

Het integreren van evaluatiemethodes in het ontwerpproces bij Reggefiber om de gebruiksvriendelijkheid van intern ontwikkelde applicaties te verhogen.

Peter Wessels

Juni 2015

Bachelor Eindopdracht

Industrieel ontwerpen

In opdracht van Reggefiber ttH BV. en de Universiteit Twente.

Begeleiders

Dhr. B. Van Groningen

Dhr. H. Schabbink

Dhr. F. van Slooten

Examinator Dhr. A.P. van den Beukel



UNIVERSITY OF TWENTE.

Summary

This paper is about the research conducted at the request of Reggefiber tth BV. The goal was to improve the design process of a graphical user interface (GUI) in order to achieve more user-friendly software applications. The research is designed to demonstrate the tools that are available to evaluate the quality of the GUI of an application. First, the functionality, the users and the current GUI are analysed by conducting interviews with stakeholders. Based on the results, a strategy is formed to evaluate and redesign the GUI successfully. The strategy is executed and the application is evaluated through a user test, the KLM-GOMS method, a heuristic evaluation, the SUS questionnaire and the SUMI questionnaire. All methods gathered valuable results of the current state of the GUI. To improve the current state a redesign is made. In the process of redesigning, the design is in an early-on stadium evaluated through paper prototype sessions and an expert review. Eventually the strategy is executed again to measure the improvements of the redesign. The result is an improved GUI proven by the decrease of problems, an increase in satisfaction (measured by both questionnaires) and a decrease of execution time approximated with the KLM-GOMS method. The redesign is presented in a high-fidelity prototype. The conclusion is that Reggefiber can improve the GUI of their applications by evaluating them with the tools executed in this research in their design process.

Samenvatting

Dit verslag gaat over het onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van Reggefiber ttH BV. Het doel was om het ontwerpproces van een grafische user interface (GUI) te verbeteren zodat de gebruiksvriendelijkheid verbeterd wordt. In het onderzoek is ter demonstratie een applicatie herontwerpen gebruikmakend van de tools om de kwaliteit van een GUI te kunnen evalueren. Eerst is de applicatie geanalyseerd op basis van gebruikers, user interface, functionaliteit en context door het houden van interviews met de stakeholders. Op basis van deze gegevens is een strategie ontwikkeld met daarin de evaluatie methodes die gebruikt zijn om waardevolle informatie te verzamelen over de huidige staat van de GUI. De strategie is uitgevoerd en de applicatie is geëvalueerd door middel van een gebruikstest, de KLM-GOMS methode, een heuristische evaluatie, de SUS vragenlijst en de SUMI vragenlijst. Alle tools hebben waardevolle informatie geleverd met betrekking tot de kwaliteit van de GUI. Vervolgens is er een herontwerp gemaakt waarin vroeg in het ontwerpproces het ontwerp diverse malen is geëvalueerd door middel van een paper prototype sessie en een expert review. Daarna zijn de evaluatiemethodes opnieuw uitgevoerd om de verbeteringen te kunnen meten. De vermindering van het aantal problemen, de verhoging van de scores op de SUS vragenlijst en de verlaging van de benodigde tijd benadert door de KLM-GOMS methode, wijzen op een verbetering van de GUI. Het herontwerp is gepresenteerd als een 'highfidelity' prototype. De conclusie is dat Reggefiber de gebruiksvriendelijkheid van de applicaties kan verbeteren door gedurende het ontwerpproces gebruik te maken van de evaluatie methodes aangeleverd in dit onderzoek.

**“Everything should be made as
simple as possible, but not simpler.”**
– Einstein

Voorwoord

Langs deze weg zou ik graag het bedrijf Reggefiber willen bedanken voor deze opdracht. In het bijzonder bedank ik mijn begeleiders van Reggefiber, Hugo en Boelie, voor hun begeleiding en steun in de afgelopen maanden. Verder ben ik mijn begeleider van de Universiteit Twente, Fjodor van Sloten, ook veel dank verschuldigd door zijn duidelijke en opbouwende feedback. Ik vond het een zeer leerzame ervaring om te opereren binnen een dynamisch en ambitieus bedrijf. Daarnaast had ik dit onderzoek niet kunnen doen zonder alle betrokken werknemers die hebben deelgenomen aan mijn onderzoek.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	6
2	Analyse.....	7
2.1	Theoretisch kader.....	7
2.2	Bedrijfskader.....	11
2.3	Applicaties in context	12
2.4	Gebruikersanalyse	18
3	Gebruikstest	20
3.1	Methodes.....	20
3.2	Bouwportaal	24
3.3	OBM	25
3.4	Analyse resultaten gebruikstest.....	27
4	Herontwerp	35
4.1	Programma van eisen.....	35
4.2	Ideefase.....	36
4.3	Conceptfase	40
4.4	Expert review	50
4.5	Paper prototype.....	50
4.6	Conceptkeuze	52
4.7	Uitwerking concept tot prototype	53
5	Resultaten	58
5.1	Deelnemers.....	58
5.2	Tijden uit gebruikstest.....	58
5.3	Theoretische tijd	60
5.4	Problemen.....	60
5.5	Subjectieve resultaten.....	62
5.6	Conclusies	63
6	Conclusie en aanbevelingen.....	65
6.1	Herontwerp.....	65
6.2	Ontwerpproces	66
6.3	Conclusie.....	67
7	Reflectie.....	69
8	Referenties	70

1 Inleiding

Het doel van Reggefiber is heel Nederland aan te sluiten op het glasvezelnetwerk en om deze glasvezelnetwerken te beheren en onderhouden. Om dit te kunnen doen lopen er binnen het bedrijf bedrijfsprocessen die ondersteund worden door IT systemen. De helft van alle applicaties intern wordt gebouwd door de afdeling 'IT & Development' afdeling van Reggefiber. Reggefiber heeft zelf de capaciteit om gebruikersinterfaces hiervoor te ontwikkelen, maar het probleem ligt bij de het onvoldoende theoretisch onderbouwd en ongestructureerd ontwerpproces dat doorlopen wordt. Met als resultaat een gebruikersinterface welke niet is voortgekomen uit een gedegen ontwerpproces. In dit onderzoek is er gekeken naar hoe het ontwerpproces verbeterd kan worden en voornamelijk naar evaluatiemethodes die de gebruiksvriendelijkheid van tussentijdse en het uiteindelijke ontwerpen kan meten.

Dit is gedaan door het onderzoeken van een tweetal applicatie en te demonstreren hoe een ontwerp in verschillende stadia van een ontwerpproces geëvalueerd kan worden. De tools en evaluatiemethodes worden besproken en toegepast in het onderzoek. Het resultaat is een herontwerp dat opnieuw getest is om te kijken of de gebruiksvriendelijkheid is verbeterd.

Hoofdvraag

Hoe kan het ontwerpproces voor een GUI binnen Reggefiber verbeterd worden zodat dit resulteert in een gebruiksvriendelijkere GUI?

Leeswijzer

Het verslag begint in **hoofdstuk 2** met het analyseren van het bedrijfskader, theoretisch kader, de applicaties, de huidige grafische user interface (GUI) en de gebruikers.

Vervolgens zal in **hoofdstuk 3** de gebruikstest aan bod komen. In dit hoofdstuk zullen eerst een aantal methodes worden gesproken en vervolgens zal op basis van de methodes een strategie gevormd worden. Het hoofdstuk eindigt met een korte analyse van de resultaten van de gebruikstest.

Na de gebruikstest zal de applicatie herontwerpen worden, dit is te vinden in **hoofdstuk 4**. In dit hoofdstuk zal het ontwerpproces aan bod komen. De concepten zullen in dit hoofdstuk worden geëvalueerd door middel van paper prototype sessies en een expert review. Het hoofdstuk eindigt met een beschrijving van het prototype.

In **hoofdstuk 5** zullen de resultaten worden besproken waarna er in **hoofdstuk 6** conclusies en aanbevelingen gegeven worden.

2 Analyse

Om de huidige situatie beter te leren kennen is er een uitgebreide analyse uitgevoerd. De theorie over de cognitieve ergonomie komt aan bod. De aspecten die hieruit voortkomen zullen in het bedrijfskader worden geplaatst. De applicaties komen aan bod en zullen worden geanalyseerd op basis van het proces, de context en gebruikers. De gebruikers komen ook aan bod in een gebruikersanalyse.

2.1 Theoretisch kader

Om de gebruiksvriendelijkheid te testen is het van belang te weten van welke factoren de gebruiksvriendelijkheid afhankelijk is. Wat is van invloed op de ergonomie van een applicatie? Bij het bepalen van de gebruiksvriendelijkheid staat de gebruiker centraal. Het woord gebruiksvriendelijk stelt immers al dat de applicatie vriendelijk is om te gebruiken. De gebruiker is diegene die informatie opneemt en probeert de juiste taken te volbrengen met behulp van de applicatie. De usability, de Engelse benaming voor gebruiksvriendelijkheid, is een subjectief begrip, iedere gebruiker zit immers anders in elkaar en kan een andere mening hebben. Ondanks het subjectieve aspect van usability, zijn er wel aspecten binnen een applicatie die direct invloed hebben op de gebruiksvriendelijkheid. Om daar wat over te kunnen zeggen is eerst geanalyseerd hoe de gebruiker informatie opneemt en verwerkt. Dit proces staat aan de basis van het bepalen van de gebruiksvriendelijkheid zoals een gebruiker die ervaart. De verschillende aspecten van een applicatie die daar invloed op hebben zal in dit eerste hoofdstuk geanalyseerd worden.

2.1.1 Ergonomie

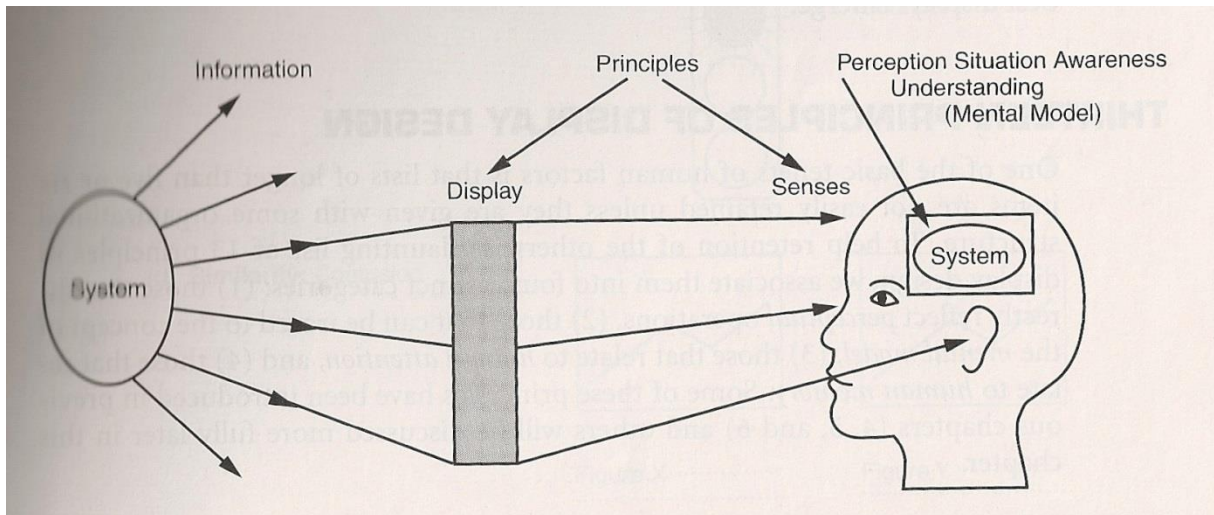
"Ergonomie (of human factors) is de wetenschappelijke discipline die zich bezighoudt met het begrijpen van de interactie tussen de mens en andere elementen van een systeem. Het is het beroep dat de theorie, principes, gegevens en methodes toepast om zo te ontwerpen dat het menselijk welzijn en de globale prestatie van het systeem geoptimaliseerd wordt."

Bron: De internationale vereniging van Ergonomie

In het dagelijks leven communiceert de mens voortdurend met apparaten. Liften, computers, mobiele telefoons, de verwarming, de mens is gedurende de dag voortdurend bezig om deze apparaten te bedienen. Om met deze apparaten te communiceren is er een gebruikersinterface dat de gebruiker in staat stelt de apparatuur te kunnen manipuleren. Deze gebruikersinterface kan op verschillende manieren worden geïntegreerd in een product. Zo kan het met een simpele draaischijf, zoals een ouderwetse thermostaat, of doormiddel van een monitor en een keyboard en muis, zoals dat bij software meestal het geval is.

Een applicatie bestaat uit een aantal functies die gebruikt kunnen worden door de gebruiker. Vaak is het zo dat hoe meer functionaliteit het systeem heeft, hoe belangrijker de gebruikersinterface is. Een ergonomische applicatie ondersteunt de gebruiker in zijn proces zodat de taak efficiënt, succesvol en met een zekere kwaliteit uitgeoefend kan worden.

Cognitieve ergonomie houdt zich bezig met mentale processen zoals perceptie, geheugen, redeneren, en motorieke response. Al deze aspecten hebben invloed op de interactie tussen mensen en andere elementen van een systeem (1). Om de interactie tussen mens en machine goed te structureren is de cognitieve ergonomie een basis om ontwerpbeslissingen te kunnen nemen (1). Om de verschillende aspecten van een applicatie te kunnen analyseren is allereerst het mentale proces van perceptie, geheugen en response uiteengezet.



Figuur 1. Interactie tussen gebruiker en machine via een display

2.1.2 Mentale processen

Het ontwerp van een applicatie kan worden verdeeld in 3 belangrijke componenten: het systeem, het display en de gebruiker (1). Het systeem interacteert met de gebruiker door informatie te tonen op het display over de te volbrengen taak. De gebruiker interpreteert deze informatie en manipuleert de informatie op het scherm zodat deze voldoet aan de eisen die het systeem stelt om de taak succesvol te volbrengen. De gebruiker staat in het gebruik van een systeem centraal en de wijze hoe de interpretatie door de gebruiker verloopt, is een belangrijk aspect bij het gebruik van een applicatie.

Het proces waarin de gebruiker informatie waarneemt en overgaat tot een actie word in de psychologie ook wel cognitieve psychologie genoemd. Om dit proces in kaart te brengen kan het model gebruikt worden van Wickens uit 2004 (1). Dit model is te zien in Figuur 1. De gebruiker neemt de informatie die het display naar de gebruiker stuurt op met zijn zintuigen. De gebruiker selecteert welke informatie hij nodig heeft om het doel te bereiken. Deze selectie vindt plaats op basis van de informatie die zich bevindt in het lange termijn geheugen van de gebruiker en op basis van prikkels die de zintuigen afgeven. Deze selectie wordt respectievelijk top-down (op basis van ervaringen en verwachtingen) en bottom-up (op basis van prikkels van zintuigen) genoemd. Op basis van het werkgeheugen en het lange termijn geheugen maakt de gebruiker een keuze voor een actie en voert hij deze reactie uit. Beide processen kunnen aangesproken worden zodat de gebruiker ondersteund wordt in zijn interpretatie. Top-down processen kunnen positieve invloed hebben doordat een de gebruiker ervaringen heeft met een soortgelijke applicatie of door te breken met wat de gebruiker verwacht; door een waarschuwing af te geven. Bottom-up processen zijn vooral geschikt voor auditieve of haptische signalen af te geven. Beide processen kunnen een positieve invloed hebben door ze te gebruiken volgens de principes die opgesteld zijn door Wickens & Holland, 2000 (2) op basis van de sterke en zwakte punten van de mens op basis van perceptie, connectiviteit en denkvermogen. In hoeverre de GUI rekening houdt met deze processen is een aspect dat invloed heeft op de ervaren ergonomie.

2.1.3 Usability

Het systeem heeft invloed op de bruikbaarheid van de applicatie en dus op de waarde van de applicatie voor de gebruiker. Als er gekeken wordt naar de behoeftes van de gebruiker met betrekking tot een applicatie zijn namelijk meer factoren bepalend dan alleen de GUI.

De Piramide van Maslow (3), die de motivatie van een menselijk wezen probeert te beschrijven, kan gebruikt worden voor de opbouw van een applicatie. In is een representatie te zien van de piramide zoals die is toegepast op de behoeftes aan het ontwerp van een applicatie (4). De piramide kan gebruikt worden om te bepalen welke waarde de applicatie heeft voor de gebruiker. In de originele publicatie (5) stelt Maslow: “if you try to satisfy the needs of one level in the hierarchy without having first met the needs of the prior level, your place in the hierarchy will be unstable”. Deze stelling kan vertaald worden naar de behoeftes van een applicatie: men kan zich indenken dat een applicatie met een esthetische interface waarbij de functies niet naar behoren functioneren niet gezien kan worden als een waardevolle applicatie voor de gebruiker. Naarmate de piramide wordt opgebouwd heeft dit invloed op de waarde van de applicatie voor een gebruiker. De vijf lagen beschrijven de volgende behoeftes: functionaliteit, betrouwbaarheid, bruikbaarheid, vakkundigheid en creativiteit. In hoeverre elke laag is ingevuld heeft invloed op de waarde van de applicatie voor de gebruiker en dus ook op de gebruiksvriendelijkheid van het systeem.



Figuur 2. Piramide van Maslow

2.1.3.1 **Functionaliteit**

Functionaliteit is de onderste laag van de piramide en kan gesteld worden als de fundering van een applicatie. Om de behoeftes in de piramide te kunnen vervullen is dit de eerst laag van behoeftes die vervuld moeten worden om de applicatie waarde te geven richting de gebruiker. Bij het ontwerpen van een systeem is het belangrijk om de taken die de gebruikers moeten uitvoeren juist in kaart te brengen zodat de juiste functionaliteit ingebouwd wordt. Als er essentiële functionaliteit ontbreekt in een applicatie kan de gebruiker zijn taken niet of nauwelijks uitvoeren en daalt de waarde van de applicatie voor de gebruiker drastisch. Het is daarbij belangrijk dat de gebruiker op de hoogte is van de functionaliteiten van het systeem om teleurstellingen te voorkomen.

2.1.3.2 **Betrouwbaarheid**

Een betrouwbare applicatie stelt de gebruiker in staat om keer op keer de taak met de zelfde kwaliteit te kunnen uitvoeren. Wanneer de applicatie middenin een taak vertraagd, bijvoorbeeld doordat de applicatie te maken heeft met meerdere gebruikers, kan dit invloed hebben op de ervaren

gebruiksvriendelijk. Dit kan voor de gebruiker als zeer frustrerend ervaren worden omdat de gebruiker een taak nog een keer zou moeten uitvoeren.

2.1.3.3 **Bruikbaarheid**

Bruikbaarheid is de derde laag waarin de behoeftes van de gebruiker vervuld worden om toegang te krijgen tot de functionaliteit (met de bijbehorende betrouwbaarheid) en de gebruiker in staat stelt om zijn taak op een gemakkelijke en probleemloze manier te kunnen volbrengen. Totdat de behoeftes in deze laag zijn vervuld is het voor de gebruiker lastig om te interacteren met de applicatie. Een voorbeeld van een applicatie waarbij deze behoeftes slechts gedeeltelijk zijn vervuld is het commando gestuurde programma MS-DOS. De gebruiker kan wel met de applicatie interacteren, maar slechts beperkt, via commando's.

2.1.3.4 **Vakkundigheid**

Vakkundigheid beschrijft de behoeftes die de gebruiker in staat stelt meer te doen dan alleen de basisfunctionaliteit. Wanneer de zoekfunctie automatisch aanvult of tijdens het typen aangeeft of er überhaupt zoekresultaten zijn gevonden, zijn voorbeelden van onderdelen die deze behoeftes kunnen vervullen. Wanneer de behoeftes in deze laag vervuld worden, kan de gebruiker de applicatie als zeer waardevol ervaren, de gebruiker kan namelijk gemakkelijk zijn taken uitvoeren. Dit is natuurlijk wel afhankelijk van of de behoeftes uit de lagen daaronder vervuld zijn.

2.1.3.5 **Fun**

De toepassing van de piramide van Maslows eindigt met de laag 'Creativity' wat de behoeften naar esthetica en innovatieve interactie moet omvatten. De onderzoeker is echter van mening dat creativiteit niet per se de waarde verhoogt, en daarom ook niet gezien kan worden als laag op zichzelf. Creativiteit kan gebruikt worden in elke laag en verhoogd daarmee de waarde van een laag maar voegt in principe op zichzelf niet veel toe. De onderzoeker stelt voor om de piramide te complementeren met de laag 'Fun', de mate waarin de gebruiker plezier ervaart om te interacteren met het product of de applicatie. Deze laag kan bereikt worden wanneer de andere lagen zijn vervuld en door het interacteren te laten ervaren als plezierig. Deze laag omvat de aspecten die de gebruiker als plezierig ervaren maar ook de esthetica. Wanneer een applicatie er ook nog esthetisch verzorgd uitziet kan dat het plezier en het waardeoordeel doen stijgen. Zo blijkt uit het onderzoek van Hessenzahl et al. (6). De hedonische aspecten, oftewel het subjectieve oordeel van het uiterlijk van de GUI, hebben evenveel invloed heeft op het algemene waardeoordeel van de gebruiker als de ergonomische aspecten. Zowel de studie van Igbaria, Schiffman en Wieckowskie (7) als die van Davis et al. (8) demonstreren het effect dat wanneer een applicatie door de gebruiker gezien wordt als 'fun'. Het blijkt dat dit een positieve invloed heeft op de tevredenheid van de gebruiker en op het gebruik van het systeem. Dit kan leiden tot het beter begrijpen van het systeem en dat het systeem daardoor productiever gebruikt kan worden (6).

2.1.3.6 **Interactie**

In een softwareapplicatie met een GUI is het display een middel om de informatie over te dragen op de gebruiker. Het display fungeert als een medium tussen de informatie dat het systeem stuurt om een taak te volbrengen en de zintuigen van de ontvanger (1). In een applicatie zoals die binnen een bedrijf functioneren zijn deze displays geïntegreerd in laptops, desktops, mobiele telefoons en tablets. De genoemde displays kennen verschillen in interactie. Zo verloopt de interactie met de gebruiker met een laptop en een desktop veelal met een muis en toetsenbord en bij een tablet en mobiele telefoon via aanraking van een scherm. Met beide soorten van interactie dient rekening gehouden te worden in het ontwerpproces omdat de gebruiker op een andere manier communiceert met de applicatie. Deze

interactie speelt ook een rol in het bepalen van de functionaliteit, omdat bijvoorbeeld een tablet voor andere doeleinden gebruikt wordt. Zo kan een tablet vooral gebruikt worden als de gebruiker bijvoorbeeld op pad gaat om op locatie onderhoud te plegen.

2.2 Bedrijfskader

Voor het bepalen van de factoren die invloed hebben op de gebruiksvriendelijkheid van een bedrijfsapplicatie is het van belang om te kijken naar de rol die applicaties spelen binnen een bedrijf. De afdeling 'IT & development' is een regie-organisatie waarbij grofweg de helft van de applicaties extern ontwikkeld wordt, en waarover Reggefiber de regie voert. Daarnaast worden bedrijfsspecifieke applicaties intern ontwikkeld omdat ze niet in de markt te koop zijn.

De rol van applicaties binnen een bedrijf ligt bij het automatiseren en ondersteunen van bedrijfsprocessen. Binnen een bedrijf lopen processen die zorgen dat de werkzaamheden gestructureerd en binnen het kader van het bedrijf uitgevoerd kunnen worden. Bij het kader kan men denken aan een planning, geld en andere middelen. Bij een bedrijf als Reggefiber worden applicaties intern ontwikkeld wanneer de vraag vanuit de operationele kant van het bedrijf (ook wel 'de business' genoemd) zo specifiek is dat er geen applicatie in de markt bestaat die aan de eisen kan voldoen.

Binnen een bedrijf waar al bestaande applicaties bestaan dient er bij een nieuwe applicatie rekening gehouden te worden met het landschap waarin de applicatie terecht komt. Applicaties moeten vaak samenwerken en belanghebbenden (in de vorm van andere applicaties maar ook interne en externe gebruikers) voorzien van de juiste informatie.

Bij het ontwerpen van een GUI kan het proces hoog over ingedeeld worden in 3 fases: het begintraject waarin de vraag van de business geanalyseerd wordt, het uitvoertraject waarin de ontwikkelaars de applicatie ontwikkelen en het beheertraject waarin de gebruikers met de applicatie leren werken en waarin de betrouwbaarheid en de prestatie van de applicatie gemonitord wordt.

De belangrijkste factoren die spelen bij de ontwikkeling van een applicatie is tijd en geld. Bij Reggefiber speelt vooral de capaciteit van de IT en de Business een rol. Met een sterk groeiende organisatie dat Reggefiber tot voor kort was speelt de schaarste in tijd een grote rol. De ontwikkeling van een nieuwe applicatie kost geld omdat een ontwikkelaar de applicatie moet ontwikkelen. Elk jaar wordt er een inschatting gemaakt hoeveel tijd het kost om de bijbehorende applicatie te kunnen ontwikkelen. Op basis van deze schatting wordt een planning gemaakt.

Bij die schatting hoort een keuze in wat wel en niet meegenomen wordt in het project, een zogenaamde 'scope'. In de scope wordt opgenomen welke functionaliteit in welke fase van het project wordt meegenomen en welke niet. Deze scope is afhankelijk van de hoeveelheid tijd en geld dat beschikbaar is gesteld vanaf het begin van het project. Indien men een ergonomische GUI als uitgangspunt neemt kan dit extra tijd in beslag nemen in de analysefase en kan dit ten koste gaan van andere functionaliteit.

Hoewel een doordacht ergonomische GUI tijd kan kosten in het ontwerpproces, kan dit veel tijd opleveren bij het gebruik van de applicatie. Omdat een taak meestal frequent binnen een bedrijf moet worden uitgevoerd, de gebruiker is immers gebonden aan een proces, kan een kleine verbetering van een GUI veel tijd opleveren. Men dient dan wel de impact te kunnen meten van een kleine verbetering om zo tot een business case te komen.

Daarnaast kost een ergonomische applicatie minder tijd in de beheerfase. Het kost minder tijd om een ergonomische applicatie te leren gebruiken dan een niet ergonomische applicatie. Uitleg in de vorm van trainingen, presentaties of een-op-een gesprekken zijn in geringe mate nodig en dat scheelt tijd en dus geld. Dit geldt vooral voor applicaties die nieuw zijn voor de gebruiker en minder voor een nieuwe release van een applicatie.

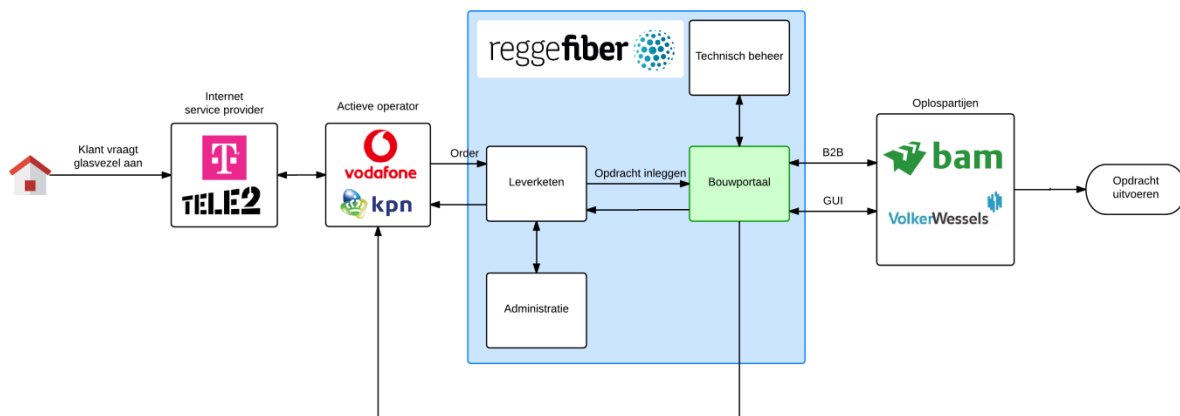
Bij het ontwikkelen van een applicatie zijn er verschillende groepen met verschillende belangen. Elke groep heeft zijn eigen belang bij de applicaties. Elke groep heeft andere belangen en het is belangrijk om deze belangen mee te wegen.

2.3 Applicaties in context

Uit gesprekken met de opdrachtgever is naar voren gekomen dat de opdrachtgever een voorkeur heeft voor 2 applicaties die de opdrachtgever graag op gebruiksvriendelijkheid onderzocht willen hebben: Bouwportaal en Order Budget Matching (OBM), en dan voornamelijk de module waarin inkooporders worden verwerkt. In dit hoofdstuk worden de systemen geanalyseerd en wordt er een verkenning gedaan naar het gebruik van deze systemen. De systemen worden geanalyseerd door te onderzoeken welke rol de applicatie binnen de organisatie heeft, zowel op macro als op micro niveau. Vervolgens zal de functionaliteit beschreven worden aan de hand van de GUI.

2.3.1 Bouwportaal

Een applicatie binnen Reggefiber heeft als doel om een bedrijfsproces te automatiseren en de werknemers te ondersteunen in de dagelijkse werkzaamheden. Het bedrijfsproces speelt daarom een centrale rol in de applicatie. In Figuur 3 is een visuele representatie van de rol van Bouwportaal binnen Reggefiber te zien.



Figuur 3. Rol van Bouwportaal binnen Reggefiber

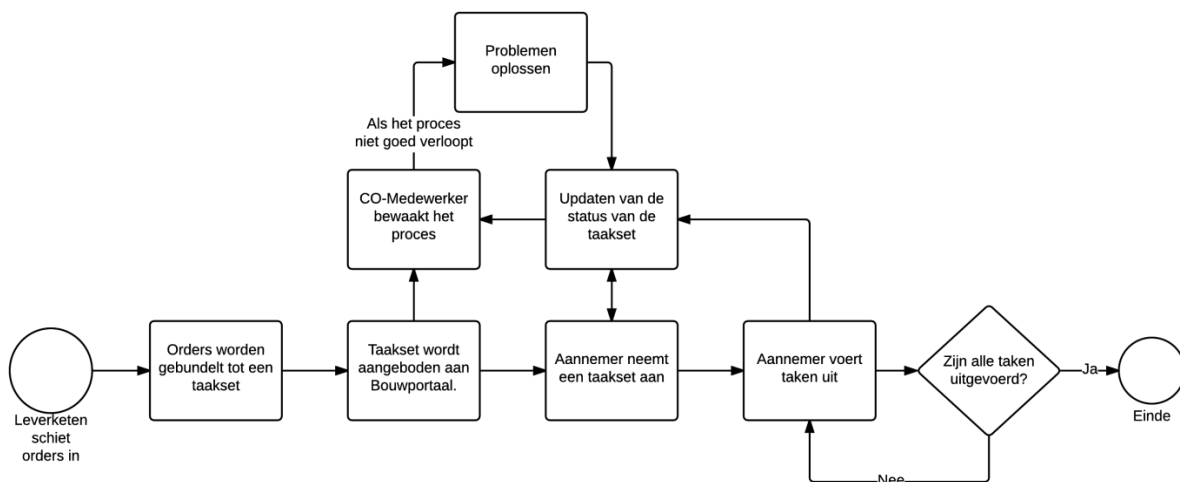
Bouwportaal speelt een centrale rol binnen de het primaire proces van het bedrijf: klanten voorzien van een werkende glasvezel aansluiting. De klant vraagt een abonnement aan bij de Internet Service Provider (ISP) die op zijn beurt de actieve operator informeert naar de mogelijkheden voor de klant. Vervolgens legt de actieve operator een order/bestelling in bij de leverketen¹ van Reggefiber. In de

¹ De leversystemen zijn de systemen die via het Bouwportaal contact zoeken met de oplospartijen. De leversystemen ontvangen orders van Actieve operators en vertalen deze naar setjes van uit te voeren

leverketen wordt op basis van contracten met actieve operators de opdracht doorgezet naar de oplospartij². Het Bouwportaal wordt gebruikt om de orders door te zetten naar de oplospartij. De oplospartijen staan in verbinding met het bouwportaal door middel van een interface. Dit kan de grafische interface zijn van het Bouwportaal of de B2B-interface waar slechts de informatie uitgewisseld wordt tussen de partijen.

2.3.1.1 Flowchart

In onderstaande Figuur 4 is een versimpelde weergave van het proces waarin het Bouwportaal in acteert. De leverketen schiet een aantal orders in het Bouwportaal om een glasvezelaansluiting te realiseren. Omdat er per aansluiting soms wel 4 handelingen nodig zijn schiet de leverketen ook tot 4 orders in. Vervolgens worden de orders gebundeld tot een taakset waarin alle taken per aansluiting samengevoegd worden. Deze taakset kan een oplospartij/aannemer oppakken en de daadwerkelijk nodige handelingen uitvoeren om de glasvezelaansluiting daadwerkelijk te realiseren.



Figuur 4. Flowchart Bouwportaal

2.3.1.2 Taken voor de gebruiker

Ondanks dat het Bouwportaal een monitorende rol heeft, kan de gebruiker meer dan alleen informatie uitlezen. Afhankelijk van de rechten die de gebruiker heeft gekregen (Administrator, Superuser, Management, Close, Update en Read) verschillen de mogelijkheden die de gebruiker heeft. De taken die een administrator kan uitvoeren zullen niet worden meegenomen in dit onderzoek. In onderstaande Tabel 1 is een samenvatting te vinden van de uit te voeren taken binnen Bouwportaal.

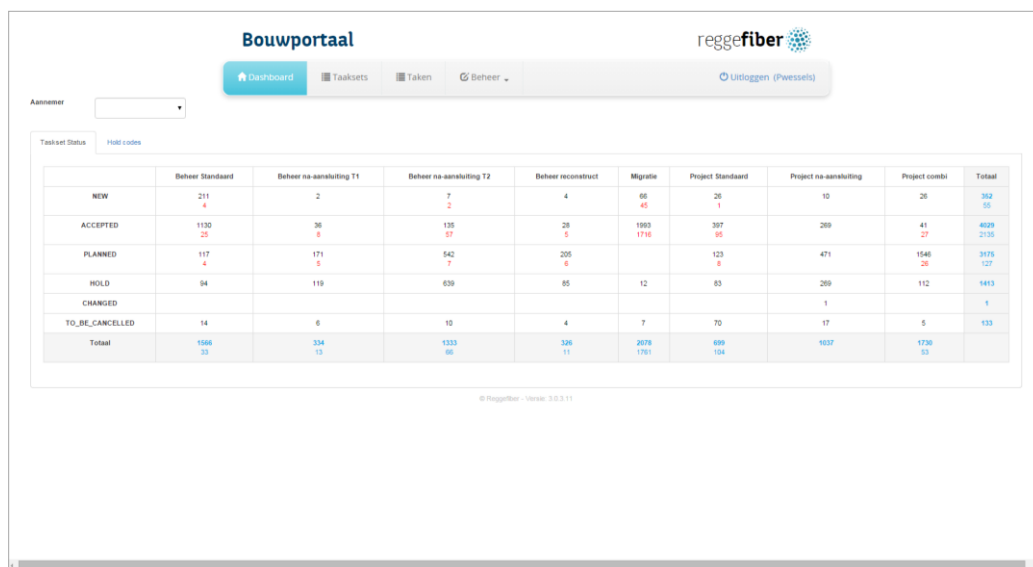
werk, die door het Bouwportaal als taakset met taken aan de oplospartijen worden aangeboden. –
Functionele beschrijving Bouwportaal

² De oplospartij is een verzamelnaam voor partijen die als toeleveranciers aan Reggefiber zijn verbonden. De oplospartijen zijn verbonden aan Reggefiber via service contracten. In de service contracten zijn de diensten, prijzen, oplostijden etc. vastgelegd. – Functionele beschrijving Bouwportaal

#	Taak	Soort taak
1	Bekijken van alle taken/taaksets	Het opzoeken van informatie betreffende een taak/taakset.
2	Bekijken van de taken/taakset van dezelfde groep	Zelfde soort taak als #1 maar dan enkel voor de groep waar de gebruiker rechten voor heeft.
3	Afsluiten of weigeren van een taakset	Een handeling waardoor je de status kunt wijzigen van een taakset.
4	Plannen/Stilzetten/Resumen/Accepteren van een taakset	Een handeling waardoor je de status kunt wijzigen van een taakset.
5	Bekijken van het dashboard voor taakset van alle groepen	Een samenvatting krijgen over de huidige stand van zaken met betrekking tot alle taaksets die momenteel open staan.
6	Bekijken van het dashboard voor taaksets van één groep	Zelfde soort taak als #5 maar dan alleen van de groep waar de gebruiker rechten voor heeft.

Tabel 1. Taken binnen Bouwportaal

2.3.1.3 Schermen



Figuur 5. Dashboard van Bouwportaal

Het bouwportaal kenmerkt zich door de simpele lay-out met een navigatiebalk bovenaan en de inhoud van de pagina's onderaan. In Appendix A.1 is zijn de diverse schermen beschreven.

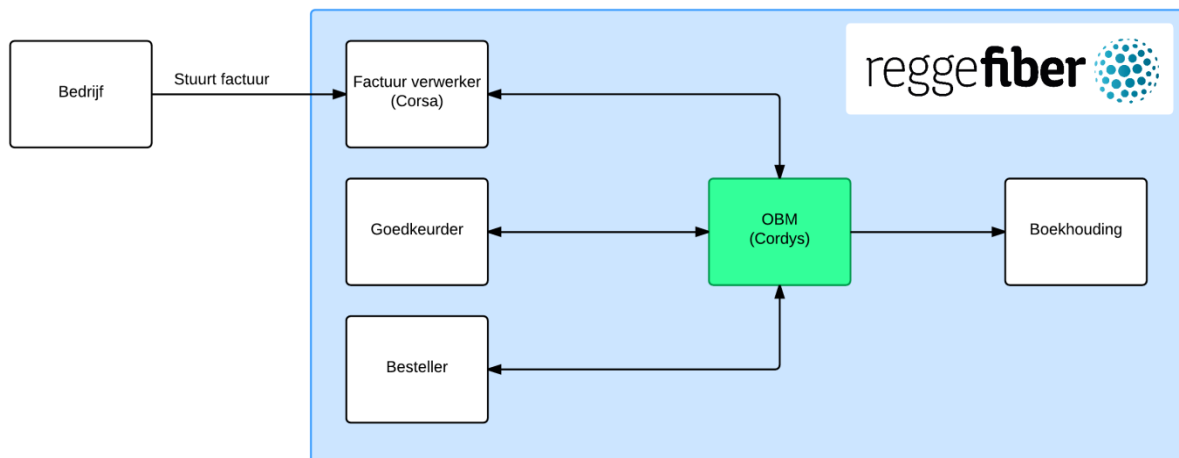
2.3.1.4 Gebruiksstatistieken

In het eerste interview werd door de IT architect beweerd dat dat de GUI beperkt gebruikt wordt. Wanneer die informatie klopt is deze GUI in zoverre niet interessant om te onderzoeken omdat er dan waarschijnlijk geen impact gegeneerd kan worden. Om deze informatie te controleren is er een aanvraag gedaan naar een export van alle "HTTP-logs" bij het beheer van de applicatie. Een http-log is een registratie van een opvraag van een pagina. Elke keer als een gebruiker een pagina opvraagt registreert het systeem een http-log met een IP-adres, opgevraagde pagina de (fout)code die de applicatie terugkoppelt en de grote van de pagina.

Dit zijn de enige gegevens met betrekking tot het gebruik die worden vastgelegd. En dus is op basis van deze inschatting en de vragenlijst is een schatting gedaan naar de gebruiksstatistieken. In Appendix C zijn de statistieken te vinden.

2.3.2 Order en Budget Matching

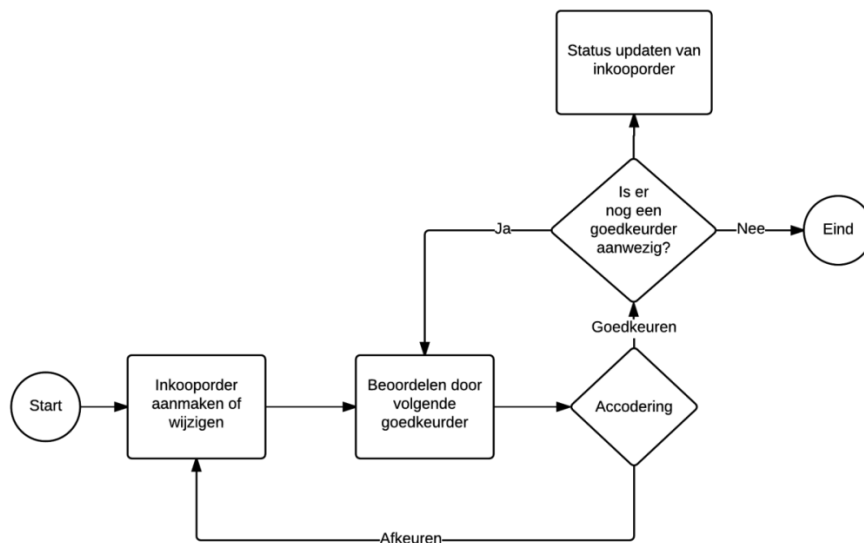
OBM is een generieke applicatie die breed gebruikt wordt binnen de organisatie van Reggefiber. In deze applicatie worden de facturen van ingekochte middelen 'gematched' met het budget dat daarvoor beschikbaar is gesteld door een manager. Deze facturen kunnen van aannemers zijn die een wijk hebben aangelegd met glasvezel of van de krant waar advertentieruimte is ingekocht. In Figuur 6 is de rol die OBM speelt binnen de organisatie van Reggefiber visueel zichtbaar gemaakt.



Figuur 6. Context van OBM

De facturen komen binnen bij de factuur verwerker (Corsa) die de factuur scant op alle benodigde informatie zoals factuurnummer en totaalbedrag. Vervolgens wordt de factuur in Cordys gekoppeld aan een order en naar de goedkeurder en besteller gestuurd om te controleren op juistheid zijn. Indien goedgekeurd, wordt de factuur volledig ingeboekt in de boekhouding en wordt het bedrag betaald aan de crediteur. Hoewel er meer applicaties op de achtergrond een rol spelen zal er in dit onderzoek gefocust worden op de voorkant, ook wel de front-end genoemd.

2.3.2.1 Flowchart



Figuur 7. Flowchart proces Order- en budgetmatching

Voorafgaand aan het proces, waarin de factuur binnenkomt, moet er een inkooporder ingeschoten worden door de besteller. De besteller vult het formulier in en schiet daarmee een inkooporder in het systeem. De order bevat een verscheidenheid aan informatie die nodig is om het proces te doorlopen. Het goedkeurtraject wordt bepaald bij het aanmaken van de order en bepaalt het aantal en de personen die de inkooporders moeten goedkeuren. Wanneer de inkooporder is aangemaakt en ingeschoten komt de order terecht bij de eerste goedkeurder die de order vervolgens beoordeelt. Vervolgens komt de order bij de volgende goedkeurder indien de vorige de order heeft goedgekeurd. Dit proces herhaalt zich totdat de order óf het gehele proces doorlopen heeft óf als de order wordt afgekeurd. Indien één van de goedkeurders de order heeft afgekeurd, komt de order weer terug bij de besteller met de taak om de order te wijzigen. Na het gehele proces wordt de order verstuurd naar de externe partij.

#	Taak	Soort taak
1	Bekijken van inkooporders	Het opzoeken van informatie betreffende een inkoopopdracht.
2	Wijzigen van een inkooporder	Het wijzigen van informatie met betrekking tot een inkoopopdracht.
3	Facturen keuren	Het controleren van een factuur klopt volgens de gemaakte afspraak.
4	Het koppelen van een factuur aan een inkooporder.	Een factuur die binnen is gekomen bij de administratie moet worden afgeboekt van de juist inkooporder. Diegene die de factuur krijgt moet de juist inkooporder selecteren.
5	Checken of er voldoende budget beschikbaar is.	Controleren of de besteller voldoende budget beschikbaar heeft om een bestelling te kunnen doen.
6	Inkooporder zoeken	Het zoeken van een inkooporder op basis van alle informatie die beschikbaar is met betrekking tot inkooporders.

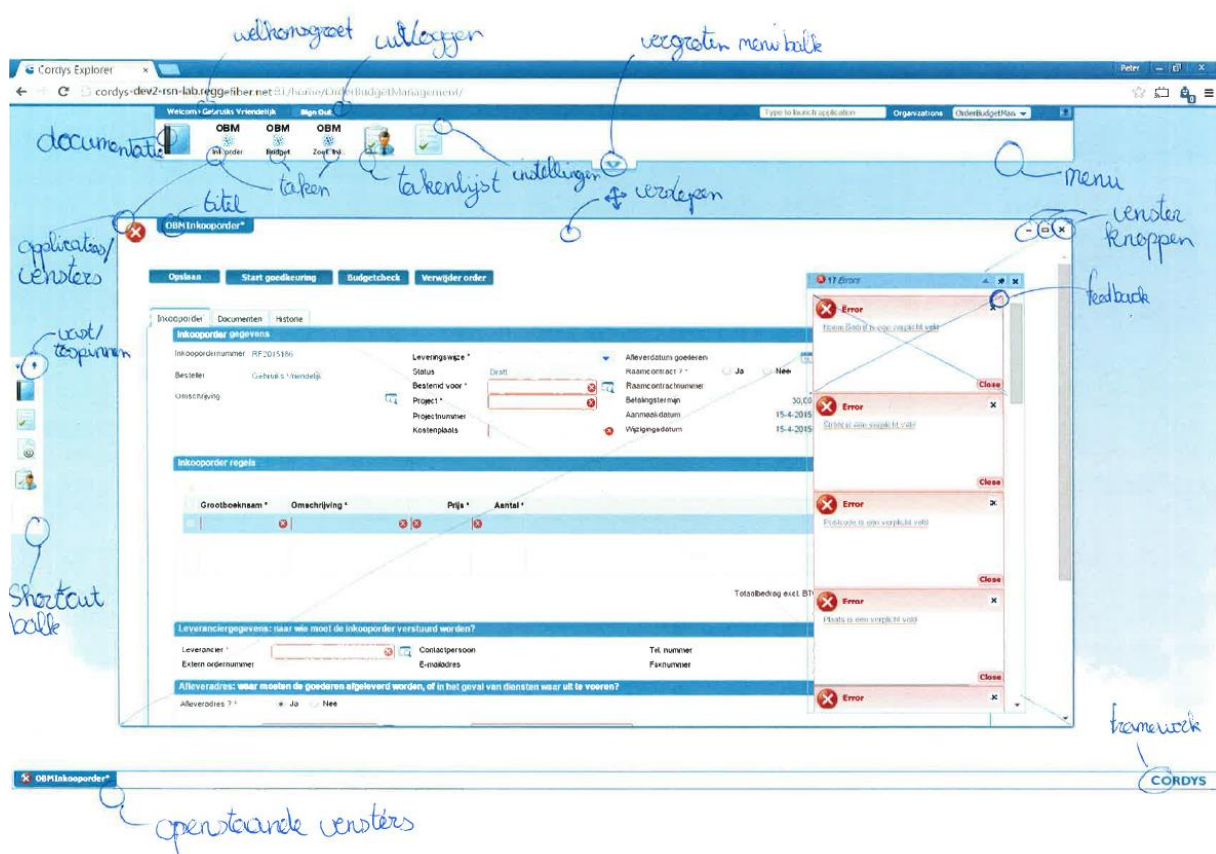
Tabel 2. Taken binnen OBM

2.3.2.2 Taken in de applicatie

De applicatie kent verschillende taken die de gebruiker kan uitvoeren. Sommige van deze taken worden zelfs door de applicatie ook daadwerkelijk benoemd als taak. In **Fout! Verwijzingsbron niet evonden.** zijn de taken te vinden. In Appendix C is een uitgebreidere beschrijving beschikbaar.

2.3.2.3 GUI

OBM kenmerkt zich door een verscheidenheid aan schermen. Voor het onderzoek wordt kort de GUI beschreven aan de hand van feedback, navigatie en lay-out. De feedback levert de terugkoppeling richting de gebruiker over de uitgevoerde handelingen. De navigatie stelt de gebruikers in staat om door de applicatie te navigeren. De lay-out biedt inzicht in hoe de informatie gestructureerd is binnen de applicatie. De intentie is niet om het GUI te beoordelen, maar meer om de vormgeving te verkennen. In hoofdstuk 3.4.5 zullen de componenten verder onderzocht worden. In Figuur 8 is een screenshot te vinden. Omdat de GUI uit veel elementen bestaat, zijn er aanwijzingen bijgeschreven om uit te leggen welke functie elke component heeft. In Appendix A.2 zijn meer screenshots van de GUI met daarbij uitleg voor ieder scherm.



Figuur 8. GUI van OBM

2.3.2.4 Gebruiksstatistieken

In tegenstelling tot het Bouwportaal is er meer inzicht verkregen in de gebruiksstatistieken van OBM. Het gebruik is gebaseerd op een export uit de database van de applicatie. De export bevatte alle orders die zijn inschoten met de bijbehorende besteller, goedkeurders, aanvraagdatum en zo verder. Er is gekozen om orders te kiezen met een aanvraagdatum tussen september 2014 en februari 2015. Deze

gegevens geven een actuele weergave van de gebruiksstatistieken. De kans dat een gebruiker die voorkomt in de gebruiksstatistieken nog steeds dezelfde werkzaamheden heeft is aanwezig en tevens wenselijk. Tussen 1 september 2014 en 1 maart 2015 hebben er 150 verschillende gebruikers gebruik gemaakt van de applicatie. Gedetailleerde gebruiksstatistieken zijn te vinden in Appendix B.2.

2.4 Gebruikersanalyse

Om wat over de gebruiksvriendelijkheid te kunnen zeggen is het van belang om iets te weten van de gebruikers. In dit hoofdstuk wordt de karakteristieken van de gebruikers geanalyseerd aan de hand van persoonlijke kenmerken, de rol binnen het bedrijf en het gebruik van de applicatie. Allereerst is in kaart gebracht wat het totale gebruik is van de beide applicaties, daarna worden er selectiecriteria benoemd om gebruikers te selecteren voor de gebruikstest.

2.4.1 OBM

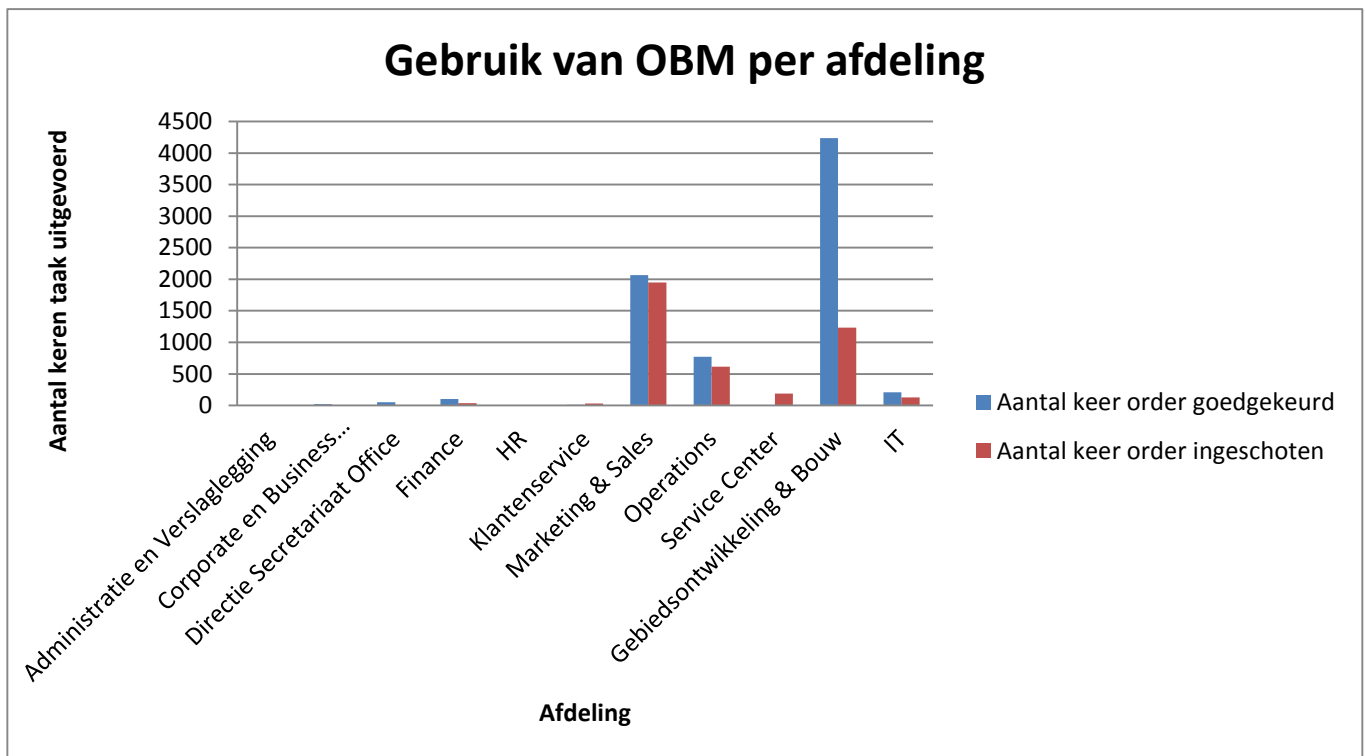
De gebruiksstatistieken zijn verrijkt met de gegevens van de met de gegevens van de interne database van werknemers. Deze combinatie biedt waardevolle informatie over de gebruikers met betrekking tot het gebruik en de functie binnen het bedrijf. Om de gebruikers nader te onderzoeken is het gebruik van de applicatie geanalyseerd en zal er een selectie worden gemaakt om de gebruikers nader te analyseren.

2.4.2 Gebruik

Om vast te stellen of de applicatie voldoende gebruikers heeft is er in eerder stadium de gebruiksstatistieken verkend. Dit is van belang om te kunnen beoordelen of er voldoende impact gegenereerd kan worden. Om de gebruikers te analyseren is het belangrijk om te weten welke gebruikers de applicatie heeft en wat daar de kenmerken van zijn.

De applicatie kent 2 hoofdtaken: een order inschieten en een order of factuur beoordelen. De export uit de database is geanalyseerd en per gebruiker is een lijst gemaakt met het aantal orders dat de gebruiker heeft ingeschoten en hoe vaak de gebruiker een order of factuur moet goedkeuren. Omdat er per order meerdere goedkeurers bestaan (soms wel 7 personen) is dit een taak die vaker uitgevoerd dient te worden. Opgemerkt dient te worden dat de orders in de export het proces nog niet in zijn geheel het hele proces doorlopen hoeven te hebben. Het aantal keer keuren is gebaseerd op het aantal keer dat de order is goedgekeurd en op basis van het aantal keren dat de order nog goedgekeurd dient te worden. Indien de orders worden afgekeurd komt de order weer terug en dient deze weer opnieuw het proces doorlopen hebben. Het gebruik, zoals in grafiek 1 is weergegeven, is daarom op basis van de 'Happy flow', dus als het hele proces in één keer succesvol verloopt.

Tussen 1 september 2014 en 1 maart 2015 hebben er 150 verschillende gebruikers gebruik gemaakt van de applicatie. Per afdeling zijn het aantal ingeschoten orders en het aantal goedkeurers opgeteld en het resultaat is hieronder te zien. Zoals te zien in grafiek 1 zijn er 3 afdelingen die veel gebruik maken van de applicatie: "Marketing & Sales", "Operations" en "Gebiedsontwikkeling & Bouw". Per afdeling is gekeken naar wie de gebruikers zijn, welke functies de gebruikers uitoefenen en welke werkzaamheden de applicatie de werkzaamheden dient te ondersteunen.



Grafiek 1. Gebruik van de applicatie per afdeling

2.4.3 Gebruikers

Om een juiste afspiegeling te krijgen van de gebruikers is het gebruik per afdeling geanalyseerd. Van de groepen kan een goed algemeen beeld gemaakt worden omdat de gebruikers gelijkenissen kennen in de uit te voeren taken en werkzaamheden. Voor de analyse is er gekozen om de groepen te kiezen met de meest intensieve gebruikers. Bij deze gebruikers heeft de gebruiksvriendelijkheid van de applicatie de meeste impact en de hypothese is dat deze gebruikers ook de meest verschillende fouten aan het licht kunnen brengen. Ook kan het zijn dat de gebruikers gemotiveerder zijn om input te leveren aan het onderzoek omdat ze dagelijks met de applicatie werken. De groepen met de incidentele gebruikers zijn in deze fase van het onderzoek zodanig niet interessant dat als die meegenomen worden in het onderzoek omdat deze gebruikers minder representatief kunnen zijn voor de gehele groep gebruikers. Dat wil niet zeggen dat het gebruik van deze gebruikersgroep niet onderzocht gaat worden. Dit wordt bepaald in het onderzoeksplan dat wordt vastgesteld na de analysefase.

Er is gekozen voor de drie grootste groepen binnen de afdeling. Er is een verkenning gedaan naar de context van applicatie binnen de verschillende functies. Er is gekozen voor een contextueel interview om de relatie van de gebruiker met de applicatie in beeld te krijgen. In Appendix M is per afdeling een beschrijving te vinden.

3 Gebruikstest

Om een applicatie te kunnen testen zijn verschillende testprocedures waarbij de uitkomsten informatie bevatten over de gebruiksvriendelijkheid van de applicatie. De verschillende procedures zijn geschikt in verschillende stadia van het onderzoek. Er zal eerst een verkenning worden gedaan naar de verschillende methodes. Vervolgens worden strategie gevormd worden aan de hand van de beschreven methodes en zal de strategie uitgevoerd worden. In de conclusie van dit hoofdstuk zal de relevantie en het nut van de methodes voor in een ontwerpproces toegelicht worden.

3.1 Methodes

Men doet al sinds een geruime tijd onderzoek naar verschillende methodes om de gebruiksvriendelijkheid te meten. Daarom zijn de verschillende methodes er in verschillende soorten en maten. Ze zijn daarom ook niet altijd even geschikt. Algemeen genomen bestaan er 2 soorten methodes: formative (9) methodes en summative (10) methodes.

Formative methodes kunnen worden gebruikt gedurende het ontwerpproces, om zo de applicatie te “formen”. Een summative methode kan worden gebruikt als een applicatie (bijna) klaar is om te meten of de GUI aan de (vooraf gestelde) eisen voldoet of een benchmark neer te zetten om verschillende (versies van) applicaties te kunnen vergelijken.

Het doel van het onderzoek is uiteindelijk om het ontwerpproces zo vorm te geven dat de gebruiksvriendelijkheid verhoogd wordt. Het is daarbij van belang om te kunnen evalueren of het product uit het ontwerpproces voldoet aan de eisen aan de gebruiksvriendelijkheid.

3.1.1 Contextual inquiry

Een ‘contextual inquiry’ is een framework om informatie te verzamelen over de gebruiksvriendelijkheid van de applicatie bij gebruikers in bestaande situaties (11). De gegevens die verzameld worden zijn realistischer dan uit een lab omdat geobserveerd kan worden hoe de gebruiker in bestaande situaties de applicatie gebruikt. Het uitvoeren van een contextual inquiry bestaat uit 2 elementen: het interview met de vooraf bedachte vragen en de observatie waarin het gebruik van de applicatie geobserveerd wordt. De informatie die verzamelt wordt kan zeer waardevol zijn omdat informatie bevat over de karakteristieken van de gebruikers, de taken die ze in de applicatie uitvoeren en problemen die ze tegen komen. Een waardevolle contextual inquiry omvat 4 aspecten: specificatie, observatie, conversatie en interpretatie.

Voordat een interview wordt afgenomen is het belangrijk om een aantal aspecten te specificeren. Het in kaart brengen van de gebruikers en de stakeholders is daarbij een belangrijke stap om interessante gebruikers voor het onderzoek te selecteren. Voor deze methode zijn hoofdzakelijk intensieve gebruikers interessant om te selecteren omdat deze gebruikers veel informatie kunnen geven over het gebruik van de applicatie. Daarnaast is het belangrijk om de geselecteerde gebruikers op de hoogte te brengen over het doel van het interview en rekening te houden met de agenda van geïnterviewde. De observatie is een volgend belangrijk aspect. Belangrijk is om een fysiek bezoek te brengen aan de gebruiker op zijn of haar werkplek. Op deze manier wordt er een beter beeld gekregen van de context in welke de applicatie gebruikt wordt. Door vervolgens het gesprek aan te gaan met de gebruiker kan de gebruiker toelichten waarom voor bepaalde handelingen gekozen worden. Zo kunnen problemen aan het licht worden gebracht die de gebruiker wellicht al als compleet logisch ziet. Ook geeft dit inzicht in de denkwijze die bij de gebruiker past. Als afsluiting is het belangrijk om samen met de gebruiker de

waargenomen informatie te interpreteren en samen te vatten. Deze methode is bijzonder geschikt wanneer gebruikers al een tijdje met de applicatie werken en de applicatie al eigen hebben gemaakt.

3.1.2 Heuristische evaluatie

- 1. Visibility of system status**
Ten alle tijden de gebruiker informatie geven over waar de gebruiker mee bezig is.
- 2. Match between system and the real world**
De gebruiker moet met het systeem communiceren in de taal van de gebruiker met woorden, zinnen en concepten die te herleiden zijn voor de gebruiker.
- 3. User control and freedom**
Gebruikers maken nog wel eens fouten en daarom moet de applicatie altijd de mogelijkheid bieden om terug te keren.
- 4. Consistency and standards**
Gebruikers moeten zich niet afvragen of verschillende woorden, iconen, illustraties of buttons hetzelfde betekenen.
- 5. Error prevention**
Beter dan informatie geven wat de gebruiker verkeerd doet is het voorkomen dat een gebruiker in eerste instantie een fout maakt.
- 6. Recognition rather than recall**
Gebruik herkenningspunten om het geheugen van de gebruiker niet onnodig te belasten. Hierdoor verlaag je het gebruik van het werkgeheugen welke relatief veel inspanning kost (1.1.2).
- 7. Flexibility and efficiency of use**
Verschillende technieken kunnen de uit te voeren taken voor de gebruikers makkelijker en sneller maken. Door bijvoorbeeld het gebruik van sneltoetsen kan een ervaren gebruiker sneller en efficiënter zijn taken uitvoeren.
- 8. Aesthetic and minimalist design**
Informatie dat irrelevant is voor de uit te voeren taak moet niet zichtbaar. Dat verlaagd het aantal visuele impulsen dat de gebruiker krijgt tijdens het gebruik.
- 9. Help users recognize, diagnose, and recover from errors**
Help de gebruiker in het herkennen, diagnosticeren en het oplossen van problemen. Foutmeldingen dienen helder te zijn en de gebruiker te helpen in de mogelijke handelingen om de fout op te lossen.
- 10. Help and documentation**
Alhoewel het beter is als een applicatie geen documentatie nodig heeft kan het voor soms nodig zijn dat er alsnog documentatie nodig is om (gecompliceerde) taken te volbrengen.

Figuur 9. Heuristieken van Nielsen (17)

Een heuristische evaluatie is een evaluatie waarbij een expert zich probeert in te leven in de gebruiker en de mogelijke problemen waar een gebruiker tegenaan zou kunnen lopen in kaart brengt. De 10

heuristieken van Nielson zoals beschreven in Figuur 9 kunnen worden gebruikt om de problemen te kunnen categoriseren. Een voorbeeld is heuristiek nummer 4: “Consistency and standard”. Gebruikers zouden zich niet af moeten vragen of verschillende woorden, acties of situaties precies hetzelfde betekenen. Door aan elk probleem een te categoriseren op grote van het probleem en hoe vaak de expert denkt dat een typische gebruiker het probleem tegen komt kan een mate van ‘ernstigheid’ worden bepaald.

Een heuristische evaluatie kan gebruikt worden gedurende het hele ontwerpproces. Relatief vroeg in het ontwerpproces kan er op basis van een papieren prototype een heuristische evaluatie uitgevoerd. Het resultaat is een lijst met mogelijke problemen voor een gebruiker onderverdeeld in een aantal categorieën.

3.1.3 Pluralistic Usability Walkthrough

Een ‘pluralistic usability walkthrough’ levert een lijst van mogelijke problemen op die de gebruikers ervaren met het gebruik van de (nieuwe) GUI. Deze methode kan relatief vroeg in het proces uitgevoerd worden en verkort het proces door in een vroeg stadium al problemen kan detecteren. De methode houdt in dat een evaluator, iemand met een onafhankelijke functie (dus geen ontwikkelaar of manager), met een groep van 6 tot 10 mensen een sessie houdt. In deze sessie wordt er een aantal taken gepresenteerd die in de applicatie verricht moet worden samen met de representatie van de GUI. Per scherm wordt er aan de groep gevraagd welke actie hij zou uitvoeren om de specifieke taak te volbrengen. De groep wordt gevraagd om dit antwoord per persoon op te schrijven. Daarna zal de evaluator het goede antwoord verklappen. Vervolgens heeft de groep de kans om hun reactie te communiceren aan de evaluator. De evaluator zal de discussie faciliteren en dient zich neutraal op te stellen en geen ontwerpkeuzes te beargumenteren. Aan het einde van de sessie zal iedereen een vragenlijst invullen.

Deze methode is vooral geschikt bij het ontwikkelen van nieuwe applicaties en minder bij het verbeteren van een applicatie waar de impact op de gebruiksvriendelijkheid minder groot is. Bij het verbeteren van bestaande applicaties hebben de gebruikers al ervaring met het gebruik van de applicatie en zijn de handelingen van de gebruiker voorspelbaarder.

3.1.4 SUMI & SUS

De mate van gebruiksvriendelijk kan ook geëvalueerd worden aan de hand van een vragenlijst. In de literatuur zijn daarvoor een aantal vragenlijsten ontwikkeld die geschikt zijn om de gebruiksvriendelijkheid te evalueren. De meest gebruikte zijn is SUMI en SUS, respectievelijk “Software Usability Measurement Inventory” (12) en “System Usability Scale” (13).

SUMI is ontwikkeld om op basis van 50 vragen een onderbouwde bewering te kunnen doen over zowel het algemene oordeel als over de specifieke aspecten. De vragenlijst is ingedeeld in 5 categorieën: “Learnability”, “Helpfulness”, “Affect”, “Controllability” en “Efficiency”. Per categorie zijn er 10 vragen gekozen die beantwoordt kunnen worden met “Mee eens”, “Mee oneens” en “Onbeslist”.

Deze vragenlijst is bij het bedrijf Oracle onderdeel van de evaluatie van een applicatie dat al gerealiseerd is. De vragenlijst is daarom ook erg geschikt als de applicatie al in productie is genomen. Dan pas kunnen de gedetailleerde vragen onderbouwd worden beantwoord. (14)

SUS is ontwikkeld als een “Quick and Dirty”-methode om snel inzicht te krijgen van de gebruiksvriendelijkheid van de applicatie. De applicatie bestaat uit 10 vragen die gebaseerd zijn op

effectiviteit (the mogelijkheid voor gebruikers om taken te kunnen volbrengen en de kwaliteit van de uitkomst van deze taken), efficiency en de subjectieve mening van de gebruikers ten aanzien van de applicatie. De 10 vragen kunnen door gebruikers worden rank aan de hand van een liking scale. De score kan worden omgezet in een cijfer tussen de 0 en 100.

De vragenlijst is geschikt om kort inzicht te krijgen in de gebruiksvriendelijkheid maar is niet nuttig om de sterke en zwakke punten te diagnosticeren. De vragenlijst is ook samengesteld om applicaties met elkaar te kunnen vergelijken aan de hand van de score.

Beide vragenlijsten zijn geschikt om inzicht te krijgen in de gebruiksvriendelijkheid van de applicaties. SUS is geschikt voor een korte indruk van de gebruiksvriendelijkheid en SUMI voor een gedetailleerder beeld van de gebruiksvriendelijkheid. Afhankelijk van de tijd en middelen beschikbaar kan één of beiden gebruikt worden.

3.1.5 Eye-tracking

‘Eye-tracking’ is het Engelse begrip voor het volgen van de ogen met als doel om te analyseren waar de gebruiker naar kijkt. Binnen een applicatie zijn er altijd elementen waarbij het van belang is dat de component opvalt, bijvoorbeeld een waarschuwing of een toelichting. Met ‘eye-tracking’ kan redelijk nauwkeurig bepaald worden of de juiste componenten opvallen en of de gebruiker deze vervolgens juist interpreteert. ‘Eye-tracking’ is vooral geschikt om te zien welke componenten de meeste aandacht trekken. Daarom is ‘eye-tracking’ vooral geschikt voor marketing doeleinden, om te analyseren of de marketinguitingen goed opvallen tussen de rest van alle reclame. In dit onderzoek zal er in dit stadium geen gebruik gemaakt worden van ‘eye-tracking’.

3.1.6 KLM-GOMS

Hoewel het aantal muisklikken op zichzelf niets zegt over de gebruiksvriendelijkheid, heeft het wel invloed op de efficiëntie. En omdat efficiëntie, en daarmee het aantal handelingen dat nodig is om een taak uit te voeren, wel degelijk een aspect is van gebruiksvriendelijkheid heeft het aantal muisklikken wel enige invloed.

Het ‘Keystroke-level-model’ (KLM) (15) is een van de simpelste modellen voor het analyseren van de complexiteit van een systeem voor de gebruiker (GOMS). Deze kwantitatieve methode is geschikt om te voorspellen hoeveel tijd het voor een ervaren persoon kost om een taak uit te voeren. Door een taak op te delen in verschillende schermen en de handelingen te bepalen kan de tijd die het voor een gebruiker kost om de handelingen uit te voeren benaderd worden.

Door de simpliciteit van de methode houdt deze geen rekening met de kwaliteit van de output van de taak, de fysieke gesteldheid van de gebruiker (moeheid, stress etc.) of de lay-out van de applicatie. Het zegt enkel iets over de efficiëntie van de GUI.

De methode is erg geschikt als de handelingen die de gebruikers uit moeten voeren bepaald zijn op micro niveau. Wanneer er verschillende componenten gekozen worden kan al bepaald worden hoeveel muisklikken, hoeveel toetsaanslagen en hoeveel tijd het kost om de handelingen uit te voeren. De methode, in een geautomatiseerde vorm, is erg geschikt om gedurende het hele proces in te zetten om de efficiëntie te bepalen.

3.2 Bouwportaal

3.2.1 Strategiebepaling OBM

Na een korte analyse van de GUI door de onderzoeker en na wat rondvraag rond gebruikers heeft het er alle schijn van dat niet veel mis is met de GUI van het Bouwportaal. Er is daarom gekozen de gebruikersinterface van het Bouwportaal te evalueren door middel de korte vragenlijst "SUS" en door enkele interviews te houden met gebruikers. Afhankelijk van de uitkomst van deze vragenlijst en interviews zal de strategie aangevuld worden.

3.2.2 Uitvoering

Er is bij de functioneel beheerder van de applicatie een lijst met gebruikers opgehaald. Vervolgens is er een e-mail naar alle gebruikers rondgestuurd met een aantal algemene vragen en de SUS-specifieke vragen.

Algemene (inhoudelijke) vragen

Gebruikt je het Bouwportaal?

Ja/Nee

Hoe gebruik je het Bouwportaal binnen je eigen werkzaamheden?

Het Bouwportaal kent verschillende taken. Hoe vaak gebruik jij de afzonderlijke taken van Bouwportaal gemiddeld per dag?

Per taak keuze uit 'De hele dag door', 'Dagelijks', 'Wekelijks', 'Maandelijks', 'Niet van toepassing'

SUS vragen* (vertaald vanuit het Engels)

1. Ik gebruik de applicatie graag regelmatig
2. Ik vind de applicatie onnodig complex
3. Ik vind de applicatie makkelijk te gebruiken.
4. Ik had ondersteuning nodig van een technisch persoon om deze applicatie te kunnen gebruiken.
5. Ik vind dat de verschillende functies in deze applicatie erg goed geïntegreerd zijn.
6. Ik vind dat er teveel tegenstrijdigheden in de applicatie zitten.
7. Ik kan me voorstellen dat de meeste mensen zeer snel leren om deze applicatie te gebruiken.
8. Ik vind deze applicatie erg omslachtig in gebruik.
9. Ik voel me erg vertrouwd met deze applicatie.
10. Ik moest veel leren voordat ik aan de gang kon gaan met deze applicatie.

** Deze vragen kunnen worden beantwoordt aan de hand van een likert scale.*

Parallel aan de vragenlijst is er een interview gehouden met de beheerder en met een gebruiker van de applicaties. Beide hebben uitgelegd hoe zij met de applicatie werken en gaven demonstraties hoe met de applicatie gewerkt kan worden. Er is tevens door de onderzoeker een korte scan gemaakt van de applicaties om te kijken welke handelingen nodig zijn van de gebruiker en hoe de applicatie in elkaar steekt.

3.2.3 Resultaat

Het resultaat van de SUS-vragenlijst is positief met een score van 75,3. Zoals verwacht zijn de ervaren gebruikers het positiefst over de applicaties en de incidentele gebruikers het minst positief. Uit de

interviews bleek dat de applicatie vooral is bedoeld om gebruikers van informatie te voorzien en dat de applicatie relatief eenvoudig is om te bedienen. Dit werd bevestigd toen er door de onderzoeker zelf ging werken met de applicatie. Al met al is in consent met de opdrachtgever besloten dat er op basis van deze resultaten te weinig impact gegenereerd kan worden op de gebruiksvriendelijkheid van het Bouwportaal.

3.3 OBM

3.3.1 Strategiebepaling

Om de gebruiksvriendelijk te evalueren is er gekozen om eerst een aantal interviews afgenomen op basis van de “Contextual Inquiry”. Hiervoor is gekozen om alvast een verkenning te doen om de zwakke en sterke punten te leren kennen. Daarna is er gekozen om een zogenaamde benchmark of nulmeting neer te zetten. De benchmark wordt het richtpunt voor het herontwerp; het herontwerp moet ‘beter’ zijn dan de benchmark. De benchmark wordt gebruikt om de huidige situatie te kunnen beschrijven en die te kunnen gebruiken om de oude applicatie met de nieuwe applicatie te vergelijken. De benchmark bestaat uit een set aan evaluatiemethodes die afgenomen kunnen worden bij zowel het huidige ontwerp als bij het prototype van het herontwerp.

3.3.2 Onderzoeksopzet

Het onderzoek is opgezet zodat de invloed van een afhankelijke variabele getest kan worden. De gekozen variabelen zijn de hoeveelheid ervaring en de versie van het de applicatie (huidige applicatie en herontwerp). Het onderzoek bestaat uit 2 expertreviews, een heuristische evaluatie uitgevoerd door de onderzoeker en de KLM-GOM methode die zal uitgevoerd worden met een daarvoor ontwikkelde applicatie. Verder bestaat het onderzoek uit een gebruikstest. In de gebruikstest is een sessie van totaal 15 minuten de proefpersoon gevraagd wordt om een taak uit te voeren. In de sessie zijn 2 vragenlijsten geïntegreerd zodat de mening van de gebruiker vastgelegd kan worden. Uit de groep gebruikers zijn proefpersonen geselecteerd op basis van de hoeveelheid ervaring. De resultaten zullen worden geanalyseerd in het volgende hoofdstuk.

3.3.3 Uitvoering

Hieronder zal kort ingegaan worden op de uitvoering van de gekozen methodes. In Appendix C is de totale onderzoeksopzet te vinden.

3.3.3.1 Contextual inquiry

Op basis van de gevonden informatie met betrekking tot een contextual inquiry in 2.1.1 hebben er 16 interviews plaatsgevonden binnen de gekozen groep om de problemen binnen de applicatie te herkennen. De interviews zijn afgenomen op de werkplek van de geïnterviewde. Het resultaat is een verscheidenheid aan informatie die in het volgende hoofdstuk uitgebreid aan bod komen in de analyse.

Opzet contextual inquiry ± 45/60 minuten

Doel: Het kennismaken met de gebruiker en inzicht krijgen in de context waarin de gebruiker de applicatie gebruikt.

Introductie

1. Kleine introductie over het onderzoek.
2. Uitleg over het doel van het interview.

Interview

3. Wie bent u en welke functie heeft u binnen de organisatie van Reggefiber?
4. Voor welke werkzaamheden bent u verantwoordelijk?
5. Welke rol speelt OBM in uw werkzaamheden?

Demonstratie

6. Een demonstratie van de gebruiker hoe hij de applicatie gebruikt.
7. Scenario's voorleggen aan de gebruiker die hij kan uitvoeren met de applicatie.
8. Vragen stellen over de handelingen die de gebruiker verricht tijdens de demonstratie.

Afronding

9. Samenvatten van de gevonden problemen/moeilijkheden problemen
10. Bedanken voor de tijd en vragen of de persoon beschikbaar is voor nog een interview in het verloop van het onderzoek.

3.3.3.2 Heuristische evaluatie

Op basis van de beschrijving van een heuristische evaluatie in 2.1.2. is er een heuristische evaluatie uitgevoerd door de onderzoeker. De uitgebreide resultaten zijn te vinden in de Appendix E.

3.3.3.3 Gebruikstest

De belangrijkste methode uit het onderzoek is het analyseren van handelingen die de deelnemer volbrengt om een taak uit te voeren. De methode houdt in dat er aan de deelnemer gevraagd wordt om een aantal taken te volbrengen in de applicatie. De onderzoeker analyseert hoeveel problemen en welke soort problemen de deelnemer is tegengekomen en hoeveel tijd het kost voor de deelnemer om een taak te volbrengen.

Voor de benchmark hebben er 17 sessies plaatsgevonden onder de geselecteerde groep. De sessies duurden ongeveer 30 minuten in totaal, waarvan 15 minuten taakanalyse en 15 minuten het invullen van de vragenlijst uit 2.2.5. Voor de gebruikstest is een instructieboekje ontwikkeld, deze is te vinden in het Appendix F.

3.3.4 Vragenlijsten

Na het uitvoeren van de taken in de applicatie is er aan de deelnemer gevraagd om een vragenlijst in te vullen. Deze vragenlijst is gebaseerd op SUMI & SUS. De vragen zijn niet 1 op 1 overgenomen, maar zijn

vertaald naar het Nederlands. De vragenlijst duurde ongeveer 15 minuten en is ingevuld door 17 personen.

3.3.5 KLM-GOMS

De KLM-GOMS methode is uitgevoerd door een programma dat de onderzoekers van deze methode hebben ontwikkeld: 'CogTool'. Hierin zijn de verschillende schermen geïmporteerd en is er een gedetailleerd scenario geschreven. Op basis van dit scenario berekent het programma per handeling (zien, klikken en toetsaanslagen) hoeveel tijd een bepaald scenario kost om uit te voeren.

3.3.6 Evaluatie

Omdat de gebruikstest nog een keer gaat plaatsvinden is een evaluatie van de gebruikstest erg waardevol. De test ging over het algemeen best goed. De deelnemers hadden positieve feedback en waren zichtbaar onder de indruk van de professionaliteit.

Er waren 2 grote leerpunten. Heer eerste leerpuntje was dat genodigden soms op het laatste moment afzeggen of niet komen opdagen. Dit kan wellicht komen doordat sommigen het te druk hebben met andere zaken hebben of dat mensen het oprecht vergeten waren. Ook namen sommigen het onderzoek niet serieus of deden ze niet hun best daadwerkelijk de taken succesvol uit te voeren. Daardoor zijn enkele resultaten niet representatief voor de taak. In het volgende evaluatie moment zal er ingegrepen worden wanneer de onderzoeker het vermoeden krijgt dat de persoon niet zijn best doet. Ook worden de deelnemers die niet hun best hebben gedaan zullen niet meer worden uitgenodigd. Bij het volgende evaluatiemoment zullen de proefpersonen zoveel mogelijk via de telefoon worden uitgenodigd om de prioriteit aan te geven van het onderzoek.

Het tweede grote leerpuntje was dat een testomgeving niet de meest gecontroleerde omgeving is. Deelnemers die gingen op andere manieren dan vooraf was ingecalculeerd de taken proberen te voltooien. Dit was echter niet mogelijk in de testomgeving.

3.4 Analyse resultaten gebruikstest

Met de informatie uit de evaluatie kan de applicatie gedetailleerder geanalyseerd worden. De resultaten van de evaluatie geven de mogelijkheid om gefundeerde beweringen te doen over de sterke en zwakke punten van de GUI.

3.4.1 Problemen

Per taak is er gekeken welke problemen de deelnemers tegen zijn gekomen tijdens het uitvoeren van de taken. Hieronder is een top 5 met meest voorkomende problemen te vinden. De gevonden problemen zijn gecategoriseerd op basis van de ernst van het probleem. De Dumas/Redish Severity ranking geeft een goede basis om de ernst te categoriseren (16). De Nielsen's severity (17) ranking is minder geschikt omdat hier de relatie met de gebruiker niet genoeg wordt gelegd. Vervolgens is per probleem berekend hoe vaak de problemen voorkomt bij het uitvoeren van de taken. Op basis van de ernst van het probleem en de mate waarin het probleem voorkomt is een eigen ranking bepaald. Deze ranking is gebaseerd op de formule die hieronder te vinden is.

$$\text{Eigen ranking} = \text{Totaal probability (van 0,00 tot 1,00)} * (5 - \text{Dumas/Redish severity rating})^2$$

#	Probleem	Taak	Ranking	Eigen ranking	Waarschijnlijkheid Ervaren deelnemers	Waarschijnlijkheid Onervaren deelnemers
8	Verkeerde documenten meesturen naar de leverancier.	Aanmaken inkooporder	1	7,529	23,53%	23,53%
3	Tijdens het aanmaken van een inkooporder een willekeurige leveringswijze invullen.	Aanmaken inkooporder	2	4,235	23,53%	23,53%
17	Probeert onsuccesvol fout te herstellen bij uploaden.	Aanmaken inkooporder	1	3,765	5,88%	17,65%
1	Proberen tekst te typen in velden waarin dat niet mogelijk is.	Diverse	3	3,294	17,65%	64,71%
10	In plaats van de inkooporder selecteren, de inkooporder openen.	Factuur goedkeuren	3	1,647	5,88%	35,29%

Tabel 3. Gevonden problemen tijdens de gebruikstest met de bijbehorende ranking

Ranking	Beschrijving
Level 1	Weerhoudt de gebruiker om de taak uit te voeren.
Level 2	Creëert een significante vertraging tijdens de uitvoering.
Level 3	Heeft een klein effect op de bruikbaarheid.
Level 4	Heeft een erg klein effect op de bruikbaarheid.

Tabel 4. Dumas/Redish severity rating

Als er gekeken wordt naar de problemen per taak zijn de meeste problemen gevonden bij het aanmaken van een inkooporder. Dit was ook de verwachting aangezien op dit scherm de meeste handelingen kost. Alle gevonden problemen bij de diverse taken zijn te vinden in Appendix G.1.

Er zijn in de evaluatie slechts 2 problemen gevonden die een nummer 1 ranking hebben gekregen. Dit betreft “verkeerde documenten meesturen naar de leverancier” en “onsuccesvol een fout te herstellen van een fout bij het uploaden van de verkeerde documenten”. Wanneer het voor de gebruiker niet duidelijk welke documenten meegestuurd worden naar de leverancier kan het zijn dat de leverancier documenten krijgt die hij eigenlijk niet mag inzien in verband met bedrijfsgeheimen en dergelijke. De gebruiker wordt ook nauwelijks gewezen op het feit dat de documenten meegestuurd worden naar de leverancier. Ook bij het uploaden van deze documenten kan de gebruiker deze niet meer verwijderen. Deze fout zorgt ervoor dat de gebruiker zijn fouten niet kan herstellen. Dit is voor de gebruiker niet prettig als hij een fout maakt. Dat er slechts 2 problemen “kritische” fouten gevonden zijn is niet onverwacht. De applicatie is al enige tijd in productie genomen en is in de loop van de tijd verbeterd.

3.4.2 Tijd

Wat betreft de tijd is er een verschil gemaakt tussen de ‘totaaltijd’ en de ‘actietijd’. De totaal tijd bestaat uit een stuk tijd om de taak te lezen en de daadwerkelijke tijd waarin de gebruiker handelingen in uitvoert. Bij elke taak is zowel de totaal tijd als de actietijd bijgehouden.

Tussen proefpersonen						
Met ervaring			Zonder ervaring			
Taak	Gemiddelde actietijd	STD	Taak	Gemiddelde actietijd	STD	Niet succesvol
Budgetcheck (T1)	0:01:19	0:00:34	Budget	0:00:53	0:00:18	0
Aanmaken (T2)	0:04:00	0:01:45	Aanmaken	0:04:06	0:01:17	2
Zoeken (T3)	0:00:29	0:00:11	Zoeken	0:00:42	0:00:09	1
Factuur (T4)	0:01:58	0:00:52	Factuur	0:02:42	0:01:23	3
Wijzigen (T5)	0:00:46	0:00:21	Wijzigen	0:00:57	0:00:27	0

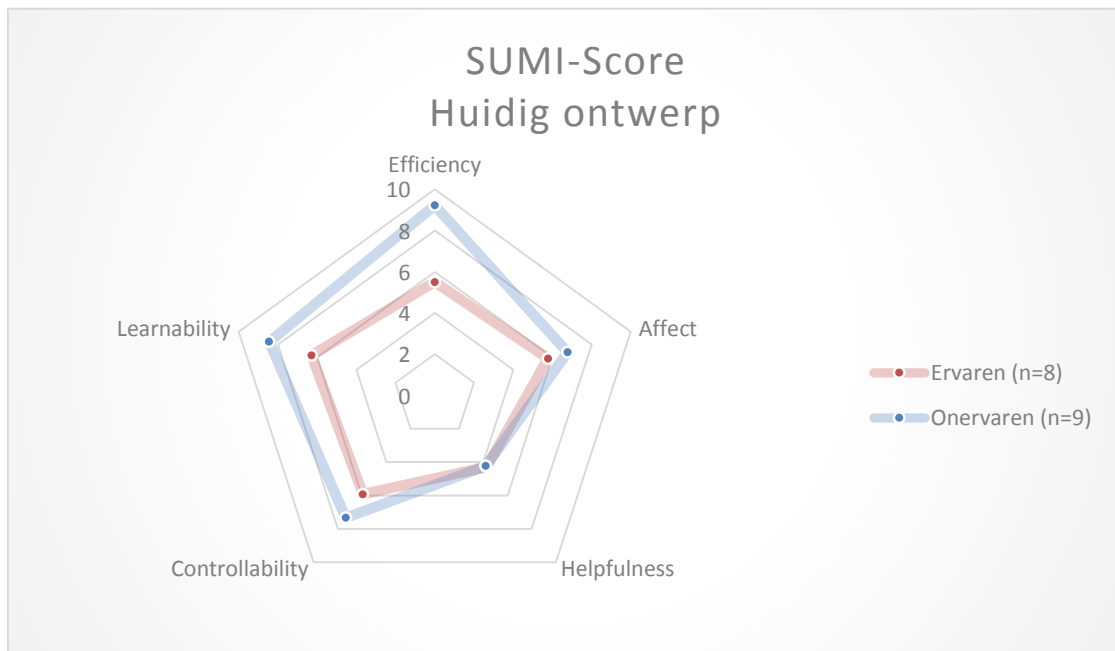
Tabel 5. Tijden voor uitvoer van diverse taken

De opmerkelijkste tijden zijn gevonden bij de tijden van taak 2 en taak 4. Een inkooporder aanmaken kost in het scenario van de test gemiddeld 3 minuut en 54 seconden. Om dat in perspectief te zetten: met ruim 4.500 inkooporder per half jaar kost dat per half jaar 292,5 uur en per jaar 585 uur, wat gelijkstaat aan 14 werkweken. Taak 5, de factuur koppelen, was voor de gebruikers ook een lastige taak. Niet omdat er veel handelingen nodig waren, maar omdat de gebruikers niet snapten welke handelingen de gebruikers moesten uitvoeren. Verdere resultaten zijn te vinden in Appendix G.

3.4.3 Vragenlijsten

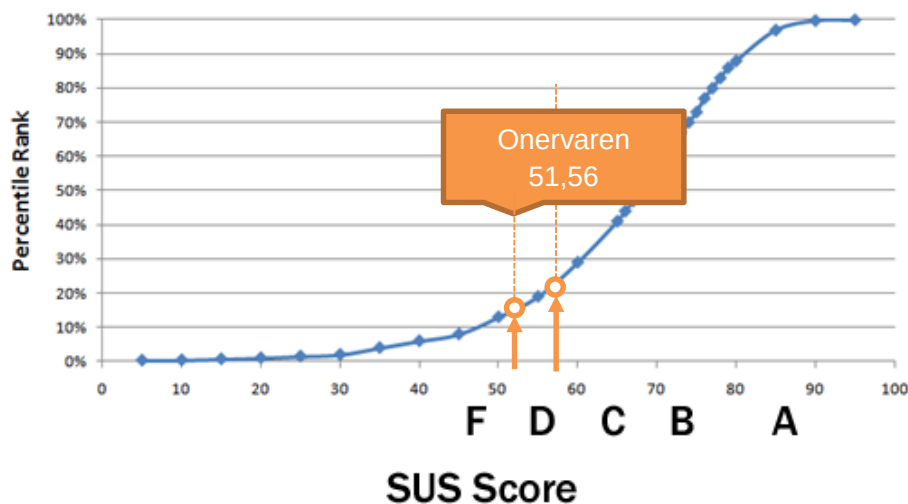
3.4.3.1 SUMI

De vragen uit de SUMI-vragenlijst zijn opgedeeld in 5 categorieën: 'Efficiency', 'Affection', 'Learnability', 'Controllability' en 'Helpfulness'. Bij elke vraag is de score opgesteld. Voor het antwoord "mee eens" wordt de score verhoogd met +1 en bij het antwoord "Oneens" werd er een punt afgetrokken. Elke vraag krijgt hierdoor een score tussen -n en +n (n is het aantal deelnemers). Om de score onafhankelijk te maken van het aantal deelnemers is de score gedeeld door het aantal deelnemers. Vervolgens zijn de vragen ingedeeld per categorie en zijn de scores opgedeeld per categorie. Bij elke vraag is er gekeken of de vraag een positieve of negatieve invalshoek betreft. Bij een negatieve vraag is een hoge score negatief en een lage score positief. Zodoende is de score vermenigvuldigd met -1 wanneer de vraag een negatieve invalshoek betreft. Uit deze transformatie komt uiteindelijk een score tussen de -5 en de 5. Om deze iets inzichtelijker te maken is de score verhoogd met 5 punten. Hierdoor komt elke categorie uit op een score tussen de 0 en 10 punten. Hieronder is een grafiek te zien met de scores per categorie.



Grafiek 2. SUMI-SCORE VOOR BEIDE POPULATIES

Uit de score valt op te maken dat ervaren gebruikers een stuk negatiever zijn dan de onervaren gebruikers. Dit zou kunnen komen omdat ervaren personen een steeds negatiever beeld hebben gekregen van OBM omdat ze meerdere scenario's kennen waarin de applicatie niet gebruiksvriendelijk is. De onervaren gebruikers zijn dan weer een stuk positiever over de applicatie en scoort de applicatie op 2 gebieden boven de 8 punten. Opvallend is dat beide groep even negatief zijn over de behulpzaamheid.



Figuur 10. SUS Score voor OBM

3.4.3.2 SUS

De SUS-score voor beide groepen ligt onder de 60, dat ligt tegen de onvoldoende aan en geeft daarom ook het beeld dat de gebruikers erg negatief zijn. Als dit vergeleken wordt met de SUMI-score (gemiddeld 6.6) zit hier wel een groot verschil tussen. Dit verschil zou kunnen komen doordat de SUS-vragenlijst een relatief korte vragenlijst is en dat daarom de vragen wat algemener van aard zijn.

Hierdoor kan bij een negatieve score van een individu de score al direct lager uitvallen. Wanneer een persoon een negatief beeld heeft van de applicatie kan een negatieve score makkelijk worden behaald.

3.4.4 Interviews

Waar de andere evaluatiemethodes vooral geschikt waren om een beeld te krijgen van de problemen en de sterke en zwakke punten van het systeem zijn de contextual inquiries vooral nuttig geweest om de frustraties van de gebruikers in kaart te brengen. Deze frustraties zijn hieronder in een opsomming te vinden.

- Het steeds moeten invullen van informatie die in veel inkooporders hetzelfde is, zoals een contactpersoon en de leverancier gegevens.
- Slecht leesbare facturen wanneer de facturen moeten worden beoordeeld.
- Geen goed overzicht van de facturen die binnengekomen zijn per project.
- Geen inzicht in de status van de facturen. De besteller kan niet zien of de factuur al is betaald en of de factuur niet ergens is vast komen te zitten in het proces.
- Sommige gebruikers zijn bang dat de applicatie vastloopt en slaan de inkooporder daarom tussendoor op. Ook proberen ze zo weinig mogelijk venster(s) open te hebben staan omdat anders het programma wellicht crashed.
- Gebruikers weten niet wat het label “Is bijlage ?” betekend. De meesten, die het niet weten vullen standaard “Ja” in, omdat dat in hun ogen logisch is; ze voegen immers een document toe aan een inkooporder.
- Wanneer een factuur niet of verkeerd is gekoppeld aan een inkooporder, of de inkooporder is nog niet aangemaakt, is het erg lastig om dit te wijzigen. Het aanmaken van een inkooporder is lastig omdat het nieuwe venster opent in een klein scherm. Het koppelen van een factuur aan een andere, bestaande, inkooporder vinden mensen lastig en sommigen weten niet van het bestaan van deze functionaliteit.
- De ruimte bij de historie is te beperkt om de interne notities te kunnen lezen. Daardoor kan soms de gehele notitie niet gelezen worden.
- Raamcontracten worden standaard niet ingevuld tenzij het echt van belang is. Gebruikers kennen de raamcontractnummers niet en doen ook niet de moeite om deze op te zoeken.
- De Enter-knop werkt niet bij het zoeken naar een project, een leverancier of een grootboekrekening.

3.4.5 Functionele decompositie

Figuur 11. Het scherm waarin de gebruiker een inkooporder kan aanmaken.

De basis van het herontwerp ligt in het analyseren van de verschillende componenten in een decompositie. In de decompositie zijn de resultaten verwerkt uit de evaluatie. Waarnemingen die gedaan zijn tijdens de contextual inquiry geven informatie wat betreft de frustraties van de gebruikers ten opzichte van de applicatie. De taakanalyse geeft informatie wat betreft de problemen die per component voorkomen. De GMOS-KLM geeft informatie met betrekking tot het aantal handelingen en de tijd die de handelingen kosten. Een export uit de database geeft kwantitatieve informatie over het gebruik van de componenten door de gebruiker. Het resultaat geeft een nagenoeg compleet beeld over de componenten, de impact op de gebruikerservaring en het gebruik van de verschillende componenten. De functionele decompositie is terug te vinden in de Appendix H.1.

3.4.5.1 Decompositie

Per veld van het inkooporderformulier is beschreven welke informatie het betreft, welk type component gebruikt wordt in het huidige ontwerp en welke waarnemingen zijn gedaan tijdens de evaluatie. Vervolgens zijn alle velden uit het formulier ingedeeld in een drietal categorieën: velden waar gebruikers geen handelingen mee moeten uitvoeren, velden waarin de gebruiker informatie in moet verwerken die uniek is per inkooporder en velden waarin de gebruiker informatie in moet verwerken die veelal hetzelfde kan zijn.

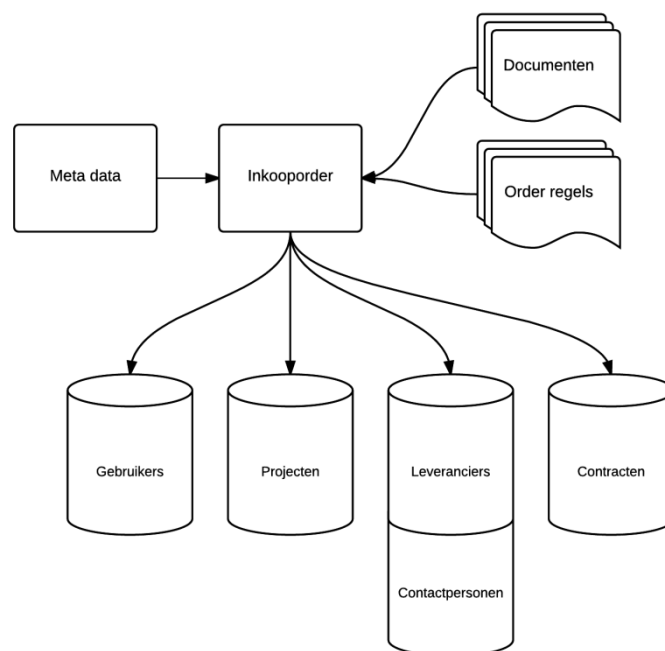
Niet manipuleerbaar	Unieke informatie	Herhalende informatie
Inkoopordernummer	Omschrijving	Bestel namens
Besteller	Leveringswijze	Bestemd voor
Status	Afleverdatum goederen	Project
Projectnummer	Omschrijving orderregel	Grootboeknaam
Kostenplaats	Prijs	Leverancier
Betalingstermijn	Aantal*	Contactpersoon
Wijzigingsdatum	Extern ordernummer	E-mailadres
Aanmaakdatum		Tel. Nummer

	Faxnummer Afleverdatum Raamcontractnummer Aantal*
--	--

Tabel 6. Gecategoriseerde invoervelden

* Gebruiker kiest meestal voor '1' maar deze input kan verschillen

Informatie die in vaak hetzelfde is kan opgeslagen worden in een database als de informatie voldoet aan 2 criteria: de informatie is een gegeven, zoals een locatie van een bedrijf of een opgesteld contract dat voor meerdere jaren geldt en de informatie dient meerdere keren gebruikt te worden. In dat geval is het zowel efficiënt om de gegevens in een database op te slaan als het selecteren van een item tijdens het aanmaken van een inkooporder. Het is immers inefficiënt om dezelfde informatie elke keer met de hand in te vullen en tevens is de informatie voor de gebruiker of voor de beheerder bij te houden in een database.



Figuur 12 Informatiemodel.

3.4.5.2 Informatiemodel

Aan de hand van de functionele decompositie is er gekozen om de opbouw zoals hierboven te gaan gebruiken. Herhalende informatie zal worden ondergebracht in databases die toegankelijk zijn bij het aanmaken van een inkooporder. Bij het aanmaken van een inkooporder zal er dus gezocht kunnen worden in de verschillende databases. De metadata is de informatie die essentieel is bij het beginnen van het inkoopordertraject. Verder kunnen er aan de inkooporder documenten en orderregels toegevoegd worden. Deze zijn variabel en de hoeveelheid verschilt per scenario.

3.4.5.3 Framework

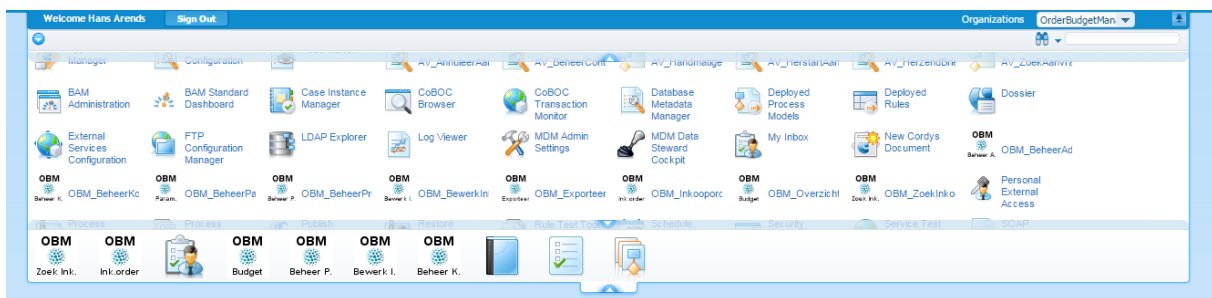
De componenten bevinden zich binnen een venster, binnen een framework. Het framework waar de huidige applicatie in is gebouwd is genaamd "Cordys" en werkt wat betreft de gebruikersinterface met vensters. De GUI vertoont veel vergelijkingen met een besturingssysteem zoals Windows en Mac OS X.

Verschillende soorten vensters kunnen naast elkaar gebruikt worden waardoor het gebruik van de applicatie erg flexibel is. Gebruikers die een inkooporder aanmaken kunnen tijdens het aanmaken van een inkooporder schakelen naar het “budgetoverzicht” waar ze kunnen zien of en hoeveel budget er nog beschikbaar is voor het geselecteerde project en grootboek.

Deze manier van werken heeft veel impact op de gebruikerservaring. Zowel positief als negatief. Uit de contextual inquiry komt naar voren dat gebruikers het nadelig vinden dat ze veel vensters open kunnen laten staan. De gebruiker moet netjes omgaan met de vensters anders is het overzicht helemaal weg. Ook zijn de vensters soms te klein en moet er veel gescrold worden. Daarnaast kunnen de vensters niet gebruikt worden buiten de browser waardoor het venster alleen weergegeven kan worden op hetzelfde scherm. Verder schalen de vensters niet mee met de inhoud waardoor er vaak gescrold moet worden om het gewenste deel van het venster te bekijken.

3.4.5.3.1 Navigatie

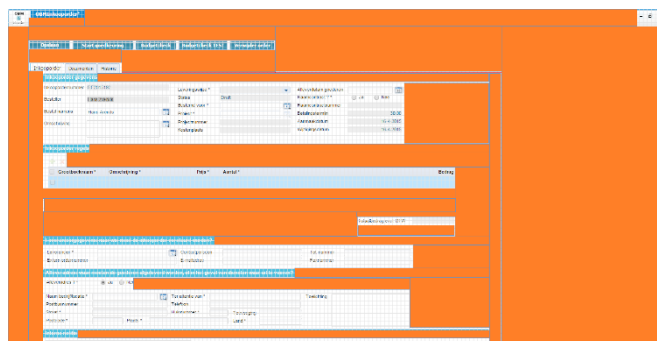
Een ander opvallende component in het framework is de navigatie. Deze is te bereiken via de zogenaamde 'Shortcut bar' en in het bovenste menu. Er zijn echter meer icoontjes beschikbaar dan dat gebruiker nodig heeft. Tevens hebben de icoontjes die relevant zijn voor de applicatie 'OBM' nagenoeg hetzelfde uiterlijk en verschillen ze visueel nauwelijks van elkaar. Het kiezen van het juiste venster kan daardoor lastig zijn, vooral voor iemand die de applicatie voor het eerst gebruikt.



Figuur 13. Navigatiebalk

3.4.5.3.2 Venster

Het venster waarin de gebruiker de handelingen kan uitvoeren kenmerkt zich door het inefficiënte gebruik van de ruimte in de browser. Om dit aan te tonen is het formulier van een inkooporder geanalyseerd op het gebruik van de ruimte. In een onderstaande afbeelding is alle ruimte weergegeven die volgens de onderzoeker niet tot nauwelijks een nuttige invulling heeft. In Figuur 14 is het inefficiënte gebruik van de ruimte is alle ruimte dat niet of nauwelijks een functie heeft gemarkeerd in oranje. 73% van het scherm hierboven bestaat uit niet efficiënt gebruikte ruimte. De gebruikers klagen over dat ze veel moeten scrollen in verticale richting. Het inefficiënt gebruik van de ruimte kan hiervan de oorzaak zijn.



Figuur 14. Het inefficiënte gebruik van de ruimte

4 Herontwerp

Met de evaluatie achter de rug kan er een herontwerp gemaakt worden. Er zullen ideeën worden gegenereerd en deze ideeën gaan 3 concepten vormen. Omdat het herontwerp uiteindelijk niet het doel is van het onderzoek is er niet een compleet ontwerpproces uitgevoerd; de focus ligt immers op de evaluatie en op het verbeteren van het huidige ontwerpproces binnen Reggefiber. Uiteindelijk zal er een keuze worden gemaakt op basis van een expertreview, een aantal paper prototype sessies en een korte analyse. Het gekozen concept zal worden uitgewerkt in een prototype dat geschikt is voor dezelfde evaluatie die is uitgevoerd met het huidige ontwerp.

4.1 Programma van eisen

Het doel van het herontwerp is simpel, het ontwerp moet gebruiksvriendelijker zijn dan het huidige ontwerp. Zoals al eerder gesteld heeft gebruiksvriendelijkheid een subjectief karakter en is deze dus lastig daadwerkelijk te meten. Om toch een programma van eisen op te stellen zijn enkele afhankelijke variabelen, zoals het aantal problemen en de benodigde tijd, als uitgangspunt genomen. Deze zijn namelijk daadwerkelijk te meten. Het subjectieve aspect is ook meegenomen omdat de mening van de gebruikers ook meegenomen kan worden in een evaluatie. Het doel is om de gebruiksvriendelijkheid te verbeteren. De eisen, weergegeven in Figuur 15, zijn daarom simpel van aard: de meetwaarden dienen verbeterd te worden. Daarnaast is er door de onderzoeker zelf een aantal doelen gesteld die ambitieuzer van aard zijn, deze zijn te vinden in Figuur 16. Doelen gesteld door de onderzoeker.

Eisen aan het herontwerp op basis van het huidige ontwerp.

- De taken moeten sneller uitgevoerd kunnen worden door zowel de ervaren als de onervaren gebruikers.
- Er dienen minder fouten gemaakt te worden met het prototype door zowel ervaren als niet ervaren personen (gemiddeld < 4,625)
- Alle taken dienen succesvol uitgevoerd te worden.
- Gebruikers dienen de applicatie een hogere score te geven in de SUS-vragenlijst.

Figuur 15. Eisen aan herontwerp

Doelen gesteld door de onderzoeker.

- Een inkooporder dient aangemaakt te kunnen worden in 1 minuut.
- Er dienen geen rank 1 problemen gevonden te worden in de evaluatie.
- Bij het aanmaken van een inkooporder dient alle informatie met betrekking tot budgetten, leveranciers, grootboeken, kostenplaatsen en contactpersonen toegankelijk zijn bij het aanmaken van een inkooporder.
- Voor gebruikers kan het prettig zijn om niet continu te moeten willen wisselen van toetsenbord en muis. Daarom dienen de taken uitvoerbaar te zijn met slechts het toetsenbord.
- Gebruikers dienen het leuk te gaan vinden om met de applicatie te gaan werken.

Figuur 16. Doelen gesteld door de onderzoeker

4.2 Ideefase

In de ideefase worden ideeën gegenereerd voor een herontwerp. Tijdens de evaluatie zijn de meeste problemen gevonden in het scherm waar een inkooporder aangemaakt kan worden. Daarom ligt hier de focus (schermen waarin minder problemen tot geen problemen zijn aangetroffen hebben een lagere prioriteit). Het scherm heeft een grondige analyse doorstaan op basis van een functionele decompositie. Per component zal gekeken worden naar de informatie die nodig is en welk component daar het beste bij past. Voor de overige schermen zullen er ideeën gegenereerd worden op basis van een schetssessie. Uiteindelijk zullen er 3 concepten gegenereerd worden op basis van de conclusies uit de analysefase en op basis van de schetsen uit de schetssessie.

4.2.1 Inkooporder

4.2.1.1 Componentenkeuze

Voor verschillende soorten informatie bestaan er verschillende soorten componenten en dus ook verschillende handelingen. Voor elke informatie die verwerkt dient te worden is er gekeken naar de soort informatie. Betreft het een selectie uit een database? Hoeveel keuzes zijn er mogelijk? Hoe uniek is de informatie? Welke soort informatie dient er verwerkt worden? Zijn het alleen cijfers, of ook letters, of een combinatie? Hoeveel informatie dient er verwerkt worden in 1 component? Het zijn allemaal factoren die een rol spelen bij het kiezen voor een component. Er is een verkenning gedaan naar de verschillende componenten en daarbij gekeken voor welke doeleinden de component geschikt is. Deze verkenning is te vinden in Appendix H.2. Op basis van de data die is verzameld en de verkenning naar verschillende soorten componenten is per informatie een component geselecteerd zodat de problemen geminimaliseerd worden en de gebruiker efficiënt met de applicatie kan werken. Het resultaat is te vinden in Appendix H.3.

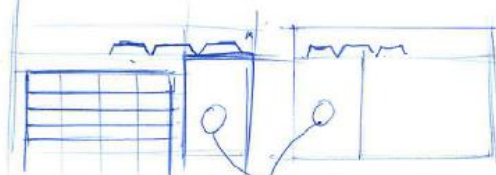
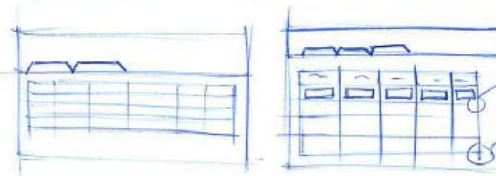
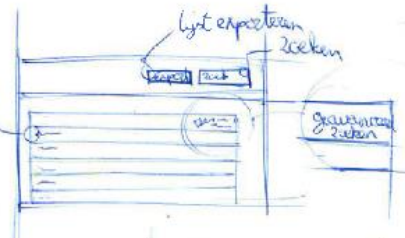
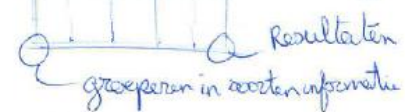
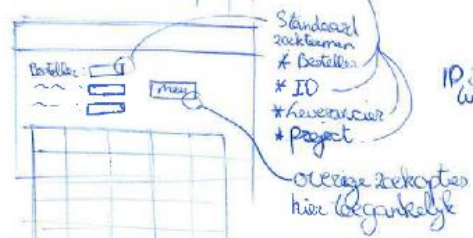
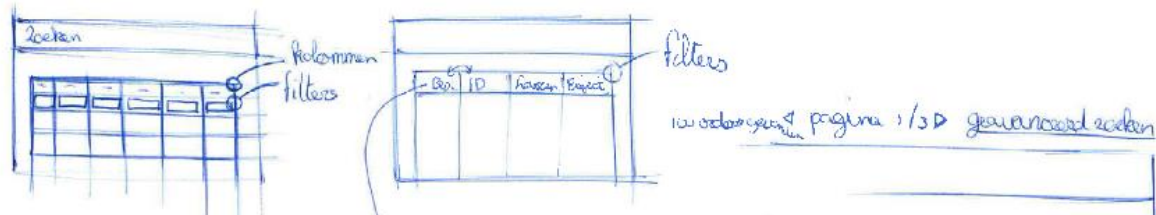
4.2.1.2 Opbouw

De componenten moeten stuk voor stuk een plek krijgen binnen het herontwerp. Om de mogelijkheden te onderzoeken is er een schetssessie geweest om de verschillende mogelijkheden te onderzoeken. Op de volgende pagina's zijn de enkele schetsen weergegeven.

4.2.2 Framework

Het 'framework' van het huidige ontwerp bestaat momenteel uit een vaste navigatiebalk bovenin, een shortcutbar aan de zijkant, een taakbalk met openstaande vensters aan de onderkant en de vensters waarin gebruikers de taken kunnen volbrengen. Uit de analyse is gebleken dat het framework uit te veel onderdelen bestaat en dat de ruimte in de applicatie niet efficiënt gebruikt wordt. In een schetssessie is een verkenning gedaan naar een alternatieve indeling van de navigatie en de vensters. Op de volgende pagina's zijn enkele schetsen weergegeven.

Order zoeken

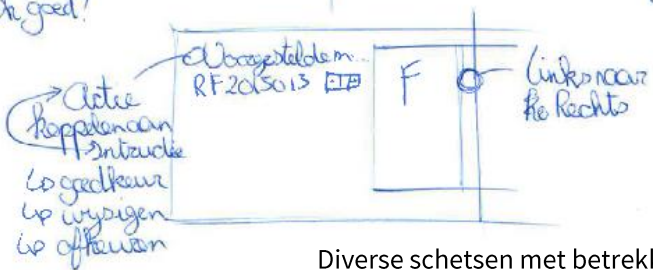
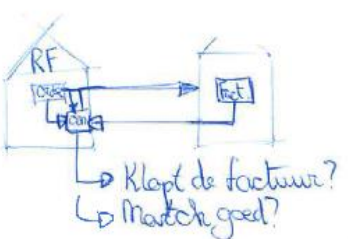
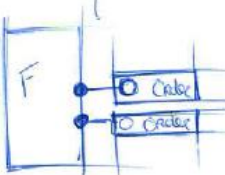


meta gegevens

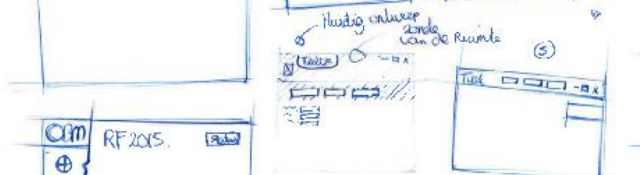
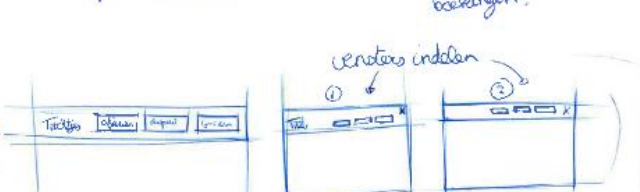
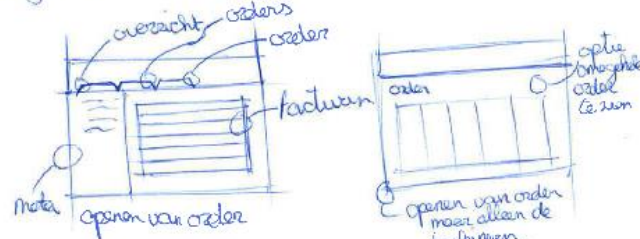
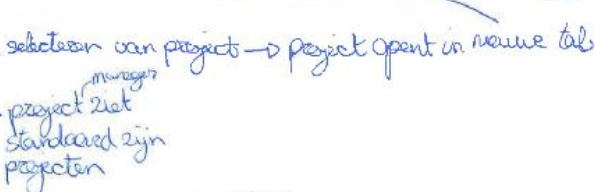
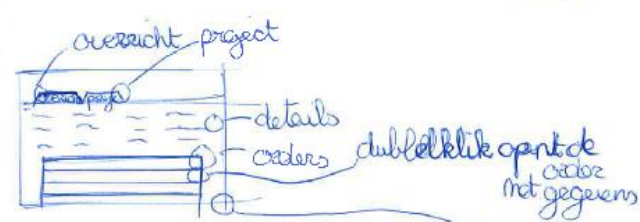
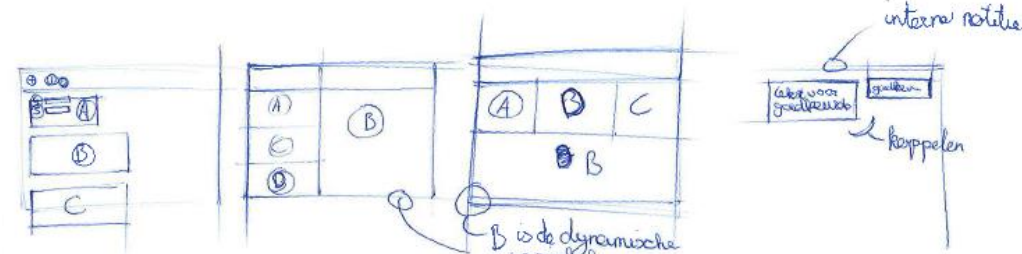
kanalen metafact

Factuurbedrag € 1500
RF2015036 -€600
RF2015111 -€500
openstaand €603

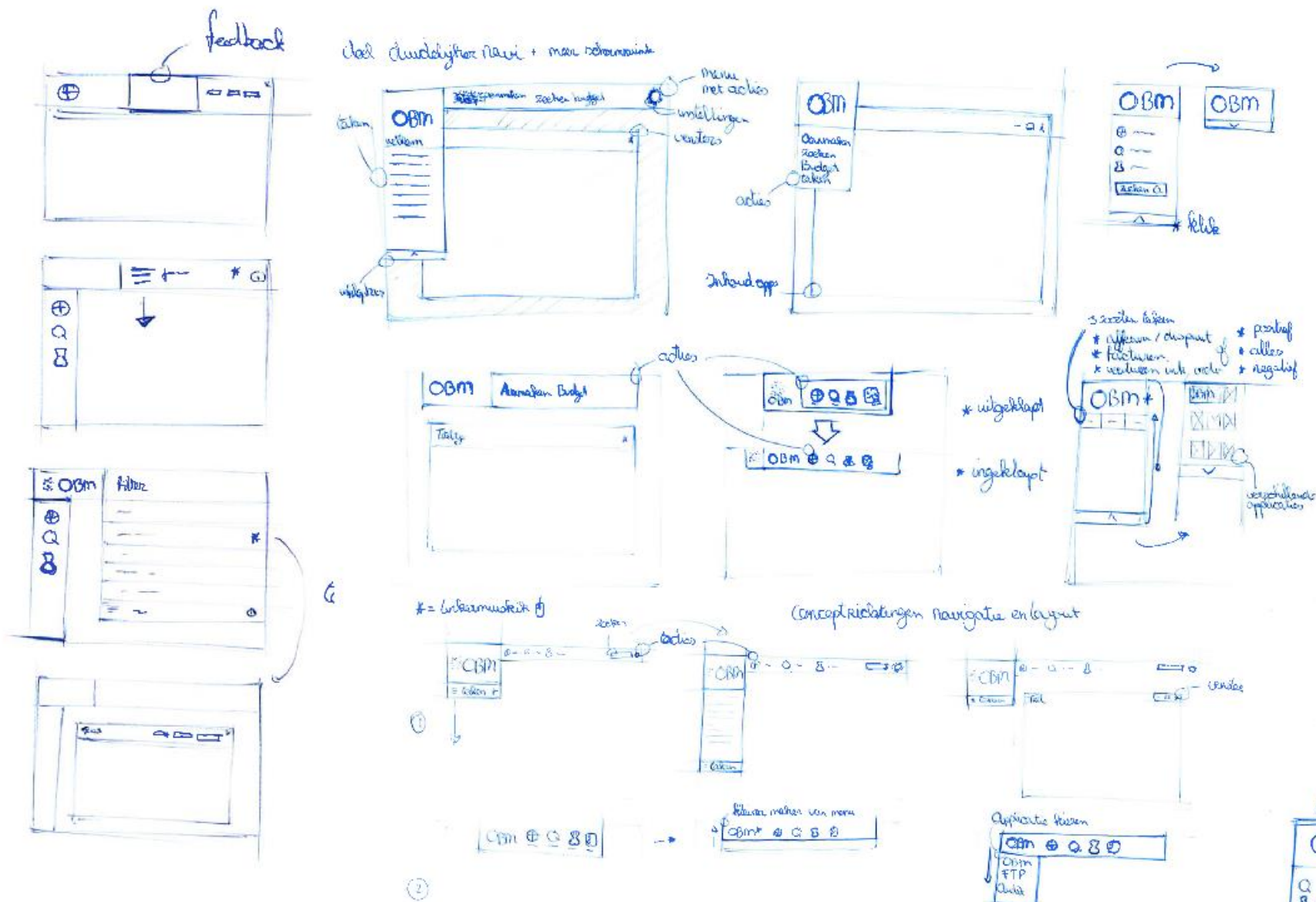
versuele binding



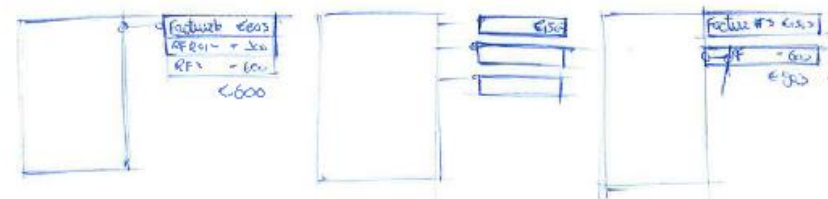
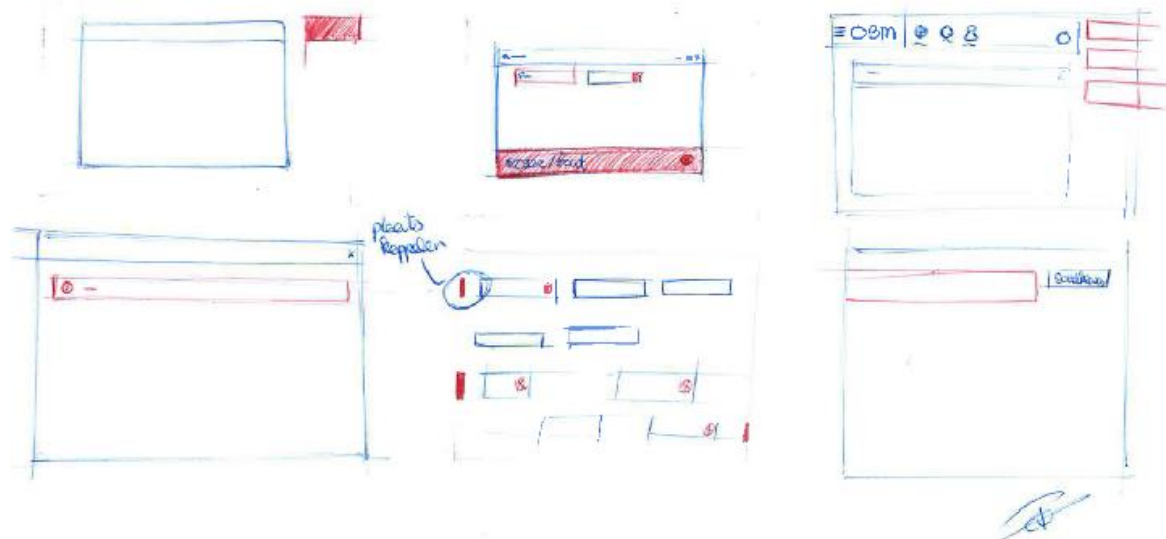
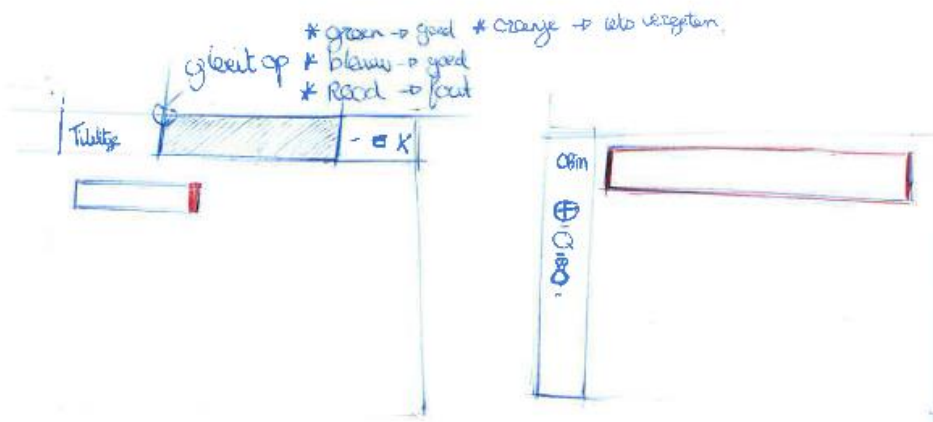
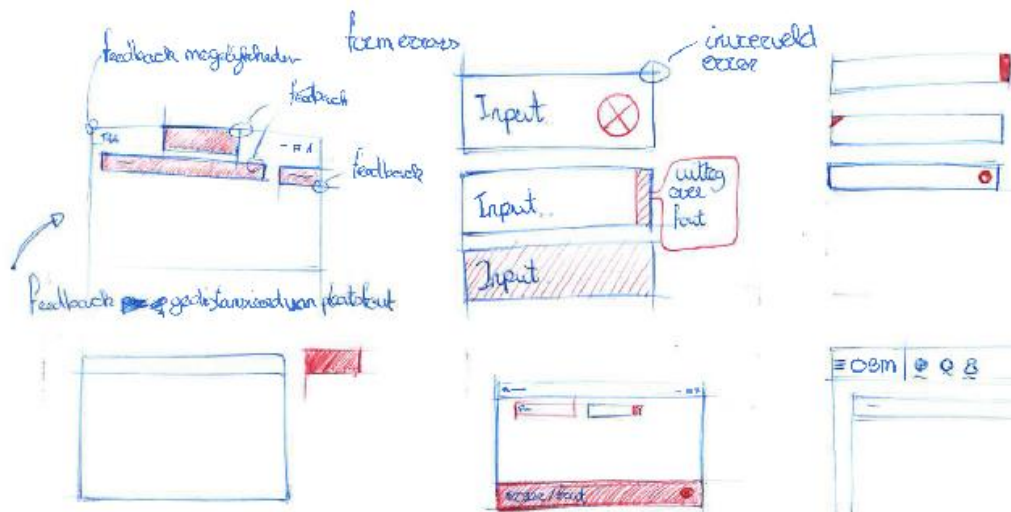
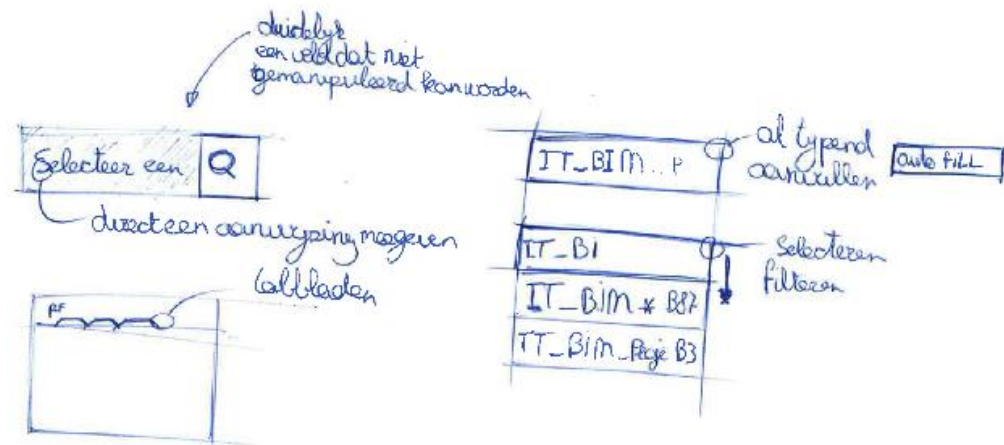
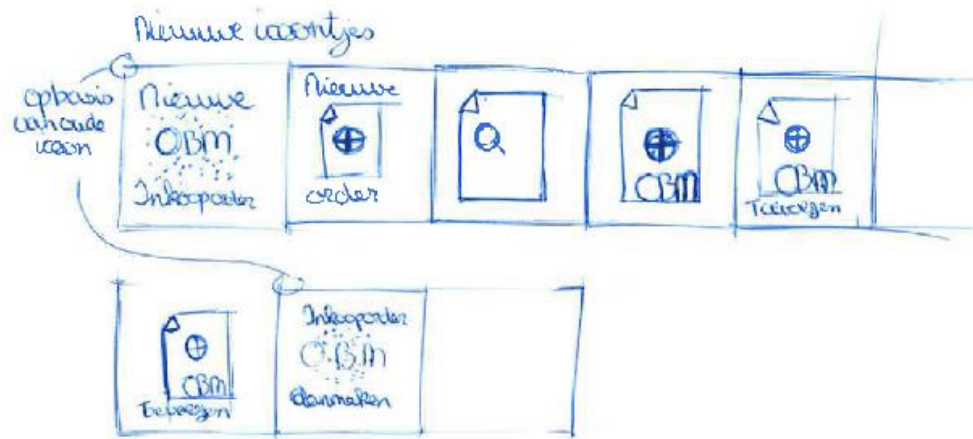
Actie koppelen aan ontzucht
↳ goedkeur
↳ wijzigen
↳ afwijzen



Diverse schetsen met betrekking tot de opbouw van de verschillende schermen.



Diverse schetsen met betrekking tot de layout van de totale applicatie.



Diverse schetsen met betrekking tot feedback, invoervelden en iconen.

4.3 Conceptfase

De componentenkeuze en de schetsen zijn gecombineerd tot concepten. Er zijn 3 conceptrichtingen gekozen en hierbij is het inkooporderformulier als uitgangspunt genomen. De verschillende concepten verschillen vooral van opbouw. De concepten zijn uitgewerkt in een zogenaamd 'wireframe'. Zo kan er snel en gemakkelijk een ontwerp gemaakt worden en kan er gemakkelijk gecommuniceerd worden met gebruikers.

4.3.1 Componenten

In de ideefase is er een analyse uitgevoerd naar de verschillende componenten die gebruikt kunnen worden bij het aanmaken van een inkooporder. Dat ze zijn gekozen wil niet zeggen dat uitwerking daarvan al in kannen en kruiken zit. In de conceptfase zijn de componenten getransformeerd van schets tot een wireframe mock-up. Een wireframe mock-up geeft een realistische weergave van hoe een component eruit kan zien bij de verschillende handelingen die de gebruiker dient te verrichten.

4.3.1.1 Contactpersonen

Een contactpersoon bestaat uit 3 velden aan informatie: de naam van de contactpersoon, een telefoonnummer en een e-mailadres. Voor deze component zijn er 3 variaties gemaakt die alle 3 een andere impact heeft op de gebruikerservaring.

The image displays three wireframe mock-ups for a contact person selection interface:

- Left Mock-up (Selecteren uit shortlist):** A dropdown menu with the text "Peter Wessels - p.wessels@reggefiber.nl". Below the dropdown, a list of contacts is shown: "Peter Wessels" (p.wessels@reggefiber.nl), "Peter Streijbosch" (p.streijbosch@reggefiber.nl), "Peter van der Donk" (p.vanderdonk@reggefiber.nl), and "Peter Braakhuis" (p.braakhuis@reggefiber.nl). Each contact has a small circular icon to its right. A green button labeled "Voeg een nieuwe contactpersoon toe" is at the bottom.
- Middle Mock-up (Geen contactpersonen gevonden):** A dropdown menu with the text "Geen contactpersonen gevonden". Below the dropdown, a green button labeled "Voeg een nieuwe contactpersoon toe" is shown.
- Right Mock-up (Nieuwe contactpersoon aanmaken):** A form titled "Maak een nieuw contactpersoon aan". It includes a red "Annuleer" button and a green "Selecteren" button. Below the title, there are three input fields: "Naam", "Telefoonnummer", and "E-mailadres".

Figuur 17. Contactpersoon selecteren met behulp van een dropdown

In deze variatie wordt een dropdown gebruikt. Na de keuze voor een leverancier zal er een shortlist gemaakt worden met contactpersonen waar de gebruiker contact mee heeft gehad in het verleden. De lijst zal alleen contactpersonen weergeven die werken bij het geselecteerde bedrijf. In de dropdown lijst krijgt de gebruiker de mogelijkheid om een nieuwe contactpersoon aan te maken. Zo hoeft de gebruiker niet van venster te wijzigen en kan de gebruiker verder gaan waar hij gebleven is. Het voordeel is dat het technisch haalbaar is en dat de handelingen relatief simpel zijn. Het nadeel is dat er een venster nodig is om een contactpersoon aan te maken. Dit verlegt de focus van het huidige venster naar een nieuw venster.

Figuur 18. Contactpersoon selecteren met behulp van autofill

In deze variatie heeft de gebruiker de mogelijkheid om een contactpersoon aan te maken in hetzelfde veld waarin hij een contactpersoon selecteert. De component vult automatisch een contactpersoon aan die het beste past bij de invoer van de gebruiker. Wanneer de gebruiker op de button “Voeg een nieuwe contactpersoon toe” klikt kan in het invoerveld de naam, e-mailadres en telefoonnummer ingevuld worden. Omdat de 3 gegevens verschillen van formaat kan het systeem deze herkennen en toevoegen aan de database. Het voordeel is dat er slechts een tekstveld nodig is en de gebruiker al zijn handelingen in een tekstveld kan uitvoeren. Het nadeel is dat het technisch erg lastig is en dat dit component niet in andere software gebruikt wordt. De gebruiker kent de component niet en wellicht is het daarom niet zo intuïtief.

Figuur 19. Contactpersoon selecteren met behulp van een autofill en een extra venster

Deze variatie is een combinatie van variatie 1 en variatie 2. De component vult automatisch de gegevens aan en met het groene icoontje kan een contactpersoon toegevoegd worden. Wanneer een gebruiker op deze knop klikt, kan er in soort tooltip de contactpersoon aangemaakt worden. Het voordeel hiervan is dat er geen extra venster nodig is.

De 3 versies hierboven illustreren alle 3 hoe een contactpersoon geselecteerd kan worden. Voor een gebruiker zal het nadelig zijn als hij midden in het proces naar een ander scherm moet om een contactpersoon aan te maken. Er is daarom geprobeerd om deze component zo uit te werken dat de gebruiker gemakkelijk een contactpersoon kan toevoegen vanuit hetzelfde scherm. Zoals te zien in de 3 afbeeldingen kan dat op verschillende manieren.

4.3.1.2 Projecten

De keuze voor een component voor een project was niet zo lastig. De autofill component bleek de beste keuze vanwege de hoeveelheid aan projecten in de database. Een project is een item dat geselecteerd dient te worden uit een database en kan daar niet vanaf wijken.

Figuur 20. Variatie 1 voor de keuze van een project

Bij deze variant krijgt de gebruiker een lijst met opties op basis van de invoer van de gebruiker. Bij deze component voegt de gebruiker een 'blokje' toe aan het invulveld om te laten zien dat het betreffende project is geselecteerd. Als de gebruiker het project wil verwijderen is een extra handeling nodig. Dan dient er op het kruisje geklikt te worden.

Figuur 21. Variatie 2 voor de keuze van een project

Waar variatie 1 nog de schijn biedt dat er meerdere projecten (blokjes) geselecteerd kunnen worden, is deze schijn weggenomen bij variatie 2. In deze component verandert de gehele component in een blok waarin het geselecteerde project wordt weergegeven. Als de gebruiker een ander project wil selecteren is de gebruiker ook gedwongen om op het kruisje te klikken, een andere optie is er niet. Ook heeft het lijstje met projecten meer structuur. Dit biedt de gebruiker een aanwijzing waar welke informatie te vinden is.

Figuur 22. Variatie 3 voor de keuze van een project

Deze variatie is een combinatie van een 'autofill' en eigenschappen van de voorgaande variaties. Deze component probeert de invoer van de gebruiker aan te vullen met gegevens uit de database. Wanneer een gebruiker bijvoorbeeld "Ams" invult, zal de component de invoer visueel aanvullen met het project dat hierbij hoort, in

Figuur 22 is dat 'Amsterdam – Wijkereid'. De gebruiker kan gewoon doorgaan met typen, de component zal enkel een suggestie doen. Wanneer de gebruiker het eens is met de suggestie kan de

gebruiker op 'ENTER' drukken en de suggestie bevestigen. Wanneer er een keuze gemaakt is zal deze als een blauw blok weergegeven worden. Er is een kleurverschil gemaakt tussen het projectnummer en de projectnaam, dit geeft de gebruiker een aanwijzing waar welke informatie te vinden is.

4.3.2 Selecteren van een grootboek/budget

Selecteren uit budgetlijst

Selecteer een budget

Selecteer een budget

Meerwerk	€ 1.501,91
Anneemsom	€ 200.212,00
FTU	€ 10.700,00
POP	€ 1.022,00

+
Budget aanvraag bijvoegen

Selecteren uit venster

Selecteer een budget

Annuleer
Selecteer

Meerwerk	Resterend budget	€ 1.501,91
Anneemsom		€ 100.501,91
FTU		€ 20.501,91

Selecteer een budget

Annuleer
Selecteer

Meerwerk	Resterend budget	€ 1.501,91
Anneemsom		€ 100.501,91
FTU		€ 20.501,91

+
Budget aanvraag bijvoegen

De inkooporder zal automatisch het goedkeurtijtraject ingaan wanneer de budgetaanvraag is goedgekeurd.

Figuur 23. Verschillende variaties met betrekking tot het kiezen van een grootboek

De bovenstaande componenten zijn voorbeelden hoe het selecteren van een budget/grootboek geïntegreerd kan worden. Links is te zien dat een dropdown is afgebeeld waarin de gebruiker direct kan zien hoeveel budget er op het betreffende grootboek beschikbaar is. Ook kan er gekozen worden om een budgetaanvraag te doen. Wanneer de gebruiker op dat moment constateert dat hij niet genoeg budget heeft, dan kan de gebruiker altijd kiezen om een budgetaanvraag te doen. De variatie aan de rechterkant heeft ook deze optie, maar de grootboeken zijn daar slechts te bereiken via een ander venster. Een voordeel hiervan is dat er meer ruimte beschikbaar is voor de informatie.

Selecteer een raamcontract

Selecteer een raamcontract

Steekproeven	QUIL3215/2015
FTU Aansluitingen	FWEI415/2015
Graafwerkzaamheden	KJWIE314/2015
POP plaatsingen	NMAN123/2015

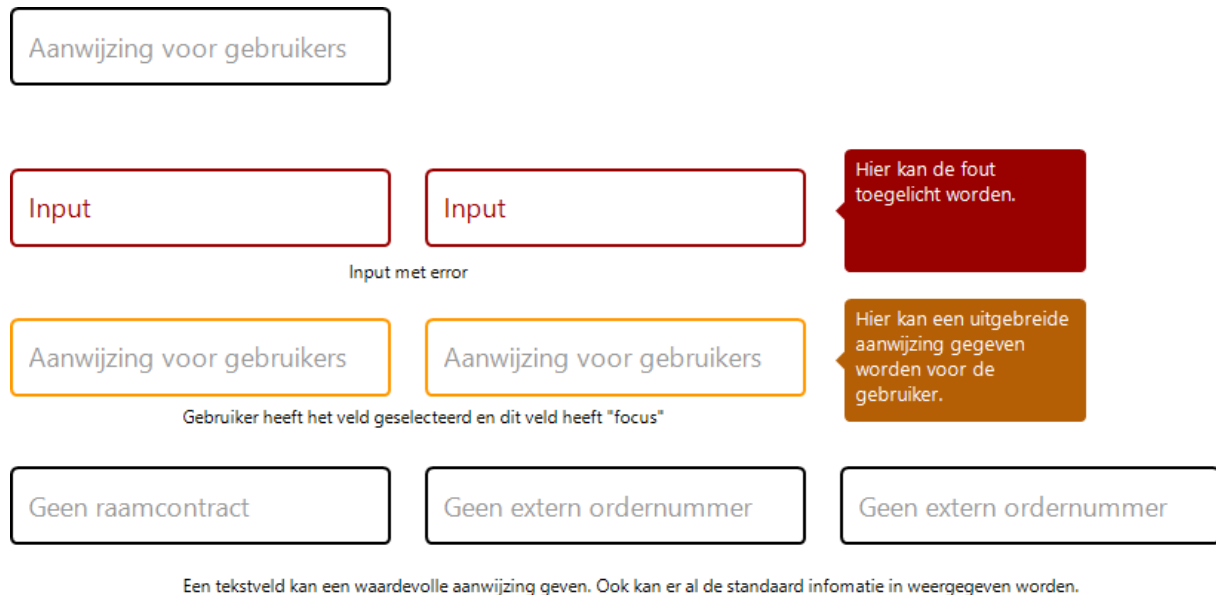
Figuur 24. Raamcontracten

Raamcontracten zijn bij de gebruikers momenteel een redelijk ongrijpbaar begrip en gebruikers vullen meestal ook geen kenmerk in omdat ze dit niet weten. Met een dropdown kan per leverancier een lijst worden gemaakt met mogelijke raamcontracten die gekozen kunnen worden. Een voorbeeld hoe dit uitgewerkt kan worden is te zien in de afbeelding hierboven. Het soort contract (steekproeven, POP plaatsingen etc.) wordt weergegeven om een betekenis aan een contract te geven. Daarnaast wordt het

unieke kenmerk weergegeven zodat de gebruiker daadwerkelijk kan controleren of dat het juiste contract is.

4.3.3 Tekstvelden

Voor de overige componenten zijn tekstvelden gekozen. Deze componenten zijn simpel van aard maar toch kan deze de gebruiker ondersteuning bieden bij het vullen. Een tekstveld kan al ingevuld zijn met een aanwijzing voor de gebruiker.



Figuur 25. Verschillende tekstvelden

4.3.4 Concepten

In combinatie met de componenten en de schetsen zijn er een drietal concepten samengesteld. Wederom is het scherm waarin de gebruiker een inkooporder kan aanmaken als uitgangspunt genomen. De concepten zullen kort worden beschreven. Het doel is om de gekozen componenten zo logisch en op een overzichtelijke wijze op te bouwen zodat de gebruiker intuïtief snapt wat er van hem verwacht wordt.

4.3.4.1 Concept 1: “Compact”

Figuur 26. Overzicht concept "Compact"

Concept “Compact” is zoals zijn naam al doet vermoeden een compact concept. Het scherm is zo opgebouwd dat de ruimte efficiënt gebruikt wordt en dat het scherm overzichtelijk is ingedeeld. Het venster schaal automatisch mee naarmate de variabele inhoud (de orderregels, de documenten en de historie) meer ruimte nodig heeft. De meta data is op het eerste tabblad gesplitst. Aan de linkerkant is de informatie in te vullen die te maken gerelateerd aan interne processen (project, kostengroep, kostenplaat etc.). Aan de rechterkant is alle informatie te vinden die relateert aan de leverancier. Zo dient aan de rechterkant de leverancier gekozen te worden inclusief een contactpersoon. De scheiding is gebaseerd op de metafoor dat je een order stuurt naar de leverancier: van intern een organisatie (links) naar een externe partij (rechts). De orderregels daaronder is de werkelijke bestelling en is datgene dat naar de leverancier gestuurd zal worden. Alle velden die ingevuld dienen te worden zijn oranje van kleur.

Oranje kan gezien worden als een kleur dat actie oproept (18). Als voorbeeld kan de knop “Add to cart” genomen worden op de webshop van Amazon.com. De webshop wil een actie uitlokken en wil de gebruiker verleiden om een product te kopen. De velden die verplicht zijn, zijn daarom oranje omlijnt. Hierop moet immers een actie op uitgevoerd worden. Het concept biedt genoeg ruimte om foutmeldingen te laten zien in een brede rode balk. De invulvelden die net nog oranje van kleur waren, zijn nu rood van kleur, corresponderend aan de foutmelding.



Figuur 27. Voorbeeld van een ‘uitdagerende’ oranje knop.

Er is vastgehouden aan het concept van een venster. Dit is zo gedaan om de gebruiker die ervaring heeft met het huidige ontwerp enige houvast te bieden. Echter zijn deze vensters niet meer te verplaatsen en zijn ook niet meer te sluiten. In het huidige ontwerp kon een taak nog worden geannuleerd op 2 manieren: door op een kruisje te klikken en door op 'annuleer order' te klikken. Dat is hier niet meer mogelijk. De gebruiker heeft nu maar een enkele keus wanneer hij de order wil annuleren: door op annuleren te klikken. Wanneer de gebruiker de browser gebruikt om van pagina te wisselen zal de gebruiker een melding krijgen met de vraag of de huidige taak geannuleerd dient te worden. Het venster is zo opgebouwd dat wanneer de hoeveelheid inhoud meer is dan het venster, dat het venster meeschaalt met de inhoud. En wanneer het venster de limiet van het scherm heeft bereikt zal de inhoud scroll-baar worden. Door de buttons, oftewel de acties annuleer/verwijder en 'Start goedkeurtraject', bovenin de titelbalk van het venster te integreren, blijven de acties ten alle tijden beschikbaar, ongeacht de grote van het venster. Dit is een groot voordeel ten opzichte van het huidige ontwerp waar dat niet altijd het geval is.

De budgetcheck is in dit ontwerp geïntegreerd bij de orderregels. Zo is de knop zichtbaar wanneer de gebruiker een orderregel aanmaakt. De gebruiker kan op de knop drukken en de tekst op de knop verandert groen als er genoeg budget is en rood als er niet genoeg budget beschikbaar is.

Het nadeel van dit ontwerp is dat de gebruiker door de tabbladen moet klikken om alle relevante informatie in te vullen. Hierdoor kan de gebruiker het overzicht verliezen. Wanneer een gebruiker bijvoorbeeld documenten dient toe te voegen aan het document, kan de gebruiker lastig bij de meta data van de inkooporder, hiervoor is een extra handeling nodig.

The figure displays three overlapping screenshots of a web application interface for creating and managing purchase orders. The top-left screenshot shows the 'Nieuwe inkooporder' form with fields for 'Bestel naam', 'Kostengroep', 'Project', 'Beschrijving', 'Leverancier', 'Contactpersoon', 'Extern ordernummer', 'Raamcontractnummer', 'Afreedatum', 'Leveringswijze', and 'Afreedatadres'. The top-right screenshot shows the 'Inkooporder regels' section with a table of items and a 'Documenten' section. The bottom-left screenshot shows a 'Historie' section with a table of previous orders. The bottom-right screenshot shows a 'Nieuwe inkooporder' form with a 'Historie' section. The forms are designed to be integrated, with buttons for 'Verwijder' and 'Start goedkeurtraject' visible at the top of the windows.

Figuur 28. Overzicht Concept "Alles in 1"

4.3.4.2 Concept 2: “Alles in 1”

Het tweede concept, te zien in Figuur 28, is een concept waarin alle informatie verwerkt kan worden in een enkel scherm. De meta data is gegroepeerd aan de rechterkant van het venster. Gebruikers kunnen in dit concept het rijtje afgaan en van boven naar beneden en van links naar rechts werken. Dit biedt voor de gebruiker een houvast zodat de gebruiker weet welke volgorde hij kan aanhouden. De gebruiker hoeft ook geen tabbladen af te gaan om alle informatie in te vullen. Ook kan de gebruiker bij de foutmelding direct de fout signaleren en verbeteren omdat de gebruiker het totale overzicht heeft. De variabele informatie, de inkooporderregels, de documenten en de historie zijn onder elkaar geplaatst. De hoeveelheid informatie bepaald waar de onderdelen worden weergegeven. In dit concept is gevarieerd in het opknippen van de meta data op een logische manier. De meta data kan opgeknipt worden in velden die relevant zijn voor interne processen bij Reggefiber, velden waarbij informatie met betrekking tot de leverancier moet worden ingevuld en velden waarin de afspraken tussen de 2 partijen worden vastgesteld (leveringswijze, afleverdatum en afleveradres).

Het concept verschilt wat betreft het venster niet van concept 1, ook in dit concept zijn de actieknoppen verwerkt in de titelbalk. Echter is er ook een variant ontworpen waar de actieknoppen onderin het scherm verwerkt zijn. Dit kan voor de gebruiker een logische plek zijn omdat de gebruiker van links naar rechts en van onder naar boven werkt.

De feedback is in dit concept verwerkt in de titelbalk. Bij een breed venster zoals in dit concept is er genoeg ruimte feedback te geven aan de gebruiker. De achtergrond van de titelbalk verandert ook van kleur om echt de aandacht te grijpen van de gebruiker. De verplichte velden zijn aangegeven met een oranje asterisk. Deze asterisken worden vaker gebruikt om aan te geven of een veld verplicht is. In het huidige ontwerp worden voor deze velden rode asterisken gebruikt. Deze zijn echter niet duidelijk voor de gebruiker omdat gebruikers sommige velden vergeten in te vullen. Deze asterisken zijn vergroot en op een opvallende plek gezet.

4.3.4.3 Concept 3: “WYSIWTSG”

Het concept “WYSIWTSG”, te zien in Figuur 29, is afgeleid van de Engelse afkorting “What you see is what you get”. Echter is deze afkorting iets veranderd naar “What you see is what the supplier gets”. In de analyse viel op dat de gebruiker niet echt een idee had wat de gebruiker eigenlijk naar de leverancier stuurt. Om de gebruiker meer inzicht te geven in wat hij werkelijk aan het doen is, is dit ontwerp gemaakt. In dit ontwerp vult de besteller alle informatie in op de plaatsen waar de informatie ook op de pdf komt te staan die verstuurd wordt. De template die gebruikt in de pdf is dus als uitgangspunt genomen.

De meta data zijn in de template ook bovenin geplaatst. Wanneer de gebruiker bovenaan begint, en van links naar rechts werkt, heeft de gebruiker alle essentiële informatie ingevuld en dus alle handelingen voltooid.

De huidige template is opgebouwd zoals de meeste facturen, orders, offertes en dergelijken zijn opgebouwd. In dit concept wordt aangenomen dat de gebruiker de opbouw kent en dat alleen een aanwijzing over de benodigde informatie voldoende is. Het toevoegen van een label is dan niet meer nodig. Dit scheelt ruimte en daardoor kan het formulier compact weergegeven worden.

Figuur 29. Het concept “WYSIWTS”

De feedback is hier onder de titelbalk weergegeven en zweeft als het ware over de inhoud van het venster heen. Omdat het venster compact is weergegeven is er geen ruimte meer in de titelbalk. Daarom is er een andere plaats gekozen. Doordat de feedback nu over de inhoud zweeft schuift alle informatie niet, dit is voor het oog rustiger en herkenbaarder voor de gebruiker.

De documenten kunnen in dit formulier bijna letterlijk aan de inkooporder “gehangen” worden. Aan de onderkant van het scherm kunnen de documenten worden toegevoegd. De toegevoegde documenten worden dan ook onderaan de inkooporder weergegeven.

Bij dit concept wordt de budgetcheck automatisch uitgevoerd. Zodra de gebruiker een orderregel toevoegt verandert de achtergrondkleur naar groen of rood, afhankelijk van of er voldoende budget is. Zo krijgt de gebruiker direct feedback zonder daar een handeling te moeten uitvoeren.

Omdat er ook informatie ingevuld moet worden die niet op de inkooporder terecht komt, maar die wel essentieel is om het interne proces te begeleiden, is het wellicht onlogisch om deze tijdens het aanmaken wel te moeten invullen op de inkooporder. Er is daarom een variatie gemaakt die gebaseerd is op concept 2, met de meta data aan de rechterkant, en concept 3 met de inkooporder aan de rechterkant. De gebruiker kan dan de informatie die de gebruiker heeft ingevuld zien op de inkooporder.

4.3.5 Concepten overige schermen

4.3.5.1 Budgetoverzicht

[illegible]

Budgetoverzicht

Albilleg NoordWest - Project R253Z - Ontwerp en design - FY2015CZ

Inkooporder RF201523

Project

#1010 Zutphen - Zutphen

Leverancier

Volkler Wessels

Totaalbedrag

€100.000

Beschrijving

20% aanbetaling emmen zuid

Toon volledige inkooporder

Afgeboekte facturen

Factuurdatum	Crediteurnr.	Leverancier	Factuurnr.	Boekingsnummer	Grootboek	Omschrijving	Bedrag emmen
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23
25-02-2015	102203	Volkler Wessels Telecom BV.	77003429	147023123	Meerwerk	20% aanbetaling emmen zuid	€ 1.800,23

Budgetoverzicht

Albilleg NoordWest - Project R253Z - Export naar excel

Project R253Z

Totaalbedrag gebudgetteerd:

€1.325.319,2

Totaalbedrag boekingen:

€5.636.737,30

Totaalbedrag opent. orders

€7.394.815,58

Totaalbedrag resterend:

€291.763,35

Projectnaam

Zutphen - Zutphen

Status

Actief

Subtype

Overlay

Start Civil

19-3-2015

Eerste FTU

19-5-2014

Laatste FTU

1-11-2014 (94 dagen)

Administ. period

1-3-2015 (186 dagen)

Eenheid	Budget	Gesed.	Voorrang	Resterend
HP	9,317	861	9,24%	8,2456
HC	8,385	807	9,62%	7,578
HP/HNC	90,00%	93,73%		

Grootboeknr.	Omschrijving grootboek	Gebudgetteerd bedrag	Bedrag Boekingen	Bedrag Opent. Orders	Resterend bedrag
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
10100	Aannameemsoort	€5.686.100	€1.723.231	€4.123.123	€500.231
Subtotal Bouw	€ 1.423.123	€ 500.000	€ 312.312	€ 72.123	
Subtotal Marketing	€ 1.423.123	€ 500.000	€ 312.312	€ 72.123	
Totaal project	€ 1.423.123	€ 500.000	€ 312.312	€ 72.123	

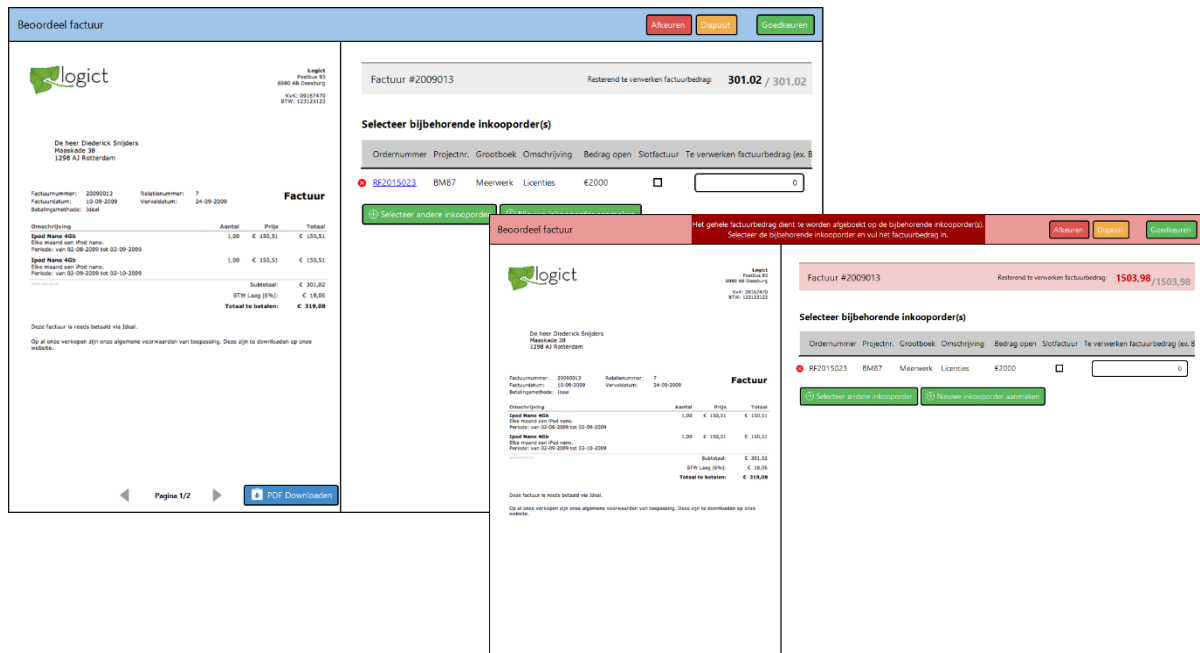
Figuur 31. Verschillende versies van het budgetoverzicht

4.3.5.2 Inkooporder zoeken

[illegible]

Figuur 30. Verschillende concepten om een inkooporder te zoeken

4.3.5.3 Factuur beoordelen



Figuur 32. Factuur beoordelen scherm inclusief feedback

4.4 Expert review

Om de concepten te beoordelen is een expert review gehouden met de beheerders. Deze expert review is gehouden om met een praktische blik de concepten te beoordelen. De beheerder heeft als geen ander contact met de gebruikers en kennen de applicatie tot in de puntjes. In de review zijn de verschillende concepten bekeken aan de hand van de ontworpen componenten en opbouw van het scherm.

Het bleek lastig om te schakelen van het huidige ontwerp naar de concepten nog niet elk scenario is uitgewerkt. De experts hebben tijdens de review praktische informatie gedeeld met betrekking tot (bijzondere) scenario's die kunnen voorkomen en of de gekozen oplossingen haalbaar zijn.

Uit de gekozen concepten bleek een variatie van concept "Alles in 1" de voorkeur te hebben van de beheerders. Tijdens de review kwamen niet alleen huidige scenario's, maar ook toekomstige scenario's ter sprake. Zo bleek dat er in de toekomst meerdere orders samengevoegd kunnen worden omdat er per orderregel dan een project gekozen kan worden. Met de toekomstvisie in het achterhoofd bleek dat het concept "Alles in 1", met het gebruik van tabbladen voor orderregels, documenten en historie, de beste keuze. Vooral het overzicht bleek van dit concept het voordeel te zijn tegenover de andere concepten.

Uit de review bleek ook dat de kostenplaats een belangrijk veld is om weer te geven omdat het soms voorkomt dat deze foutief is ingevuld ergens in het proces. Een suggestie was het toevoegen van een e-mailadres omdat dit veld erg belangrijk is voor het verzenden van de inkooporder.

4.5 Paper prototype

Een paper prototype is een zogenaamd low-fidelity model van een concept. Het prototype is gemaakt van papier of karton en kan de werking van het concept gemakkelijk demonstreren. In het onderzoek is

een paper prototype gebruikt om te kijken of de gebruiker de interactie met de componenten goed begrijpt en snapt. Met een paper prototype kan vroegtijdig fouten in de gebruikersinterface opgespoord worden zonder dat daarbij waardevolle uren verloren gaan met het ontwikkelen van een hoogwaardig prototype.

Een paper prototype sessie houdt in dat diegene die de sessie houdt een papieren prototype van concept in elkaar zet zodat de interactie van de gebruiker met de interface gesimuleerd kan worden. Vervolgens zal het prototype voorgelegd worden aan de gebruiker met als doel dat de gebruiker gaat interacteren met het prototype. De onderzoeker zal de situatie schetsen waarin de interface gebruikt wordt. Vervolgens wordt aan de gebruiker gevraagd om de taak in die situatie uit te voeren. Elke keer als de gebruiker een handeling verricht in het prototype zal de onderzoeker het papieren prototype veranderen door (papieren) elementen toe te voegen of te verwijderen.

Er is een papieren prototype gemaakt van alle staten die een component kan hebben. Deze componenten passen op alle 3 de concepten. Zo kan er met alle 3 de concepten een sessie uitgevoerd worden.

Figuur 33. Een video van een voorbeeld van het paper prototype

Er zijn in totaal vier paper prototype sessies gehouden met 2 onervaren en 2 ervaren gebruikers. Een van de ervaren gebruikers heeft ook een rol als key-user en heeft als geen ander praktijkervaring als management assistente.

Uit de sessies kwam naar voren dat de gebruikers bijzonder enthousiast waren over het nieuwe concept en dat het gehele concept een enorme vooruitgang is op de bestaande gebruikersinterface. Ook de nieuw gekozen componenten bleken voor de gebruikers gemakkelijk te begrijpen. Verder werden de concepten vergeleken en gekeken naar welk concept volgens de gebruiker het meest overzichtelijk en logisch oogt voor de gebruiker. Daar kwam uit dat de gebruikers ook een voorkeur hadden voor de

variatie op het concept “Alles in 1”. Ook zijn de minder uitgewerkte mock-ups van andere schermen behandeld tijdens de sessie en gevraagd welke handelingen de gebruiker zou gaan verrichten. Deze schermen zijn echter simpeler van aard en de verschillende versies van deze schermen verschillen niet zoveel dat daarvoor een aparte paper prototype sessie voor nodig is.

4.6 Conceptkeuze

Omdat in dit onderzoek de gebruiksvriendelijkheid voor de gebruikers centraal staat is de keuze voor een concept gemaakt op basis van de voorkeuren van de gebruiker. De componenten zijn al gekozen in een eerder stadium op basis van efficiëntie en gebruikersgemak. In het paper prototype zijn deze bevindingen bevestigd. In de keuze voor het concept wordt de opbouw voor het scherm gekozen. Per concept is kort uitgelegd wat de mening van de gebruikers waren over het concept.

4.6.1 Concept 1: “WYSIWTSG”

Zowel de experts en de gebruikers vonden dit concept te druk en niet overzichtelijk. De gebruikers zien geen duidelijke volgorde die aangehouden kan worden. Verder zijn alle componenten, inclusief de budgetcheck bij alle gebruikers duidelijk en is een groot voordeel dat er niet gewisseld hoeft te worden wat betreft tabbladen.

4.6.2 Concept 2: “Compact”

De gebruikers snapten dat de oranje invulvelden de velden ingevuld dienen te worden. Overzichtelijk vonden ze dit concept ook. Echter vonden ze een de tabbladen in dit concept een groot nadeel. Hierdoor verlies je het overzicht dat je op het eerste scherm wel hebt wanneer er naar een ander tabblad gewisseld wordt.

Figuur 34. Het aanmaken van een inkooporder bij concept 1

Figuur 35. Aanmaken van een inkooporder bij concept 2

4.6.3 Concept “Alles in 1”

Een variatie op het concept “Alles in 1” heeft de grote voorkeur boven de andere concepten. Dit is niet het concept in Figuur 37 maar de variatie in Figuur 37. Het grote voordeel is dat de essentiële informatie (de meta data) altijd op een overzichtelijke manier op het scherm blijft staan. Ook vonden ze het een groot voordeel dat ze een duidelijke volgorde hebben van invullen; wanneer de gebruiker bovenaan begint met invullen kan een rechte lijn naar beneden gevolgd worden om alle essentiële informatie in te vullen.

Figuur 37. Variatie op concept 3

Figuur 36. Variatie op concept 3

4.7 Uitwerking concept tot prototype

Het herontwerp zal opnieuw getest worden zodat er gekeken kan worden of het herontwerp beter is dan het huidige ontwerp. Om dat te kunnen doen dienen de beide testomgevingen op hetzelfde niveau uitgewerkt te zijn. Het gekozen concept dient daarom eerst verder te worden uitgewerkt zodat het concept geëvalueerd kan worden. De visuele opmaak zal beperkt blijven tot wat ontworpen is in de mock-up.

4.7.1 Synergie

De opbouw en de componenten zijn nu gekozen en geplaatst binnen een concept. Om de gebruiker echt te kunnen helpen kunnen de componenten samenwerken om de gebruiker door het proces te begeleiden om fouten te minimaliseren. Er dient synergie tussen de componenten te ontstaan zodat de componenten, en dus de handelingen, naadloos op elkaar aansluiten.

Wanneer de gebruiker een optie kiest in een kostgroep zal direct het volgende veld geselecteerd worden waarnaar direct een aanwijzing voor de volgende stap gegeven wordt. Dit scheelt een extra handeling en de gebruiker wordt goed begeleid door het proces. Hetzelfde geldt voor het kiezen van een project en een leverancier. Hierdoor kan de gebruiker de essentiële informatie (kostengroep, project, leverancier en contactpersoon) in slechts 7 handelingen kiezen. De gebruiker wordt op deze manier tot op zekere hoogte gedwongen om de goede volgorde te doorlopen. Er is gekozen om de volgorde van het invullen van de meta data te wijzigen. Om de gebruiker te behouden voor fouten is gekozen om de verplichte velden bovenaan de kolom te plaatsen.

Door steeds automatische de focus te verleggen hoeft de gebruiker dat niet meer handmatig te doen met de muis. Ook kan met behulp van 'TAB' diverse velden worden bereikt en hoeft de gebruiker ook deze velden niet met de muis te selecteren. Hierdoor kan de gebruiker met slechts het toetsenbord alle velden bereiken en de handelingen uitvoeren.

Ook kan alle informatie voor een orderregel pas ingevuld worden wanneer er een grootboek gekozen is. In de keuze van de grootboeken is namelijk de informatie bijgevoegd hoeveel budget er nog op dat grootboek beschikbaar is. De gebruiker krijgt dan al een aanwijzing of er genoeg budget beschikbaar is voor de bestelling die de gebruiker wil plaatsen en niet nadat de gehele orderregel al gevuld is met informatie. Na het invullen van een aantal en prijs geeft de applicatie de bevestiging dat er voldoende budget beschikbaar is door een groen statusblokje toe te voegen aan het einde van de orderregel. De gebruiker hoeft op deze manier geen extra handeling uit te voeren en elke keer wanneer het aantal of de prijs wordt gewijzigd zal automatisch aangegeven worden of er genoeg budget beschikbaar is.

4.7.2 Resolutie

Verder is het concept zo uitgewerkt dat gebruikers niet meer hoeven te scrollen om alle invulvelden in te bereiken. Er is rekening gehouden met de resolutie van de kleinste laptops die gebruikt worden binnen het bedrijf. De opdrachtgever stelt zich flexibel op als een werknemer thuis wil werken. Doordat de applicatie ook te bedienen is op een klein scherm kan een gebruiker overal met zijn laptop gemakkelijk en snel de applicatie bedienen. Hierdoor is het gebruik van de applicatie flexibeler en geeft het meer keuze vrijheid aan de gebruikers wat betreft het platform. In de aanbeveling zal verder ingegaan worden op verschillende platformen.

4.7.3 Overige schermen

The figure displays three mock-ups of application screens for a procurement system.

Budgetoverzicht (Top Left): A screen showing budget details for 'Project B2532'. It includes a summary table with columns: Grootboeknr., Omschrijving grootboek, Gebudgetteerd bedrag, Bedrag Boeken, Bedrag Openst. Orders, and Restant bedrag. Below this is a table with columns: Eenheid, Budget, Geres., Voortgang, and Restant. The table lists items HP, HC, and HP/HC with their respective budget and progress percentages.

Beoordeel factuur (Top Right): A screen for reviewing an invoice. It shows the invoice number 'Factuur #2009013' and the total amount '301.02 / 301.02'. It includes a table for 'Selecteer bijbehorende inkooporder(s)' with columns: Ordernummer, Projectnr., Grootboek, Omschrijving, Bedrag open, Sortfactuur, and Te verwerken factuurbedrag (ex. B). The table lists order numbers and their corresponding amounts.

Inkooporder zoeken (Bottom Left): A search screen for purchase orders. It features a search bar with a 'Zoek' button and a table with columns: Ordernummer, Project, Leverancier, Totaalbedrag, Bedrag open, Besteller, Status, Huidige grootboeknr., Datum gesloten, and Datum aangevraagd. The table lists search results for various orders and their details.

Figuur 38. Mock-ups van de andere schermen

4.7.4 Framework

In de analyse in hoofdstuk 3.4.5.3 is gebleken dat het framework veel ruimte kost op het scherm en dat er veel elementen in het framework niet gebruikt worden. Uit de contextual inquiry blijkt dat het voor gebruiker veel moeite kost om de navigatie te gebruiken. De icoontjes zijn allemaal hetzelfde en de tekst op de icoontjes bij elke taak hetzelfde. In de ideefase zijn er verschillende ideeën voor de navigatie en opbouw van het scherm gegenereerd. Op basis van de ideeën zijn er voor 2 richtingen mock-ups ontworpen.

4.7.4.1 Takenlijst

In beide concepten is de takenlijst centraal geplaatst binnen het framework. Tijdens de analysefase viel op dat de gebruikers veel werken vanuit een takenlijst en zich bezighouden met het uitvoeren van de taken uit de takenlijst. Deze takenlijst is in het huidige ontwerp toegankelijk in hetzelfde menu als de andere taken. Door de takenlijst centraal te plaatsen en door het gebruik van een uitschuifpaneel met informatie hoeveel taken er nog open staan wordt de takenlijst toegankelijker en krijgt het een belangrijkere plaats binnen de applicatie.

4.7.4.2 Navigatie

Voor de navigatie zijn iconen gebruikt die visueel passen bij de taak die hierbij hoort. Zo is voor de budgetcheck een zak met geld gebruikt omdat gebruikers budgetten vooral zien als een zak geld die ze voor werkzaamheden kunnen gebruiken. Naast de iconen is er ook tekst geplaatst onder de iconen om een extra bevestiging te geven over de pagina waar naartoe genavigeerd kan worden. De combinatie tekst en een icoon werkt ook erg goed om duidelijk informatie over te brengen naar de gebruiker.

4.7.4.3 Top navigatie

Een manier om de navigatie vorm te geven is om deze bovenaan de pagina te plaatsen, zoals in het huidige ontwerp. Het verschil met het huidige ontwerp is dan in deze navigatie de pagina's gekenmerkt worden door iconen en labels. De takenlijst zit vast aan het menu bovenaan. Door op het icoon te klikken schuift het paneel uit en kunnen de taken op de takenlijst worden bereikt.

Figuur 39. Layout met navigatie aan de bovenkant

4.7.4.4 Navigatie links

In deze vorm is de navigatie aan de linkerkant geplaatst en de takenlijst bovenaan. Hierdoor is er verticaal meer ruimte beschikbaar en is de takenlijst toch centraal geplaatst binnen de applicatie.

Figuur 40. Layout met Navigatie aan de zijkant

4.7.4.5 Uitwerking Prototype

Van het gekozen concept is een prototype ontwikkeld met als doel om het herontwerp te kunnen evalueren en te kunnen vergelijken met het huidige ontwerp. Om de ontwerpen met elkaar te kunnen vergelijken dienen beide ontwerpen op hetzelfde niveau uitgewerkt te zijn. Aangezien het huidige ontwerp is geëvalueerd in een testomgeving, wat een kopie is van de versie die in productie is genomen betreft, dient het herontwerp op een hoog niveau uitgewerkt te zijn.

Er is daarom gekozen voor een zogenaamd highfidelity prototype te ontwikkelen dat nauwkeurig de handelingen met het concept kan simuleren. Het doel van dit prototype is om eventuele problemen in dit stadium van het proces te kunnen herkennen en te kunnen oplossen voordat het ontwerp geïntegreerd wordt in een nieuwe versie. In dit stadium van het proces kunnen problemen nog opgelost worden of kunnen er aanpassingen gedaan die de gebruiksvriendelijkheid ten goede komt.

Het prototype is ontwikkeld om dezelfde evaluatie uit te voeren die is uitgevoerd met het huidige ontwerp. De schermen die nodig zijn om de taken te volbrengen zijn daarom verwerkt in het prototype. Om de taken te volbrengen is het prototype gevuld met soortgelijke informatie die ook te zien was voor de gebruiker in de testomgeving in het huidige ontwerp. Echter is er geen logica ontwikkeld of koppeling met de database gemaakt en daardoor is er het voor de gebruiker niet mogelijk om de informatie toe te voegen of informatie te wijzigen.

Het prototype is ook niet geheel perfect, het blijft een prototype om de diverse handelingen te testen. In het prototype zijn de componenten zo uitgewerkt dat de handelingen nagenoeg hetzelfde zijn zoals deze beschreven zijn in het concept. Het kan zijn dat het prototype een afwijkt van het concept, dat komt omdat sommige gekozen componenten geen standaard componenten zijn en meer tijd vergen om te ontwikkelen.

Om te zien of de gebruiker de nieuwe component, de autofill, snapt is deze component wel volledig functioneel. Ook is de functie om gemakkelijk in te zoomen op een factuur volledig functioneel en klaar om getest te worden. De synergie tussen de componenten moet het voor de gebruiker makkelijker maken om het formulier in te vullen. Daarom is deze synergie wel uitgewerkt in het prototype.

Figuur 41. Screenshot van het prototype

Het prototype is zo ontwikkeld dat wanneer een gebruiker een taak heeft volbracht, dat een pop-up tevoorschijn komt met “U kunt doorgaan naar de volgende taak”.

Het prototype is te bekijken via de onderstaande url of door de qr-code te gebruiken.

<http://creatively.nl/obm/login.php>

Inloggegevens

Gebruikersnaam: Uw voornaam + uw achternaam
(bijvoorbeeld Peter Wessels)
Wachtwoord: wachtwoord

Het prototype is te bekijken via de onderstaande url of door de qr-code te gebruiken.

<http://creatively.nl/obm/login.php>

5 Resultaten

In deze evaluatie zal het herontwerp geëvalueerd worden om te kunnen zien of het herontwerp verbeterd is ten opzichte van de huidige applicatie. Het prototype is hierbij het te evalueren medium en alle methodes zullen dan uitgevoerd worden op het prototype. De opzet van deze evaluatie is te vinden in hoofdstuk 2. De resultaten van deze evaluatie zullen worden vergeleken met de resultaten uit de benchmark.

5.1 Deelnemers

5.1.1 Huidig ontwerp

Voor de gebruikstest van het huidige ontwerp zijn 27 personen uitgenodigd en hebben 17 personen meegedaan met de gebruikstest. Waarvan 9 gebruikers onervaren (<10 inkooporders aangemaakt) en 8 ervaren gebruikers (>10 inkooporders aangemaakt).

5.1.2 Herontwerp

Voor de gebruikstest van het herontwerp zijn 48 personen uitgenodigd en hebben 30 personen meegedaan met de gebruikstest. Waarvan 15 onervaren en 15 ervaren.

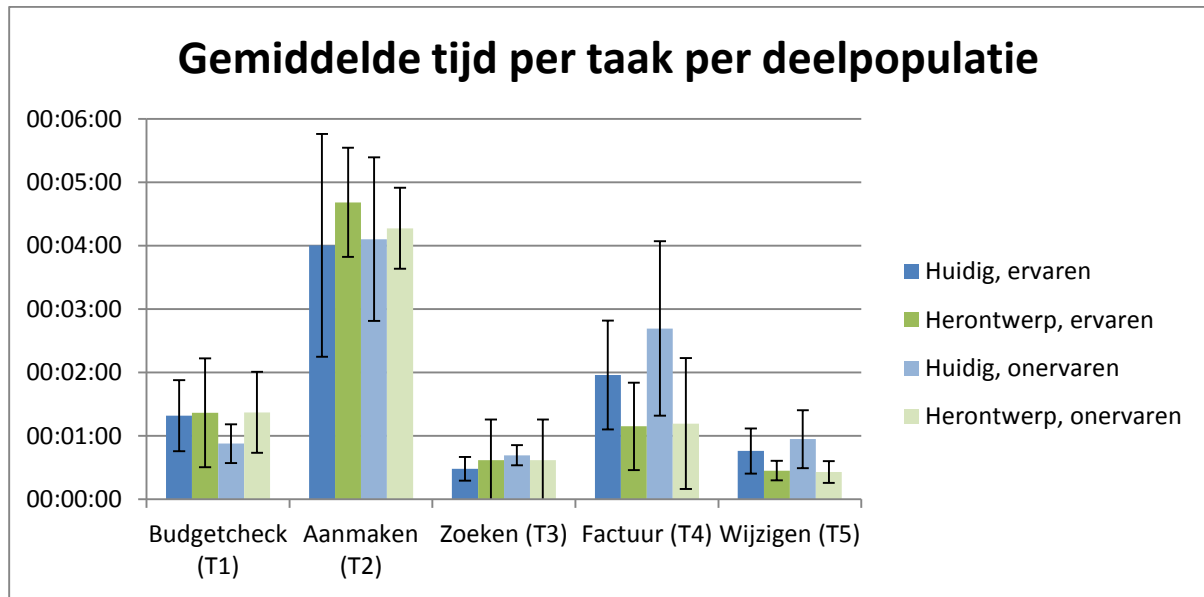
5.2 Tijden uit gebruikstest

De tijden zijn hieronder weergegeven zoals het experiment is vormgegeven. Er is gekozen om de tijden te splitsen in 2 types: de totaal tijd en de actietijd. Dit is gedaan omdat de totaal tijd zowel de handelingen, als de leestijd omvat. Om goed te kunnen vergelijken is daarom de 'actie-tijd' gebruikt. De actie-tijd is de tijd waarin de gebruiker interactie heeft met de applicatie en de taak uitvoert.

Per taak		Tussen proefpersonen					
		Met ervaring			Zonder ervaring		
		Taak	Gem. actietijd	NS*	Taak	Gem. actietijd	NS*
Binnen gebruikstest	Huidige applicatie (n=18)	Budgetcheck	0:01:19	0	Budget	0:00:53	0
		Aanmaken	0:04:00	0	Aanmaken	0:04:06	2
		Zoeken	0:00:29	0	Zoeken	0:00:42	1
		Factuur	0:01:58	0	Factuur	0:02:42	3
		Wijzigen	0:00:46	0	Wijzigen	0:00:57	0
	Herontwerp (n=30)	Budgetcheck	0:01:22	0	Budget	0:01:22	0
		Aanmaken	0:04:41	0	Aanmaken	0:04:17	0
		Zoeken	0:00:37	0	Zoeken	0:00:37	0
		Factuur	0:01:09	0	Factuur	0:01:12	0
		Wijzigen	0:00:27	0	Wijzigen	0:00:26	0

Tabel 7. Gemiddelde tijden en aantal niet succesvolle uitgevoerde taken

* Niet succesvol



Grafiek 3. Gemiddelde tijd per taak per deelpopulatie

De resultaten suggereren dat de gebruikers met ervaring meer tijd nodig hebben voor de uitvoering van T1, T2, T3 in het herontwerp en minder tijd nodig hebben voor taak T4 en T5. Dit kan het resultaat zijn van een aantal aspecten.

Zo is T1 significant veranderd wat betreft de opbouw en de handelingen. In de uitvoering bij het herontwerp deed zich de fout (33) voor dat sommige gebruikers de juiste handelingen verrichte, maar het prototype niet juist reageerde. Dat gebruikers langer deden over T2 zou kunnen komen door het feit dat het volledige scherm is veranderd, zowel de handelingen, de opbouw als de invoervelden. Vooral ervaren gebruikers kunnen moeite hebben om te schakelen van het oude scherm naar het nieuwe scherm en daardoor twijfelen ze langer of de handelingen en invoer die ze verricht hebben juist is. Ook speelde mee dat de handelingen voor het toevoegen van documenten niet duidelijk was voor de gebruiker. De tijden voor het uitvoeren van T3 verschillen niet significant. Echter deed zich hier het probleem voor dat het prototype niet werkt wanneer men niet exact de juiste zoekterm invult. In het nieuwe ontwerp zal dit niet meer kunnen voorkomen. Het is opvallend dat het veel minder tijd kost bij T4 en T5. Bij T4 zou dit kunnen komen omdat er minder handelingen nodig zijn en omdat de handelingen duidelijker zijn. Bij T5 hebben mensen dit scherm al gezien bij T2 en zijn ze daardoor bekend met het scherm. Dit laat zien dat de deelnemers waarschijnlijk snel leren om de gebruikersinterface te leren gebruiken en dit duidt wellicht op een steile leercurve. Ook is de aanwijzing bij T2 opvallender bij het herontwerp dan bij het huidige ontwerp. Hierdoor hadden mensen eerder door wat ze moesten doen.

Zoals verwacht verschillen de tijden tussen de ervaren en onervaren populatie bij de herontwerp: beide populaties zijn nieuw in het gebruik van de applicatie. Zowel de ervaren en onervaren populatie heeft meer tijd nodig bij T2 bij het herontwerp waarbij opvalt dat de onervaren gebruikers minder tijd nodig heeft dan de ervaren onervaren. Dit zou kunnen komen omdat ervaren gebruikers vastzitten in de oude denkwijze van de oude applicatie en daardoor minder zeker zijn of de handelingen die ze verrichten de juiste zijn. In Appendix G zijn de tijden per proefpersoon te vinden.

5.3 Theoretische tijd

De tijden uit de onderstaande tabel zijn verkregen door de methode 'KLM-GMOS' toe te passen. De tijden die hieronder worden weergegeven is een benadering hoeveel tijd de specifieke taak kost voor een ervaren gebruiker. Onafhankelijk van de methode heeft de onderzoeker, die tevens het prototype heeft ontwikkeld, de taken uitgevoerd en daarbij is de tijd bijgehouden. Deze gebruiker kan gezien worden als zeer ervaren. In de rij hieronder is te zien hoeveel de tijden van elkaar verschillen.

Voor de theoretische tijd met de methode 'KLM-GMOS' is het programma 'CogTool' gebruikt. De steekproeftijden zijn verkregen door de taken 3 keer uit te voeren.

Benodigde tijd voor		CogTool		Steekproef
		Taak	Gem. tijd	Gem. tijd
Binnen proefpersonen	Huidige applicatie	Budgetcheck	0:00:46	0:00:45
		Aanmaken	0:01:28	0:01:25
		Zoeken	0:00:12	0:00:20
		Factuur	0:00:22	0:00:22
		Wijzigen	0:00:17	0:00:11
	Herontwerp	Budgetcheck	0:00:10	0:00:12
		Aanmaken	0:00:52	0:00:46
		Zoeken	0:00:10	0:00:08
		Factuur	0:00:12	0:00:10
		Wijzigen	0:00:09	0:00:06

Tabel 8. Theoretische tijd

Opgemerkt kan worden dat de tijden verkregen door de analyse 'KLM-GMOS' niet veel verschillen met de kleine steekproef. In Appendix L is een korte beschrijving van 'CogTool' te vinden.

5.4 Problemen

Per proefpersoon is bijgehouden hoeveel fouten/problemen de proefpersoon maakt tijdens de uitvoering van de taken. Alle gevonden problemen inclusief beschrijving zijn te vinden in Appendix G.1.

Echter zijn er problemen gevonden die zitten wel zitten in het prototype, maar in productie niet zullen voorkomen. Zo drukten enkele gebruikers vroegtijdig op "Start goedkeuring" en vergaten ze dat ze een orderregel moeten invullen. In het prototype zat geen controle of de gebruikers wel een orderregel had ingevuld omdat in de eerste evaluatie geen enkele persoon vroegtijdig de goedkeuring ging starten leek dit ook overbodig werk. In het uiteindelijke ontwerp zal dit probleem niet meer voor kunnen komen. Na deze transformatie blijft deze resultaten over.

Gemiddeld aantal fouten		Tussen proefpersonen	
		Met ervaring	Zonder ervaring
Binnen proefpersonen	Huidige applicatie	4,63	5,67
	Herontwerp	2,87	2,73

Tabel 9. Gemiddeld aantal problemen per populatie

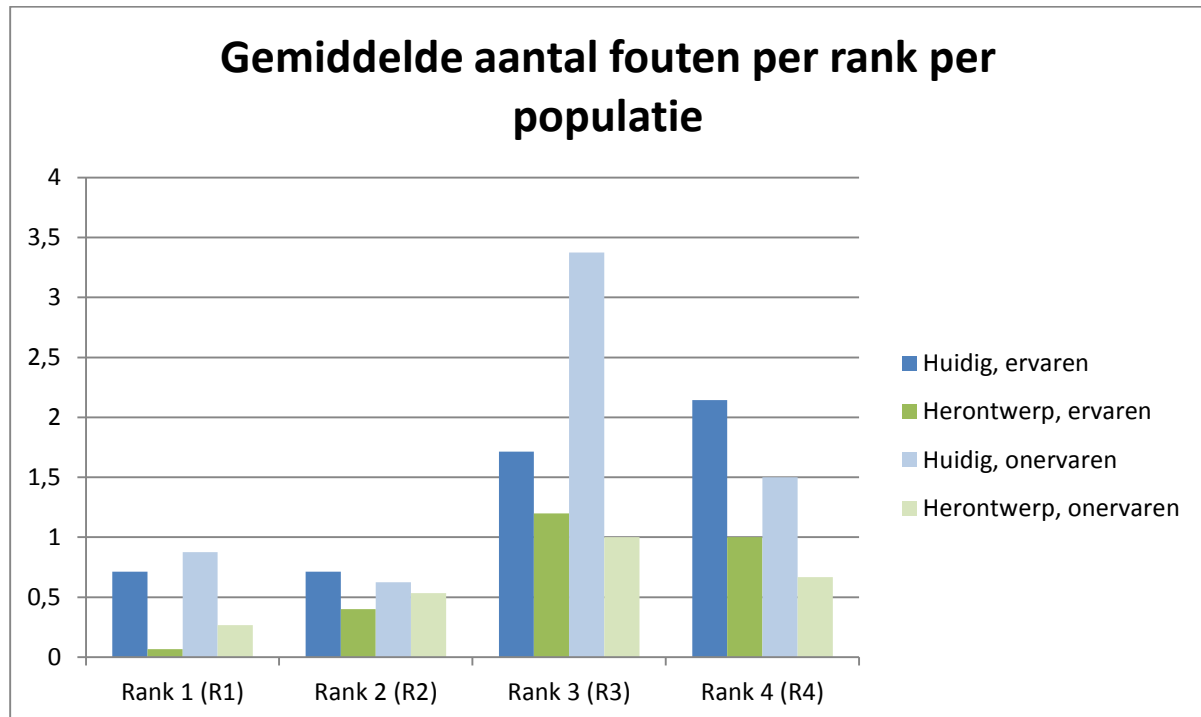
Per taak		Tussen proefpersonen		
			Met ervaring	Zonder ervaring
Binnen proefpersonen	Huidige applicatie	Ranking (*)	Gem. aantal keer	Gem. aantal keer
		1	0,714	0,875
		2	0,714	0,625
		3	1,714	3,375
		4	2,143	1,5
	Herontwerp	Ranking	Gem. aantal keer	Gem. aantal keer
		1	0,067	0,267
		2	0,4	0,533
		3	1,2	1
		4	1	0,667

Tabel 10. Gemiddeld aantal problemen per ranking niveau

Het gemiddelde aantal problemen is hierboven te zien per rank. Het is belangrijk om het gemiddelde

aantal problemen per rank te analyseren. Een laag aantal problemen levert een laag gemiddelde op, maar als de problemen bijzonder ernstig zijn (rank 1) dan is dit geen juiste afspiegeling.

** De beschrijving van de ranking met de bijbehorende niveaus is te vinden in hoofdstuk 3.4.*



Grafiek 4. Gemiddeld aantal fouten per rank per populatie

Zoals te zien in de grafiek hierboven is het aantal fouten in alle categorieën drastisch verminderd. Vooral de verlaging van het aantal problemen in rank 1 en rank 2 in het herontwerp is een erg positieve ontwikkeling die de gebruiksvriendelijkheid ten goede komt.

Opvallend is te zien dat de onervaren populatie significant minder rank 4 fouten maakt dan de ervaren populatie, zowel bij het huidige als het herontwerp. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat door meerdere releases van de applicatie, gebruikers vast blijven houden aan de oude denkwijze en daardoor kleine fouten blijven maken.

Een opvallende ontwikkeling is dat de onervaren populatie minder rank 3 en minder rank 4 fouten maakt bij het herontwerp dan de ervaren populatie.

5.5 Subjectieve resultaten

Aan de gebruikers is ook gevraagd wat ze vonden van de schermen en van het totale ontwerp. De resultaten van de SUS vragenlijst zijn te vinden in. De beschrijving van de SUS vragenlijst is te vinden in hoofdstuk 3.1.4.

Het valt op dat er geen verschil tussen de 2 onervaren proefpersonen en ervaren proefpersonen zit bij zowel het herontwerp als het huidige ontwerp. Opvallend is dat de gebruikers significant positiever zijn over het herontwerp dan over het huidige ontwerp. Dat is ook op te merken aan de feedback van de gebruikers over de verschillende schermen.

Gemiddelde score SUS		Tussen proefpersonen	
		Met ervaring	Zonder ervaring
Binnen proefpersonen	Huidige applicatie	51,56	56,11
	Herontwerp	82.83	83.83

Tabel 12. Gemiddelde SUS score

Taak	Sterke punten	Zwakke punten
Budget	duidelijk, overzichtelijk, overzicht.	Er mag meer duidelijkheid zijn tussen de verschillende bedragen.
Aanmaken	overzichtelijk, overzicht, duidelijk, helder.	Duidelijkheid tabbladen. Toelichting bij velden.
Zoeken	Overzichtelijk, duidelijk, overzicht.	Geen duidelijk zwak punt, behalve de fout in de prototype (33).
Wijzigen	Overzichtelijk, duidelijk, overzicht.	Toelichting mag duidelijker.
Factuur	overzichtelijk, duidelijk, overzicht.	Optie om PDF te downloaden ontbreekt.
Algemeen oordeel	overzichtelijk, verbetering, duidelijk, makkelijk, eenvoudig, gebruiksvriendelijk, gebruiksvriendelijker	

Tabel 13. Sterke en zwakke punten komende uit de afsluitende vragenlijst

Het is duidelijk wat de deelnemers de sterke punten vonden aan het herontwerp door te kijken naar de meest voorkomende woorden: overzichtelijk, duidelijk en overzicht. Het anders opbouwen van de schermen heeft daarom ook positief uitgepakt. Verder zijn de zwakke punten soms alleen toepasbaar op het prototype, zoals fout (33), of zijn de punten gemakkelijk aan te pakken.

5.6 Conclusies

De resultaten duiden op een duidelijke verbetering van de gebruiksvriendelijkheid. Deze bewering kan onderbouwd worden door de vermindering in de theoretische tijd, door de reducering van het aantal ervaren problemen en door de reacties van de gebruikers, maar kan niet onderbouwd worden door de tijden gemeten in de gebruikstest. De theoretische tijd is significant verminderd bij alle taken en geeft een indicatie dat een ervaren gebruiker veel efficiënter kan werken met de applicatie. Bij beide applicaties is de gemiddelde hoeveelheid problemen drastisch verlaagd en belangrijker daarbij is de drastische reductie van de hoeveelheid ernstige problemen (rank 1 en rank 2). Uit de afgenomen vragenlijsten kan uit de kwalitatieve resultaten (de feedback) en de kwantitatieve resultaten (SUS score) geconcludeerd worden dat de gebruikers het herontwerp als een grote verbetering zien. Dit hoeft niet te betekenen dat de applicatie ook daarbij gebruiksvriendelijk is, de gebruikers kunnen blij zijn met elke verbetering aan het systeem.

De tijden uit de gebruikstest kunnen de verhoging van de efficiëntie niet onderbouwen en suggereren zelfs dat de gebruiker meer tijd nodig heeft om T3 uit te voeren. In tegenstelling tot het huidige ontwerp hebben de gebruikers geen kennis van het prototype en zijn deze resultaten slechts een indicatie van

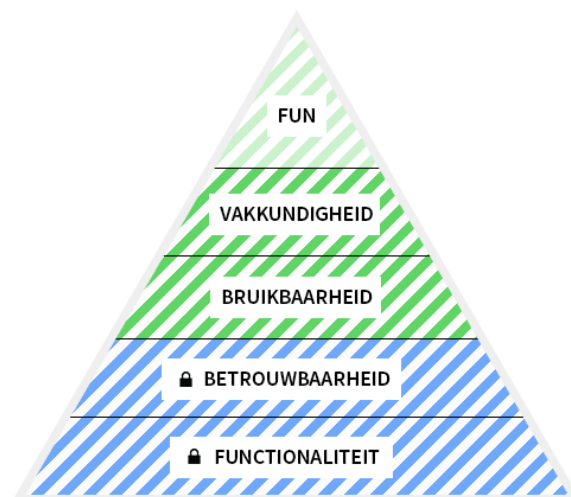
een eerste ontmoeting. Om een betere indicatie te krijgen van de leercurve wordt aanbevolen om de gebruikstest vaker uit te voeren bij dezelfde groep. Zo kan bekeken worden hoe steil de leercurve is en of de gebruikers in de praktijk ook efficiënt met de applicatie kunnen werken.

6 Conclusie en aanbevelingen

Het doel van het onderzoek is om het ontwerpproces zo vorm te geven dat het eindresultaat (de GUI) gebruiksvriendelijk wordt. In het onderzoek is daarom ook een ontwerpproces doorlopen en is gefocust op hoe het ontwerpen gedurende het proces geëvalueerd kan worden. Het resultaat bestaat uit een herontwerp in de vorm van een prototype en aanbevelingen over hoe de gebruikte tools geïntegreerd kunnen worden in een ontwerpproces van een applicatie bij Reggefiber.

6.1 Herontwerp

Op basis van de resultaten uit de laatste gebruikstest kan geconcludeerd worden dat de gebruiksvriendelijkheid significant is verbeterd. Zowel het aantal problemen, de theoretische tijd als het oordeel van de gebruiker zijn significant verbeterd en duiden op een verbetering van de gebruiksvriendelijkheid. Wanneer de resultaten worden vergeleken met het programma van eisen kan geconcludeerd worden dat de meerderheid van de eisen gehaald zijn. In Appendix M zijn de resultaten vergeleken met het programma van eisen. Op basis van de resultaten is de waarde van de applicatie voor de gebruiker benaderd met behulp van de piramide van Maslow uit Hoofdstuk 1.1.3. Enkele gebruikers gaven zelfs aan dat ze het plezierig te vinden om de applicatie te gaan gebruiken en gaven de gebruiksvriendelijkheid op basis van de gebruikstest een 9.



Figuur 42. Piramide van Maslow: de groene lagen zijn toegevoegd door het herontwerp. de top is bij enkele gebruikers bereikt die aangaven dat ze het plezierig vinden om de applicatie te gaan gebruiken.

Wanneer het herontwerp volledig doorgevoerd zal worden zullen de gebruikers efficiënter taken kunnen uitvoeren. Op basis van de theoretische tijd kan een gebruiker in de helft van de tijd dezelfde taken uitvoeren.

Oplossingen doorvoeren voor de gevonden problemen

Het herontwerp is momenteel uitgewerkt tot op een niveau dat alle handelingen tot op zekere hoogte mogelijk zijn. Hierdoor is het prototype geschikt om een gebruikstest uit te voeren, zoals die is uitgevoerd op het huidige ontwerp. Tijdens de gebruikstest met het prototype zijn er problemen gevonden die op dit niveau nog gemakkelijk en snel kunnen worden opgelost. Op basis van de resultaten is een lijst met aanpassingen opgesteld zodat de gevonden problemen ook kunnen worden

opgelost. In Appendix J zijn de aanbevelingen voor een laatste ontwerpslag te vinden. Aanbevolen wordt om het prototype met de oplossingen opnieuw te evalueren met een gebruikstest. Dit zou kunnen in een afgeslankte vorm met circa 10 gebruikers waarvan 5 ervaren en 5 onervaren.

Leercurve

Uit de gebruikstest met het prototype is gebleken dat gebruikers meer tijd nodig hebben voor T1, T2, T3. Omdat dit slechts een eerste ontmoeting is geven deze tijden wellicht niet een realistisch beeld van de werkelijkheid, waarin gebruikers de taak een aantal keren herhaald. Om te kijken hoe steil de leercurve is, en hoe gemakkelijk de gebruikers de applicatie leren gebruiken, zal de gebruikstest nog een keer uitgevoerd moeten worden. Deelnemers aan deze gebruikstest dienen dezelfde te zijn als de deelnemers in dit onderzoek omdat ze al ervaring hebben met het prototype.

Gedeeltelijk doorvoering herontwerp

Een absolute aanbeveling zou zijn om het herontwerp te integreren in de huidige applicatie. Omdat vanwege de planning dit niet op korte termijn mogelijk is zal het gehele ontwerp niet direct geïntegreerd kunnen worden. Omdat gebruikers erg enthousiast zijn over het prototype is ruimte gemaakt in de planning om enkele verbeteringen door te voeren. In Appendix K is een voorbeeld te zien hoe het herontwerp geïntegreerd kan worden. Omdat gebruikers het meest enthousiast zijn over de overzichtelijkheid, is er gekozen om de opbouw van het herontwerp aan te houden.

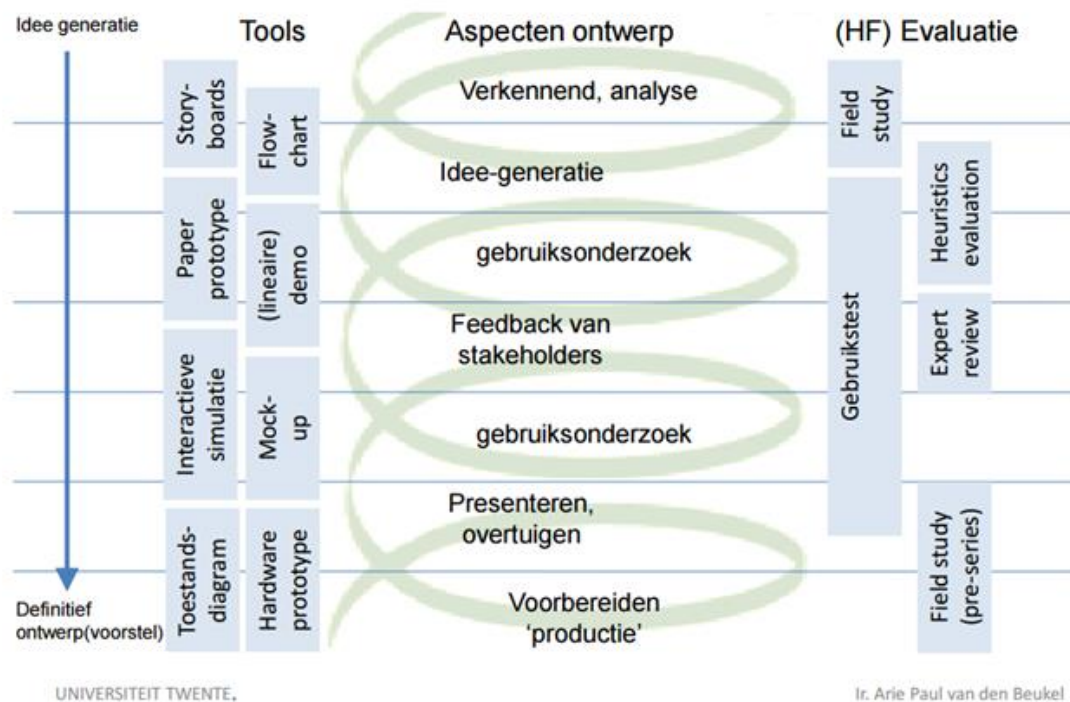
Responsive herontwerp

Met de toename van het gebruik van tablets en smartphones is het zogenaamde ‘Responsive design’ een techniek om web applicaties ook op deze platformen beschikbaar te maken met een gebruiksvriendelijke gebruikersinterface. Aanbevolen wordt dan ook om het ontwerp beschikbaar te maken op smartphone en tablets doormiddel van deze techniek. Het voordeel van deze techniek is dat elke pagina dezelfde code en styling gebruikt en dat er daarom nieuwe pagina’s geprogrammeerd dienen te worden.

6.2 Ontwerpproces

Tijdens het ontwikkelen van de onderzoeksopzet is vastgesteld dat het voor de opdrachtgever lastig blijkt om beslissingen te nemen met betrekking tot het verbeteren van de gebruiksvriendelijkheid. Uit het onderzoek blijkt dat door gedurende het hele ontwerpproces ontwerpkeuzes te evalueren de gebruiksvriendelijkheid van het eindproduct kan verbeteren. De resultaten van de tools moeten een basis bieden voor de opdrachtgever om gefundeerde keuzes te kunnen maken in een ontwerpproces voor zowel nieuwe applicaties als die van nieuwe versies van bestaande applicaties. In Appendix M is gedetailleerd beschreven hoe de verschillende tools geïntegreerd kunnen worden in een ontwerpproces. De integratie van de verschillende tools is gebaseerd op het bovenstaande schema. Door gebruikers goed te leren kennen en door ze observeren kan in een vroeg stadium een analyse uitgevoerd worden naar het gebruik en de context waarin gebruikers de applicatie gebruiken. Wanneer er een GUI verbeterd dient te worden van een bestaand programma kan er een data analyse uitgevoerd worden om gemakkelijk en snel het gebruik te kunnen analyseren. Vervolgens dient een programma van eisen opgesteld te worden met eisen aan het herontwerp, toespitst op de aspecten die de gebruiksvriendelijkheid bepalen (zoals de benodigde tijd en het aantal fouten). Hierdoor kan een ontwerp gekeurd worden aan de hand van een vooropgesteld programma.

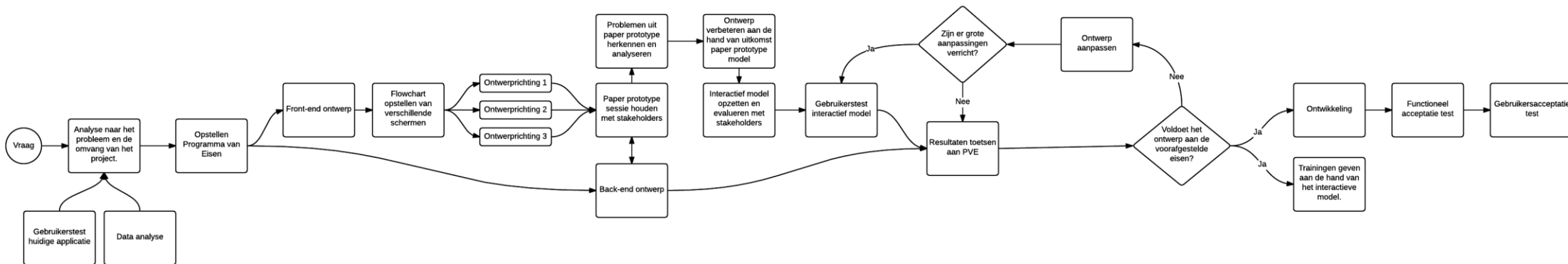
Wanneer er een programma van eisen is opgesteld kunnen er verschillende ontwerpen gemaakt worden. In een vroeg stadium kunnen schetsen aan de hand van een papieren prototype getest worden om de eventuele fouten al te identificeren. Vervolgens kan een interactief model ontwikkelt worden om gedetailleerder het gedrag van de gebruiker ten opzichte van het gebruik geanalyseerd kan worden. Dit interactieve model kan ook gebruikt worden voor om toekomstige gebruikers alvast kennis te laten maken met de nieuwe applicatie. Het is aan te bevelen om een tussentijds expert-review te houden. Dit kan in de vorm van een heuristische evaluatie en uitgevoerd worden door een onafhankelijke expert. Een uitgebreidere beschrijving en argumentatie zijn te vinden in appendix



Figuur 43. Het ontwerpproces met daarbij de tools die daarbij gebruikt kunnen worden. (19)

6.3 Conclusie

De hoofdvraag van het onderzoek luidde: "Hoe kan het ontwerpproces voor een GUI binnen Reggefiber verbeterd worden zodat dit resulteert in een gebruiksvriendelijkere GUI". Het ontwerpproces kan verbeterd worden door in een eerder stadium met de tools die aangereikt zijn in dit onderzoek, ontwerpen te evalueren met gebruikers, stakeholders en experts. Zowel de gebruikstest als de tools laten zien dat ze waardevol zijn om feedback te genereren in een vroeg stadium waarop veranderingen in het ontwerp nog niet kostbaar zijn. Het doorlopen ontwerpproces waarin de tools zijn gebruikt heeft een gebruiksvriendelijkere GUI opgeleverd. Om de conclusie zichtbaar te maken is een flowchart opgesteld die te zien is in Figuur 43. Figuur 43.



Figuur 44. Het vernieuwde ontwerpproces

7 Reflectie

Tijdens mijn opdracht bij Reggefiber heb ik ontzettend veel geleerd. Vooral omdat het bedrijf op zichzelf niet een typisch bedrijf is om een Industrieel Ontwerper in dienst te hebben vond ik het een bijzondere uitdaging. Ik voelde me ook een soort van adviseur: er was niet iemand met dezelfde kennis binnen het bedrijf. Het lastige daaraan is dat je binnen het bedrijf niet iemand hebt waar je op kunt terugvallen. In dat opzicht heb ik veel gehad aan de begeleiding vanuit Reggefiber en vanuit de begeleiding vanuit de UT.

Ik vond het vooral lastig om te plannen. Binnen een bedrijf kun je niet zomaar een gebruikstest neerzetten, dat kost veel voorbereiding en vooral ook een goede planning. Deze planning moet dan ook weer afgestemd worden de agenda's van de deelnemers. Dit bleek ook niet zo makkelijk. Wat ik vervelend vond is dat mensen vlak voordat ze zouden deelnemen aan mijn onderzoek afzeggen. Vervolgens ben ik me flexibeler gaan opstellen en daardoor toch veel deelnemers weten te regelen voor de tweede gebruikstest.

Voor deze opdracht was ik nog wat angstig om grote stappen te zetten zoals het uitvoeren van een gebruikstest. In mijn opdracht heb ik deze stappen durven maken en heeft dit uiteindelijk naar mijn inzicht een mooi product opgeleverd. Ik heb er ook veel zelfvertrouwen van gekregen doordat ik eindelijk iets heb kunnen ondernemen.

Al met al een zeer waardevolle ervaring die ik niet had willen missen.

8 Referenties

1. **Wickens, Lee, Liu, Gordon-Becker.** *An Introduction to Human Factors Engineering*. Essex : Pearson Education Limited, 2014.
2. **Wickens, C. D., and Hollands, J. G.** *Engineering Psychology and Human Performance 3rd Edition*. Upper Saddle River : Prentice Hall.
3. *A Theory of Human Motivation*. **Maslow, A. H.** 1943, Psychological Review, pp. 370-396.
4. **Bradley, Steven.** Designing For A Hierarchy Of Needs. *Smashing magazine*. [Online] April 26, 2010. [Cited: Februari 18, 2015.] <http://www.smashingmagazine.com/2010/04/26/designing-for-a-hierarchy-of-needs/>.
5. *A Theory of Human Motivation*. **Maslow, A.H.** 50, Psychological Review, Vol. 1943, pp. 370-396.
6. *Hedonic and Ergonomic Quality Aspects Determine a Software's Appeal*. **Marc Hassenzahl, Axel Platz, Michael Burmester and Katrin Lehner.** The Hague : sn, 2000. Vol. 2, pp. 201-208.
7. *The respective roles of perceived usefulness and perceived fun in the acceptance of microcomputer technology*. **Igbaria, M., Schiffman, S. J., and Wieckowski, T. J.** 6, 1994, Behaviour & Information Technology, Vol. 13, pp. 349-361.
8. *Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace*. **Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R.** 22, 1992, Journal of Applied Psychology, Vol. 14.
9. **Nigel Bevan, Narendra Singhal, Ben Werner, Duane Degler, Chauncey Wilson.** Formative Evaluation. *Usability Body of Knowledge*. [Online] 08 2009. <http://www.usabilitybok.org/formative-evaluation>.
10. **Nigel Bevan, Ben Werner, Chauncey Wilson.** Summative Evaluation. *Usability Body of Knowledge*. [Online] Onbekend. <http://www.usabilitybok.org/summative-evaluation>.
11. **Cathy Herzon, Donn DeBoard, Chauncey Wilson, Nigel Bevan.** Contextual Inquiry. *Usability Body of Knowledge*. [Online] Januari 2010. <http://www.usabilitybok.org/contextual-inquiry>.
12. **Kirakowski, J.** Background notes on the SUMI questionnaire. *SUMI*. [Online] 1994. <http://sumi.ucc.ie/sumipapp.html>.
13. *SUS - A quick and dirty usability scale*. **Brooke, John.** London : Taylor and Francis, 1986, Usability Evaluation in Industry.
14. *ISO Standards and Enterprise Software: A Case Study*. **Ohgi, Joyce en Sauro, Jeff.** Orland, FL, USA : Springer, 2011. Design, User Experience and Usability, HCI International 2011. pp. 178-184.
15. **Ben Werner, Chauncey Wilson.** KLM-GOMS. *Body of Knowledge*. [Online] Maart 2011. <http://www.usabilitybok.org/klm-goms>.
16. **J. Dumas, G. Redish.** *A Practical Guide to Usability Testing*. sl : Intellect, 1993. 978-1841500201.

17. **Nielsen, Jakob.** Severity Ratings for Usability Problems. *Nielsen Norman Group*. [Online] Januari 1995. <http://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>.
18. **Colour Effects.** Psychological Properties Of Colours. *Colour Effects*. [Online] 24 Maart 2009. <http://www.colour-affects.co.uk/psychological-properties-of-colours>.
19. **Beukel, Arie Paul van den.** Collegesheets Ontwerpen van Interactieve producten. Enschede : sn, 7 Oktober 2014.