat, aan de hand van Qlik Sense-applicaties, financiële en operationele data combineert tot handige en dynamische business inzichten voor kmo's. Het bedrijf is gelegen in Herk-de-Stad.



Figuur 1 - Bedrijfslogo Comigoo

In 2014 is het bedrijf Nrgfin gestart met financieel advies te verlenen aan energieleveranciers. In 2016 besliste Nrgfin om te starten met een development-afdeling. De taak van deze afdeling was aangeleverde data visueel voor te stellen. Op basis van de aanbeveling van Sean Hermans is er gekozen om te werken met Qlik Sense. De development-afdeling is in mei 2017 afgesplitst van Nrgfin en sindsdien zet het zijn activiteiten verder als Comigoo cvba.

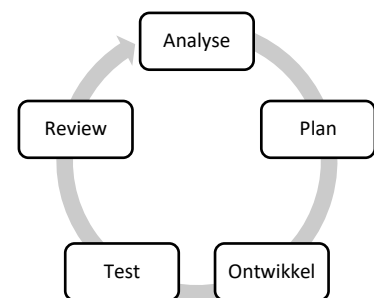
Nrgfin is voorlopig de enige opdrachtgever van Comigoo. De applicaties die ontwikkeld worden voor Nrgfin, worden door hen doorverkocht aan energieleveranciers. Er zijn wel verschillende lopende contacten om ook opdrachten uit te voeren voor niet-energiegerelateerde klanten.



Dagelijks werken er 6 personen aan de ontwikkeling (development) van Qlik Sense-applicaties. Door het jonge karakter van Comigoo is het nog zoeken naar een vaste structuur voor het bedrijf. Dit merk je ook in het organogram afgebeeld op Figuur 2. Er is geen uitgesproken hiërarchische structuur, maar iedereen heeft een bepaalde taak binnen Comigoo.

Figuur 2 - Organogram Comigoo

Comigoo werkt via een agile-methode om applicaties te ontwikkelen, deze methode is weergegeven in Figuur 3. Eerst wordt er een analyse gemaakt van de verwachtingen, waarna er een planning wordt opgemaakt. Aan de hand van de analyse wordt de applicatie ontwikkeld. Wanneer de applicatie klaar is, wordt de functionaliteit ervan getest. Uiteindelijk vindt er samen met de klant een review plaats waarin de applicatie wordt beoordeeld. De klant kan opmerkingen geven of extra functionaliteiten vragen. Als dit het geval is, wordt de volledige cyclus opnieuw doorlopen.



Figuur 3 - Agile methode

Om elkaar optimaal te ondersteunen, vindt er iedere dag een standup-meeting plaats. Hierin lichten de ontwikkelaars de activiteiten van de vorige dag, hun problemen en taken van de lopende dag toe. Daarnaast is er iedere week een meeting, met alle Comigoo-werknemers, waarin de interne werking van het bedrijf wordt besproken.

2 Stageopdracht

2.1 Voorstelling

Comigoo zou graag zijn doelgroep verruimen, voorlopig ontwikkelt het enkel Qlik Sense-applicaties voor eindgebruikers uit de energiesector. Daarom is het belangrijk om een *proof of concept* uit te werken voor niet-energiegerelateerde kmo's, de doelgroep waarop Comigoo verder wil inzetten. De stageopdracht speelt hierin een belangrijke rol omdat er Qlik Sense-applicaties zijn ontwikkeld in opdracht van kmo Level27.

Level27 is een hostingbedrijf gelegen in Bilzen, waarvan de algemeen bestuurder Peter Fastré ook in het Comigoo-team zit. Als typische kmo heeft Level27 alle elementen die in een organisatie aanwezig zijn. Zo worden volgende bedrijfsactiviteiten uitgevoerd: marketing, sales, dagelijkse werking en financiën. Al deze bedrijfstakken hebben hun programma's en tools die dagelijks gebruikt worden en waarin data wordt opgeslagen. Tijdens de stage zijn de databronnen geïdentificeerd en gecombineerd tot één datawarehouse. Daarna zijn op de gecentraliseerde data Qlik Sense-applicaties gebouwd die het bestuur van Level27 duidelijke inzichten moeten geven in de werking van het bedrijf.

Het tweede luik van de stage bestaat erin om mee te draaien in de dagelijkse werking van Comigoo. Dit houdt in dat er mee ontwikkeld wordt aan bestaande applicaties en dat er *reloads* worden uitgevoerd. Daarnaast is er binnen het jonge Comigoo nog veel ruimte om de dagelijkse werking te optimaliseren. Zo krijgt het projectmanagementsysteem een duidelijke structuur en moeten de instellingen hiervan geoptimaliseerd worden.

2.1.1 Qlik Sense

Om een beeld te krijgen hoe Qlik Sense-applicaties worden gemaakt, wordt in dit deel Qlik Sense kort toegelicht. Het is niet de bedoeling om uitgebreid hierop in te gaan, daarom is enkel de nodige informatie uitgewerkt.

Qlik Sense werkt met verschillende onderdelen om uiteindelijk een applicatie te bekomen. De onderdelen zijn: de data, het laadscript en de visualisatie.

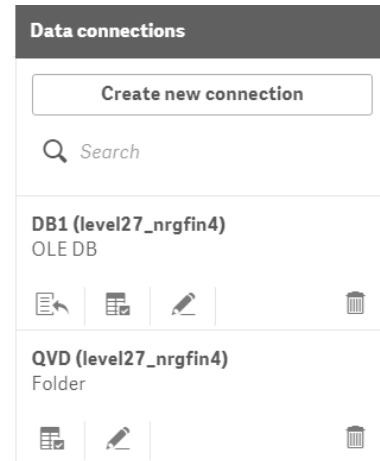
2.1.1.1 Data

Qlik Sense werkt aan de hand van data-connecties die eenvoudig verwijzen naar een folder, database of andere gegevensbron. In Figuur 4 zijn twee voorbeelden van een connectie terug te vinden.

Volgende drie typen connecties zijn de belangrijkste en meest gebruikte binnen Comigoo:

Folder

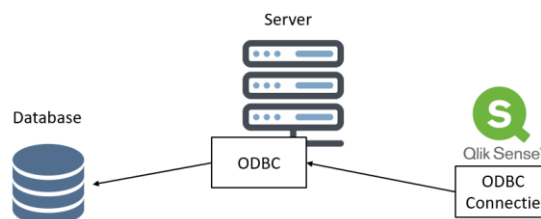
Hierbij is het mogelijk om te verwijzen naar een folder op een computer of via een netwerkconnectie naar een folder op een server. Het is eveneens mogelijk om in subfolders van de connectie te zoeken. Met een folderconnectie kunnen alle databestandtypes zoals, .csv, .xlsx en .txt worden ingeladen in de Qlik Sense-applicatie.



Figuur 4 - Qlik Sense-connecties

ODBC – Online Database Connector

De werking van een ODBC-connectie is weergegeven in Figuur 5. De ODBC is een online database-connector die wordt ingesteld op een server. Via de tool 'Windows ODBC Data Source' wordt de ODBC, die verbinding maakt met de database, aangemaakt op de server. Daarna kan Qlik Sense, via een ODBC-connectie, de ODBC op de server aanspreken. Wanneer beiden zijn ingesteld, kan Qlik Sense rechtstreeks data uit de database halen. Een nadeel van dit soort connectie ontstaat wanneer de applicatie samen met zijn connecties overgeplaatst wordt naar een andere server. Op deze server zal de ODBC identiek ingesteld moeten zijn om, via dezelfde connectie in Qlik Sense data, uit de database te kunnen halen.



Figuur 5 - ODBC-connectie

OLE DB - Object Linking and Embedding, Database

Een database connector waarbij de link naar de database rechtstreeks in Qlik Sense wordt gemaakt. Er is dus geen nadeel wanneer de applicatie samen met de connectie verplaatst wordt naar een andere computer of server.

2.1.1.2 Laad script

Wanneer een connectie in Qlik Sense is gedefinieerd, is het mogelijk om via een laadscript data in de applicatie te laden. De code in het laadscript verwijst naar een gedefinieerde connectie en bepaalt welke tabellen worden ingeladen.

- Voor een folderconnectie is de code als volgt:

```
[lib://Comigoo/documentitem.csv].
```

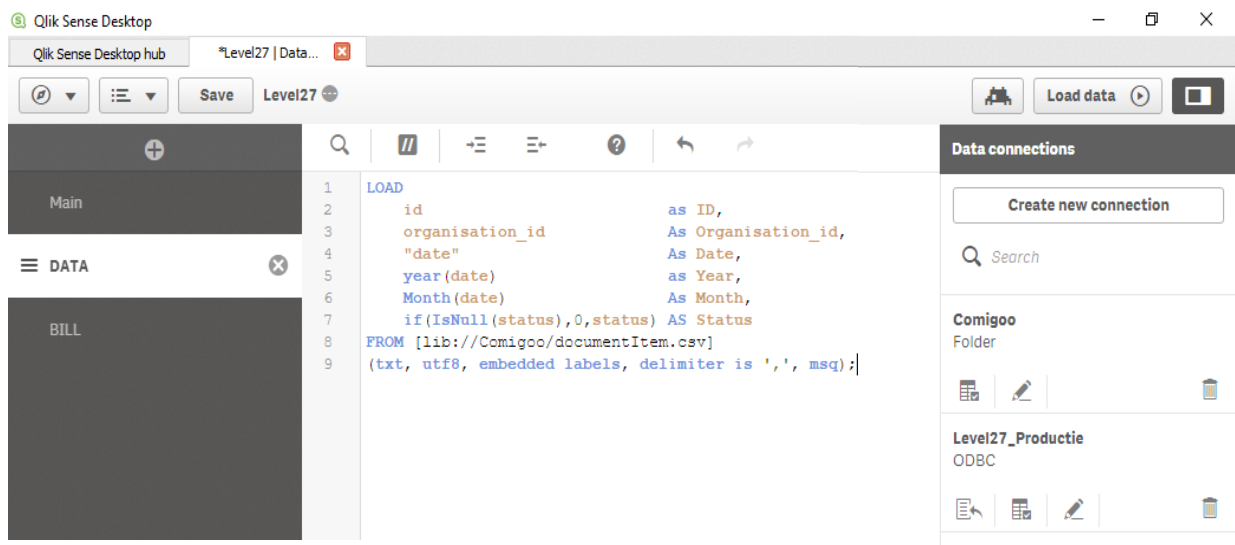
Met in dit voorbeeld: 'Comigoo' als connectienaam naar de folder D:\Documents\Comigoo en 'Documentitem.csv' als bestandsnaam voor het csv-bestand dat wordt ingeladen.

- Voor een databaseconnectie, zowel OLE DB als ODBC wordt volgende code gebruikt:

```
LIB CONNECT TO 'Level27_Productie'.
```

Waarbij 'Level27_Productie' de naam is van de connectie naar een MySQL-database.

Ook is het mogelijk om in de code van het laadscript de kolomnamen te definiëren en verschillende transformaties op de data uit te voeren. Er zijn veel mogelijkheden om te werken met functies binnen het laadscript van Qlik Sense. In Figuur 6 is een voorbeeld van het laadscript getoond met een connectie naar [lib://Comigoo/documentitem.csv].

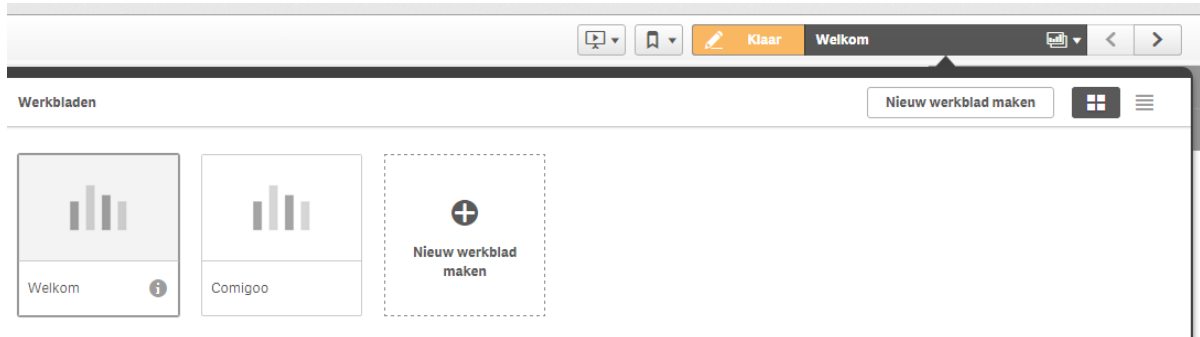


Figuur 6 - Qlik Sense-laadscript

Wanneer alle code in het laadscript is geplaatst, kan de code worden uitgevoerd door op 'Load data' te klikken. Qlik Sense zal nu de code doorlopen en op deze manier de gewenste data inladen en de transformaties op de data uitvoeren.

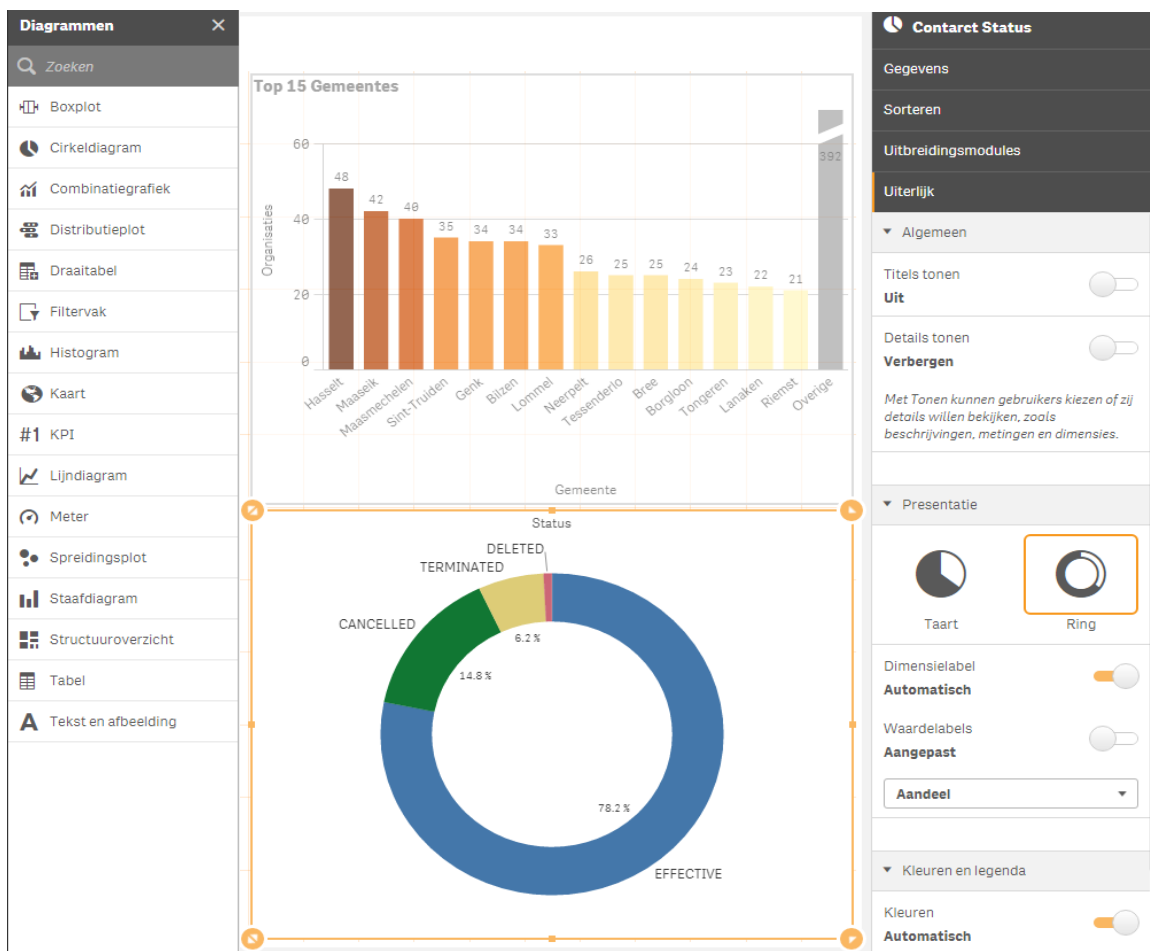
2.1.1.3 Visualisatie

De data bevindt zich na vorige stappen in de applicatie maar heeft nog geen enkele betekenis. Door in de Qlik Sense-applicatie werkbladen met diagrammen te bouwen, wordt de data visueel gemaakt. Figuur 7 toont een voorbeeld van werkbladen in een Qlik Sense-applicatie.



Figuur 7 - Qlik Sense-werkbladen

Data voorstellen gebeurt eenvoudig door een soort visualisatie te selecteren en te bepalen welke data hierop wordt getoond. Ook is het mogelijk om functies en metingen op de data uit te voeren om duidelijkheid te scheppen. De mogelijke visualisaties (diagrammen) en een voorbeeld van een staafdiagram en een cirkeldiagram met de mogelijke instellingen zijn weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8 - Qlik Sense-visualisaties

2.2 Qlik Sense-applicaties ontwikkelen

Tijdens de stage zijn er in opdracht van Level27 verschillende Qlik Sense-applicaties ontwikkeld. Binnen Comigoo worden Qlik Sense-applicaties ontwikkeld met Qlik Sense-server, versie 'September 2017'. Deze versie is geïnstalleerd op verschillende windows-servers. Hiervan vormen drie servers één cluster om productieapplicaties op te plaatsen. Twee servers worden gebruikt om zwaardere transformaties op data uit te voeren.

De applicaties die ontwikkeld zijn voor Level27, zijn op de productieservers van Comigoo gemaakt. Level27 heeft voor de Qlik Sense-omgeving een login gekregen.

De Qlik Sense-applicaties ontwikkelt voor Level27, zijn gemaakt met data die door hen is aangeleverd. Level27 heeft verschillende soorten data ter beschikking in de onderneming. Deze data is afgesteld op de interne activiteiten en bevindt zich op verschillende plaatsen, hieronder is een overzicht gegeven.

Marketing

De data van de marketingafdeling van Level27 bevindt zich bijna volledig in social media. Zo gebruikt Level27 een website, Facebook, LinkedIn en Twitter om het bedrijf en zijn producten te promoten. Deze data is niet meegenomen in de stageopdracht.

Sales

Alle *leads* worden bijgehouden in het programma Hubspot: het gaat hier over personen of bedrijven die geïnteresseerd zijn in een product van Level27. Deze *leads* worden bijgehouden per fase waarin ze zich bevinden, zoals interesse, eerste gesprek of offerte. De *sales funnel* in Figuur 9 toont hoe iedere schijf steeds minder *leads* bevat. Van iedere *lead* wordt bijgehouden wie de potentiële klant is en wat het verwachte verkoopbedrag is.



Figuur 9 - Sales funnel [2]

Dagelijkse werking (Productiedata)

Deze data bevat voornamelijk de verschillende soorten producten die Level27 zijn klanten aanbiedt. Zo levert Level27 domeinen, systemen en applicaties. Al deze producten worden in de productiedatabase samen met alle details bijgehouden. Ook worden de klanten en de facturen bijgehouden in de database.

Financiën

Deze data is niet aan bod gekomen tijdens de stage. Er wordt door Comigoo een algemene applicatie ontwikkeld om boekhoudgegevens te analyseren.

2.2.1 Requirements

De algemene *requirements* voor de Qlik Sense-applicaties van Level27 zijn in de eerste week opgesteld. De *requirements* opstellen is gebeurd in samenspraak met Level27 nadat alle beschikbare data is overlopen. Het gaat om volgende punten:

- Een klantenportefeuille-applicatie bouwen.

Dit houdt in dat alle producten en alle klanten van de productiedata worden weergegeven aan de hand van visualisaties. Deze visualisaties moeten een duidelijk beeld geven van het type en het aantal producten. Ook moet de groei van deze producten en klanten getoond worden.

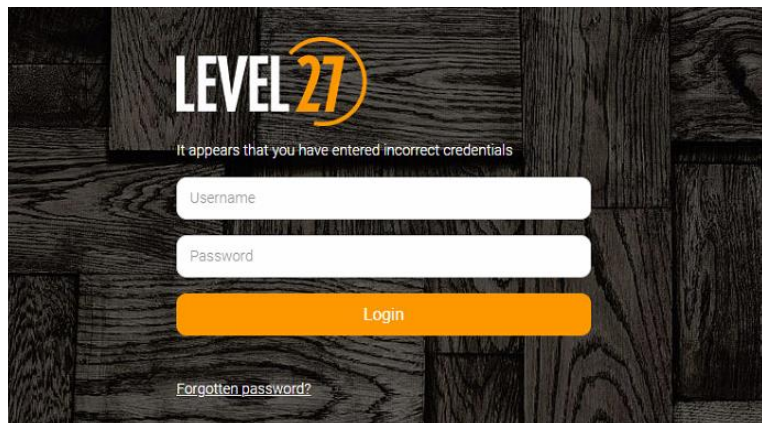
- Een omzetprognose-applicatie bouwen.

In deze applicatie komen de gegevens van de gemaakte facturen samen met de te verwachten inkomsten. Dit betekent dat de applicatie moet bepalen wanneer en voor welk bedrag een product in de toekomst wordt aangerekend. Samen vormen deze gegevens de omzet van Level27. Deze omzet kan van ieder moment in het verleden en de toekomst worden bepaald.

Ook wil level27 in deze applicatie de salesgegevens vanuit Hubspot toevoegen aan de prognose. Zo kan, afhankelijk van de fase waarin een *lead* zich bevindt, de waarschijnlijkheid van aankoop bepaald worden. Binnen de stage is dit deel niet toegevoegd aan de omzetprognose-applicatie. De sales-data wordt ook niet verder behandeld.

2.2.2 Structuur

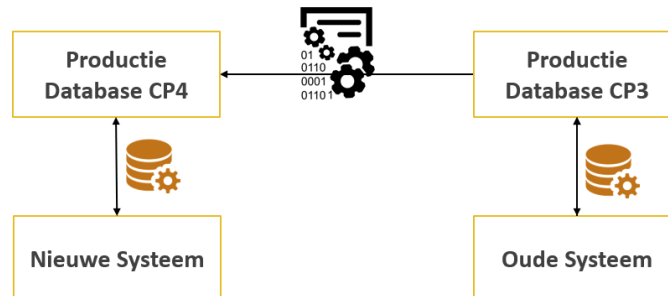
Tijdens enkele contactmomenten met Level27 is de werking van hun systeem voorgesteld. In dit systeem worden alle klanten en producten beheerd. Klanten kunnen zelf inloggen via het loginscherm afgebeeld in Figuur 10. In het systeem kunnen ze hun gegevens, product(en) en abonnement(en) aanpassen.



Figuur 10 - Level27-systeem: loginscherm

Level27 heeft recent een nieuw systeem ontwikkeld dat data ophaalt uit, en opslaat in hun productiedatabase 'CP4'. Het systeem is nog in opbouw maar is toch al in gebruik voor bepaalde onderdelen. 'CP4' is de benaming van de database, 'CP' verwijst naar de functionaliteit waarbij data consistent blijft over verschillende *nodes* [3]. Het oude systeem van Level27 werkt met productiedatabase 'CP3'.

Productiedatabases 'CP3' en 'CP4' hebben beide een andere structuur. Tussen de twee databases vindt er een migratieproces plaats tijdens de stage. De data wordt van 'CP3' overgebracht naar 'CP4'. Dit gebeurt in stappen en de effectieve einddatum van de migratie is gepland midden 2018. Het migratieproces wordt verduidelijkt in Figuur 11.



Figuur 11 - Migratieproces

De productiedatabases van Level27 zijn MySQL databases die toegankelijk zijn via phpMyAdmin. Om deze databases te raadplegen is er door Level27 een login voorzien.

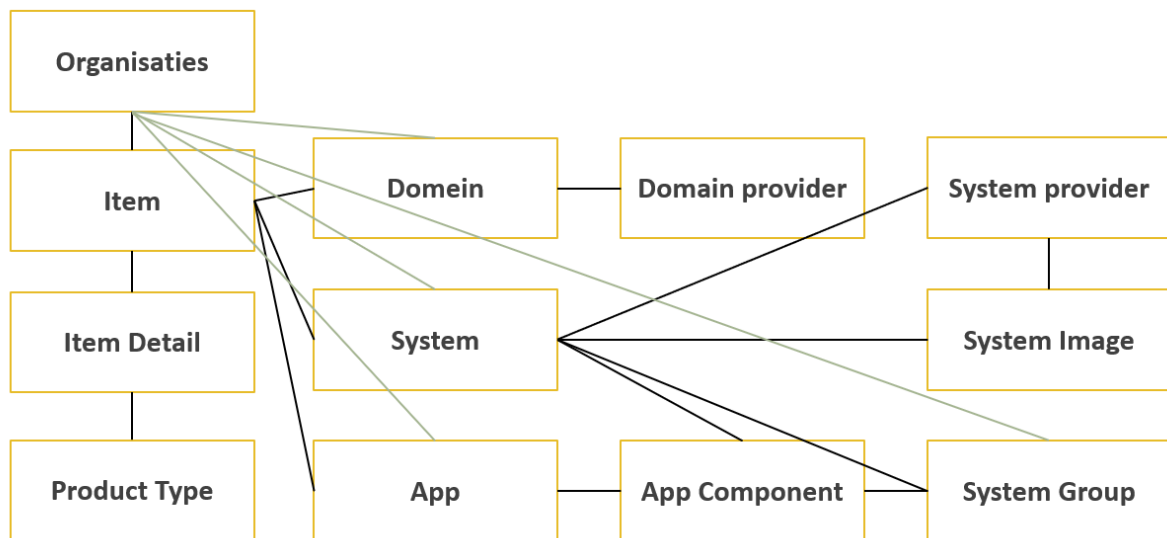
In de beginfase van de stage zijn de tabellen vanuit phpMyAdmin gedownload als csv-bestand. Deze csv-bestanden zijn ingeladen in Qlik Sense via een folderconnectie. Later zijn er vanuit Qlik Sense rechtstreekse verbindingen gemaakt naar de productiedatabases. De connectie tussen Qlik Sense en de productiedatabases zijn aangemaakt via een online database connector (ODBC). Op alle drie de Qlik Sense-productieservers van Comigoo is een ODBC ingesteld. Via Qlik Sense is er dan via een ODBC-connectie verbinding gemaakt met de database.

2.2.3 Uitwerking

2.2.3.1 Klantenportefeuille-applicatie

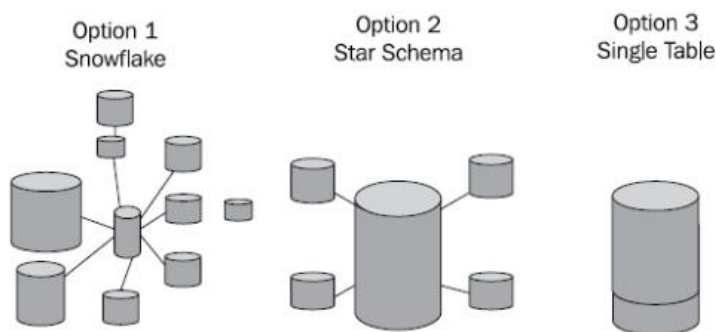
Voor deze applicatie is de data uit productiedatabase 'CP4' gebruikt. Er is gebruikgemaakt van alle klant- en productgegevens uit de productiedatabase.

Een overzicht van de datastructuur met betrekking tot de klanten (Organisaties) en producten (Item) is weergegeven in Figuur 12. Ieder veld is steeds een andere tabel in de productiedatabase 'CP4' van Level27. De tabellen zijn onderling verbonden door overeenkomstige kolommen. Op deze manier is het mogelijk om producten zoals 'Domein', 'System' en 'App' met hun details te linken aan een 'Item', dat op zijn beurt aan 'Organisaties' kan worden gekoppeld.



Figuur 12 - Klantenportefeuille-applicatie: Datastructuur

De structuur van de gegevens is omgevormd in het laadscript van Qlik Sense. Dit omdat de gewenste tabelstructuur binnen Qlik Sense een sterschema is [4]. De mogelijke structuren zijn getoond in Figuur 13. Een sterschema houdt in dat je één grote hoofdtabel hebt waaraan verschillende zijtabellen gekoppeld zijn. Het is belangrijk dat deze zijtabellen enkel een verbinding hebben naar de hoofdtabel.



Figuur 13 - Tabelstructuur Qlik Sense [4]

Om het aantal 'Organisaties' in de visualisaties te kunnen weergeven op een landkaart is het nodig om aan een postcode locatiepunten te koppelen. Dit gebeurt door een kml-bestand in te laden in Qlik Sense. Comigoo heeft standaard kml-bestanden voor België, Nederland en Europa.

Een probleem hierbij is dat de postcodes uit de productiedatabase van Level27 niet overeen komen met die van de kml-bestanden. De oorzaak hiervan is dat Level27 de postcodes opslaat per deelgemeente en niet per gemeente zoals in de xml-bestanden. Om dit probleem te verhelpen is er een nieuw excel-bestand gemaakt waarmee iedere deelgemeente wordt gelinkt aan de postcode van de overkoepelende gemeente. Op deze manier zijn de postcodes gelinkt aan de gemeente uit de productiedatabase en kunnen deze gekoppeld worden aan de locatiepunten.

Wanneer het laadsript van de klantenportefeuille-applicatie wordt uitgevoerd, wordt de structuur afgebeeld in

Figuur 14 bekomen. Dit gebeurt door verschillende transformaties uit te voeren in het laadsript van de applicatie. De tabellen uit de productiedatabase 'CP4' zijn volledig omgevormd naar één hoofdtabel waaraan de locatiepunten hangen in een zijtabel.

In

Figuur 14 zijn niet alle kolommen van de 'Product'-tabel weergegeven. Dit is ook niet nodig om het verkregen sterschema te zien.

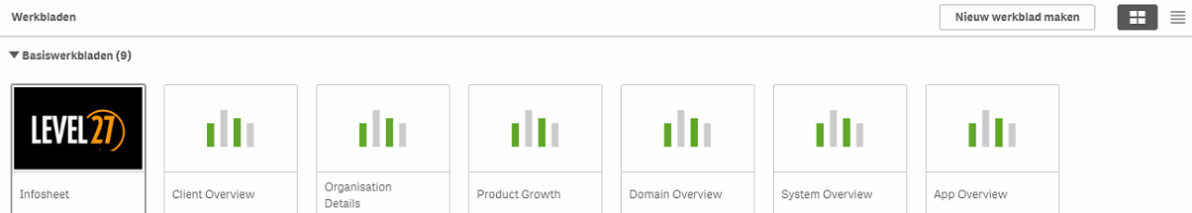


Figuur 14 - Klantenportefeuille-applicatie: Sterschema

2.2.3.2 Resultaat

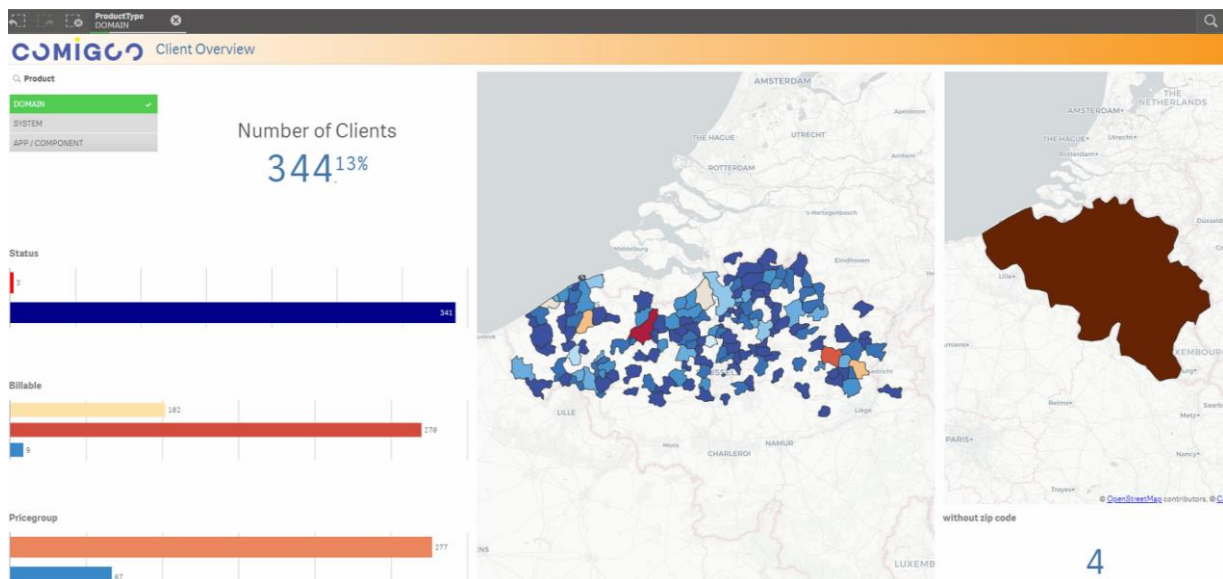
Het eindresultaat is een applicatie met verschillende werkbladen. Op deze werkbladen zijn verschillende visualisaties aangemaakt. In deze visualisaties wordt de data getoond die is ingeladen door middel van het laadsript. Figuur 15 geeft een overzicht weer van alle gemaakte werkbladen.

Er is enkel data vanuit 'CP4' ingeladen. Deze is nog niet compleet omdat het migratieproces van 'CP3' naar 'CP4' door Level27 nog niet is afgerond. Dit is geweten en zal opgelost zijn zodra Level27 klaar is met het migratieproces.



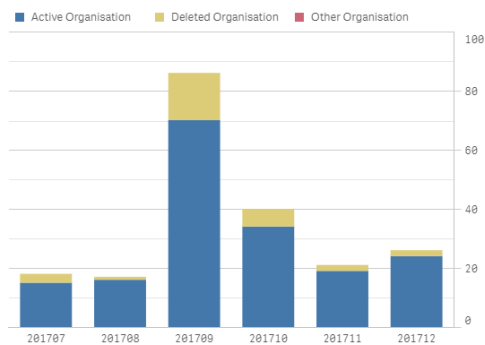
Figuur 15 - Klantenportefeuille-applicatie: werkbladen

Het eerste werkblad 'Client Overview' dat is gemaakt, geeft een overzicht van het aantal klanten. Per gemeente of land wordt het aantal klanten getoond. Ook zijn er grafieken toegevoegd die het aantal klanten per status, prijsgroep en factuurstatus tonen. Het is mogelijk om de klanten te filteren op het product dat ze hebben aangekocht. In Figuur 16 is bijvoorbeeld het aantal klanten te zien met een domein.



Figuur 16 - Klantenportefeuille-applicatie: Client Overview

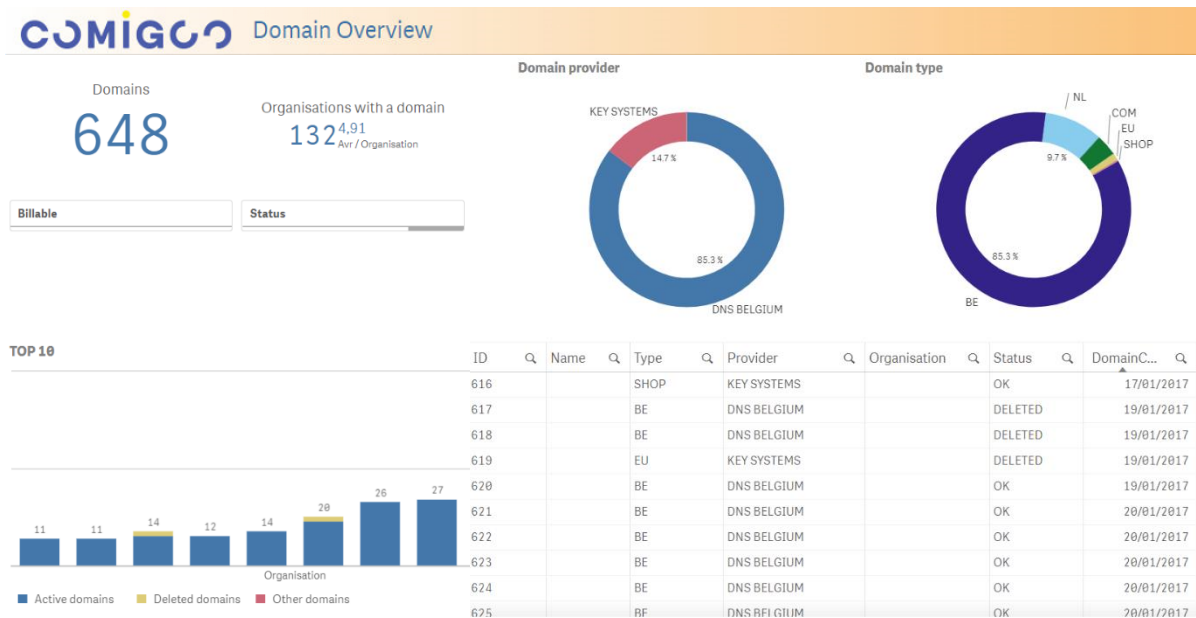
In de volgende werkbladen 'Organisation Details' en 'Product Growth' zijn visualisaties toegevoegd die weergeven hoeveel klanten of producten er per maand zijn bijgekomen. Figuur 17 geeft de visualisatie weer wat het aantal nieuwe klanten per maand is in de laatste 6 maanden van 2017.



Figuur 17 - Klantenportefeuille-applicatie: Client Growth

Als laatste is er per producttype één werkblad toegevoegd, ieder werkblad geeft een overzicht van het producttype. Het gaat over de werkbladen: 'Domain Overview', 'System Overview' en 'App Overview'. Er zijn *key performance indicators* (KPI's) toegevoegd om een beeld te geven hoeveel producten er zijn van het producttype. Ook zijn er visualisaties die deze producten opdelen in details.

Ieder werkblad waarop één producttype wordt voorgesteld, is gelijkaardig aan Figuur 18. Deze figuur toont het werkblad van de domeinen. Omwille van dataprotectie zijn de velden 'Name' en 'Organisation' onleesbaar gemaakt. Linksonder is een grafiek te zien met de toporganisaties in functie van het aantal domeinen. Rechtsboven zijn twee visualisaties getoond die het geselecteerde domein opsplitsen per provider en per domeintype.

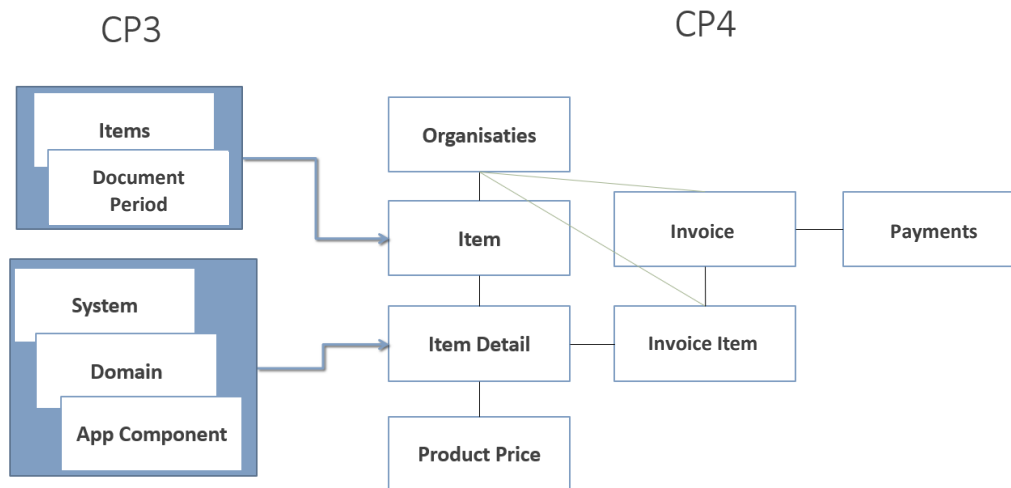


Figuur 18 - Klantenportefeuille-applicatie: Domain Overview

2.2.3.3 Omzetprognose-applicatie

Bij de start van de ontwikkeling is, in overleg met Level27, gekozen om enkel data van productiedatabase 'CP4' mee te nemen. Deze database bevat alle facturen omdat het migratieproces tussen beide databases hiervoor al is uitgevoerd.

Tijdens het ontwikkelingsproces is ervoor gekozen om toch de productdata uit 'CP3' mee te nemen. Dit is beslist omdat het migratieproces nog niet volledig is afgerond voor de producten. Zonder deze data kan er geen verwachte omzet berekend worden. Het toevoegen van de productdata uit 'CP3' is gebeurd zoals afgebeeld in Figuur 19.



Figuur 19 - Omzetprognose-applicatie: Datastructuur

Om de applicatie te laten werken op de 'CP3'-tabellen zijn verschillende tabellen gecombineerd en toegevoegd aan de 'CP4'-data. Zo zijn uit database 'CP3' de 'Item'-tabel en de 'Document Period'-tabel gecombineerd en omgevormd om dezelfde structuur te bekomen als de 'Item'-tabel in 'CP4'. Dit wil zeggen dat de kolommen uit de 'Item'-tabel van 'CP4' zijn nagebouwd met de twee tabellen uit 'CP3'. Hetzelfde principe is toegepast om dezelfde kolommen te bekomen als de 'Item Detail'-tabel van 'CP4'. Hiervoor zijn de tabellen 'System', 'Domain' en 'App Component' uit 'CP3' gecombineerd en omgevormd.

Door de kennis die opgedaan is tijdens het maken van de klantenportefeuille-applicatie, is er weinig tijd nodig geweest voor het verkennen van de datastructuur. Hierdoor is er snel begonnen met ontwikkelen.

Om een volledige omzetprognose-applicatie te maken is het nodig om facturen die in de toekomst gemaakt worden, te berekenen. Dit gebeurt aan de hand van de vervaldatum van het product en de prijs die eraan gekoppeld is. De producten die Level27 aanbiedt worden aangerekend via een subscriptie. Dit wil zeggen dat klanten een product kopen voor een bepaalde periode, meestal 1, 3 of 12 maanden. Na die periode krijgt de klant opnieuw een factuur voor de volgende periode.

Om de berekening te maken van toekomstige facturen is eerst een analyse gemaakt. Hieruit is gebleken dat er met verschillende factoren rekening moet worden gehouden:

- het product en de organisatie moeten actief zijn,
- het product moet hernieuwstatus 1 hebben;

dit wil zeggen dat de klant automatisch na het verlopen van een product voor de volgende periode wil gefactureerd worden,

- het product moet een prijs hebben,
- het product wordt gefactureerd op basis van de vervaldatum en de periode van de subscriptie,
- facturen worden enkel op weekdays gemaakt,
- een klant heeft een interval dat bepaalt hoeveel dagen er tussen twee facturen moet zitten.

Al deze punten zijn toegepast in de code. Het is enkel niet gelukt om de toekomstige facturen rekening te laten houden met het interval tussen twee facturen. Dit is bepaald in overleg met Level27 en is een bekend gebrek van de applicatie. De impact is echter minimaal.

2.2.3.4 Resultaat

Omwille van dataprotectie is in de figuren hieronder gevoelige data gemanipuleerd of weggelaten.

Het resultaat is een applicatie die zowel de omzet kan geven van ieder moment in het verleden als van ieder moment in de toekomst. Ook is het mogelijk om met deze applicatie analyses uit te voeren op de facturen.

Het eerste werkblad dat is weergegeven in Figuur 20 geeft een algemene analyse van de omzet. Het bevat de omzet per boekjaar en is ingesteld om standaard het huidige boekjaar te tonen. Rechtsboven is het mogelijk om een boekjaar te selecteren, alle waarden worden dan weergegeven voor dat boekjaar.



Figuur 20 - Omzetprognose-applicatie: Analyse boekjaar

Het staafdiagram in de visualisatie geeft het totaal van de factuurbedragen per maand weer. De totalen worden opgesplitst in gewone facturen (Inv), Credit facturen (Credit) en de berekende facturen voor de toekomst (Future). Ook is er met een lijn aangegeven wat het totale omzetbedrag was van het vorige boekjaar.

Onder het staafdiagram zijn KPI's toegevoegd met het totale omzetbedrag van het geselecteerde boekjaar. Met het percentage is weergegeven wat de evolutie is van het boekjaar ten opzichte van het vorige boekjaar. Ook wordt er getoond welk bedrag al betaald is in het geselecteerde boekjaar en welk bedrag er nog openstaat.

In de tabel rechts wordt het gekozen boekjaar vergeleken met het vorige boekjaar. Per maand is het verschil berekend van de omzet van de twee opeenvolgende jaren.

Het cirkeldiagram rechts onderaan geeft weer wat het aandeel van ieder producttype is in het geselecteerde boekjaar. Ook is met een percentage de omzet per producttype vergeleken ten opzichte van het vorige boekjaar.

In het volgende werkblad kan Level27 een vergelijking maken tussen een geselecteerde maand en dezelfde maand van het voorgaande jaar. Op deze wijze kan er bij grote verschillen tussen de jaren een verklaring worden gezocht.

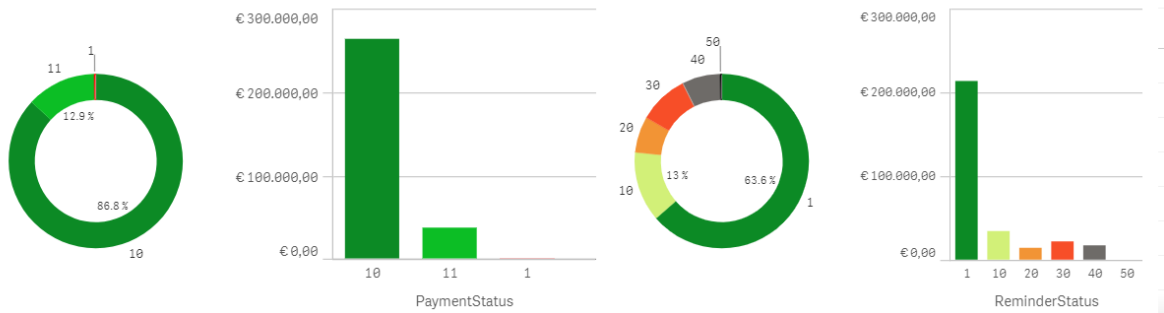
In het werkblad 'Analyse Invoices' is het aantal gemaakte facturen per dag weergegeven. Het is mogelijk om een periode te selecteren, zoals in Figuur 21 waar het laatste kwartaal van 2016 is geselecteerd.



Figuur 21 - Omzetprognose-applicatie: Analyse Invoices

Bovenaan het werkblad zijn KPI's over de geselecteerde facturen toegevoegd. Zo is er te zien hoeveel facturen er geselecteerd zijn, wat het totaalbedrag is en welk bedrag betaald is.

Onderaan worden alle geselecteerde facturen opgelijst. Ook zijn er diagrammen die de facturen weergeven per status. Deze diagrammen zijn weergegeven in Figuur 22.



Figuur 22 – Omzetprognose-applicatie: Factuur diagrammen

Het linkse cirkel- en staafdiagram geven het percentage facturen en het totale bedrag weer per betaalstatus. De betaalstatussen '10' en '11' zijn er voor betaalde facturen en betaalstatus '1' geeft het percentage en bedrag van de nog te betalen facturen weer.

De rechtse diagrammen hebben dezelfde opzet maar zijn opgedeeld per reminder-status. Hier geeft status '1' weer dat de facturen geen reminder hebben ontvangen. De statussen '10', '20' en '30' zijn voor een factuur die één, respectievelijk twee of drie reminders hebben ontvangen. De statussen '40' en '50' zijn gebruikt wanneer een factuur niet betaald is en het product is verwijderd.

Het laatste werkblad is er om de reminders beter te analyseren. Dit werkblad is weergegeven in Figuur 23. Het aantal facturen en het bedrag wordt weergegeven per reminderstatus. Ook is onderaan een staafgrafiek toegevoegd dat het aantal facturen toont per aantal dagen dat de factuur openstaat.



Figuur 23 - Omzetprognose-applicatie: Open Invoices

2.2.3.5 Migratiecontrole-applicatie

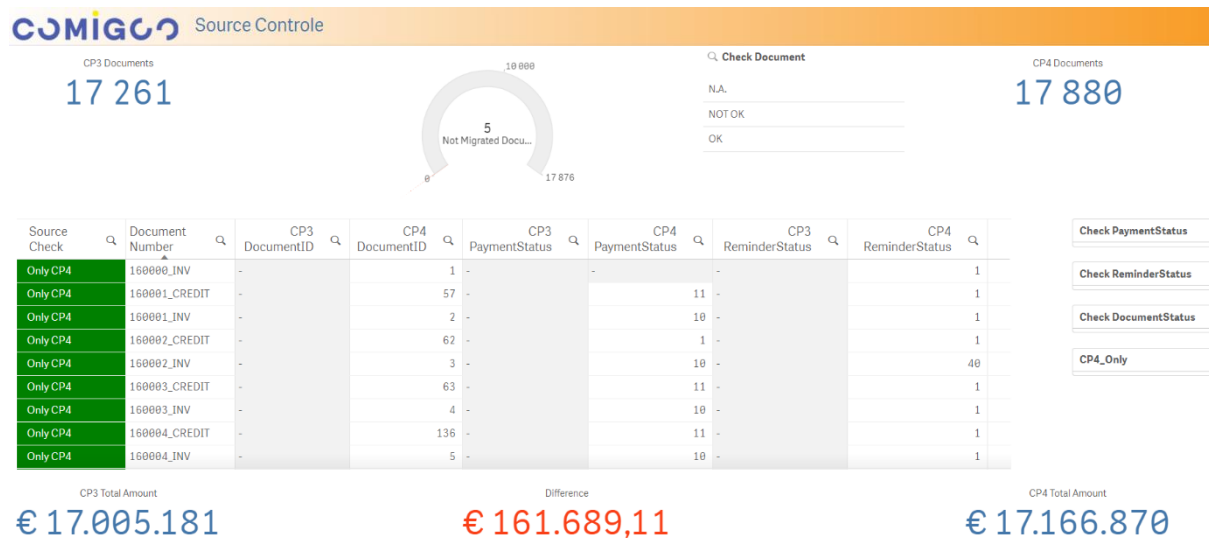
Tijdens een controle met de aangeleverde boekhouddata bleek dat de totale jaaromzetten tussen de omzetprognose-applicatie niet overeenkwamen met berekende jaaromzetten uit de boekhouding. Hieruit is gebleken dat facturen niet of onvolledig gemigreerd waren van 'CP3' naar 'CP4'. Om dit probleem in kaart te brengen, is in opdracht van Level27 een migratiecontrole-applicatie gebouwd. Via deze applicatie kan Level27 de bugs in het migratieproces detecteren.

De data die gebruikt wordt voor deze applicatie zijn de gegevens uit twee productiedatabases 'CP3' en 'CP4'. Uit beide databases worden de facturen en factuurlijnen gecombineerd om dan onderling te vergelijken.

De data uit 'CP3' en 'CP4' wordt gelinkt op InvoiceID, in 'CP3' is er namelijk een veld 'externalID' toegevoegd dat het corresponderende invoiceID uit 'CP4' bevat. Wanneer de 'externalID' niet is ingevuld wordt er gelinkt op het factuurnummer.

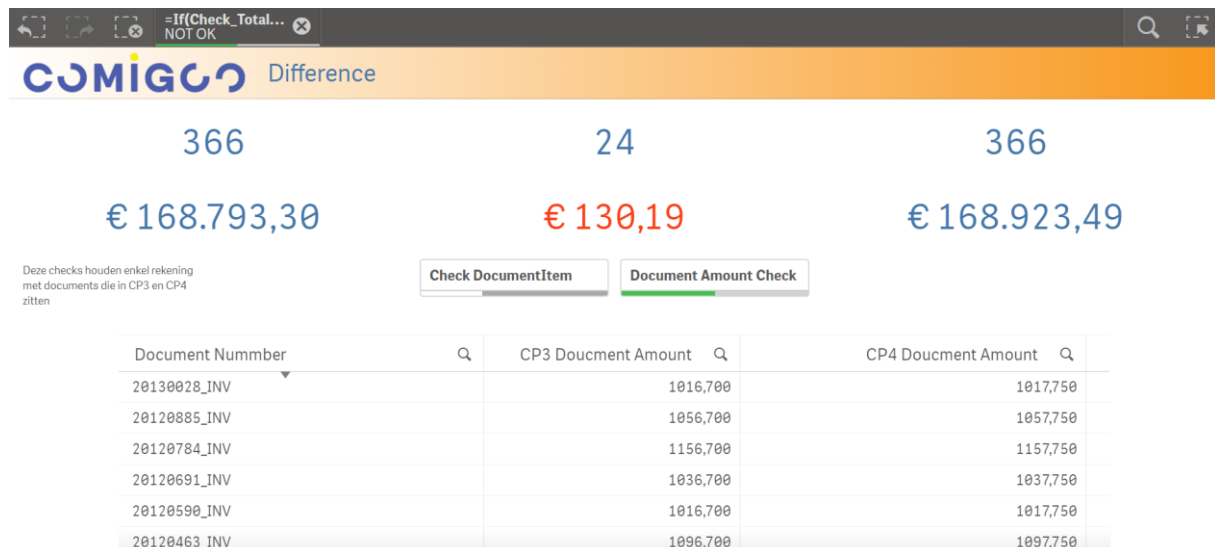
2.2.3.5.1 Resultaat

De applicatie bevat een werkblad, weergegeven in Figuur 24, dat onmiddellijk toont hoeveel facturen er ontbreken. Ook is het mogelijk om de facturen te selecteren op basis van de controles die zijn uitgevoerd. Zo kunnen alle documenten met fouten worden geselecteerd door in de filter 'Check document' 'NOT OK' aan te duiden.



Figuur 24 - Migratiecontrole-applicatie: Source Controle

Het tweede dashboard is gelijkaardig aan het eerste maar gaat de facturen controleren op bedragen en factuurlijnen. Dit wil zeggen dat wanneer een factuur aanwezig is in zowel 'CP3' als in 'CP4' maar in beide databases een ander bedrag heeft, deze factuur wordt getoond met de beide bedragen. Dit werkblad is weergegeven in Figuur 25.



Figuur 25 - Migratiecontrole-applicatie: Difference

De laatste twee werkbladen, voor iedere database één, bevatten alle facturen in detail opgelijst. Wanneer in het bovenstaande dashboard facturen worden geselecteerd is het dus mogelijk om deze in detail te bekijken.

2.2.1 Conclusie

Er zijn verschillende applicaties ontwikkeld voor level27. Na overleg zijn volgende standpunten naar boven gekomen.

Om te starten is de portfoliomanagement-applicatie ontwikkeld. Deze applicatie biedt mooie inzichten in de data maar vormt geen toegevoegde waarde voor Level27. Daarentegen zijn er twee zeer nuttige applicaties ontwikkeld. Zo heeft de migratiecontrole-applicatie verschillende bugs van het migratieproces van Level27 naar boven gehaald. Deze bugs heeft Level27 opgelost en op deze manier is ook de datakwaliteit voor de omzetprognose-applicatie verbeterd. Deze laatste applicatie geeft Level27 een omzetcijfer voor ieder gewenst moment. Level27 had reeds verschillende pogingen ondernomen om deze cijfers te bepalen maar was daar niet in geslaagd. Dat dit wel gelukt is in deze stageopdracht heeft een grootte meerwaarde voor Level27 en ook oor deze stageopdracht.

2.3 Projectmanagementsysteem opzetten

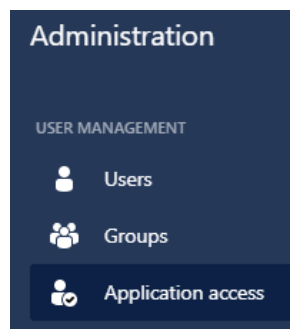
Comigoo gebruikt Atlassian voor zijn projectmanagement-omgeving. Door de nauwe band die Comigoo heeft met Nrgfin, deelt Comigoo zijn projectmanagement-omgeving met Nrgfin. In deze omgeving zijn de tools Jira, Tempo en Confluence geactiveerd. Jira en Tempo worden door Comigoo gebruikt om de activiteiten van de ontwikkelaars te plannen en te registreren en om de vooruitgang van projecten bij te houden. Confluence is de wiki-omgeving van Comigoo en Nrgfin waarin alle documentatie over de applicaties en de interne werking worden gecentraliseerd.

De instellingen van Jira zijn echter niet goed afgesteld op de bedrijfsactiviteiten van Comigoo. Daarom is er besloten om de projectnamen in Jira beter te structureren, de workflow aan te passen, de lay-out uniform te maken voor ieder project en de oude projecten te archiveren. Zo kan er met een nieuwe lei worden gestart.

In dit deel van het stageverslag is er uitgelegd wat iedere tool moet doen voor Comigoo, wat de beginsituatie is en welke aanpassingen er uiteindelijk zijn gemaakt.

2.3.1 Atlassian

Atlassian is een bedrijf dat projectmanagementtools aanbiedt. Het is een standaard in de IT-sector. Binnen Atlassian is het mogelijk om de globale administratie te regelen: settings die hier worden ingesteld gelden dan voor alle tools. Figuur 26 toont de belangrijkste settings die mogelijk zijn.



Figuur 26 - Atlassian-administratie

Doel Comigoo

Om gebruik te maken van de Atlassian-tools moet Comigoo gebruikers aanmaken. Deze gebruikers worden beheerd binnen de administratieve pagina van Atlassian. Om iedere gebruiker de juiste rechten te geven tot een tool of binnen een tool is het belangrijk dat de gebruikers in logische groepen onderverdeeld zijn.

2.3.1.1 Beginsituatie

Voor iedere werknemer was er bij de start van de stage reeds een gebruiker aangemaakt. De groepen waarin de gebruikers onderverdeeld zijn, werden standaard aangemaakt door Atlassian en hadden geen connectie met de structuur binnen Comigoo. De beginsituatie van de groepen, de bijhorende gebruikers en de functie van de groep worden getoond in Tabel 1.

GROUP	USERS	DESCRIPTION
administrators	ALL	Membership should be limited to a few JIRA Administrators or super users. Provides unlimited access. Recommended to never delete or alter permissions for this group because it would limit accessibility to the JIRA instance. These are your admins of Confluence. They can access the Confluence Administration console and create new users.
balsamiq-mockups-editors	Nrgfin; Peter	Grants the ability to use Balsamiq Mockups
Confluence-Users	ALL	Default group for users These are your typical users. They can add spaces, create content and collaborate.
Jira-Config	Jasper; Nrgfin; Sean	Users That can config global shared jira features.
jira-developers	Jasper; Peter; Sean	
jira-users	ALL	Default group for users
Site-admins	ALL	Grants access to all applications, their administration features and Site administration, which includes managing users and bills.

Tabel 1 - Atlassian groepsindeling (oud) [14]

Alle gebruikers werden automatisch toegekend aan de groep: 'administrator' en 'site-admins'. Zo had iedereen het recht om aanpassingen te doen op de administratie-pagina van Atlassian.

2.3.1.2 Aanpassingen

Om ervoor te zorgen dat niet alle gebruikers aanpassingen kunnen doen aan instellingen van Atlassian, Jira en Confluence is eerst iedere gebruiker verwijderd uit de groepen 'administrator' en 'site-admins'. Dit voorkomt dat de gebruikers toegang hebben tot alle content op Atlassian.

Om eenvoudig wijzigingen aan te brengen aan functionaliteiten of permissies en om deze simpel toe te kennen aan een gebruiker, zijn de gebruikers in logische groepen onderverdeeld. Op deze manier moeten de permissies voor een nieuwe gebruiker niet manueel worden toegekend, maar volstaat het om de gebruiker in een groep te plaatsen. Deze gebruiker neemt dan de permissies van de groep over.

Er is besloten om de standaard groepen die bestonden binnen Atlassian te behouden omdat niet bekend is waar deze groepen worden gebruikt, zoals 'Jira-developers' en 'balsamiq-mockups-editors'. Aan de standaard groepen zijn gebruikers toegevoegd of verwijderd naargelang de taken binnen Comigoo. Uiteindelijk zijn er 4 groepen toegevoegd aan Atlassian, namelijk: Comigoo, Management, Nrgfin en Planner. Deze groepen zijn gebruikt om de permissies van Jira in te stellen.

De uiteindelijke indeling van de groepen, de gebruikers en de beschrijving ervan zijn terug te vinden in Tabel 2.

GROUP	USERS	DESCRIPTION
administrators	Nrgfin	Membership should be limited to a few JIRA Administrators or super users. Provides unlimited access. Recommended to never delete or alter permissions for this group because it would limit accessibility to the JIRA instance. These are your admins of Confluence. They can access the Confluence Administration console and create new users.
balsamiq-mockups-editors	Nrgfin; Peter	Grants the ability to use Balsamiq Mockups.
Comigoo	Sean; Jasper; Vicky; Nrgfin	All users that are part of Comigoo
Confluence-Users	ALL	Default group for users These are your typical users. They can add spaces, create content and collaborate.
Jira-Config	Jasper; Kristof; Nrgfin; Sean	Users That can config global shared jira features.
jira-developers	Jasper; Nrgfin; Peter; Sean	
jira-users	ALL	Default group for users
Management	Peter; Ilse; Gunter; Nrgfin	Management of Nrgfin and Comigoo
NRGFIN	Laurens; Kristien; Nrgfin; Kristof; Thomas;	All users that are part of Nrgfin
Planner	Vicky; Nrgfin	Checks the issues that are created and plans issues.
Site-admins	Nrgfin	Grants access to all applications, their administration features and Site administration, which includes managing users and bills.

Tabel 2 - Atlassian groepsindeling (nieuw)

2.3.2 Jira

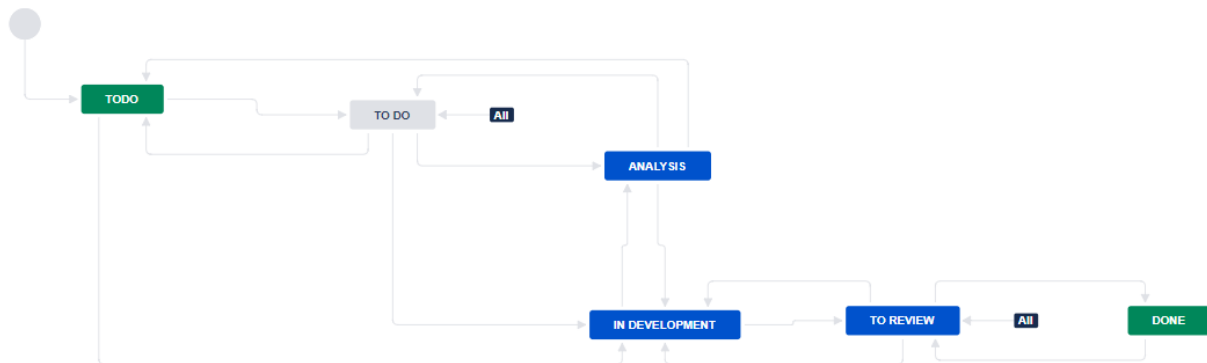
Jira is een Atlassian-tool waarmee er aan projectmanagement en issue-tracking wordt gedaan. Het is mogelijk om per project issues aan te maken en de statussen hiervan op te volgen.

Doel Comigoo

Voor Comigoo is het belangrijk dat er per project geweten is wat er ontwikkeld moet worden en welke taken moeten worden uitgevoerd. Dit wordt in de vorm van een issue bijgehouden. Binnen een project moet een issue dan overgaan van de ene status naar de andere en op bepaalde momenten moet een gebruiker hiervan op de hoogte worden gebracht. Een gebruiker wil ook weten aan welke issues hij moet werken en wie er eventueel gaat beoordelen of het issue goed is afgehandeld.

2.3.2.1 Beginsituatie

Voor de naamgeving van projecten was er enkel een afspraak in verband met reload-projecten, zo werd een reload RPR_”Klantnaam” genoemd. RPR staat hier voor *reloadprocess*. Het type van project, de workflow en welke soorten issues een project mocht bevatten was niet afgesproken. Deze werden vaak standaard ingevuld door Jira. Voor de stageperiode werden reeds enkele workflows geprobeerd om ze beter aan te laten sluiten bij de werkwijze van Comigoo. Deze workflows werden echter niet gedeeld over de projecten en er waren ook geen condities of ‘Post-functies’ toegevoegd. Over ‘Post-functies’ vindt u in 2.3.2.2 meer uitleg. Figuur 27 geeft een voorbeeld van zo een workflow weer.



Figuur 27 - Workflow (oud)

Wanneer een nieuw project aangemaakt wordt, maakt Jira automatisch nieuwe templates en schema's voor: 'issue types', 'workflows', 'screens' en 'fields'. Deze templates en schema's krijgen vooraan in de benaming steeds de letters van de project-key. Deze project-key is een korte versie, bestaande uit 3 letters, van de projectnaam. Een voorbeeld hiervan is terug te vinden in Figuur 28. Op deze manier heeft Jira voor alle aangemaakte projecten ook templates en schema's gemaakt. Dit zorgt ervoor dat aanpassingen niet rechtstreeks kunnen gebeuren. Indien er een aanpassing wordt verwacht aan meerdere projecten, is het nodig om alle schema's apart te overlopen. Er bestaan bijvoorbeeld meer dan 150 workflow schema's. Het kan op deze manier een tijdrovende bezigheid zijn om iets aan te passen aan de workflow.








Summary

Issue types

Keep track of different types of issues, such as bugs or tasks. Each issue type can be configured differently.

Scheme:

APP - Apps Issue Type Scheme

-  Bug
-  Epic
-  Feature
-  Reload
-  Story
-  Sub-task SUB-TASK
-  Task

Workflows

Issues can follow processes that mirror your team's practices. A workflow defines the sequence of steps that an issue will follow, e.g. "In Progress", "Resolved".

Scheme:

APP: Workflow Scheme for Qlik Apps

-  App Workflow 

Screens

Screens allow you to arrange the fields to be displayed for an issue. Different screens can be used when an issue is created, viewed, edited, or transitioned through a workflow.

Scheme:

APP: App Type Screen Scheme

-  App Screen Scheme DEFAULT

Fields

Different issues can have different information fields. A field configuration defines how fields behave for the project, e.g. required/optional; hidden/visible.

Scheme:

System Default Field Configuration

-  Default Field Configuration DEFAULT

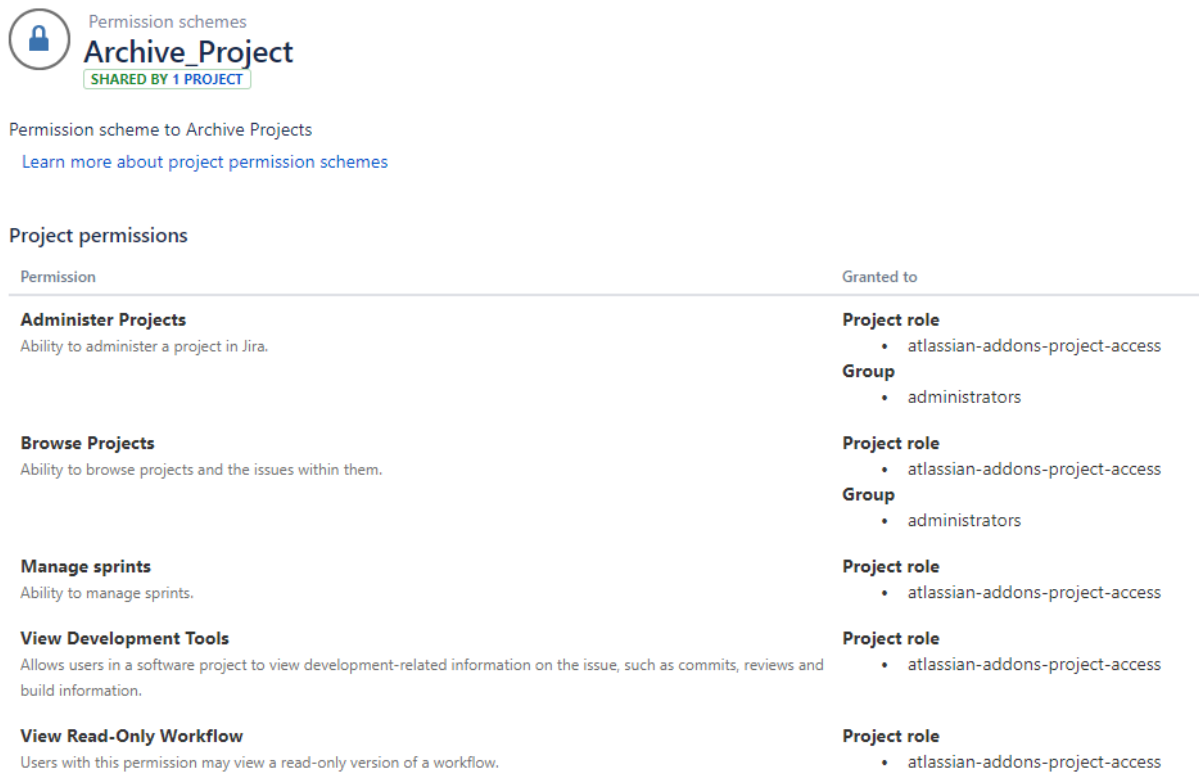
Figuur 28 - Projectsamenvatting

2.3.2.2 Aanpassingen

Projecten Archiveren

Om te starten met nieuwe projecten moeten eerst de oude projecten verwijderd worden. Om toch niets te verliezen van deze oude projecten moeten deze gearchiveerd worden.

Om te archiveren geeft Jira de optie om projecten te verbergen voor alle gebruikers. Dit gebeurt aan de hand van een permissieschema. Hiervoor is een nieuw permissie-schema "Archive_Project" gemaakt dat enkel administrators toelaat om de projecten met dit schema te zien. Hieronder in Figuur 29 vindt u de permissies terug. Zo is de permissie om projecten te beheren en te zoeken enkel toegekend aan de administrators zodat alleen deze personen een project terug zichtbaar kunnen maken voor andere gebruikers.



Permission	Granted to
Administer Projects Ability to administer a project in Jira.	Project role <ul style="list-style-type: none">atlassian-addons-project-access Group <ul style="list-style-type: none">administrators
Browse Projects Ability to browse projects and the issues within them.	Project role <ul style="list-style-type: none">atlassian-addons-project-access Group <ul style="list-style-type: none">administrators
Manage sprints Ability to manage sprints.	Project role <ul style="list-style-type: none">atlassian-addons-project-access
View Development Tools Allows users in a software project to view development-related information on the issue, such as commits, reviews and build information.	Project role <ul style="list-style-type: none">atlassian-addons-project-access
View Read-Only Workflow Users with this permission may view a read-only version of a workflow.	Project role <ul style="list-style-type: none">atlassian-addons-project-access

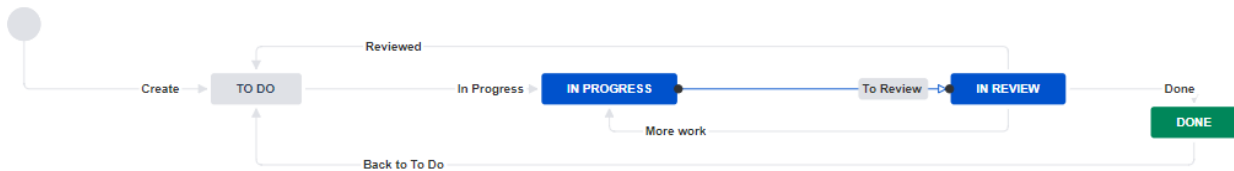
Figuur 29 - Permissieschema

Nieuwe Projecten

Nadat alle projecten waren gearchiveerd, zijn er nieuwe projecten aangemaakt. De projecten werden ingesteld als software project, dit zorgt er voor dat er een Kanban-bord beschikbaar is binnen de projecten. De standaard benaming van een reload-project bleef behouden, namelijk RPR_ "klantnaam". Ook de development-projecten kregen een algemene naamgeving namelijk 'DEV_' gevolgd met de klantnaam of omschrijving van het project.

Toevoegen Workflow

Een workflow bepaalt hoe de issues kunnen overgaan tussen de statussen op het Kanban-bord. Na overleg met alle Comigoo werknemers hebben we bepaald hoe deze workflow er moet uitzien voor een project. Er is gekozen om een simpele workflow volledig uit te werken zodat deze later kan worden uitgebreid wanneer het nodig is. Deze standaard workflow vind je hieronder in Figuur 30 terug.



Figuur 30 - Workflow (nieuw)

ToDo

Hierin bevinden zich alle issues die nog uitgevoerd moeten worden. Wanneer er in een project een issue aangemaakt wordt door de planner van Comigoo, komt het automatisch in de 'ToDo'-kolom. De planner wijst reeds de volgende twee rollen toe: de assignee en de reporter. Dit zijn respectievelijk de persoon die de taak moet uitvoeren en de persoon die bepaalt of de uitgevoerde taak volledig en goed afgehandeld is.

In Progress

Een issue waaraan de assignee start, wordt door deze persoon verslept naar de kolom 'In Progress'. In deze kolom zitten dus alle issues waaraan gewerkt wordt.

In Review

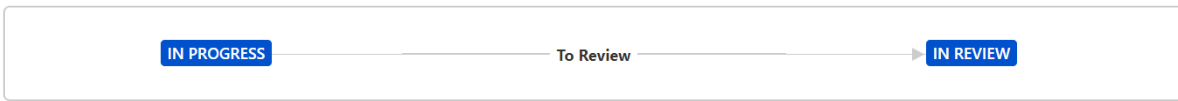
Dit is de kolom waarin alle issues zitten die uitgevoerd zijn. Wanneer de assignee klaar is met een issue, verslept hij het issue van 'In Progress' naar 'In Review'. Zo weet de reporter dat het issue beoordeeld kan worden. Wanneer de reporter het issue goedkeurt, sleept hij dit naar 'Done'. Wanneer de reporter opmerkingen heeft, wordt het issue terug naar 'ToDo' verslept en voegt de reporter opmerkingen toe aan het issue.

Done

In de kolom 'Done' zitten alle issues die uitgevoerd zijn door de assignee én goedgekeurd zijn door de reporter.

Daarnaast is het ook belangrijk dat de juiste personen een issue kunnen verplaatsen op het Kanban-bord. Hiervoor zijn aan de overgangen in de workflow condities gekoppeld. Dit is voor iedere stap in de workflow gebeurd zoals in Figuur 31 te zien is. In Tabel 3 is weergegeven aan welke condities een gebruiker moet voldoen om het issue te kunnen verplaatsten tussen twee stappen.

Transition: To Review



Screen: None - it will happen instantly

Triggers 0

Conditions 3

Validators 0

Post Functions 5

Any of the following conditions Add condition

- Only the **assignee** of the issue can execute this transition.
- Only the **reporter** of the issue can execute this transition.
- Only users in group **Planner** can execute this transition.

Figuur 31 - Aanmaken Conditie

Condition for user		From				
		Create	ToDo	In Progress	In Review	Done
To	ToDo	All			Reporter	All
	In Progress		Assignee		Assignee	
	In Review			Assignee		
	Done				Reporter	

Tabel 3 - Conditie

Er is gekozen voor bovenstaande condities. Op deze manier kan een issue enkel verplaatst worden door de personen die aan het issue zijn gekoppeld. Zo is het voor de assignee enkel mogelijk om het issue van 'ToDo' naar 'In Progress' en naar 'In Review' te slepen. Dit heeft als voordeel dat de assignee, die de code ontwikkeld heeft of de taak uitgevoerd heeft, niet zelf kan oordelen of dit goed is gedaan. De reporter moet de taak eerst nakijken om het issue naar 'Done' te kunnen verplaatsen.

Wanneer nu blijkt dat het proces binnen Comigoo gewijzigd is, is het voldoende om de template van de workflow aan te passen. Wanneer het noodzakelijk is dat enkele projecten werken met een andere workflow, kan er makkelijk gestart worden met een kopie van de gemaakte workflow.

Toevoegen Notificaties

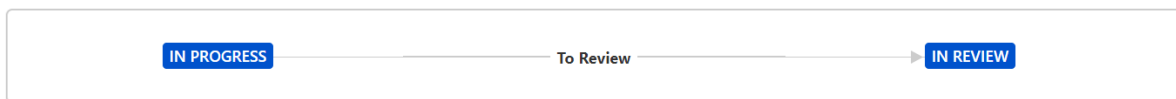
Het is belangrijk, bij de overgang tussen statussen op het Kanban-bord, dat de juiste persoon op de hoogte wordt gebracht. Op deze manier weet iedereen die betrokken is bij een taak, onmiddellijk wanneer een taak veranderd is. Na overleg binnen Comigoo bleek dat iedereen een notificatie wil krijgen wanneer ze als assignee worden gekoppeld aan issue. Maar ook de reporter wil weten wanneer hij kan beginnen met het evalueren van het issue.

Deze notificaties worden toegevoegd aan de hand van 'Post-functies'. Dit zijn functies die in werking treden wanneer de overgang tussen twee statussen heeft plaats gevonden. In Figuur 32 zijn de 'Post-functies' weergegeven die plaats vinden tussen 'In Progress' en 'In Review'. Hierbij is de vijfde functie zelf toegevoegd, de ander functies worden standaard aangemaakt door Jira.

Workflows / Standard_Comigoo (Draft)

Transition: To Review

Edit View Properties Delete ?



Screen: None - it will happen instantly

Triggers 0 Conditions 3 Validators 0 Post Functions 5

The following will be processed after the transition occurs	Add post function
1. Set issue status to the linked status of the destination workflow step.	
2. Add a comment to an issue if one is entered during a transition.	
3. Update change history for an issue and store the issue in the database.	
4. Re-index an issue to keep indexes in sync with the database.	
5. Fire a To_Review event that can be processed by the listeners.	

Figuur 32 - Post-functies

De events opgeroepen in de 'Post-functies' zijn gekoppeld aan een notificatieschema dat is aangemaakt. Dit notificatieschema zorgt ervoor dat er een e-mail wordt verstuurd naar de groep of de gebruiker die aan het event is gekoppeld. Het notificatieschema is weergegeven in Figuur 33

In dit voorbeeld activeert de transitie van een issue tussen 'In Progress' en 'In Review' het 'To_Review' event. Dit event verwijst via het notificatieschema naar de reporter. Deze reporter krijgt hierdoor een e-mail met de melding dat het issue 'In Review' staat en hij kan starten met de evaluatie van het issue.

Edit Notifications — Standard_Comigoo

SHARED BY 63 PROJECTS

On this page you can edit the notifications for the "Standard_Comigoo" notification scheme.

- [Add notification](#)
- [View all notification schemes](#)

Event	Notifications	Actions
To_Review	<ul style="list-style-type: none">• Reporter (Delete)	Add
Reviewed	<ul style="list-style-type: none">• Current Assignee (Delete)	Add
More_work	<ul style="list-style-type: none">• Reporter (Delete)	Add

Figuur 33 - notificatieschema

Toevoegen Kanban-bord

Als laatste is het belangrijk dat een project ook effectief een Kanban-bord heeft met de statussen van de workflow. Daarom is er per nieuw project ook een bord toegevoegd dat, zoals in Figuur 34, is aangepast aan de workflow. Voor iedere status van de workflow is een kolom toegevoegd met daarin de bijhorende status.

DEV_FIN
Settings for DEV_FIN [↩ Back to board](#)

SETTINGS
General
Columns
Swimlanes
Quick Filters
Card colours
Card layout
Working days
Issue Detail View

Column management

Columns can be added, removed, reordered and renamed. Columns are based upon global statuses and can be moved between columns. Minimum and maximum constraints can be set for each mapped column.

Column Constraint
Issue Count

Constraints can be added to columns on the board for one statistic.

Simplified Workflow
Simplify workflow

Simplify the workflow for project DEV_FIN to make it managed by Jira Software. This will allow Project Administrators to add and remove statuses below. [?](#)

[Add column](#)

Kanban backlog

To Do	In Progress	In Review	Done	Unmapped Stat...
No Min No Max	No Min No Max	No Min No Max	No Min No Max	
TO DO No issues	IN PROGRESS 2 issues	IN REVIEW 1 issue	DONE 3 issues	

Figuur 34 - Kolommen Kanban-bord

Via de projectsamenvatting, zoals in Figuur 28, wordt voor ieder project de juiste templates gekozen. Vanaf dit moment kunnen de nieuwe projecten hiervan overnemen. Het Kanban-bord moet echter nog steeds handmatig worden aangepast aan de workflow.

Hierbuiten zijn er nog andere, kleine aanpassingen gebeurd binnen de Jira-instellingen. Hier ga ik niet verder op in omdat deze instellingen maar een beperkte meerwaarde bieden op de interne werking van Comigoo.

3 Reflectie

Dit was een leerrijke stage waarin veel is gebeurd op korte termijn. Het was niet altijd eenvoudig om alle opdrachten, grote of kleine, binnen de gegeven tijdspanne uit te voeren. De oorzaak hiervan is dat de vraag groter was dan wat kon worden geleverd door de werknemers van Comigoo.

De niet duidelijk uitgezette structuur is iets waar ik het soms moeilijk mee had. Zo was het vaak zoeken naar een manier van coderen, naar de juiste *requirements* en naar de locatie van files. Maar dit zijn allemaal punten waarop binnen Comigoo is gewerkt en waarop er nog verder zal worden ingezet.

Langs de andere kant vond ik het leerrijk om mee te werken aan en te helpen denken over de juiste structuur binnen Jira, GIT, de folderstructuur en Confluence; en mag ik tevreden zijn met de instellingen die ik hiervoor heb gedaan.

Ik vond het een uitdaging om na een lange werkdag terug achter de laptop te zitten om aan de uitwerking van de stageportfolio te werken of om verder te werken aan een opdracht die tegen een bepaalde deadline diende klaar te zijn.

Uiteindelijk ben ik tevreden met het geleverde resultaat en kan ik alleen maar hopen dat Level27 effectief één van de gebouwde applicaties gaat aankopen via een maandelijkse subscriptie.

II. Onderzoekstopic

1 Introductie

Dit onderzoek richt zich op de versiecontrole van een Qlik Sense-applicatie. Qlik Sense is een BI-platform voor data-analyse dat het eenvoudig maakt om data te verwerken en te visualiseren. Door het bouwen van werkbladen waarop KPI's en visualisaties getoond worden, kan een bedrijf snel nuttige inzichten krijgen in zijn data.

Qlik Sense bevat geen ingebouwd versiecontrolesysteem. Daarnaast wordt de applicatie als een binair bestand opgeslagen waardoor het niet in GIT geplaatst kan worden. Beide situaties zorgen ervoor dat het niet mogelijk is om versiecontrole toe te passen op een Qlik Sense-applicatie. De gevolgen zijn enerzijds dat twee ontwikkelaars elkaars code kunnen aanpassen zonder dat ze van elkaars wijzigingen op de hoogte zijn. Anderzijds is het zonder versiecontrolesysteem ook niet mogelijk om foutieve aanpassingen aan applicaties terug te draaien door de applicaties naar een vorige, stabiele versie terug te zetten.

Dit onderzoek evalueert oplossingen om versiecontrole toe te passen op Qlik Sense-applicaties. Er zijn tools onderzocht die een Qlik Sense-versiecontrolesysteem beloven. De tools zijn uiteindelijk vergeleken op basis van functionaliteit en de wensen van Comigoo, deze staan beschreven onder punt 'vereisten'. In de conclusie wordt dan bepaald welke tool het beste past bij de werking van Comigoo.

1.1 Interne Werking

Om onderzoek te doen naar een versiecontrolesysteem voor Qlik Sense is het belangrijk om te weten hoe een Qlik Sense-applicatie tot stand komt en wat er met deze applicatie gebeurt. In Figuur 35 is de *life cycle* van een applicatie binnen Comigoo getoond.

Analyse

Eerst wordt er een analyse gemaakt. Dit houdt in dat Comigoo bepaalt wat de functionaliteiten moeten zijn voor een nieuwe applicatie of voor een aanpassing van een applicatie. Indien nodig wordt hiervoor overleg gepleegd met de klant.

Requirements

De analyse wordt omgezet in *requirements*, die als issues in Jira worden geplaatst. Zo weet iedereen steeds wat er moet worden geprogrammeerd.

Develop

In deze stap worden de *requirements* uitgewerkt en toegepast in de bijhorende Qlik Sense-applicatie.

Een andere mogelijkheid is dat een applicatie niet voldoet en in de *review*-stap wordt tegengehouden, ook dan moet er opnieuw ontwikkeld worden. De ontwikkelaar debugt steeds zelf de applicatie door een gedeelte van de data in te laden.

Load

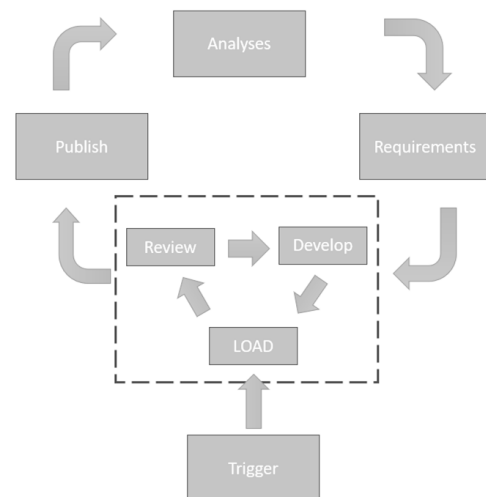
Nadat de ontwikkelaar klaar is met ontwikkelen aan de applicatie, gaat hij alle data inladen. De juiste connectie naar de data wordt geselecteerd en via het laadscript van de applicatie worden de gegevens ingeladen.

Trigger

Een trigger gaat ervoor zorgen dat de data (opnieuw) wordt ingeladen in een applicatie. Deze trigger kan een bepaalde tijd zijn, zo is het mogelijk om een applicatie iedere dag om 23u30 opnieuw in te laden. Een ander mogelijkheid voor een trigger is het moment dat een klant alle data heeft opgeladen. Het inladen van de data moet voor deze optie wel manueel gebeuren.

Review

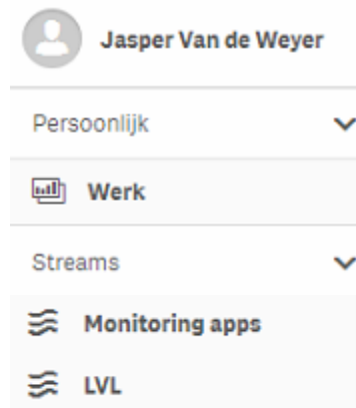
In deze stap gaat de *reviewer* kijken of alle data ingeladen is en of de transformaties die plaats vinden op de data correct zijn. Wanneer alles goed verloopt gaat de applicatie naar de 'publish' stap. Als er fouten in de applicatie gevonden zijn, wordt dit als opmerking aan de *requirements* toegevoegd of wordt er een bug-issue aangemaakt. Op deze manier wordt de ontwikkelaar op de hoogte gebracht.



Figuur 35 - Applicatie lifecycle

Publish

Wanneer de applicatie door iedereen in orde is bevonden, zal deze worden gedeeld met de klant. Dit gebeurt door de applicatie van de werkomgeving over te zetten naar de *stream* van de klant. Deze actie vindt plaats in de Qlik management console op de server van Comigoo.



Figuur 36 - Qlik Sense streams

De streams binnen de Qlik Sense-omgeving zijn 'Werk' en de streams per klant, zoals Level27. In Figuur 36 zijn enkele van de streams binnen de Qlik Sense-omgeving weergegeven, in de getoonde figuur staat 'LVL' voor Level27.

2 Literatuurstudie

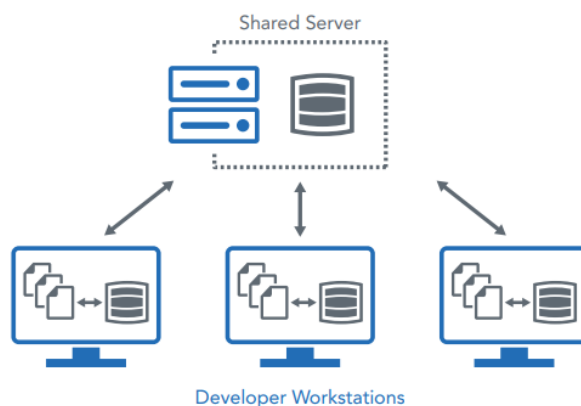
In dit deel van het onderzoek worden gerenommeerde bronnen geraadpleegd om theoretisch te bepalen waaraan een versiecontrolesysteem moet voldoen.

Wat belangrijk is volgens 'The DevOps HandBook' [5] is dat alle omgevingen hetzelfde moeten zijn. Zo moeten de development-, test- en productieomgeving makkelijk te creëren zijn.

Binnen Comigoo is dit geen probleem omdat dezelfde omgeving wordt gebruikt voor de ontwikkeling, het testen en de productie. Hiervoor heeft Qlik Sense een ingebouwde functionaliteit namelijk de *streams*. De ontwikkeling gebeurt op de 'Werk'-stream, weergegeven in Figuur 36. Ook het testen (reviewen) van de applicatie gebeurt op deze stream. Uiteindelijk wordt de applicatie gepubliceerd naar een stream waarop de klant deze kan raadplagen.

Een andere zaak die belangrijk is bij versiecontrole van een applicatie is de '*single point of truth*'. Dit wil zeggen dat wanneer een ontwikkelaar de code in een versiecontrolesysteem plaatst, dit de '*single point of truth*' wordt. Het is dus niet de bedoeling dat de code die een ontwikkelaar in versiecontrole plaats op verschillende locaties te raadplegen is.

Volgens Perforce [6] zou het mogelijk moeten zijn om iedere ontwikkelaar zijn code lokaal te laten gebruiken. Dit houdt in dat de ontwikkelaars lokaal kunnen testen en hun code lokaal in een versiecontrolesysteem kunnen plaatsen. Enkel de lokaal hebben is niet voldoende, de code moet ook in een versiecontrolesysteem op een gemeenschappelijke server komen. Deze gemeenschappelijke server kan zowel een eigen server als *cloud* oplossing zijn. Perforce noemt dit systeem 'Hybrid version management'; dit is getoond in Figuur 37.



Figuur 37 - Hybrid version management

Volgens alle bovenstaande bronnen moeten er kleine aanpassingen gebeuren en iedere kleine aanpassing moet ook steeds in het versiecontrolesysteem komen. Tobias Günther [7] wijst er op dat iedere aanpassing een probleem moet oplossen of een functionaliteit moet toevoegen. Ondanks dat iedere kleine aanpassing in het versiecontrolesysteem moet worden geplaatst, is het niet de bedoeling dat dit gebeurt wanneer de aanpassing nog niet volledig klaar is.

3 Tools

In dit deel van het onderzoek wordt iedere tool die belooft om Qlik Sense-versiecontrole toe te passen op de applicaties afzonderlijk onderzocht. Er wordt achtergrondinformatie gegeven en de werking van de tool wordt uitgelegd. Daarna worden de sterktes en gebreken besproken op basis van de vereisten van Comigoo.

Omdat er zeer weinig tools ter beschikking zijn, wordt hier maar naar twee tools gekeken, namelijk Platform Manager [8] [9] en Qlik Development Framework [10] .

Een derde tool WIP [11], wat staat voor Work In Process, is een product ontwikkeld door Ebiexperts. Er is echter geen concrete informatie over deze tool. WIP wordt dan ook niet verder behandeld in dit onderzoek.

3.1 Vereisten

De tools zullen met verwachte *requirements* worden vergeleken. Extra *requirements* die tools bieden zijn altijd mooi meegenomen maar onderstaande *requirements* houden enkel rekening met de minimumvereisten van Comigoo.

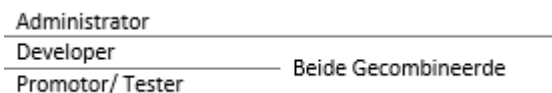
1. Voor een beginnende onderneming zijn lage kosten belangrijk;
2. Het moet mogelijk zijn te bepalen aan welke applicatie er moet ontwikkeld worden en welke applicatie getest moet worden;
3. Een applicatie moet kunnen teruggezet worden naar een vorige versie;
4. Ontwikkelaars moeten de wijzigingen die gebeurd zijn tussen twee versies kunnen zien;
5. Meerder personen moeten tegelijk kunnen ontwikkelen aan dezelfde code.

3.2 Platform Manager

Platform Manager is een server-based programma, ontwikkeld door In4Bi en aangeboden door verschillende partners, zoals Credon en Evaco. Deze tool brengt verschillende aspecten van Qlik Sense-applicatieontwikkeling samen zodat de communicatie tussen teams en ontwikkelaars onderling, vlotter kan verlopen.

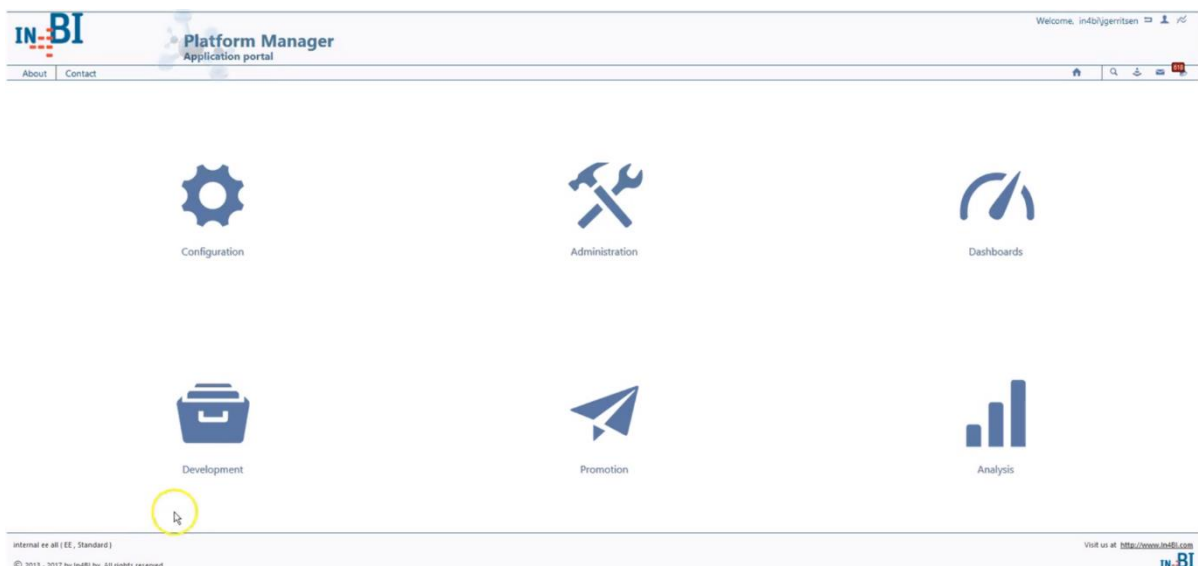
Het is niet mogelijk een test of operationele versie van Platform Manager gratis te verkrijgen. Hierdoor is dit onderzoek aangewezen op literatuur. Er is tijdens de stage wel een demo over het product getoond. Deze demo werd gepresenteerd door In4Bi en Credon in de kantoren van Comigoo. Tijdens deze presentatie zijn de functionaliteiten van Platform Manager aanbod gekomen. Hierdoor is er een goed beeld gevormd van de tool.

Zo is het met Platform Manager mogelijk om gebruikers in drie rollen te verdelen, afhankelijk van hun taken binnen Comigoo. De drie rollen zijn weergegeven in Figuur 38.



Figuur 38 - Platform Manager rollen

Wanneer de gebruiker ingelogd is op Platform Manager krijgt hij een dashboard te zien waarop hij bepaalde functionaliteiten heeft. Afhankelijk van de gebruikersrol waarmee ingelogd is, krijgt de gebruiker meer of minder mogelijkheden. Het dashboard is zoals een hoofdmenu, van hieruit vertrekken alle acties. Het dashboard is getoond in Figuur 39 [12].



Figuur 39 - Dashboard Platform Manager

Wanneer vanuit het *dashboard* wordt gekozen voor 'Development', wordt er een overzicht gegeven van alle applicaties waaraan ontwikkeld moet worden. Dit overzicht van applicaties is weergegeven in Figuur 40. De applicaties zijn onderverdeeld in mappen en er is een veld dat de versie nummers van de applicatie weergeeft. In de drie kolommen 'ds', 'by' en 'date' is zichtbaar wie er aan de applicatie aan het werken is en vanaf wanneer. Over de workflow binnen Platform Manager wordt later meer uitleg gegeven.

Wanneer in het dashboard wordt gekozen voor 'Testing' (enkel beschikbaar voor testers) komt er een overzicht van alle applicaties die door één ontwikkelaar zijn gepromoot en getest moeten worden.

tp	version	ci	kind	ds	by	date	ps	in	ex		
<input type="checkbox"/>	Car Sales Europe.qvf	12.0.0	44	QLIKSENSE	✓ in4bi\jgerritsen	2017/06/08 16:35:19					
<input type="checkbox"/>	Car Sales.qvf		17	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	CarDealers.qvf	2.0.0	8	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Cars.qvf		6	QLIKSENSE	✓ in4bi\jgerritsen	2017/06/02 09:39:01					
<input type="checkbox"/>	Connections.qvf	4.0.0	7	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Customer.qvf	4.0.0	9	QLIKSENSE	✓ in4bi\jgerritsen	2017/05/17 04:18:03					
<input type="checkbox"/>	Demo May.qvf		1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Demo Qonnections 2017.qvf		1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Demo Wendys.qvf	1.0.0	1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Generate Product QVD.qvf		3	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Generate QVD.qvf		3	QLIKSENSE	✓ in4bi\jgerritsen	2017/06/02 14:29:32					
<input type="checkbox"/>	Lead Generation.qvf		2	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	License Monitor.qvf		2	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Management Summary.qvf		1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Marketing		2	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	Metadata.qvf	1.0.0	2	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	MT Reporting.qvf		1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	NordwindTest.qvf	1.0.0	1	QLIKSENSE	James	2017/04/12 10:00:08					
<input type="checkbox"/>	PM Item Lifecycle.qvf		1	QLIKSENSE							
<input type="checkbox"/>	PM License Info.qvf		4	QLIKSENSE							

Figuur 40 - Platform Manager applicatie-overzicht

Per applicatie kan er een detail opgevraagd worden met de extensies die in de applicatie worden gebruikt, of alle datafiles waarnaar een connectie is gemaakt. Figuur 41 toont een detail van de applicatie 'Car Sales Europe.qvf' met een lijst van alle datafiles die worden ingeladen of waarin wordt opgeslagen.

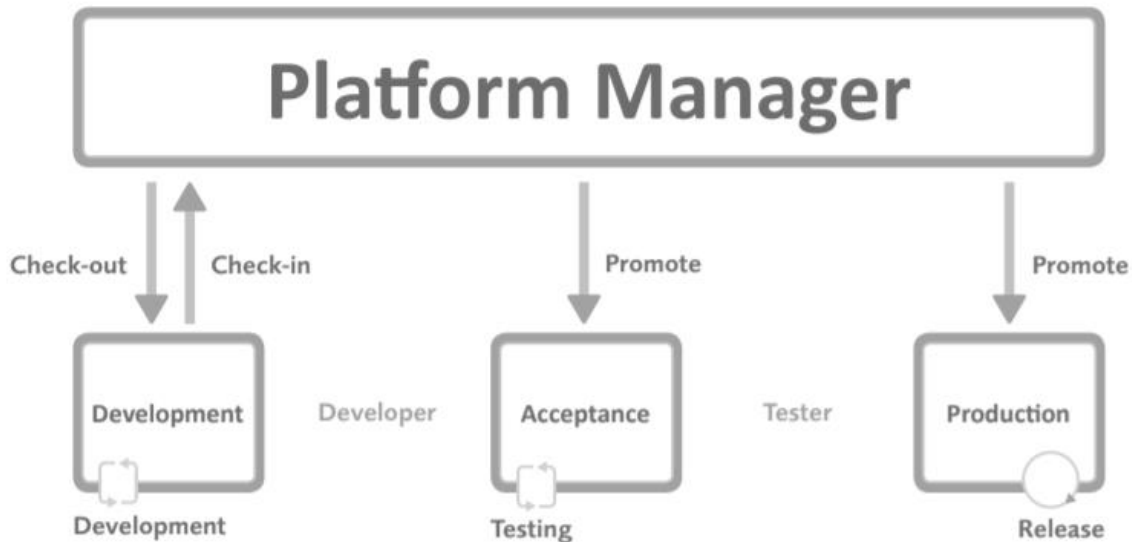
Het voordeel hiervan is dat bij het ontwikkelen en *reloaden* van de applicatie kan worden nagegaan of alle files en databases beschikbaar zijn.

external relations
[DBDIRECT]Provider=SQLOLEDB;Source=W12-DB-1\In4Base;Catalog=unknown
[STORE]lib://W12-PM-DEMO (in4bi_jgerritsen)/Datasources/In4AssApp.qvd
[STORE]lib://W12-PM-DEMO (in4bi_jgerritsen)/Datasources/In4User.qvd
[LOAD] \\w12-pm-demo\q12development\europa\datasources\car.qvd
[LOAD] \\w12-pm-demo\q12development\europa\datasources\carddealer.txt
[LOAD] \\w12-pm-demo\q12development\europa\datasources\carmanufacturer.qvx
[LOAD] \\w12-pm-demo\q12development\europa\datasources\customerflights.qvd

Figuur 41 - Platform Manager datafiles

3.2.1 Workflow

Via de Platform Manager wordt volgende workflow toegepast; de fase van 'testing' kan eventueel achterwege worden gelaten. Omdat Comigoo ook een testfase wil integreren in zijn structuur is het belangrijk dat deze stap wordt meegenomen. Alle fases van de workflow worden geïllustreerd in Figuur 42.



Figuur 42 - Platform Manager workflow [8]

Development

Wanneer de analyse is gemaakt en de *requirements* zijn opgesteld, kan de ontwikkelaar de applicatie aanpassen of bouwen. Wanneer het gaat om het aanpassen van een bestaande applicatie kan de ontwikkelaar de huidige versie van de applicatie uitchecken. Hier kan hij dan kiezen op welke locatie hij aan de applicatie wil werken: lokaal of op de server. Het is na deze handeling niet mogelijk voor een andere ontwikkelaar om de applicatie uit te checken en hieraan te werken.

De ontwikkelaar kan nu de gewenste aanpassingen uitvoeren aan een applicatie in Qlik Sense en deze testen in Qlik Sense. Dit houdt in dat de ontwikkelaar kijkt of de applicatie wel degelijk data inlaadt na de aanpassingen. Wanneer alle aanpassingen gebeurd zijn, kan de applicatie opnieuw worden ingecheckt in Platform Manager en wordt deze *released* naar de andere ontwikkelaars.

Platform Manager deelt voor deze functionaliteit de hele applicatie op in de onderdelen van een Qlik Sense-applicatie, namelijk de data, het laadscript en de visualisatie. Alle informatie over de veranderingen van een onderdeel wordt apart opgeslagen in een database.

Wanneer alle gewenste aanpassingen aan een applicatie gebeurd zijn, kan deze worden *released* naar de testomgeving. De ontwikkelaar geeft de applicatie een versienummer en promoot deze via Platform Manager naar de testomgeving. Dan volgt de volgende de stap in het ontwikkelingsproces, namelijk testing.

Testing

Wanneer een applicatie zich in de testfase bevindt, kan het testteam deze applicatie openen en beoordelen. Afhankelijk van deze beoordelingen wordt de applicatie goedgekeurd of afgekeurd.

Een goedgekeurde applicatie kan door de testmanager *gereleased* worden naar het productiesysteem. Deze wordt dan door Platform Manager naar de productieomgeving gezet.

Anderzijds, wanneer de applicatie afgekeurd wordt, zal er een *change request* worden aangemaakt voor deze applicatie. Platform Manager zal deze applicatie automatisch terug naar de development-omgeving sturen waar de ontwikkelaars de nodige aanpassingen kunnen doen.

Productie

Een applicatie die zich in de productieomgeving bevindt, is voor alle users beschikbaar. Het is mogelijk om deze applicatie te raadplegen en alle datavisualisaties die gebouwd zijn, te bekijken.

RollBack

Wanneer blijkt dat een applicatie in de productieomgeving niet voldoet, kan deze applicatie teruggezet worden naar een vorige versie.

3.2.2 Vereisten t.o.v. Platform Manager

- De kosten van Platform Manager zijn bepaald aan de hand van een offerte aan Comigoo.

Voor een startpakket met enkele gebruikers betaalt Comigoo een eenmalige som van ± 10 000 euro. Hierbij komt een jaarlijkse kost van ± 1 300 euro. Om de discretie van de offerte te garanderen, wordt hier niet verder op ingegaan. Hierdoor is vereiste 1 van Comigoo niet ingelost omdat dit een zware investering is voor Comigoo en geen rekening houdt met de groeistrategie die het bedrijf heeft uitgezet.

- Er is een workflow die weergeeft in welke fase een applicatie zit.

De werking van deze functionaliteit is eerder in dit hoofdstuk uitgelegd. Hierdoor is er aan vereiste 2 van Comigoo voldaan.

- Er is een ingebouwde versiecontrole voor alle applicaties.

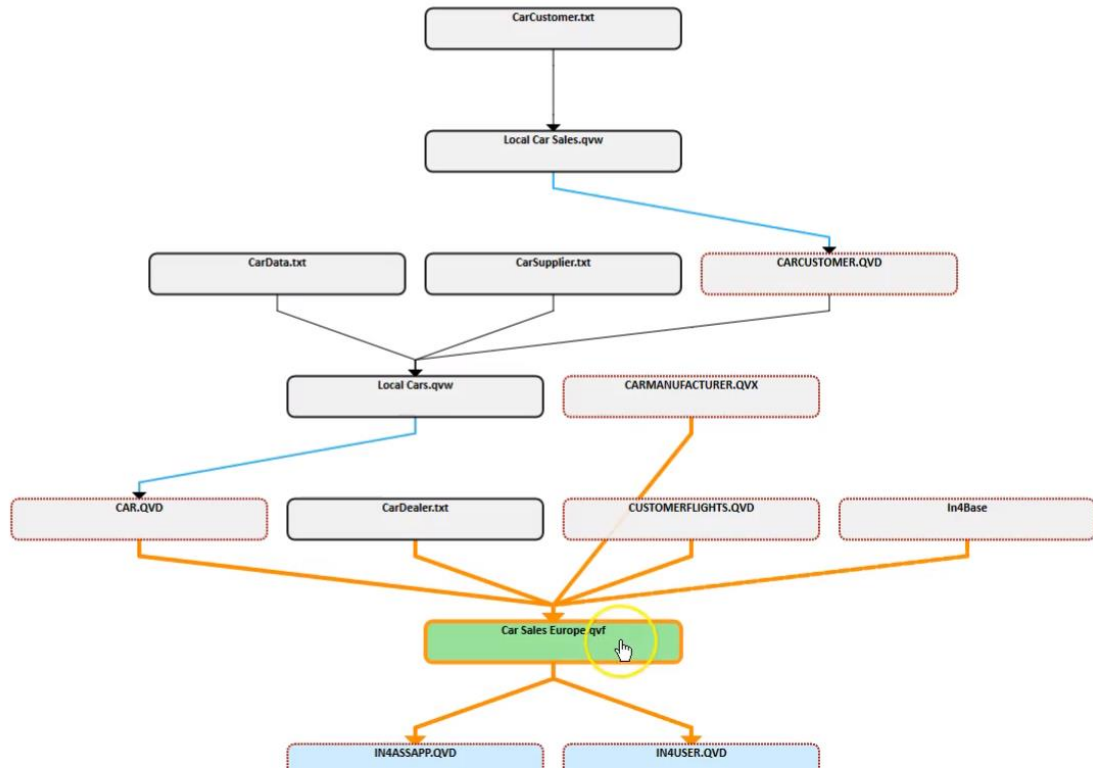
Zoals eerder aangehaald zal de ontwikkelaar een versienummer moeten toevoegen aan de applicatie wanneer de ontwikkelfase is afgerond. Het is in Platform Manager mogelijk om een applicatie terug te zetten naar een vorige versienummer. Hierdoor is vereiste 3 van Comigoo voldaan.

- Het is mogelijk om twee versienummers van een applicatie te vergelijken met elkaar.

Platform Manager biedt de functionaliteit om te twee versienummers te selecteren en zowel de verschillen in de laadscripts als in de visualisaties weer te geven. Met deze functie is er voldaan aan vereiste 4 van Comigoo.

- Het is mogelijk om alle datafiles die een applicatie gebruikt te traceren.

Zoals weergegeven in Figuur 43 is het mogelijk om een applicatie te selecteren, in dit geval 'Car Sales europe.qvf'. Een visualisatie zal dan tonen welke databestanden de applicatie genereert en welke het gebruikt om zijn data op te halen. Platform Manager gaat zelf een stap verder en geeft iedere applicatie weer die een datafile genereert die wordt gebruikt in de geselecteerde applicatie.



Figuur 43 - Platform Manager: Datastructuur

3.3 Qlik Development Framework

Qlik Development Framework (QDF) is een set van tools en *best practices* die het mogelijk maakt om vlot aan Qlik Sense-development en management te doen. Veel personen die met Qlik Sense bezig zijn, werken samen om een algemene developmethode voor te stellen. Het is mogelijk om zelf te bepalen welke tools en *best practices* het best bij de ontwikkelingsmethode van de organisatie past. Omdat er door verschillende mensen en op verschillende vlakken geschreven wordt, is er op bepaalde gebieden geen eenduidigheid. Dit onderzoek zoekt uit welke tools en strategieën het beste bij de werking van Comigoo passen.

3.3.1 Structuur

QDF raadt aan om de structuur, weergegeven in Figuur 44 toe te passen op de laadscripts. [13]

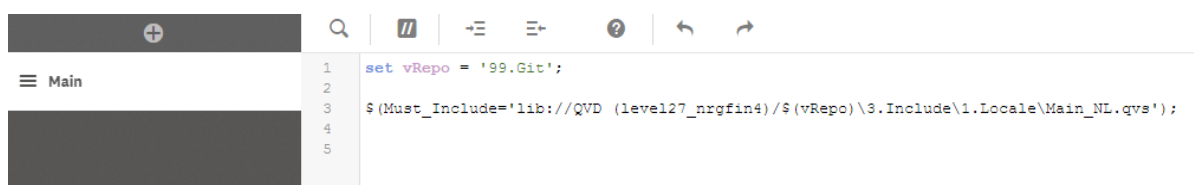
Dit houdt in dat data eerst wordt omgezet van de gegevensbron naar een .qvd file. QVD is een datafile gecreëerd door Qlik Sense. Wanneer alle data van de gegevensbron in de file zit, zal deze data worden getransformeerd. De namen van tabellen zullen bepaald worden, maar ook de bewerkingen op de data worden in deze stap uitgevoerd. Uiteindelijk wordt er terug een QVD-file gemaakt in de transformatiestap. Als laatste wordt deze QVD ingeladen in een Qlik Sense applicatie die de data visualiseert.

Om al deze stappen te doorlopen worden er laadscripts geschreven. Alle laadscripts zullen per stap geschreven worden in een aparte applicatie. Dit gebeurt om de applicaties performant te houden.

3.3.2 Code-editor

Het is ook mogelijk om de laadscripts buiten de Qlik sense applicatie te schrijven en aan de applicatie toe te voegen met enkele regels code. Om de scripts te schrijven kan gebruik gemaakt worden van een code-editor. De mogelijke opties worden verder behandeld.

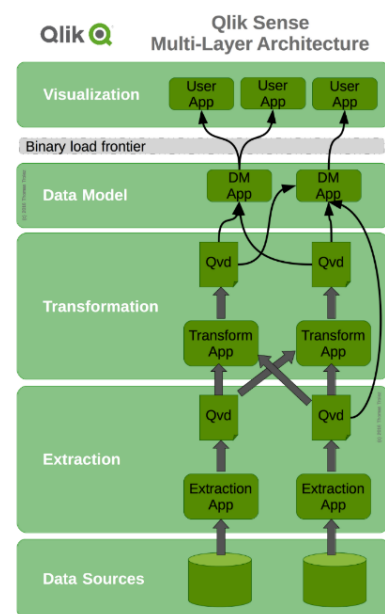
Zoals weergegeven in Figuur 45, verwijst de code in de Qlik Sense applicatie met `Must_Include` naar een .qvs script in de connectie QVD (level27_nrgfin4).



```
1 set vRepo = '99.Git';
2
3 $(Must_Include='lib://QVD (level27_nrgfin4)/$(vRepo)\3.Include\1.Locales\Main_NL.qvs');
4
5
```

Figuur 45 - Laadscript met `Must_Include`

Dit wil zeggen dat de folderconnectie 'QVD' een laadscript bevat. Het laadscript kan ook in een van de subfolders van de folderconnectie zitten. Wanneer de Qlik applicatie wordt uitgevoerd, zorgt de code `Must_Include` ervoor dat het laadscript waarnaar verwezen is, wordt uitgevoerd.

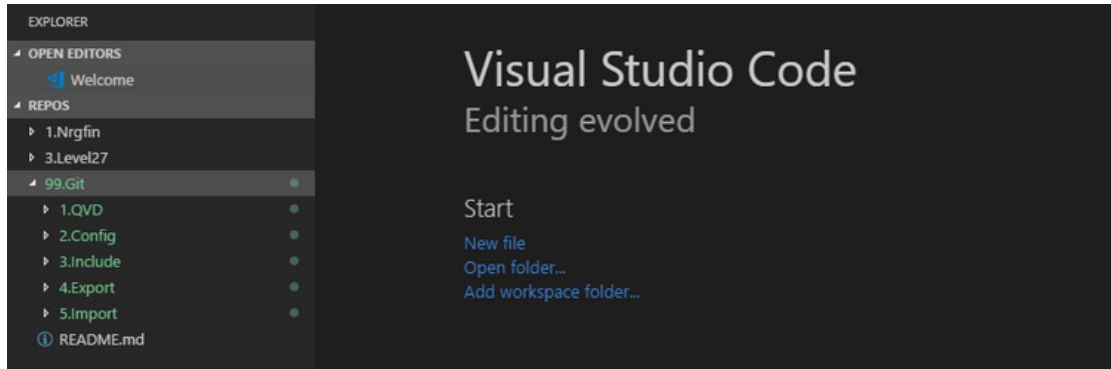


Figuur 44 - Qlik Sense structuur

3.3.2.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VSC) is een gemakkelijk te gebruiken en *lightweight* applicatie om code te schrijven voor verschillende programmeertalen.

Via de startpagina van VSC, weergegeven in Figuur 46, is er de mogelijkheid om een folder te openen. Door dezelfde folder te selecteren als die in de folderconnectie 'QVD' kunnen de laadscripts worden geopend met VSC.

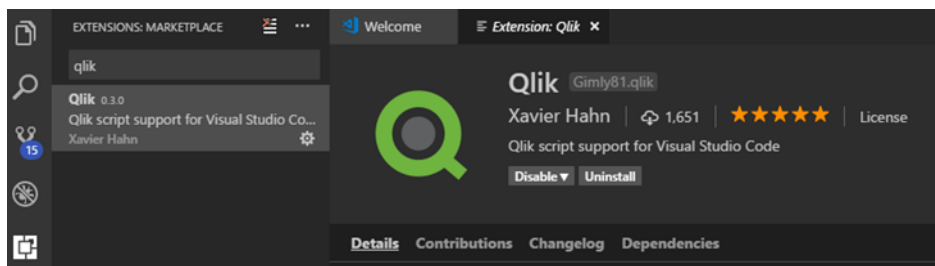


Figuur 46 - Visual Studio Code: Start

Nu is het mogelijk om code te schrijven of aan te passen. Door het debuggen van de Qlik Sense-applicatie die verwijst met `Must_Include` naar het aangepaste of nieuw geschreven script, wordt de geschreven code uitgevoerd.

Het is makkelijk om in de folder structuur die getoond wordt door VSC, een nieuwe file aan te maken. Dit doe je door op de folder waarin de file terecht moet komen, links te klikken en 'add file' te kiezen. Belangrijk is wel dat je de extensie `.qvs` mee ingeeft bij het aanmaken, dit zal niet automatisch gebeuren.

Door een extensie toe te voegen aan VSC zal de Qlik Sense-syntax herkend worden. Hiervoor moeten de laadscripts wel de extensie `.qvs` hebben. In Figuur 47 is weergegeven hoe de extensie 'Qlik' kan worden geïnstalleerd.



Figuur 47 - Visual studio Code: Qlik-extensie

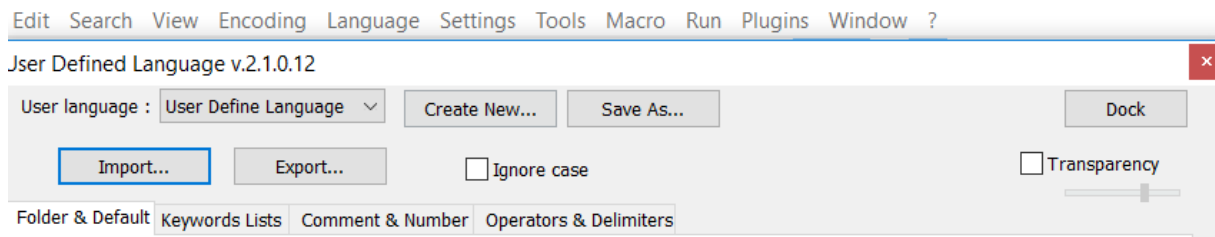
Ga in de linker balk naar extensies en zoek naar 'Qlik', selecteer de extensie en met de knop 'Install' onder de info van de extensie, zal de extensie worden geïnstalleerd. Wanneer we nu in VSC, Qlik code schrijven, zal VSC de vorm herkennen en functies standaard automatisch aanvullen.

3.3.2.2 Notepad ++

Notepad ++ is een eenvoudige teksteditor die voor verschillende programmeertalen kan gebruikt worden.

Net zoals met Visual Studio Code is het mogelijk om de code te schrijven en aan te passen met Notepad ++. Met Notepad ++ kan je een nieuwe of bestaande file openen. Door de file met een .qvs extensie op te slaan, kan het script worden uitgevoerd door de Qlik Sense-applicatie.

Voor Notepad ++ bestaat er ook een extensie om de Qlik Sense-syntax te tonen [12]. Deze kan je simpel downloaden van een opensource GIT-repository op GitHub. Daarna zal je via Notepad ++ de juiste instellingen moeten doen, zoals weergegeven in Figuur 48.



Figuur 48 - Notepad ++: settings

3.3.2.3 Bevindingen

De vergelijking tussen de twee code-editors is weergegeven in Tabel 4.

	Visual Studio Code	Notepad ++
Lightweight	++	+++
Snelheid openen (sec)	5.57	3.34
Snelheid bewaren file (sec)	2.03	1.45
Qlik-syntax	✓	✓
Folderstructuur invoegen	✓	
Automatisch aanvullen code	✓	

Tabel 4 - Code-editors: vergelijking

De voorkeur op vlak van code-editor gaat resoluut uit naar Visual Studio Code omdat deze code-editor veel meer mogelijkheden biedt. Door het feit dat VSC meer mogelijkheden biedt is het verschil in snelheid te verwaarlozen.

3.3.1 GIT

Door het versiecontrolesysteem GIT te gebruiken kan er versiecontrole worden toegepast op de laadscripts [15]. Dit is mogelijk omdat de laadscripts worden opgeslagen in een .qvs-bestand.

Er is binnen Comigoo gekozen om de GIT-*repository* BitBucket te gebruiken in het onderzoek. BitBucket is een online Git-*repository* die onder de projectmanagement-omgeving Atlassian zit. Op deze manier kunnen de issues in Jira worden gekoppeld aan aanpassingen die gebeuren in de code. In BitBucket is het ook mogelijk om meerdere *repository's* aan te maken, ieder met zijn specifiek project.

Om te communiceren met Bitbucket is er het programma Sourcree ter beschikking.

3.3.1.1 Sourcree

Sourcree kan door de ontwikkelaars gratis worden gedownload en geïnstalleerd op hun computer. Volgende handelingen kunnen via Sourcree worden uitgevoerd.

Clone

Het clonen van een *repository* is het offline kopiëren van de *repository*. Dit zorgt ervoor dat alles wat de *repository* bevat, lokaal beschikbaar wordt. Zo kunnen ontwikkelaars de code die reeds geschreven is lokaal raadplegen en aanpassen. Er zal dus steeds een *single point truth*, namelijk de online-*repository*.

De locatie waar de *repository* wordt geplaatst, is vrij te kiezen. Sourcree zal nu een overzicht geven van de files die aanwezig zijn in deze *repository*.

Changes zien

Via Sourcree is het mogelijk om te zien wat er veranderd is aan de oorspronkelijke code. Door een bestand te selecteren dat in de *repository* zit, zal er een overzicht komen met de aanpassingen die zijn gemaakt.

```
Hunk 1 : Lines 1-7 Reverse hunk
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
+  <title>SourceTree Help</title>
  <link rel="stylesheet" href="{{ SITEURL }}/{{ THEME_STATIC_DIR }}/css/{
  </head>
  <body>

Hunk 2 : Lines 15-24 Reverse hunk
  <footer>
    <a href="http://blog.sourcreeapp.com/">Blog</a> | <a href="http://w
-   Copyright &copy; 2014
-   <a href="http://www.atlassian.com/"><img href="{{ SITEURL }}/{{ THEME
+   <div id="footer-right">
+     Copyright &copy; 2014
```

Figuur 49 - Sourcree: changes

In Figuur 49 is een voorbeeld weergegeven van de veranderingen in een file:

- Lijn toegevoegd = groen,
- Lijn verwijderd = rood.

Commit en push

Via Sourcetree is het mogelijk om de veranderingen lokaal op te slaan door een commit uit te voeren. Een commit is de benaming van een actie om wijzigingen op te slaan. Wanneer de ontwikkelaar beslist dat zijn code in orde is, kan hij deze pushen naar de online *repository* BitBucket. Op deze manier zal de code ook voor andere ontwikkelaars ter beschikking zijn.

3.3.2 Vereisten t.o.v. Qlik Development Framework

- De kosten van Qlik Development Framework zijn bepaald door de kosten van alle tools samen.

Enkel voor het gebruik van BitBucket is het nodig voor Comigoo om een maandelijks bedrag te betalen. Dit bedrag is twee dollar per gebruiker per maand, wat voor Comigoo neerkomt op 12 dollar per maand. Hiermee is voldaan aan vereiste 1 van Comigoo.

- Er is een workflow die weergeeft in welke fase een applicatie zit.

Door gebruik te maken van een productie- en test-branch kan er een workflow worden ingesteld. Dit wil zeggen dat code kan worden overgezet van de test-branch naar de productie-branch wanneer de reviewer de code goedkeurt. Daarnaast is het mogelijk om BitBucket te koppelen aan Jira. In Jira worden reeds de taken binnen Comigoo bijgehouden. Op deze manier weet iedereen op ieder moment wat er moet gebeuren en hoe ver een taak is gevorderd. Hiermee is voldaan aan vereiste 2 van Comigoo.

- Er is een ingebouwde versiecontrole voor de laadscripts van de applicaties.

De laadscripts worden in de online *repository* BitBucket bijgehouden. In BitBucket is het mogelijk om alle aanpassingen aan laadscripts te bekijken samen met wie de verandering heeft doorgevoerd. Het nadeel van QDF is dat enkel de laadscripts in het versiecontrolesysteem kunnen geplaatst worden. Hiermee is niet volledig voldaan aan vereiste 3 van Comigoo.

- Het is mogelijk om versies van een applicatie te vergelijken met elkaar.

In BitBucket kan iedere aanpassing van een file worden vergeleken met iedere andere verandering die ooit heeft plaats gevonden aan de file. Zo kunnen de versies dus onderling vergeleken worden. Hiermee is voldaan aan vereiste 4 van Comigoo.

- Het is mogelijk om met meerdere personen aan de code te ontwikkelen.

Door gebruik te maken van GIT is het mogelijk om met meerdere personen te ontwikkelen aan de code. Wanneer iemand code probeert te veranderen die reeds aangepast is door een andere ontwikkelaar, zal er een foutmelding verschijnen. Hij zal de mogelijkheid krijgen om te bepalen welke code er behouden blijft. Hiermee is voldaan aan vereiste 5 van Comigoo.

3.4 Vergelijkingmatrix

In Tabel 5 wordt de vergelijking tussen Platform Manager en Qlik Development Framework gemaakt aan de hand van een vergelijkingmatrix. Omdat de offerte van Platform Manager is aangevraagd voor de huidige situatie van Comigoo, zijn de kosten berekend op basis van 6 ontwikkelaars.

	Platform Manager	Qlik Development Framework
Kosten	± € 10 000 Eenmalig ± € 1 300 Jaarlijks	\$ 2 euro / gebruiker / maand
Over tien jaar (voor 6 gebruikers)	± € 23 000	\$ 1 440 ≈ € 1 242,12
Taken bepalen	Ingebouwd	Link met Jira
Vorige versie terugzetten	✓	Enkel het laadscript
Wijzigingen zien	✓	✓
Ontwikkelen met meerdere personen aan dezelfde code		✓
Extra's	Structuuroverzicht tussen bestanden en applicaties	

Tabel 5 - Vergelijkingmatrix tools

4 Conclusie

Dat versiecontrole op Qlik sense-applicaties niet te verwaarlozen is, is zeker gebleken. Toch zijn er weinig tools ter beschikking die dit probleem kunnen oplossen.

Bij dit onderzoek is gebleken dat, Platform Manager een zeer uitgebreide tool is. Het biedt alle functionaliteiten die Comigoo wou voor een versiecontrolesysteem. Zo is het mogelijk om meerdere versies bij te houden en terug te gaan naar een vorige versie. Het is mogelijk om een verschillenanalyse te maken tussen twee versies en Platform Manager heeft een standaard, maar goed uitgewerkte workflow. Er zijn zelfs enkele functionaliteiten die een mooie meerwaarde bieden aan de tool.

Een groot probleem is wel dat deze tool een *black box* is. Dit wil zeggen dat de achterliggende werking niet gekend is en dat je afhankelijk bent van de productleverancier wanneer er in het programma een bug optreedt. Ook past de kostprijs van deze tool niet binnen de groeistrategie van Comigoo. De eenmalige kost voor een startpakket loopt al snel op tot meer dan €10 000 en dit voor maar enkele gebruikers.

Aan de andere kant heb je Qlik Development Framework dat goed gebruik maakt van verschillende budgetvriendelijke tools. Ook met deze strategie zijn alle vereisten in verband met de versiecontrole van Qlik Sense-applicaties ingelost. Het grote voordeel voor Comigoo is dat de manier van werken met QDF de mogelijkheid biedt om ook Jira te gebruiken voor de workflow. Jira is reeds een goed geïntegreerd systeem binnen Comigoo. Het nadeel van dit systeem is dat de visualisaties niet worden meegenomen in de versiecontrole. Hierdoor kunnen veranderingen in visualisaties niet worden bijgehouden.

Uiteindelijk is het duidelijk dat Qlik Development Framework de beste oplossing biedt voor Comigoo. Zo zal Comigoo versiecontrole kunnen toepassen via een wereldwijde standaard in de IT-sector maar nog belangrijker is dat het volledig past bij de groeistrategie binnen Comigoo.

5 Reflectie

Aanvankelijk leek deze onderzoeksoopdracht een gemakkelijke opgave. Dit omdat versiecontrole noodzakelijk is in de IT-wereld. Tijdens het onderzoek is echter gebleken dat versiecontrole op Qlik Sense-applicaties geen evidentie is. Er zijn zeer weinig tools die versiecontrole toepassen op Qlik Sense-applicaties en van de beschikbare tools is er weinig informatie beschikbaar. Het uitwerken van een volledig en gedetailleerd onderzoek is hierdoor een grote opgave geworden.

Zelf heb ik tijdens het onderzoek veel geleerd over het ontwikkelingsproces van Qlik Sense-applicaties en over de interne werking van Comigoo. Deze informatie heb ik kunnen gebruiken om de managementtools van Comigoo op te zetten tijdens de stage. Tijdens het ontwikkelen heb ik gemerkt dat versiecontrole noodzakelijk is omdat ik regelmatig de behoefte had om de vorige versie te raadplegen. Ik ben tevreden dat ik voor dit probleem een oplossing heb kunnen aanbieden aan Comigoo.

Tijdens het onderzoek was het moeilijk om de onderzoeksvraag af te bakenen. Daardoor ben ik vaak de essentie van het onderzoek verloren. Dit is iets waarop ik in de toekomst nog kan verbeteren om zo efficiënter te werken.

Als laatste raad ik Comigoo aan om onderzoek te doen naar het automatiseren van het proces. Zo zou de code, die in het versiecontrolesysteem wordt geplaatst, automatisch getest kunnen worden.

Bibliografie

- [1] „De Europese kmo-definitie,” [Online]. Available: <https://www.vlaio.be/nl/subsidies-financiering/kmo-portefeuille/voorwaarden/de-europese-kmo-definitie>. [Geopend 05 2018].
- [2] „Sales funnel,” [Online]. Available: <https://prismanotevoorjuweliers.nl/blog/sales-funnel-verkoopfunnel/>. [Geopend 05 2018].
- [3] „CAP theorem - Availability and Partition Tolerance,” StackOverflow, [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/12346326/cap-theorem-availability-and-partition-tolerance>. [Geopend 04 2018].
- [4] „QlikView Performance Tuning,” KEYRUS, [Online]. Available: http://blog.keyrus.co.uk/qlikview_performance_tuning.html. [Geopend 11 2017].
- [5] G. Kim , J. Humble, P. Debois en Willis John, The DevOps Handbook, Portland: IT Revolution Press, LLC, 2016.
- [6] Perforce Software Inc. , „Best Practices for Version management,” [Online]. Available: <https://www.perforce.com/pdf/scm-best-practices.pdf>. [Geopend 03 2018].
- [7] T. Günther, „Version Control Best Practices,” Tower, [Online]. Available: <https://www.git-tower.com/blog/version-control-best-practices/>. [Geopend 02 2018].
- [8] „Platform Manager for Qlik Sense,” In4Bi, [Online]. Available: <https://in4bi.com/platform-manager-qlik-sense/>. [Geopend 10 2017].
- [9] Evaco, „Platform Manager,” [Online]. Available: http://www.evaco.de/wp-content/uploads/Factsheet-Platform-Manager_EN.pdf. [Geopend 11 2017].
- [10] „Qlik Deployment Framework,” Qlik, [Online]. Available: <https://community.qlik.com/groups/qlikview-deployment-framework>. [Geopend 10 2017].
- [11] „ebiexperts,” [Online]. Available: <https://www.ebiexperts.com/products/>. [Geopend 11 2017].
- [12] In4Bi, „Platform Manager Demo,” [Online]. Available: <https://in4bi.com/demo-movie/>. [Geopend 11 2017].
- [13] A. Couron, „Learn How To Create a Layered QlikView Architecture,” LivingQlik, [Online]. Available: <http://livingqlikview.com/create-layered-qlik-architecture/>. [Geopend 10 2017].
- [14] „QlikView Notepad++,” [Online]. Available: <http://www.qlikviewaddict.com/p/qlikview-notepad.html>. [Geopend 10 2017].
- [15] J. Narębski, mastering git, Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2016.
- [16] „Manage groups,” Atlassian, [Online]. Available: <https://confluence.atlassian.com/cloud/manage-groups-744721627.html>. [Geopend 10 2017].

[17] In4Bi, „Platform Manager Demo”.

