



Afstudeerverslag Webtechniek

Tool klanttevredenheidsonderzoek

Door: Miranda Woutersen

WEBTECHNIEK



2014



www.webtechniek.nl

Afstudeerverslag Webtechniek

Project

“Tool klanttevredenheidsonderzoek”



Student	:	Woutersen, M. 10009264 Straat van Malakka 6 2622 KM DELFT +316 42 65 59 66 10009264@student.hhs.nl
Haagse Hogeschool	:	Academie voor ICT & Media Informatica Bleiswijkseweg 37 2712 PB ZOETERMEER +317 04 45 72 00
Begeleidend examiner	:	Jacobs, A.A.A.M a.a.a.m.jacobs@hhs.nl
Tweede examiner	:	Nederend, A.A. a.a.nederend@hhs.nl
Bedrijf	:	Webtechniek Sadatweg 18 2622 AP DELFT +311 52 51 40 80 info@webtechniek.nl
Begeleider bedrijf	:	Olde Weghuis, W. wouter@webtechniek.nl
Afstudeerperiode	:	10-02-2014 - 06-06-2014
Plaats, datum	:	2 juni 2014. Delft
Versie	:	1.0

Versiewijzigingen

Huidig versienummer

Versie 1.0

Datum 02-06-2014

Versiewijzigingen

Ten opzichte van versie 0.01 van 17-03-2014

- Nadat het eerste beoordelingsgesprek plaats gevonden had heb ik enkele hoofdstukken ingekort zoals het hoofdstuk van het samenstellen van systeemeisen en wensen. Verder zijn er afbeeldingen van het aanmaken van een enquête vervangen door afbeeldingen van het meest belangrijke aspect van de klanttevredenheidstool, namelijk het inzien van het dashboard. Er is ook een hoofdstuk voor architectuur toegevoegd en de evaluatie is geschreven van het proces, de producten en de beroepstaken.
- Het gehele document is gecontroleerd op spelling en vormgeving.

Referaat

Woutersen, M. Afstudeerverslag, onderzoek naar de mogelijkheden en de implementatie van tool voor klanttevredenheidsonderzoek. Webtechniek te Delft, 2014.

Dit afstudeerverslag is geschreven in het kader van de afstudeerstage aan de opleiding Informatica, aan de Haagse Hogeschool te Zoetermeer.

De auteur geeft in dit verslag haar ervaringen en problemen weer die zijn opgedaan en de daarbij gevonden oplossingen en gemaakte keuzes in het kader van deze afstudeerstage in de periode van 10 februari 2014 tot 6 juni 2014.

Dit verslag dient om de begeleidend examiner, tweede examiner, gecommitteerde, bedrijfsbegeleider en andere lezers van dit document inzicht te geven in de omvang van de opdracht en de diepgang waarmee de verschillende aspecten van de opdracht zijn uitgewerkt. Daarnaast geeft dit verslag een beschrijving over de wijze waarop de producten tot stand zijn gekomen en de uiteindelijke opgeleverde producten voor het bedrijf.

De afstudeeropdracht betreft het verrichten van onderzoek naar de mogelijkheden die er zijn om een tool voor klanttevredenheidsonderzoek te ontwikkelen en het doen van een onderzoek naar de implementatie van de tool. De tool heeft als doel de consultancy richting de klanten te verbreden voor Webtechniek. Deze opdracht is in opdracht van Webtechniek zelf.

Begrippen die betrekking hebben op dit verslag;

- Afstudeerverslag;
- Webtechniek;
- Tool klanttevredenheidsonderzoek;
- Enquête;
- Haagse Hogeschool;
- Onderzoek mogelijkheden tool klanttevredenheidsonderzoek;
- Onderzoek naar implementatie tool klanttevredenheidsonderzoek.

Voorwoord

In de periode van 10 februari 2014 tot 6 juni 2014 heb ik mijn afstudeerstage vervuld bij het bedrijf Webtechniek. Ik heb in deze periode een opdracht van Webtechniek uitgevoerd. Er is in dit project onderzoek verricht naar de mogelijkheden en de implementatie van een tool voor klanttevredenheidsonderzoek met als doel om de consultancy richting de klanten te verbreden voor Webtechniek. De ontwikkeling van de tool is verricht tot aan het ontwerp.

Hierbij wil ik graag van de gelegenheid gebruik maken om iedereen te bedanken die mij geholpen hebben tijdens deze opdracht.

Allereerst gaat mijn dank uit naar Webtechniek en in het speciaal W. Olde Weghuis (directeur Webtechniek) voor de begeleiding en hulp. Tevens gaat mijn dank uit naar M. Jongmans (directeur Webtechniek) en J. Goedegebuur (GM Product Management, Marketing & Communicatie bij DutchICT) voor de informatie die is verstrekt om de opdracht uit te kunnen voeren. Mijn dank gaat verder ook uit naar de collega's (medewerkers) van Webtechniek zelf: J. van der Weijde, P. van Dop, R.S. Brusse en M. Bovenlander voor de gezelligheid, de samenwerking en de hulp die zij hebben verleend om de kennis uit te breiden voor het ontwikkelen van de (online) tool voor klanttevredenheidsonderzoek tot aan het ontwerp.

Verder gaat mijn dank ook uit naar mijn begeleidend examiner A.A.A.M. Jacobs voor de ondersteuning en sturing tijdens dit project.

Miranda Woutersen
Delft, 17-03-2014

Inhoudsopgave

Versiewijzigingen	2
Huidig versienummer	2
Versiewijzigingen	2
Referaat	3
Voorwoord	4
Inhoudsopgave	5
1. Inleiding	6
2. Het bedrijf	7
2.1 Algemene informatie	7
2.2 De interne organisatie	7
3. De opdrachtoomschrijving	9
3.1 De probleemstelling	9
3.2 De doelstelling	9
3.3 Op te leveren producten.....	10
4. De methoden en technieken	11
4.1 De gekozen ontwikkelmethode	11
4.2 De gebruikte technieken en tools.....	11
5. De aanpak van het project	12
5.1 Het bepalen van scope/afbakening van het project	12
5.2 De risico's van het project	12
5.3 Totstandkoming van projectplanning	13
6. Opstellen onderzoek mogelijkheden.....	15
6.1 Onderzoek klanttevredenheid.....	15
6.2 Vergelijking bestaande tools	15
6.3 Onderzoek enquêtetool Webtechniek	18
6.4 Formuleren advies	18
7. Opstellen onderzoek Support Your Decision	19
8. Samenstellen systeemeisen en wensen	21
9. Modelleren "Use Case Diagram"	25
10. Formuleren "Use Case Beschrijvingen"	28
11. Opstellen "Ontwerp"	30
11.1 Ontwerpen Functional User Interface (FUI)	30
11.2 Ontwerpen Graphical User Interface (GUI).....	33
11.3 Opstellen design klassendiagram.....	33
11.4 Ontwerpen Interaction design.....	34
12. Opstellen "Databaseontwerp"	37
12.1 Opmaken klassendiagram.....	37
12.2 Neerzetten Relationeel Representatiemodel (RRM)	39
12.3 Opstellen Relationeel Implementatiemodel (RIM)	40
13. Samenstellen Architectuur rapport	42
14. Procesevaluatie	45
15. Productevaluatie	47
16. Beroepstaken evaluatie	48
Literatuurlijst.....	49
Verklarende woordenlijst	50
Externe bijlagen	51

1. Inleiding

Gedurende de periode van 10 februari 2014 tot 6 juni 2014 heb ik mij bezig gehouden met de afstudeerstage van de opleiding Informatica aan de Haagse Hogeschool. In dit afstudeerverslag licht ik de keuzes nader toe die ik gedurende mijn afstudeerstage heb gemaakt. Tevens wordt in dit verslag mijn doorlopen proces beschreven om inzicht te geven in de opgedane kennis en de omvang en diepgang van de verrichte werkzaamheden. De opdracht waaraan ik heb gewerkt tijdens het afstuderen luidt: "Onderzoek verrichten naar de mogelijkheden en het uitdenken en uitwerken van een tool voor klanttevredenheidsonderzoek voor Webtechniek tot en met het ontwerp" en is in opdracht van Webtechniek uitgevoerd.

Zonder bij het project betrokken te zijn geweest moet het voor de begeleidend examiner, tweede examiner, gecommitteerde en de bedrijfsmentor mogelijk zijn, zich een goed beeld te vormen van de afstudeeropdracht.

Dit verslag bestaat uit een vijftal delen:

DEEL I	Inception fase onderdeel 1
DEEL II	Inception fase onderdeel 2
DEEL III	Elaboration fase, iteratie 1
DEEL IV	Elaboration fase, iteratie 2
DEEL V	Architectuur
DEEL VI	Evaluatie

Om te beginnen wordt er eerst in hoofdstuk 2 een beschrijving gegeven van het bedrijf waarvoor de afstudeeropdracht is uitgevoerd.

Deel I beschrijft de eerste (opstart)fase van dit project. De eerste fase volgens RUP is de Inception fase en hier wordt het eerste onderdeel beschreven. Dit deel bestaat uit hoofdstuk 3 'De opdrachtoomschrijving', hoofdstuk 4 'De methoden en technieken', hoofdstuk 5 'De aanpak van het project', hoofdstuk 6 'Opstellen onderzoek mogelijkheden' en hoofdstuk 7 'Opstellen onderzoek Support Your Decision'. In deze hoofdstukken wordt onder andere de opdracht uitgebreid geformuleerd, het plan van aanpak wordt beschreven en er wordt uitgebreid stilgestaan bij het onderzoek naar de mogelijkheden.

Deel II bestaat uit hoofdstuk 8 'Samenstellen systeemeisen en wensen' en hoofdstuk 9 'Modelleren "Use Case Diagram" '. Hierin ga ik in op de totstandkoming van de wensen en eisen (requirements) en het Use Case Diagram waarin de functionaliteiten van de tool aan bod komen.

Deel III bestaat uit hoofdstuk 10 'Formuleren "Use Case Beschrijvingen" ' en hoofdstuk 11 'Opstellen "Ontwerp" '. Hierin ga ik in op het tot stand komen van de Use Case Beschrijvingen en sta ik onder andere stil bij het opstellen van de FUI's en de GUI's.

Deel IV bestaat uit hoofdstuk 12 'Opstellen "Databaseontwerp" '. Hierin ga ik in op het tot stand komen van het databaseontwerp met het klassendiagram, Relationeel Representatiemodel en het Relationeel Implementatiemodel.

Deel V bestaat uit hoofdstuk 13 'Samenstellen Architectuur rapport' waarin ik het proces beschrijf van het opstellen van het architectuur rapport waarbij bij dit hoofdstuk de beslissingen met betrekking tot de ontwikkeling en security centraal staan.

Tenslotte volgt deel VI welke bestaat uit hoofdstuk 14 'Procesevaluatie', hoofdstuk 15 'Productevaluatie' en hoofdstuk 16 'Beroepstaken evaluatie'. Hierin wordt de evaluatie beschreven van zowel het proces als het product en de beroepstaken. Als laatst volgen nog de literatuurlijst, verklarende woordenlijst en de externe bijlagen.

Aangezien het afstudeerverslag een procesverslag is, en de totstandkoming van de producten centraal staat, worden de producten in de externe bijlagen opgenomen.

2. Het bedrijf

In dit hoofdstuk volgt algemene informatie en informatie over de interne organisatie van het afstudeerbedrijf Webtechniek. Om tot deze informatie te komen heb ik onderzoek verricht om zo bij de start van het project eerst goed in kaart te brengen wat de visie is van het afstudeerbedrijf en wat het bedrijf doet om zo een beter beeld te vormen. Om tot dit beeld te komen heb ik veel informatie verzameld van de website van Webtechniek en heb ik gebruik gemaakt van de bedrijfsoriëntatie die ik had opgesteld, twee jaar geleden, voor mijn stage waarvoor toen al een interview had plaatsgevonden met één van de directeurs van Webtechniek. Na het vergaren van de informatie heb ik gekeken wat er nog wel en niet klopte van de bedrijfsoriëntatie van de stage waarna ik de teksten van de bedrijfsoriëntatie heb aangepast waar nodig. Uiteindelijk bleek er nog wel aardig wat aangepast te moeten worden waaronder het organogram aangezien twee jaar geleden er nog een medewerker was voor Communicatie en Sales, alleen deze medewerker werkt op dit moment niet meer voor Webtechniek en deze medewerker is en wordt ook niet vervangen. De volledige informatie over Webtechniek kan gevonden worden in Bijlage I "Bedrijfsoriëntatie Webtechniek".

2.1 Algemene informatie

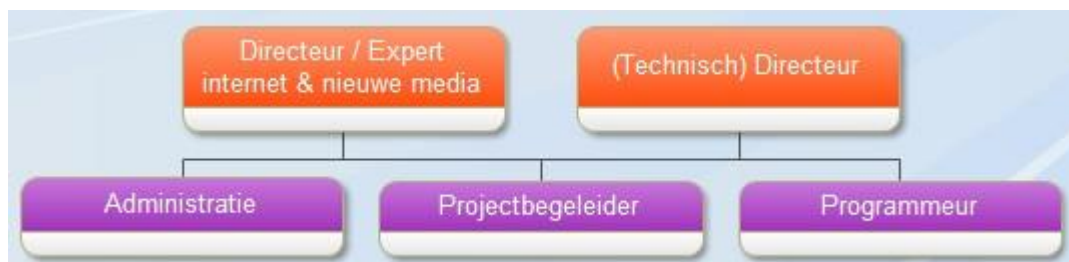
Met een aantal enthousiaste medewerkers heeft Webtechniek een brede kennis in huis. Met vaste contactpersonen wordt er gezorgd voor een persoonlijke en directe benadering waarbij alle mogelijkheden bekeken worden. Webtechniek biedt een totaal pakket voor webomgevingen, van eenvoudige websites tot ingewikkelde managementsystemen, van hosting tot SDSL.

Webtechniek is een bedrijf, gevestigd te Delft met ongeveer tien medewerkers, dat zich richt op webbased (online) systemen en processen. Het aandragen van technische oplossingen voor het internet en internet gerelateerde programma's is inmiddels een tweede natuur geworden voor Webtechniek. Door het geringe aantal medewerkers zijn er geen formele afdelingen, er zijn twee directeurs, één administratrice en vijf programmeurs waaronder één projectbegeleider.

Webtechniek streeft ernaar om goede service en diensten te verlenen om zo de klanten tevreden te stellen. Verder wil Webtechniek met het leveren van verschillende diensten verbetering van de klanttevredenheid bereiken bij de bedrijven welke klant zijn bij Webtechniek zodat de diensten die geleverd worden ook wat opleveren voor de klanten van Webtechniek zelf.

2.2 De interne organisatie

Webtechniek is zoals eerder gezegd een klein bedrijf. Er zijn daarom ook geen daadwerkelijke afdelingen die gescheiden zijn van elkaar zoals je vaak wel ziet bij grote bedrijven. Hier volgt een organogram van de organisatie.



Figuur 1: Organogram Webtechniek

Zoals te zien is in het organogram zijn er twee directeurs met verschillende achtergronden op basis van kennis en ervaring die zich uit in twee verschillende functies, namelijk: technisch directeur en directeur met de expertise op het gebied van internet en nieuwe media. Beide directeurs oefenen evenveel invloed uit op de rest van de medewerkers. Hiernaast is er een administratrice die de boekhouding verzorgt. Ook is er een projectbegeleider en zijn er programmeurs werkzaam bij Webtechniek. De projectbegeleider is zelf ook nog een programmeur. De projectbegeleider, programmeur en administratrice staan op dezelfde hiërarchische lijn.

Zelf werk ik individueel aan de afstudeeropdracht en, net zoals de andere medewerkers, niet op een vaste afdeling. Tijdens mijn afstudeertraject werk ik als programmeur en richt mij op het analyse en ontwerp gedeelte. Tijdens het uitvoeren van de opdracht kan ik vragen stellen aan de andere programmeurs en aan de directeurs waaronder mijn bedrijfsbegeleider.

DEEL I

Inception fase, iteratie 1

3. De opdrachtomschrijving

In dit hoofdstuk wordt de afstudeeropdracht toegelicht. Zo wordt de probleemstelling beschreven, de doelstelling en de op te leveren producten. De opdrachtomschrijving is beschreven na het opstellen van de bedrijfsoriëntatie en geeft een beeld wat de opdracht zelf is en waarom de opdracht uitgevoerd wordt.

Om de opdrachtomschrijving op te stellen heb ik een kennismakingsgesprek gehad met één van de directeurs van Webtechniek, M. Jongmans, en met J. Goedegebuur welke een vertegenwoordiger is van DutchICT. DutchICT wil graag de klanttevredenheidstool gaan gebruiken. In het gesprek is duidelijk gemaakt wat de opdracht precies inhoudt en wat er verwacht wordt. Voor het verslag van het kennismakingsgesprek verwijs ik naar Bijlage II.

3.1 De probleemstelling

Op dit moment wordt er zowel bij Webtechniek zelf als bij de klanten van Webtechniek weinig tot geen aandacht besteed aan het doen van klanttevredenheidsonderzoek. Bij Webtechniek is er de behoefte om de consultancy richting de klanten te verbreden. Het is nodig om inzicht te krijgen in de manier van denken van de klanten waarop dan ingespeeld kan worden en er adviezen gegeven kunnen worden. Er is op dit moment voor Webtechniek zelf geen enkele (complete) klanttevredenheidstool en de wens is er om zo een tool te ontwikkelen. Feit is wel dat Webtechniek een eigen tool wil ontwikkelen en geen bestaande wil gebruiken. Webtechniek is van mening dat de huidige tools niet voldoen aan de eisen en wensen die zij hebben. Ook zijn bestaande tools vaak veel te duur in de licentiekosten en de gratis tools bieden niet genoeg functies en bieden vaak geen ruimte tot uitbreiding. Het voorgaande zijn meningen en in een later stadium heb ik onderzocht of deze meningen juist zijn, hiervoor verwijs ik naar hoofdstuk 6 “Opstellen onderzoek mogelijkheden”.

Op dit moment zijn de klanten van Webtechniek en Webtechniek zelf nog afhankelijk van meningen van medewerkers binnen de organisatie terwijl het beter is om dit van de klant zelf te horen. Verder is het gat tussen wat men denkt dat de klant wil en wat de klant werkelijk wil vaak erg groot waardoor er veel energie, capaciteit, tijd en geld verspild wordt.

3.2 De doelstelling

Het doel van deze opdracht is om onderzoek uit te voeren naar de implementatie en mogelijkheden van een tool ten behoeve van klanttevredenheidsonderzoek. Uit het onderzoek moet blijken wat de mogelijkheden zijn en waar naar gekeken dient te worden bij het ontwikkelen van de klanttevredenheidstool. Naast het onderzoek waarmee gestart wordt om de mogelijkheden van het klanttevredenheidsonderzoek te bestuderen worden ook enkele bestaande tools onderzocht om te kijken naar wat krachtige eigenschappen zijn van deze tools, om te kijken wat er niet wordt aangeboden door de huidige tools en om te kijken naar het feit of het de goede keuze is om een tool zelf te ontwikkelen. Webtechniek wil namelijk een betere tool hebben dan wat er nu in de markt is.

Na dit startonderzoek worden er requirements opgesteld en er zal een ontwerp komen ten behoeve van de ontwikkeling van de klanttevredenheidstool zelf. Er wordt onder andere een grafisch ontwerp opgesteld en een databaseontwerp. De tool dient toepasbaar te zijn bij het bedrijf Webtechniek zelf, maar dient ook toepasbaar te zijn bij andere bedrijven/klanten van Webtechniek.

De tool dient zowel specifiek te zijn voor verschillende soorten bedrijven als generiek te zijn om toepasbaar te zijn bij alle bedrijven wat voor een zekere moeilijkheidsgraad zorgt. Op dit moment heeft Webtechniek een enquêtetool, maar deze is volgens de directie van Webtechniek totaal niet geschikt om te fungeren als tool voor klanttevredenheidsonderzoek. Deze uitspraak heb ik nader bekeken door de huidige enquêtetool te onderzoeken.

Nadat er na deze opdracht onderzoek gedaan is naar de implementatie en mogelijkheden van de tool voor klanttevredenheidsonderzoek dient de tool door de medewerkers van Webtechniek ontwikkeld te worden zodat Webtechniek uiteindelijk de tool zelf kan gebruiken en verkopen. Dit betekent dat tijdens deze opdracht de tool zelf niet gebouwd zal worden. Het streven van Webtechniek is uiteindelijk om een cijfer van klanttevredenheid te bereiken van een 8, zowel bij henzelf als bij de klanten (bedrijven) van Webtechniek. Het cijfer zal moeten komen uit de verzameling van gegevens en aan de hand van het cijfer is te meten hoe hoog de klanttevredenheid is. Tevens is het doel om de consultancy richting de klanten te verbreden.

Uiteindelijk zal de klanttevredenheidstool een tool zijn waarbij de klanttevredenheid gemeten wordt en gevisualiseerd wordt waarbij de input uit enquêtes gehaald zal worden en waarbij de gegevens getransformeerd worden naar een dashboard.

Met de klanttevredenheidstool zal bereikt worden dat er inzicht verkregen wordt in de manier van denken van de klanten waarop dan ingespeeld kan worden. Op die manier zullen de klanten van Webtechniek alsmede Webtechniek zelf niet meer afhankelijk zijn van meningen van medewerkers binnen de organisatie.

3.3 Op te leveren producten

Dit project duurt 14 weken voor de opdracht zelf en in deze weken worden de volgende producten opgeleverd:

- | | |
|--------------------------------|--|
| Eind week 4 opleveren: | <i>Inception fase 1^e iteratie;</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Opdrachtoomschrijving ○ Plan van Aanpak ○ Onderzoek mogelijkheden |
| Eind week 7 opleveren: | <i>Inception fase 2^e iteratie;</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Requirementsrapport ○ Use Case Diagram |
| Eind week 10 opleveren: | <i>Elaboration fase 1^e iteratie;</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wijzigingen t.o.v. inception fase ○ Use Case Beschrijvingen ○ Functional User Interface (FUI) ○ Graphical User Interface (GUI) |
| Eind week 14 opleveren: | <ul style="list-style-type: none"> • Architectuur rapport → na afloop van 2^e iteratie elaboration fase <i>Elaboration fase 2^e iteratie;</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wijzigingen t.o.v. elaboration fase iteratie 1 ○ Klassendiagram ○ Relationeel Representatiemodel (RRM) ○ Relationeel Implementatiemodel (RIM) ○ Eventueel Proof of concept |

In het overzicht hierboven is te zien dat er zeven weken is uitgetrokken voor de inception fase en zeven weken voor de elaboration fase.

4. De methoden en technieken

In dit hoofdstuk worden de methoden en technieken toegelicht welke gebruikt zijn tijdens het project. De uitgebreide beschrijving van de keuze is zichtbaar in Bijlage III, hoofdstuk 5 en 6.

4.1 De gekozen ontwikkelmethode

Een beproefde, gestandaardiseerde ontwikkelmethode is onmisbaar om het project in goede banen te leiden. Ik heb zelf een keuze gemaakt tussen (R)UP of SCRUM waarbij de uiteindelijke keuze is gevallen op (R)UP. (R)UP is een iteratieve en incrementele ontwikkelmethode die gebaseerd is op best practices en bevat de volgende fases: inception fase, elaboration fase, construction fase en transitie fase. Iteratief wil zeggen dat het hele project opgedeeld wordt in kleinere delen waarbij na elke iteratie een evaluatie plaatsvindt waarna nog wijzigingen plaats kunnen vinden.

SCRUM is een methode waarbij gewerkt wordt in sprints. Hierbij gaat het om iteraties van een vaste lengte van één tot vier weken waarbij aan het eind altijd software opgeleverd dient te worden. Communicatie, samenwerking en teamgeest is zeer belangrijk en elke dag wordt een ‘SCRUM meeting’ gehouden van vijftien minuten waarin besproken wordt wat er gedaan is, wat er gedaan moet worden en welke problemen er zijn. Webtechniek had eind 2012 de intentie om SCRUM in te voeren maar dit is tot op de dag van vandaag nog steeds niet gelukt. Tijdens dit project zal ik geen werkende software opleveren wat echter wel het doel is bij een sprint wat er onder andere toe geleid heeft tot de keuze voor (R)UP.

Verder is keuze op (R)UP gevallen omdat ik hier ervaring mee heb en omdat (R)UP sterk de aandacht richt op het verzamelen en documenteren van de requirements, met inbreng van de stakeholders, wat erg belangrijk is voor dit project. (R)UP richt zich ook sterk op de kwaliteit van documentatie wat voor dit project zeer belangrijk is vanwege het feit dat de ontwikkelfase doorlopen zal worden tot aan het ontwerp en alle documentatie overgeleverd zal moeten worden aan degene die de klanttevredenheidstool zal bouwen. Communicatie met de stakeholders is ook erg belangrijk tijdens dit project en (R)UP richt hier ook de aandacht op.

Tijdens dit project zal alleen de inception fase en de elaboration fase doorlopen worden vanwege het feit dat ik de ontwikkelfase alleen zal doorlopen tot aan het ontwerp. Tijdens de inception fase zal ik onder andere de scope bepalen, het project afbakenen, wordt er onderzoek verricht en worden de requirements in kaart gebracht. Tijdens de elaboration fase zal vooral het ontwerp opgesteld worden. Ik heb ervoor gekozen om de volgorde van fases en documenten aan te houden welke bepaald zijn bij de (R)UP methode wat betekent dat ik bijvoorbeeld eerst de opdrachtschrijving opgesteld heb voor de requirements. Het architectuur rapport heb ik wel gelijktijdig met andere documenten opgesteld omdat tijdens de gehele doorlooptijd beslissingen worden genomen welke in het architectuur rapport moeten komen.

4.2 De gebruikte technieken en tools

Naast de belangrijke ontwikkelmethode heb ik ook gebruik gemaakt van technieken en tools. Ik heb voor technieken en tools gekozen waarmee ik ervaring heb en die goed passen bij de ontwikkelmethode. Verschillende tools en technieken die ik onder andere gebruik zijn; UML, Visual Paradigm en Astah. UML is een visuele taal waarmee gemodelleerd kan worden voor een systeem. UML is nauw verbonden met (R)UP waardoor het gebruiken van UML een vanzelfsprekende keuze was. Interviewtechnieken heb ik ook toegepast tijdens dit project gezien het feit dat interviews veel informatie opleveren die anders vaak niet naar boven komen tijdens de ontwikkeling. Door interviews te houden kan er informatie ingewonnen worden over de tool. Communicatie is erg belangrijk om fouten te voorkomen.

Om tijdens de inception fase tot de juiste requirements te komen heb ik de methodiek gebruikt welke genoemd wordt in het boek “Handboek Requirements” van Nicole de Swart¹ van wege het feit dat ik ervaring heb met deze methodiek. Tijdens het vaststellen van de requirements heb ik prioriteringstechnieken toegepast voor de eisen en wensen. De eerste prioriteringstechniek welke ik heb toegepast is MoSCoW. Er moeten verschillende onderdelen gebouwd worden door de medewerkers van Webtechniek en vanwege een deadline zou het voor kunnen komen dat er dan gekozen wordt om must-haves allereerst op te leveren zodat de tool wel voldoet aan de belangrijke wensen en eisen. Naast de MoSCoW methode is ook de techniek toegepast genaamd “Backlog”. De MoSCoW methode heeft nog te weinig diepgang vanwege het feit dat er vaak heel veel Must- en Should have requirements ontstaan en er daarin zelf geen prioritering meer is. De ‘Backlog’ methode zorgt voor meer diepgang gezien het feit dat er waardes gegeven worden voor ‘Prioriteit’, ‘Wenselijkheid’ en voor de ‘Impact’ waaruit dan een totale waarde komt.

¹ “Handboek Requirements”, Nicole de Swart

5. De aanpak van het project

In dit hoofdstuk worden enkele onderdelen besproken, die nog niet behandeld zijn, van het plan van aanpak welke is opgesteld en in zijn geheel te vinden is in Bijlage III. De scope van het project, de risico's en de planning zal aan bod komen. Bij het opstellen van het plan van aanpak is rekening gehouden met de gekozen ontwikkelmethode (R)UP.

Een onderdeel wat ik heb toegevoegd aan het plan van aanpak is het vaststellen van de criteriapunten, oftewel kritieke succesfactoren waaraan een klanttevredenheidstool moet voldoen. Dit betekent dat ik heb vastgesteld wat de minimale punten zijn waar de tool aan moet voldoen. De punten heb ik vastgesteld aan de hand van het kennismakingsgesprek (Bijlage II) en korte gesprekken met de opdrachtgever en ze staan in het volgende hoofdstuk waarin het onderzoek centraal staat.

5.1 Het bepalen van scope/afbakening van het project

Het is erg belangrijk om de scope van het project te bepalen met betrekking tot het verwachtingsmanagement, oftewel wat wel gedaan zal worden en wat niet. Wanneer het project afgebakend is zullen alle betrokkenen en vooral de opdrachtgever weten wat er wel en niet gedaan zal worden en daarmee kan de opdrachtgever ook niet meer verwachten. Om tot de scope te komen heb ik een gesprek gehad met W. Olde Weghuis die mij begeleid heeft met het project. We zijn tijdens dit gesprek tot de conclusie gekomen dat in 14 weken de tool niet gebouwd kan worden waardoor ik de opdracht uit zal voeren tot aan het ontwerp. De conclusie dat 14 weken te kort is om te bouwen is getrokken door de redenen welke genoemd zijn hierboven voor het uitvoeren van twee iteraties per fase (veel gesprekken, ontwerpen +- 50 schermen) en om het feit dat de klanttevredenheidstool van Webtechniek gebouwd moet worden met .NET en om precies te zijn met de programmeertaal C#. Hier heb ik echter weinig tot geen kennis van wat betekent dat ik dit eerst eigen moet maken voordat ik de tool kan bouwen, ook hiervoor zijn 14 weken te weinig. Na de 14 weken zal ik de documentatie overdragen aan degene die de tool daadwerkelijk zullen gaan bouwen. Op basis hiervan heb ik bepaald wat er wel en niet gedaan zal worden.

Wat wordt er wel gedaan:

- Onderzoek naar mogelijkheden tool klanttevredenheidsonderzoek;
- Opstellen requirements (wensen en eisen) wat leidt tot → Requirementsrapport;
- Architectuur rapport opstellen;
- Systeemontwerp creëren;
- Databaseontwerp creëren.

Wat wordt er niet gedaan:

- Het bouwen en testen van het systeem/de software (klanttevredenheidstool);
- Leveren hardware om het systeem/de software te kunnen gebruiken.

Wat wel tot de scope van het project hoort is het maken van documenten/rapporten en onderzoeken voor het ontwerp van de klanttevredenheidstool. Alles wat verder buiten deze resultaten valt behoort niet tot het project. Indien gewenst kan het project aangepast worden, echter moet dit wel geschieden in goed overleg met alle betrokken partijen. Dit heeft uiteindelijk ook plaats gevonden bij het schrappen van het bouwen van een proof of concept wegens tijdgebrek.

5.2 De risico's van het project

Tijdens het project is het van groot belang dat het duidelijk is welke risico's oftewel risicofactoren er voor kunnen komen. Een risico kan namelijk gezien worden als bedreiging voor het verloop en het goed beëindigen van het project. De risico's heb ik in het begin van het project vastgelegd aan de hand van het uitvoeren van een risicoanalyse, zodat er in de loop van het project met de verschillende risico's rekening gehouden kon worden.

De risicoanalyse is tot stand gekomen door eerst de risico's zelf te inventariseren door hier goed over na te denken en door ervaring uit eerder doorlopen projecten. Daarna heb ik mogelijke maatregelen gespecificeerd waarna ik gekeken heb naar wat de kans was dat het risico zou voorkomen, wat de schade oftewel impact zou zijn van het risico en wat dan de totale grote was van het risico (kans x impact). Alle risico's kunnen gevonden worden in Bijlage III, hoofdstuk 6. In de tabel op de volgende pagina staat een voorbeeld van een risico.

Nr.	Risico	Tegenmaatregel(en)	K	I	Risico
4	Er kan onvoldoende inbreng zijn door de opdrachtgever en gebruikers waardoor bepaalde wensen/eisen niet boven tafel komen en onbewuste requirements ook vergeten kunnen worden.	Gesprekken/interviews organiseren met opdrachtgever en indien mogelijk met gebruiker.	2	5	10

Hierboven is één opgesteld risico te vinden met betrekking tot het in kaart brengen van de requirements. Het kan namelijk voorkomen dat er onvoldoende inbreng is waardoor er requirements vergeten worden en er gewerkt gaat worden aan een verkeerde interpretatie. Oplossing hiervoor is veel gesprekken voeren met de opdrachtgever en indien mogelijk met gebruikers. Tegenstrijdige requirements kunnen dan besproken worden en wanneer er onduidelijkheden zijn kan dit ook uitgesproken worden. Communicatie is een belangrijk aspect en hier is dan ook extra aandacht aan besteed bij de planning en het opstellen van het requirementsrapport.

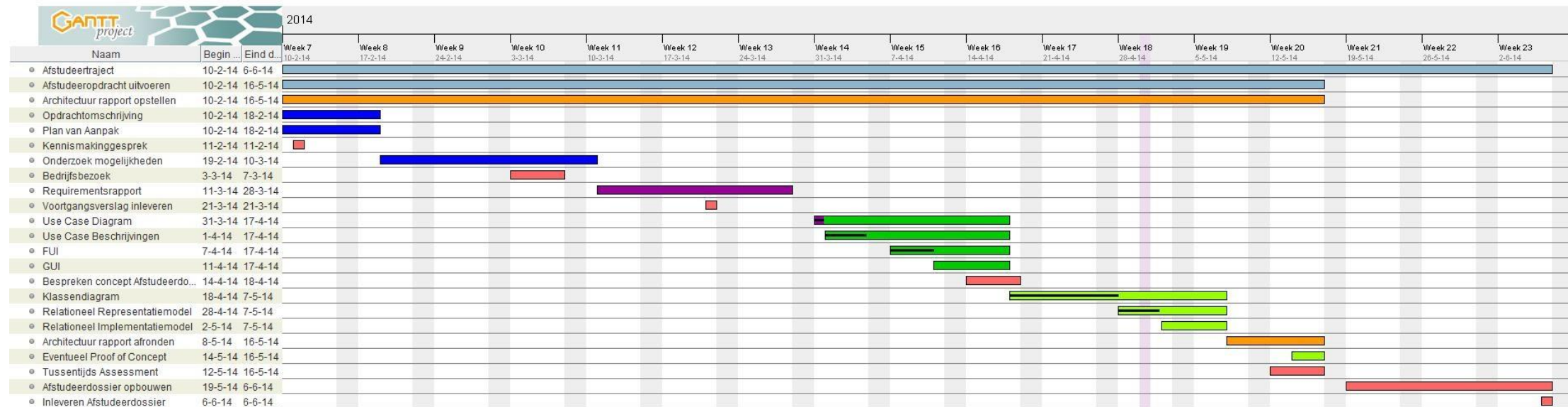
5.3 Totstandkoming van projectplanning

Van te voren heb ik vastgesteld welke documenten er opgesteld moeten worden tijdens de opdracht welke een doorlooptijd heeft van 14 weken. De theorie van (R)UP is gebruikt tijdens het opstellen van de planning. Ik heb ervoor gekozen om te werken met twee iteraties voor de inception fase en twee iteraties voor de elaboration fase. Hier heb ik voor gekozen omdat tijdens de inception fase twee onderdelen veel aandacht nodig hebben, namelijk het onderzoek naar de mogelijkheden, waarin bestaande tools vergeleken worden, en het opstellen van de requirements. Deze onderdelen nemen veel tijd in beslag omdat er vele gesprekken plaats zullen vinden, de requirements geprioriteerd moeten worden en de opgestelde requirements telkens teruggekoppeld en verbeterd moeten worden tot ze uiteindelijk definitief zijn. Bij de elaboration fase ligt de nadruk op het ontwerp (software en database) wat veel tijd in beslag zal nemen gezien het feit er ook een grafisch ontwerp opgesteld zal moeten worden waarbij 53 schermen ontworpen moeten worden.

Het toepassen van twee iteraties per fase zorgt er ook voor dat er geëvalueerd kan worden waarbij geverifieerd kan worden of alle eisen zijn verwerkt en gevalideerd kan worden of hetgeen wat tot dan toe opgesteld is nog wel voldoet aan de verwachtingen van de gebruiker. Wanneer er dan wijzigingen nodig zijn kan dit nog doorgevoerd worden.

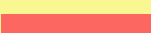
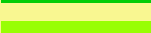
Vanwege de eerder genoemde argumenten dat beide fases veel tijd in beslag zullen nemen is er tijdens het begin van het project vastgesteld om ongeveer zeven weken uit te trekken voor de twee iteraties van de inception fase en zeven weken voor de twee iteraties van de elaboration fase. Voor de eerste iteratie van de inception fase heb ik iets meer tijd vastgesteld dan voor de tweede iteratie gezien het feit bij de eerste iteratie het doen van onderzoek centraal staat en er veel aspecten beschreven moeten worden. Zo moeten er onder andere vele bestaande tools onderzocht worden en er moet gekeken worden naar aspecten wat de huidige tools niet bevatten wat wel in de te ontwikkelen tool moet komen om de tool uniek te maken. Wanneer duidelijk is wat de te ontwikkelen klanttevredenheidstool uniek maakt en wat kritieke succesfactoren zijn kunnen de requirements opgesteld worden in de tweede iteratie samen met het use case diagram.

Bij de elaboration fase staat het ontwerp centraal waarbij use case beschrijvingen opgesteld worden, waarbij wel 53 schermen (GUI's) ontworpen worden, er wordt gedacht over de softwarelaag en het databaseontwerp staat centraal. Gezien het feit dat er wel 53 schermen ontworpen moeten worden en dit veel tijd in beslag zal nemen is ervoor gekozen om dit in de eerste iteratie van de elaboration fase te doen samen met de use case beschrijvingen en hier drie weken voor uit te trekken. Bij de laatste iteratie staat het databaseontwerp centraal en worden alle documenten nagekeken waardoor hiervoor vier weken is uitgetrokken. Op de volgende pagina is de planning te zien welke aan het begin van het project is opgesteld. Achteraf is er nog wel wat toegevoegd aan de planning en is er wat geschoven in de tijd voor bepaalde documenten, hier zal ik uitgebreid op ingaan bij de evaluatie welke te vinden is in hoofdstuk 14.



Figuur 2: Gedetailleerde planning

Legenda afbeelding:

-  = De tijd dat besteed wordt aan het gehele afstudeertraject en het project zelf.
-  = De producten die gemaakt worden tijdens de gehele doorlooptijd van het project.
-  = De tijd dat besteed wordt aan de Inception fase, 1^e iteratie.
-  = De belangrijke punten/afspraken tijdens het afstudeertraject wat te maken heeft met de Haagse Hogeschool zelf.
-  = De tijd dat besteed wordt aan de Inception fase, 2^e iteratie.
-  = De tijd dat besteed wordt aan de Elaboration fase, 1^e iteratie.
-  = De tijd dat besteed wordt aan de Elaboration fase, 2^e iteratie.
-  = De tijd dat daadwerkelijk besteed wordt aan het maken van een product. De tijd erna zal gebruikt worden voor mogelijke wijzigingen waar nodig.

6. Opstellen onderzoek mogelijkheden

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek naar de mogelijkheden beschreven welke ik verricht en opgesteld heb. Ik heb dit onderzoek verricht om te kijken naar wat de mogelijkheden zijn voor het ontwikkelen van de klanttevredenheidstool. Voordat er een klanttevredenheidstool ontwikkeld zal worden is het belangrijk te weten wat klanttevredenheid precies is, wat de kritieke succesfactoren daarin zijn en hoe gemeten kan worden of iemand tevreden is of niet. Hiervoor is literatuuronderzoek gedaan.

Om gegevens te verzamelen om klanttevredenheid te kunnen bepalen is er een tool nodig voor enquêtes. Hierna dient er visualisatie van de resultaten plaats te vinden zodat er een gehele tool is voor klanttevredenheid. Ik heb zelf tien bestaande tools onderzocht en met elkaar vergeleken aan de hand van de minimale punten die volgens Webtechniek een klanttevredenheidstool uniek maakt, kritieke succesfactoren. Er is gekozen om tien tools te onderzoeken omdat aan de hand van het onderzoeken van minder tools nog geen goede conclusie getrokken kan worden of er geen andere tools zijn die wel geschikt zouden kunnen zijn om te gebruiken. Het getal tien is ook aangegeven door de opdrachtgever omdat deze bij onderzoeken altijd tien bestaande aspecten/tools onderzoekt. Hiernaast is het zo dat ik de tien meest gebruikte bestaande tools heb onderzocht. Om tot de meest gebruikte tools te komen heb ik research op het internet verricht. Uiteindelijk zullen veelal minpunten aangegeven worden waarom er niet gekozen is voor het gebruiken van een bestaande tool en zal er aangegeven worden wat de klanttevredenheidstool van Webtechniek uniek maakt.

Webtechniek heeft zelf nog een enquêtetool, echter is deze volgens de directie totaal niet geschikt om te gebruiken. Om dit te verifiëren heb ik de enquêtetool onderzocht en heb ik beschreven wat er mist aan de enquêtetool. Als laatste heb ik een advies geschreven waarin beschreven is op welke manier de klanttevredenheidstool ontwikkelt dient te worden en wat belangrijke aspecten zijn waarmee rekening gehouden dient te worden. De belangrijkste informatie zal nu volgen, voor het gehele onderzoek verwijst ik naar Bijlage IV "Onderzoek mogelijkheden".

6.1 Onderzoek klanttevredenheid

Om een klanttevredenheidstool te ontwikkelen is het van belang dat er de kennis is wat klanttevredenheid precies is, wat de kritieke succesfactoren daarin zijn en hoe gemeten kan worden of iemand tevreden is of niet. Uit het literatuuronderzoek welke is verricht is gebleken dat klanttevredenheid de beoordeling is van diensten of producten binnen de wensen en verwachtingen van de klant. Er is klanttevredenheid wanneer voldaan is aan de verwachtingen van de klant en het is het verschil tussen wat de klant verwacht en wat de klant ervaart. Om de klanttevredenheid te kunnen bereiken zijn er een aantal kritieke succesfactoren waarbij gemeten kan worden aan de hand van prestatie indicatoren of men tevreden is of niet.

De kritieke succesfactoren welke gemeten kunnen worden zijn: service, snelheid, kwaliteit, communicatie, deskundigheid en bereikbaarheid. Onder service valt onder andere het nakomen van garantie, nakomen van afspraken, de mate van klantgerichtheid en de betrouwbaarheid. Onder snelheid wordt onder andere het percentage van op tijd zijn verstaan en onder kwaliteit wordt onder andere de prijs-kwaliteitverhouding verstaan, de mate van kwaliteit van de producten en diensten. Onder communicatie wordt onder andere de mate van klantvriendelijkheid verstaan, de juistheid van informatievoorziening en de mate van duidelijkheid. Onder deskundigheid wordt onder andere het probleemoplossend vermogen en kennisniveau verstaan en onder bereikbaarheid wordt de mate van bereikbaarheid via mail of telefoon bedoeld.

Al de genoemde aspecten kunnen gemeten worden aan de hand van antwoorden welke gegeven kunnen worden bij enquêtes. Op deze manier kunnen vele gegevens verzameld worden op het gebied van deze aspecten welke dan gevisualiseerd en getransformeerd kunnen worden naar een dashboard. Om ervoor te zorgen dat men een geschikt onderzoek kan uitvoeren om klanttevredenheid te meten zal er de mogelijkheid gegeven worden om standaardenquêtes te kiezen bij de klanttevredenheidstool. In deze standaardenquêtes zullen de belangrijke aspecten aan bod komen zodat de kritieke punten om klanttevredenheid te meten aan bod komen.

6.2 Vergelijking bestaande tools

Voor het onderzoek heb ik tien bestaande tools onderzocht en met elkaar vergeleken om vast te stellen of het een juist besluit is zelf een klanttevredenheidstool te ontwikkelen, om te kijken wat enkele sterke functionaliteiten zijn die ook in de te ontwikkelen tool moeten komen en er is vastgesteld wat de minpunten zijn van de bestaande tools. Aan de hand van de minpunten kan vastgesteld worden wat de te ontwikkelen tool uniek maakt ten opzichte van bestaande tools. De tools zijn vergeleken met elkaar aan de hand van minimale punten die volgens Webtechniek een klanttevredenheidstool uniek maakt.

De minimale punten waar een klanttevredenheidstool aan moet voldoen zijn opgesteld aan de hand van het kennismakingsgesprek (Bijlage II) en een aantal korte gesprekken met W. Olde Weghuis. Op het gebied van de enquêtes, om gegevens te verzamelen, dient de klanttevredenheidstool onder andere minimaal de mogelijkheid te hebben om acties te koppelen aan vragen, mogelijkheid bieden tot vervolgvragen oftewel routingregels toe kunnen voegen bij pagina's zodat bij een bepaald antwoord doorverwezen kan worden naar een bepaalde vraag op een bepaalde pagina, er dienen standaardenquêtes aangeboden te worden, enquêtes moeten herhaaldelijk verstuurd kunnen worden, er moet de mogelijkheid geboden worden om bij opgestelde vragen ook vragen te stellen naar de verwachting en het moet mogelijk zijn het streven aan te geven.

Op het gebied van de visualisatie en transformatie van de gegevens welke verzamelt zijn door de enquêtes dient het onder ander minimaal mogelijk te zijn om de resultaten in te zien in een dashboard met een eindcijfer (gemiddelde van alle waarderingen welke gegeven zijn), er moet de mogelijkheid zijn om vragen te kunnen koppelen bij de rapportage, wanneer er een streven is aangegeven dient dit getoond te worden in de rapportage en wanneer er herhaaldelijke enquêtes verstuurd zijn dient dit ook vergeleken te worden in de rapportage door bijvoorbeeld een niveau aan te geven van vorige enquêtes. Bij elke tool is er een overzicht gemaakt waarin is aangegeven welke kritieke punten de tool wel en welke de tool niet bevat, het beoordelingstabel. In figuur 3 is een beoordelingstabel getoond van Enquêtesmaken.com. Voor alle beoordelingstabellen verwijs ik naar Bijlage IV.

De tools welke ik vergeleken heb met elkaar heb ik geselecteerd aan de hand van research op het internet naar veel toegepaste tools en de genoemde tool in het kennismakingsgesprek. Ik heb de geselecteerde tools vergeleken met elkaar door alleen te kijken naar de vooraf vastgestelde minimale punten. Bij de meeste tools heb ik een gratis account aangemaakt om zo beter onderzoek te kunnen doen.

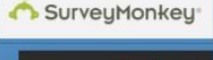
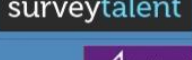
Voor de legenda met de verschillende symbolen verwijs ik graag naar de onderstaande informatie:

	=	Bevat criteria niet.		=	Bevat criteria gedeeltelijk.
	=	Bevat criteria wel.		=	Niet te zien of de tool de criteria bevat.

Enquêtesmaken.com					
1.	Het dient mogelijk te zijn om de tool te verkopen aan klanten		11.	De tool moet de mogelijkheid bieden voor tussentijdse acties, dit is de directe opvolging escalatiemogelijkheid	
2.	Het dient mogelijk te zijn om zelf de tool uit te breiden		12.	De tool moet de mogelijkheid hebben om een vraag naar verwachting te stellen voordat de vraag naar ervaring komt → Verwachting versus ervaring = graadmeter = een standaard	
3.	De tool moet gebruiksvriendelijk zijn → niet teveel zelf hoeven doen		13.	De tool moet de mogelijkheid bieden om aan te geven wat de organisatie zelf vindt wat behaald moet worden en dit moet ook terug te zien zijn in de rapportage → succesrichting, doelstelling zetten	
4.	Er moeten standaardenquêtes zijn (met voor gedefinieerde velden)		14.	De tool moet de mogelijkheid bieden om enquêtes herhaaldelijk te versturen wat dan een automatisch proces moet zijn	
5.	Er moet naast de standaardenquêtes nog wel de mogelijkheid zijn om ook zelf een enquête in te richten		15.	De tool moet de mogelijkheid bieden tot uitbreiding en/of aanpassing van een enquête die herhaalt zal worden	
6.	De tool moet voor gedefinieerde velden/vragen/enquêtes hebben voor verschillende types onderzoeken (algemeen, medewerker, product, dienst, project, helpdesk)		16.	De tool moet de resultaten van herhaalde enquêtes met elkaar vergelijken en in een rapport zetten met grafieken	
7.	De tool moet de mogelijkheid bieden om maillijsten te integreren		17.	De tool moet de mogelijkheid hebben om een bedankje te sturen na het invullen van de enquête	
8.	De enquêtes mogen niet te lang zijn, maximaal 10 vragen		18.	De tool dient resultaten in een vorm van een Dashboard te tonen, voor continue kwaliteitscontrole	
9.	De tool moet verschillende typen vragen bevatten voor een enquête		19.	De tool moet koppelingen kunnen leggen tussen vragen (bijv. vraag vergelijken met bepaalde periodes)	
10.	De tool moet de mogelijkheid bieden tot het gebruiken van vervolgvragen				

Figuur 3: Beoordelingstabel Enquêtesmaken.com

Nadat elke tool op zichzelf beoordeeld is aan de hand van de vooraf minimale punten waaraan de tool moet voldoen heb ik de plus- en minpunten bij elkaar opgeteld per tool waarbij $\pm$ een halve minpunt is en een halve pluspunt. Uiteindelijk is gebleken dat de drie beste tools die van Checkmarket, Analyzer en Support Your Decision zijn. De volledige uitslag van het onderzoek naar de tools kan gevonden worden in figuur 4.

Uitslag onderzoek tools				
Naam		✓	✗	
1.	CheckMarket 	11,5	7,5	
2.	Analyzer 	11	8	
3.	Support Your Decision 	10,5	8,5	
4.	NetQ 	8,5	10,5	
5.	iPerceptions 	8,5	9,5	1
6.	SurveyMonkey 	8	11	
7.	SurveyTalent 	7	12	
8.	4Feedback 	7	7	5
9.	Onderzoekstool.nl 	6	13	
10.	Enquêtesmaken.com 	4,5	14,5	

Figuur 4: Uitslag onderzoek tools

Nadat de drie beste tools bekend waren heb ik een uitgebreidere vergelijking uitgevoerd bij deze tools. Ik heb de tools uitgebreid beschreven zodat bekend is welke functionaliteiten de tools bevatten. Zo is hieruit onder andere gebleken dat CheckMarket wel de mogelijkheid heeft om acties aan vragen te koppelen. CheckMarket mist echter de functie om bij opgestelde vragen ook vragen te stellen naar de verwachting, enquêtes kunnen niet herhaaldelijk verstuurd worden en er kan geen streven aangegeven worden.

Analyzer biedt wel de mogelijkheid om bij vragen ook vragen naar verwachting te stellen alleen worden er geen standaardenquêtes aangeboden, er kunnen geen acties aan vragen gekoppeld worden en er kan geen streven aangegeven worden. Bij Support Your Decision (SYD) kunnen wel standaardenquêtes gekozen worden waarbij dan eerst een bepaalde context gekozen moet worden waarna tien criteriapunten vastgesteld kunnen worden. Support Your Decision biedt echter niet de functionaliteit om acties te koppelen aan vragen en om een streven aan te geven. Voor de uitgebreide informatie van de drie beste tools verwijs ik naar Bijlage IV.

Het belangrijkste wat alle tools missen zijn toch wel de functionaliteiten welke horen bij de visualisatie en transformatie van de gegevens welke verzameld worden door de enquêtes. De tools missen de functionaliteit om resultaten in te zien in een dashboard met een eindcijfer, vragen kunnen niet gekoppeld worden bij de rapportage en wanneer er herhaaldelijke enquêtes verstuurd kunnen worden zijn deze niet vergeleken in de rapportage.

De resultaten van de vergelijking van de drie beste tools heb ik besproken met de opdrachtgever van Webtechniek. Tijdens dit gesprek is geconcludeerd dat geen enkele tool alle minimale punten bevat waaraan de tool moet voldoen volgens Webtechniek. Ook is het niet mogelijk om uitbreidingen bij de bestaande tools aan te brengen, omdat de aanbieders van deze tools dit niet toestaan. Mede hierdoor is het niet mogelijk om de functionaliteiten die missen toe te voegen aan de bestaande tools. Ook besteed geen enkele tool voldoende aandacht aan de visualisatie van de gegevens welke verzameld worden door de enquêtes.

De bestaande tools kunnen wel als voorbeeld gebruikt worden bij het ontwikkelen van de eigen klanttevredenheidstool. Zo kan het aspect toegepast worden van het slepen van vragen wat voor gebruiksvriendelijkheid zorgt en afbeeldingen kunnen worden gebruikt bij het kiezen van een vraagtype.

Het meest unieke aspect van de klanttevredenheidstool is het hebben van een dashboard waarbij onder andere een cijfer getoond wordt. Daarnaast zijn er nog de unieke aspecten zoals het koppelen van acties aan vragen, het aan kunnen maken van routingregels, enquêtes herhaaldelijk kunnen versturen, het aangeven van een streven en het hebben van standaardenquêtes wat de klanttevredenheidstool van Webtechniek uniek zal maken. Voor alle minpunten welke gevonden zijn zal dus een oplossing komen in de te ontwikkelen tool.

6.3 Onderzoek enquêtetool Webtechniek

Nadat ik het onderzoek naar de bestaande tools heb afgerond heb ik de enquêtetool van Webtechniek onderzocht en geanalyseerd. Er is aangegeven door de directie dat de enquêtetool totaal niet kan fungeren als klanttevredenheidstool maar er moet nog wel onderzocht worden of dit wel zo is. Tijdens het onderzoeken van de enquêtetool heb ik ook enkele screenshots gemaakt om aan te kunnen tonen hoe de tool eruit ziet. De uitkomsten van het hele onderzoek is te vinden in Bijlage IV.

Er zijn onder andere de volgende punten opgevallen wat mist aan de enquêtetool waardoor geconcludeerd kan worden dat de enquêtetool totaal niet gebruikt kan worden als klanttevredenheidstool:

- Er kan geen streven aangegeven worden bij een enquête;
- Er worden geen standaardenquêtes aangeboden;
- Het is niet mogelijk om bij opgestelde vragen ook vragen te stellen naar de verwachting;
- De enquêtes kunnen niet verstuurt worden met de enquêtetool zelf er kan alleen een groepsnaam aangemaakt worden;
- Er kunnen geen contacten toegevoegd worden aan een groep waarnaar de enquêtes verzonden moeten worden;
- Enquêtes kunnen niet herhaaldelijk verzonden worden gezien het feit er helemaal geen enquêtes verstuurt kunnen worden;
- Er wordt weinig tot geen aandacht besteed aan de rapportage, er is geen dashboard waarin er een cijfer van klanttevredenheid gegeven wordt;
- Vragen kunnen niet gekoppeld worden bij de rapportage;
- De enquêtetool mist gebruiksvriendelijkheid doordat er geen gebruik gemaakt wordt van vele afbeeldingen en vragen kunnen niet aangemaakt worden door vraagtypes te slepen naar de plek waar het moet komen te staan.

6.4 Formuleren advies

Als laatst heb ik een advies geschreven waarin ik heb beschreven op welke manier de tool ontwikkelt dient te worden en wat belangrijke aspecten zijn waar rekening mee gehouden dient te worden. Het gehele advies is te vinden in Bijlage IV, hoofdstuk 7. Allereerst heb ik aan de hand van het onderzoek naar de bestaande tools geadviseerd om de tool geheel zelf te ontwikkelen vanwege het feit dat de bestaande tools niet alle minimale functionaliteiten bevatten welke wel geëist zijn.

De huidige enquêtetool van Webtechniek kan, gebleken uit de analyse van de tool, niet fungeren als tool voor klanttevredenheidsonderzoek. Wel ligt er een basis maar er is nog zoveel aan te passen en uit te breiden dat het er meer op neer komt dat er niet veel gebruikt zal kunnen worden bij de ontwikkeling van de klanttevredenheidstool. Het advies wat ik hierbij heb gegeven is om alle ontbrekende functionaliteiten in de huidige enquêtetool toe te voegen en bestaande functionaliteiten te optimaliseren zodat een complete klanttevredenheidstool ontwikkeld kan worden.

Hierna heb ik geconcludeerd dat het belangrijk is om te denken aan de minimale punten welke in de klanttevredenheidstool moeten zitten om te kunnen fungeren als een unieke klanttevredenheidstool. Tijdens de ontwikkeling zullen de wensen en eisen geheel beschreven moeten worden zodat duidelijk zal zijn wat er gedaan moet worden waarna de tool ontworpen moet worden zodat er een duidelijk beeld gevormd wordt hoe de tool eruit zal komen te zien en welke functionaliteiten de tool zal bevatten.

Verder heb ik aangegeven dat het belangrijk is om goed te kijken naar het feit dat de tool gebruikt moet kunnen worden door alle soorten bedrijven. Om dit te kunnen doen is het verstandig om een aantal standaardenquêtes te hebben waarbij er nog de mogelijkheid is om zelf een enquête aan te maken. Belangrijk is dat de klant de lay-out kan aanpassen zodat het zal voldoen aan de wensen van de klant zelf. Er zal ook rekening gehouden moeten worden met het feit dat er klanten kunnen zijn die meerdere bedrijven hebben in verschillende landen waardoor het belangrijk is om meerdere talen aan te bieden in de tool. Verder zal de klanttevredenheidstool online gebruikt kunnen worden wat inhoudt dat er geen enkele software geïnstalleerd hoeft te worden door de klant wat wil zeggen dat de tool overal gebruikt kan worden waar internetverbinding is. Rekening houdende met al deze aspecten zal de tool te gebruiken zijn door vele soorten bedrijven. Wanneer al deze adviezen opgevolgd worden zal de kans groot zijn dat de ontwikkeling van de tool met succes afgerond wordt.

7. Opstellen onderzoek Support Your Decision

In dit hoofdstuk beschrijf ik kort het onderzoek welke ik verricht heb naar de tool van Support Your Decision (SYD). Dit onderzoek stond niet in de planning, omdat ik niet voorzien had dat ik dit onderzoek uit zou voeren maar nadat het kennismakingsgesprek had plaatsgevonden waarin genoemd was dat de tool van SYD als voorbeeld gebruikt dient te worden en later ook nog bleek dat de tool van Support Your Decision in de top drie staat bij de vergelijking van de bestaande tools heb ik toen besloten een gedetailleerd onderzoek te verrichten naar de tool van SYD. Het doel van dit onderzoek is om gedetailleerd te beschrijven welke functionaliteiten de tool biedt, screenshots te maken om te kunnen gebruiken als voorbeeld bij het ontwerp en om de sterke eigenschappen in kaart te brengen zodat hiermee rekening gehouden kan worden.

Allereerst heb ik een beschrijving geschreven van SYD met achtergrondinformatie als inleiding op de tool zelf. Hierbij heb ik onder andere aangegeven dat SYD naar eigen zeggen een unieke methodiek gebruikt met het toepassen van context en criteria sets. Ook heb ik hierbij aangegeven wat de kosten zullen zijn wanneer SYD gebruikt zal worden. Hierna heb ik zoveel mogelijk screenshots verzameld van alle functionaliteiten die SYD biedt om zo een goed voorbeeld te hebben voor de ontwikkeling van de eigen tool. Een voorbeeld van zo'n screenshot is te vinden in figuur 5. Alle screenshots kunnen verder gevonden worden in Bijlage V.

The screenshot displays the SYD tool's configuration screen, titled "Kies de te onderzoeken context en criteria". It features a red asterisk in the top right corner indicating that certain fields are mandatory. The interface is divided into three main sections:

- Kies de onderzoekstaal:** A dropdown menu currently set to "Nederlands".
- Kies welke context u wilt onderzoeken, of maak een nieuwe context aan *:** A dropdown menu with a list of context options including "de aflevering(en)", "de algehele performance", "de facturatie", "de mailing", "de offerte", "de training", "het assortiment", "het bestelproces", "het bezoek van de account-manager", "het bezoek van de technische dienst", "het contact met de helpdesk", "het contact met de klantenservice", "het contact met de medewerkers", "het contact met de verkoop binnendienst", "het project", and "uw bezoek aan de website".
- Selecteer maximaal 10 criteria, of maak een nieuw criterium aan *:** A large empty box for selecting or creating criteria.
- Toelichting:** A section with a blue icon and a large empty box for providing additional information.

Figuur 5: Voorbeeld screenshot SYD

Nadat ik alle screenshots verzameld had heb ik een overzicht gemaakt met alle contexten en criteria die gebruikt worden bij SYD. Alle diagrammen kunnen gevonden worden in Bijlage V, hoofdstuk 4. Als laatste heb ik twee sitemaps/navigatie maps opgesteld. Dit heb ik gedaan om de structuur aan te geven van de tool en om precies aan te geven welk scherm naar welk scherm gaat. Het laat de navigatiemogelijkheden zien van de tool. Ik heb de verdeling gemaakt in de sitemap van de website zelf met alle schermen en de enquête die gedaan kan worden nadat er een mail ontvangen is. Daarnaast is er een sitemap waarin het rapport centraal staat die gedownload kan worden via de website van SYD. Ik heb ervoor gekozen om deze twee sitemaps apart op te stellen van elkaar omdat het twee categorieën waren die los van elkaar gezien konden worden. Zo kun je het rapport downloaden van de enquête maar dit hoeft niet. Voor beide sitemaps verwijst ik naar Bijlage V, hoofdstuk 5.

DEEL II

Inception fase, iteratie 2

8. Samenstellen systeemeisen en wensen

In dit hoofdstuk wordt het proces toegelicht van het in kaart brengen van systeemeisen en wensen. De systeemeisen en wensen oftewel de requirements heb ik opgesteld nadat ik onder andere het plan van aanpak heb opgesteld en het onderzoek naar de mogelijkheden heb verricht.

Met de systeemeisen worden de behoeften van de toekomstige gebruikers weergegeven en daarnaast vormen de systeemeisen de basis voor alle ontwerpactiviteiten. Ook kan er tussentijds en achteraf gecontroleerd worden of de ontwikkelde klanttevredenheidstool aan alle vooraf opgestelde eisen voldoet. Tijdens het opstellen van de systeemeisen en wensen heb ik ervoor gekozen om de methodiek te gebruiken welke is beschreven in het boek "Handboek Requirements – Brug tussen business en ICT" van Nicole de Swart². De processtappen die genoemd zijn heb ik precies uitgevoerd zoals is aangegeven in dit boek. De keuze om de methodiek te gebruiken is vooral gemaakt omdat ik deze manier van het in kaart brengen van de requirements prettig vind. Het is duidelijk wat er gedaan moet worden het zijn handvaten die heel fijn werken. Dat deze methode fijn werkt heb ik vooral ervaren tijdens de verscheidene blokken die ik heb gehad tijdens mijn opleiding en tijdens het uitvoeren van mijn stage bij Webtechniek waarbij ik dezelfde methodiek heb toegepast.

De drie hoofdstappen welke ik uitgevoerd heb zijn: 'Positioneer het systeem binnen het businessdomein', 'Definieer de gewenste oplossing' en 'Detailleer de requirements'. De belangrijkste resultaten worden in dit hoofdstuk getoond. Voor alle resultaten en de gehele beschrijving van het proces welke ik gevolgd heb verwijs ik naar Bijlage VI.

Allereerst is het belangrijk om te weten te komen wie de stakeholders zijn. De stakeholders zijn namelijk degene met de wensen en eisen welke in kaart gebracht dienen te worden. Om alle stakeholders te vinden heb ik twee stakeholderanalyses uitgevoerd. Op deze manier weet ik zeker dat ik geen enkele stakeholder over het hoofd zal zien. De eerste stakeholderanalyse is gedaan volgens het onion model waarbij alle gevonden stakeholders geplaatst zijn in verschillende ringen ten opzichte van de klanttevredenheidstool. De tweede stakeholderanalyse heb ik uitgevoerd volgens het stakeholdermatrix. Deze heb ik vooral uitgevoerd om vast te stellen hoe er met de stakeholders omgegaan dient te worden. Een uitgebreide beschrijving van de toepassing van beide methodes is te vinden in Bijlage VI.

De volgende stakeholders zijn gevonden waar rekening mee gehouden dient te worden:

Nr.	Stakeholder	Omschrijving
1.	Directie Webtechniek	De directie is de opdrachtgever en financiert de ontwikkeling van de klanttevredenheidstool. Vertegenwoordigers zijn: W. Olde Weghuis en M. Jongmans.
2.	Klant	De klant zal de tool gaan gebruiken. Vertegenwoordiger is: J. Goedegebuur.
3.	Medewerker Webtechniek	De medewerker van Webtechniek zal de tool zelf gaan gebruiken. De tool wordt ook gebouwd en onderhouden door één of meerdere medewerkers. Vertegenwoordiger is: M. Bovenlander.
4.	Mailtechniek van Webtechniek	Mailtechniek is een systeem van Webtechniek waarmee mails verstuurd kunnen worden. De daadwerkelijke verzending van enquêtes dient plaats te vinden met dit systeem waardoor de klanttevredenheidstool moet interacteren met Mailtechniek.
5.	ISO (International Organization for Standardization)	ISO is een internationale organisatie die normen vaststelt op het gebied van kwaliteit.
6.	Concurrentie Webtechniek	De concurrentie zal er alles aan doen om ervoor te zorgen dat de klanttevredenheidstool niet beter wordt dan hun eigen tool. De tools van de concurrentie kunnen bekeken worden door Webtechniek om zelf een betere tool te ontwikkelen.

Nadat de stakeholders bekend waren heb ik dit besproken met mijn bedrijfsbegeleider waarbij is vastgesteld dat ik alle stakeholders in kaart heb gebracht. Hierna heb ik een aantal interviews gehad met de stakeholders en heb ik vele korte gesprekken gehad om alle wensen en eisen, requirements, in kaart te brengen. Persoonlijk contact vind ik erg belangrijk zodat de stakeholders zich betrokken voelen bij het project. Ook kunnen onduidelijkheden gelijk uitgesproken worden wanneer deze zich voordoen en kunnen er vele vragen gesteld worden.

² <http://www.reaco.nl/handboekRequirements.asp>. Datum van raadplegen: 10 maart 2014.

Bij het opstellen van de requirements is er onderscheid gemaakt tussen gebruikersrequirements en functionele softwarerequirements. Gebruikersrequirements zijn eisen en wensen van de gebruiker aan de geautomatiseerde ondersteuning en functionele softwarerequirements zijn eisen en wensen over welke functionaliteiten het systeem moet beschikken. Naast de verslagen van de verscheidene interviews welke ik gehad heb, heb ik ook informatie uit het plan van aanpak en het onderzoek naar mogelijkheden gebruikt om de requirements op te stellen (zie Bijlage II, III, VII, VIII, en IV). Wanneer de bron bekend is heb ik bij elke requirement ook de bron gezet zodat het zo veel mogelijk traceerbaar is waar de requirements vandaan komen. Ik heb ook requirements opgesteld waarvan ik zelf van mening was welke nodig waren, uit ervaring met het opstellen van requirements bij meerdere blokken en stage heb ik dit kunnen doen. Enkele requirements welke op dit punt waren opgesteld zijn te vinden in figuur 6.

Tool klanttevredenheidsonderzoek:

Gebruikersrequirements

- TGR35. De gebruiker wil kunnen kiezen tussen verschillende vraagtypes bij het toevoegen en/of wijzigen van een enquête.
De bron(nen) van deze requirement;
“ESS biedt alle gangbare vraagtypes zoals; enkelvoudig, meerkeuze, waarderingschaal, dropdown en matrix.” – Bron: Onderzoek mogelijkheden.
- TGR41. De gebruiker wil de resultaten van een enquête in kunnen zien met een overzicht van grafieken en tabellen.
De bron(nen) van deze requirement;
“... - Resultaten ook in vorm van grafieken (elke soort vraag heeft een andere manier van terugkoppelen)...” – Bron: M. Jongmans + J. Goedegebuur, Functionaliteitenlijst enquête tool – Verslag kennismakingsgesprek.
“Wanneer je het systeem dan weg gaat zetten bij klanten zullen zij intern ook iets willen kunnen laten zien en niets is mooier dan dat je grafieken kunt laten zien.” – Bron: M. Jongmans + J. Goedegebuur, Verslag kennismakingsgesprek.

TGR = Tool Gebruikersrequirement

Figuur 6: Enkele eerste opgestelde requirements

Tijdens het opstellen van de eerste requirements waren er eerst gebruikersrequirements opgesteld vanuit de klant en vanuit de medewerker van Webtechniek, echter is tijdens het opstellen hiervan gebleken dat zowel de klant als de medewerker van Webtechniek beide dezelfde aspecten uit kunnen voeren. Vanwege het feit dat er dubbele requirements zullen komen wanneer de gebruikersrequirements opgesteld zullen worden vanuit elke aparte actor is ervoor gekozen om één actor “gebruiker” te benoemen. Op deze manier zullen de requirements overzichtelijker zijn.

Nadat de eerste lijst met gebruikers- en functionele softwarerequirements tot stand was gekomen heb ik een keuze gemaakt tussen het businessperspectief of het systeemperspectief wat volgens de methode van Swart³ gedaan moet worden. Bij een systeem/of onderdelen met veel gebruikersinteractie heeft het businessperspectief de voorkeur. In dat geval zullen eerst alle gevonden requirements genoemd worden maar zullen ook de use cases onderkend worden. Bij een systeem dat grotendeels buiten het gezichtsveld van gebruikers blijft ligt het systeemperspectief meer voor de hand wat leidt tot enkel een lijst van requirements.

Bij dit project heb ik gekozen voor het businessperspectief gezien het feit dat er veel gebruikersinteractie zal plaatsvinden met de klanttevredenheidstool. Het is niet zo dat de tool buiten het gezichtsveld van de gebruikers zal blijven. De tool is juist bedoeld om een nieuwe dienst te kunnen leveren richting de klanten zodat deze er gebruik van kunnen maken. Het feit dat er gekozen is voor het businessperspectief betekent dat ik naast een lijst met gebruikers- en functionele softwarerequirements ook een lijst met use cases moet opstellen. Dit heb ik gedaan aan de hand van de lijst met requirements die op dit moment al opgesteld heb. Ik heb gekeken naar de eisen en welke functionaliteiten hierbij horen. Van de gevonden functionaliteiten heb ik overkoepelende use cases opgesteld die elk één of meerdere functionaliteiten zullen beschrijven van de tool. De use cases worden uitgebreid besproken in het volgende hoofdstuk.

³ <http://www.reaco.nl/handboekRequirements.asp>. Datum van raadplegen: 10 maart 2014.

Nadat ik de use cases heb opgesteld heb ik de belangrijkste kwaliteitseigenschappen geselecteerd. Met behulp van de kwaliteitseigenschappen heb ik in een later stadium niet-functionele software requirements op kunnen stellen. De belangrijkste kwaliteitseigenschappen heb ik geselecteerd aan de hand van de ISO 9126 standaard. Deze bevat een checklist met kwaliteitseigenschappen voor het opstellen van de kwaliteitseigenschappen voor een systeem. Voor alle kwaliteitseigenschappen van ISO 9126 verwijs ik naar Bijlage VI hoofdstuk 3.2.

Ik heb niet alle kwaliteitseigenschappen hoeven te beschrijven. Het is namelijk de bedoeling om de kwaliteitseigenschappen te selecteren die als essentieel worden geacht voor de te ontwikkelen klanttevredenheidstool. Om tot de essentiële kwaliteitseigenschappen te komen heb ik de verslagen van de gesprekken die hebben plaatsgevonden met de opdrachtgever meerdere malen doorgelezen. Nadat ik de essentiële kwaliteitseigenschappen had beschreven heb ik deze besproken met de opdrachtgever om ze vast te stellen. De kwaliteitseigenschappen die als essentieel worden geacht zijn:

- **Functionaliteit – Beveiligbaarheid:** vanwege het feit dat er verschillende inlogaccounts zullen bestaan voor de tool waarbij rechten toegekend kunnen worden en vanwege vertrouwde informatie met betrekking tot het verzenden van anonieme enquêtes.
- **Bruikbaarheid – Gebruiksgemak:** vanwege het feit dat de opdrachtgever gebruiksgemak erg belangrijk vindt richting de klanten waarbij onder andere de bediening zo makkelijk mogelijk gehouden dient te worden.
- **Bruikbaarheid – Aantrekkelijkheid:** vanwege het feit dat de tool verkocht zal worden aan klanten van Webtechniek en klanten enkel een tool zullen kopen wanneer de lay-out aantrekkelijk is opgesteld.
- **Onderhoudbaarheid – Wijzigbaarheid:** vanwege het feit dat niet gelijk voor alle typen onderzoeken standaardenquêtes komen.

Aan de hand van de vastgestelde kwaliteitseigenschappen, de interviews en ervaring (opleiding en stage) zijn de niet-functionele software requirements opgesteld. Hierbij heb ik gezocht naar het kwaliteitsniveau dat nog net acceptabel is voor de stakeholders. De niet-functionele software requirements zijn na het opstellen nog vastgesteld tijdens een gesprek met de opdrachtgever. In figuur 7 zijn enkele opgestelde niet-functionele software requirements te vinden, voor de gehele lijst verwijs ik naar Bijlage VI hoofdstuk 4.

Tool klanttevredenheidsonderzoek:

Software requirements

Niet-functioneel:

- | | |
|--------|---|
| TSNF2. | De gebruiker moet eenvoudig en zonder hulp gebruik kunnen maken van de verschillende functionaliteiten welke de tool voor klanttevredenheidsonderzoek biedt. De bediening moet voor zichzelf spreken. Dit geldt ook als de gebruiker voor de eerste keer de tool gebruikt. (Bruikbaarheid, <i>Gebruiksgemak</i>) |
| TSNF4. | De tool moet bij het verzenden van enquêtes onderschepping door derden onmogelijk maken. (Functionaliteit, <i>Beveiligbaarheid</i>) |
| TSNF9. | De tool moet dynamisch zijn zodat nieuwe functionaliteiten en standaardenquêtes snel en eenvoudig toegevoegd kunnen worden. (Onderhoudbaarheid, <i>Wijzigbaarheid</i>) |

TSNF = Tool Software requirement Niet-Functioneel

Figuur 7: Enkele opgestelde niet-functionele software requirements

Nadat de niet-functionele software requirements vastgesteld waren heb ik de lijst met gebruikers- en functionele software requirements vastgesteld en geprioriteerd. Voor het vaststellen en prioriteren van de requirements heb ik eerst een gesprek gehad met W. Olde Weghuis, tijdens dit gesprek was aangegeven dat er nog enkele wijzigingen gedaan moesten worden. Zo is er onder andere besloten om de use case met bijbehorende requirements toe te voegen voor het kunnen creëren van een PDF voor de respondent. Voor alle beslissingen welke gemaakt zijn tijdens dit gesprek verwijs ik graag naar Bijlage VII “Verslag 2^e gesprek”. Nadat de wijzigingen doorgevoerd zijn heb ik de lijst doorgestuurd naar M. Jongmans om de requirements definitief te maken. Na feedback is echter besloten om een requirement toe te voegen dat de tool tweetalig moet zijn.

Als laatst zijn de requirements geprioriteerd aan de hand van de MoSCoW methode en daarna met de ‘Backlog’ methode. Bij de MoSCoW methode is voor elke requirement één van de volgende waardes toegekend: must-have, should-have, could have, en won’t/would-have. Bij de ‘Backlog’ methode, welke is opgezet door Webtechniek zelf, zijn er waardes toegekend op een schaal van 1 t/m 10 voor ‘prioriteit’, ‘wenselijkheid’ en ‘impact’. In de totale score van de requirement wordt de impact als negatief meegenomen en heeft een zwaarte van één en de prioriteit en wenselijkheid hebben de zwaarte twee. Voor de uitgebreide uitleg van beide methodes verwijs ik naar Bijlage VI.

Het prioriteren is gedaan om te weten te komen welke functionaliteiten en requirements het belangrijkste zijn om te ontwikkelen. Zo kan er bepaald worden wat er als eerst ontwikkeld moet worden wanneer er een situatie ontstaat waarbij er te weinig tijd is om alle requirements te ontwikkelen. De 'Backlog' methode is toegepast nadat M. Jongmans in een gesprek had aangegeven dat hij de MoSCoW methode op zichzelf niet voldoende diepgang vond hebben. Dit vanwege het feit dat er vaak heel erg veel Must- en Should have requirements ontstaan en er daarin zelf geen prioritering meer is zodat men niet weet welke requirements van de Must-have requirements essentieel zijn. Het gehele gesprek is te vinden in Bijlage VIII.

De prioritering is meerdere keren gedaan door zowel de opdrachtgevers als ik zelf gezien het feit dat er telkens aanpassingen gedaan moesten worden. Zo had ik bijvoorbeeld in eerste instantie een verkeerde formule gebruikt om de totale waarde te berekenen van een requirement. Uiteindelijk zijn de geprioriteerde requirements definitief vastgesteld tijdens een gesprek met de opdrachtgevers. In Bijlage VI, hoofdstuk 4 is de gehele lijst met requirements opgenomen. Er zijn in totaal 100 requirements opgesteld, 79 gebruikers- en 21 niet- functionele software requirements. Om een voorbeeld te geven hoe deze lijst eruit ziet, toon ik hieronder enkele requirements welke horen bij een aantal unieke aspecten van de klanttevredenheidstool.

Nr.	Requirement	Use case(s)	MoS CoW	Prioriteit	Wens	Impact	Totaal
Tool klanttevredenheidsonderzoek							
TGR29	De gebruiker wil acties kunnen bepalen voor een vraag bij het aanmaken en/of wijzigen van een enquête bij een bepaald antwoord (mailtrigger).	UC5	M	5	8	8	5,6
TGR30	De gebruiker wil routingregels bepalen voor een vraag bij het aanmaken en/of wijzigen van een enquête.	UC5	M	5	8	7	5,8
TGR41	De gebruiker wil de resultaten van een enquête in kunnen zien in een live dashboard met de belangrijkste informatie.	UC19	M	10	8	8	7,6
TGR42	De gebruiker wil de resultaten van een enquête in kunnen zien met een overzicht van grafieken en tabellen.	UC19	M	10	8	7	7,8

TGR = Tool Gebruikersrequirement

Figuur 8: Enkele vastgestelde en geprioriteerde requirements

Zoals te zien is in bovenstaand figuur heb ik ook aangegeven bij welke use case de requirements horen. Dit om er zeker van te zijn dat er geen requirement bestaat zonder dat daarbij een use case hoort. Als dit wel het geval geweest was had ik moeten controleren of ik niet een use case vergeten was om op te stellen. En andersom kan er ook zo naar gekeken worden of alle use cases 'gedekt' zijn door een (functionele) eis. Mocht dit niet het geval geweest zijn dan had er nagedacht moeten worden over het nut van de use case of moest er een requirement toegevoegd worden, dit wordt ook wel verificatie genoemd. Bij mij is gebleken dat elke requirement aan een use case gelinkt kan worden en elke use case bevat op zijn minst één requirement.

9. Modelleren “Use Case Diagram”

In dit hoofdstuk wordt het proces toegelicht van het opstellen van een use case diagram wat onderdeel is van een use case model. Een use case model geeft aan uit welke use cases de tool bestaat en met welke actoren de tool interactie heeft. Hiermee zijn de grenzen van de klanttevredenheidstool en de toegevoegde waarde die het levert aan de business gedefinieerd. Het model bestaat uit één of meerdere use case diagrammen en uit een korte beschrijving van de use cases en de actoren. Voor de uitgebreide beschrijving van het opstellen van het diagram verwijs ik naar Bijlage IX.

Om het use case diagram op te stellen heb ik eerst de actoren vastgesteld, dit zijn de gebruikers van de klanttevredenheidstool. De lijst met actoren is te vinden in het volgende figuur.

Nr.	Actor	Omschrijving
A1	Klant	Een klant die veel gebruik zal maken van de tool door onder andere het aanmaken/wijzigen/versturen van enquêtes en het inzien van resultaten van enquêtes in een dashboard binnen een account.
A2	Medewerker van Webtechniek	Een medewerker van Webtechniek zal gebruik maken van de tool door het aanmaken/wijzigen/versturen van enquêtes en het inzien van resultaten van enquêtes binnen een account. De medewerker zal echter ook accounts aan kunnen maken voor de klanten.

A1 en A2 zijn samengevoegd tot A1 Gebruiker gezien het feit beide actoren dezelfde use cases uit kunnen voeren.
A = Actor

Figuur 9: Lijst actoren tool klanttevredenheidsonderzoek

Het opstellen van de use cases heb ik gedaan aan de hand van de lijst met requirements. Ik heb gekeken naar de eisen en welke functionaliteiten hierbij kunnen horen. Van de gevonden functionaliteiten heb ik overkoepelende use cases opgesteld die elk één of meerdere functionaliteiten beschrijven van de tool. De opgestelde use cases heb ik in een lijst gezet en daarna in het requirementsrapport en het use cases document gezet. Bij het opstellen van de use cases heb ik gelet op de granulariteit wat een duur woord is voor de mate van detaillering. Alle requirements die bijdragen aan het vervullen van een bepaalde behoefte vormen samen een logisch geheel van opeenvolgende acties in een use case. De granulariteit van een use case is gelijk aan die van een processtap. Het is een eenheid van werk die op een bepaald moment in zijn geheel wordt uitgevoerd. Dit heeft er bijvoorbeeld toe geleid dat ik de aspecten die allemaal horen bij het beheren van de resultaten in één use case heb gezet.

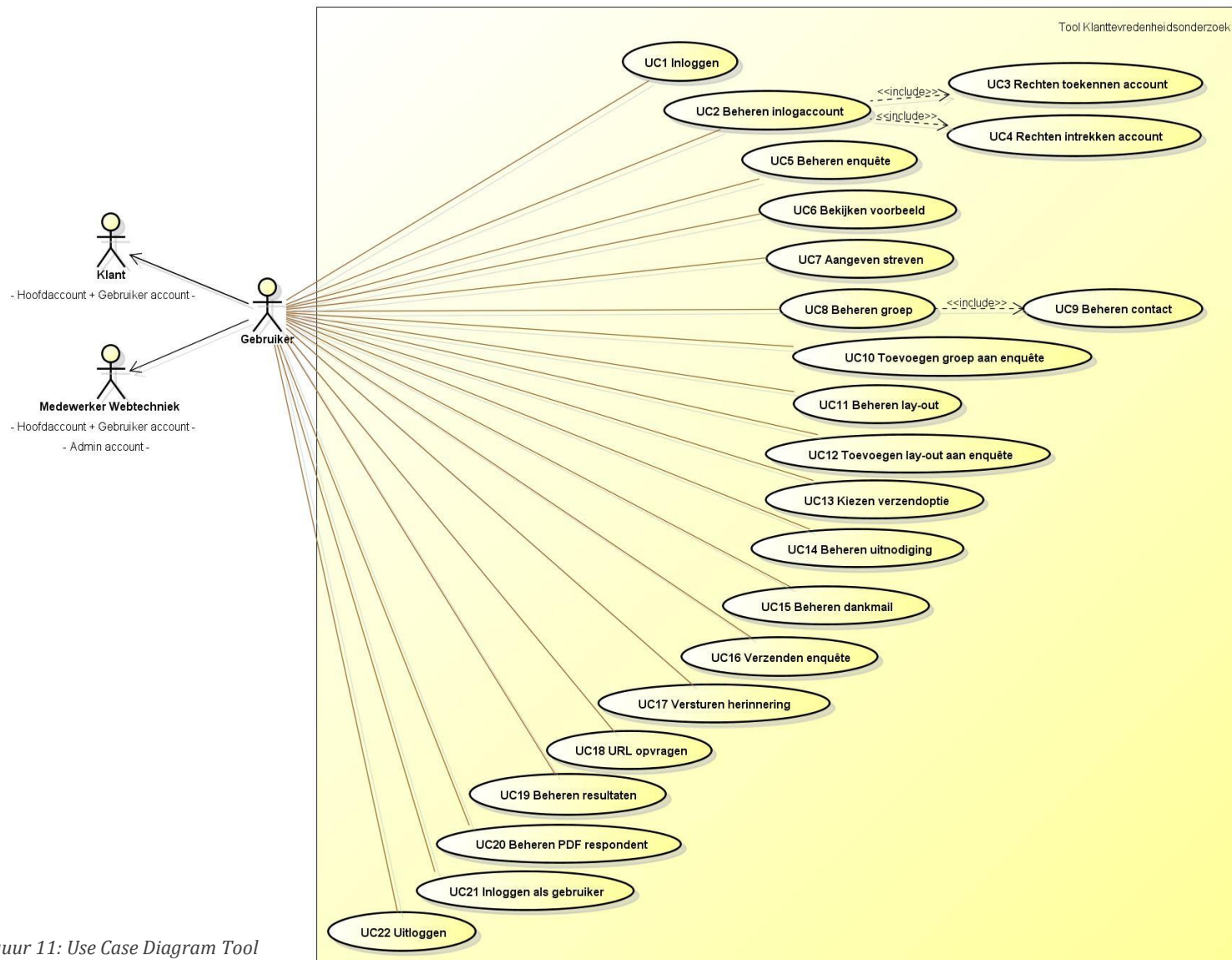
Nadat de lijst met use cases was opgesteld zijn ze in een diagram gezet en verbonden met de actoren. Daarna zijn ze ook geprioriteerd aan de hand van MoSCoW en van ‘Backlog’. De lijst met use cases is definitief gemaakt tijdens een kort gesprek met de opdrachtgever. De meest belangrijke use case van de klanttevredenheidstool is ‘Beheren resultaten’. Dit vanwege het feit dat de rapportage in de vorm van een dashboard waarbij een cijfer getoond wordt de klanttevredenheidstool uniek maakt. In figuur 10 is deze use case te vinden, voor de hele lijst verwijs ik naar Bijlage IX.

Nr.	Use Case Naam	Omschrijving	Requirement(s)	Mo SCo W	Pri orit eit	W e n s	Im pac t	Tot aal
UC19	Beheren resultaten - Resultaten tonen - Koppelen vragen - Resultaten downloaden - Resultaten delen	De gebruiker bekijkt resultaten van een enquête, koppelt resultaten van vragen, download resultaten of deelt resultaten.	TGR41, TGR42, TGR43, TGR44, TGR45, TGR46, TGR47, TGR48, TGR49, TGR50, TSRF17, TSRF19	M	5	5	5	5

UC = Use Case, TGR = Tool Gebruikersrequirement, TSRF = Tool Softwarerequirement Functioneel

Figuur 10: De use case ‘Beheren resultaten’

Hierbij het use case diagram welke ik heb opgesteld voor de klanttevredenheidstool.



Figuur 11: Use Case Diagram Tool

DEEL III

Elaboration fase, iteratie 1

10. Formuleren “Use Case Beschrijvingen”

In dit hoofdstuk wordt het opstellen van de use case beschrijvingen, of use case specificaties, beschreven. De beschrijvingen heb ik opgesteld nadat het use case diagram vastgesteld is. Een use case beschrijving is een gestructureerd verhaal (geen ontwerp) over de samenwerking tussen de actor(en) en de tool (het systeem). De beschrijving maakt de verantwoordelijkheid van de tool en van de actor(en) duidelijk.

De kern van de beschrijving bestaat uit use case stappen. Deze stappen beschrijven de acties die de actoren uitvoeren om het gewenste eindresultaat te halen. Er zijn vaak verschillende mogelijkheden om een eindresultaat te halen, er kunnen zich uitzonderlijke situaties voordoen en er kan iets fout gaan waardoor de poging mislukt. Om deze mogelijkheden inzichtelijk te maken is een use case opgebouwd uit flows: één main flow oftewel een basisflow en één of meerdere alternative flows. De main flow bevat alle use case stappen die rechtstreeks naar het eindresultaat leiden en welke de meest voorkomende situatie is. Alle afwijkingen daarop komen in een alternative flow wat dan een omweg kan zijn, een uitzondering of een foutsituatie.

In het vorige hoofdstuk is al duidelijk geworden dat ik een use case diagram opgesteld heb met 22 use cases. Van deze use cases heb ik tekstuele beschrijvingen gemaakt waarin per use case het volgende vermeld is: naam, identificatie, beschrijving, requirements, actor(en), precondities, main flow, alternative flows en post condities. Voor de alternative flows wordt het volgende vermeld: naam, identificatie, beschrijving, actor(en), precondities, alternative flow en post condities. Bij de precondities worden condities gedefinieerd die waar dienen te zijn voordat de use case uitgevoerd kan worden. Bij het beschrijven van de use cases is het de bedoeling om de bijbehorende requirements in stappen te gaan formuleren zodat er één proces uitgevoerd kan worden. Bij het opstellen van een beschrijving heb ik logisch nagedacht en heb ik mezelf verplaatst in wat de actor zou willen doen om een bepaalde actie uit te voeren.

Hieronder wordt een belangrijke use case beschrijving getoond, namelijk de use case ‘Beheren resultaten’. Bij de use case ‘Beheren resultaten’ kan de actor naar het live dashboard, hierbij moet er dan gezorgd worden dat de gegevens welke verzamelt zijn middels de enquêtes, dat deze omgezet worden naar grafieken en een totale cijfer voor klanttevredenheid. Deze use case berekent de klanttevredenheid. Het transformeren van de gegevens van de antwoorden van vragen naar een cijfer en naar grafieken is hetgeen waar extra aandacht aan besteed moet worden, want hoe kom je tot één cijfer? Hoe de berekening precies gedaan zal worden, wordt uitgebreid beschreven in het volgende hoofdstuk. Voor alle use case beschrijvingen verwijs ik naar Bijlage IX.

3.19 Beheren resultaten

Basisscenario

Naam	Beheren resultaten
Identificatie	UC19
Beschrijving	De gebruiker bekijkt resultaten van een enquête, koppelt resultaten van vragen, download resultaten of deelt resultaten.
Requirements	TGR41, TGR42, TGR43, TGR44, TGR45, TGR46, TGR47, TGR48, TGR49, TGR50, TSRF17, TSRF19
Actor(en)	De gebruiker (Actor 1)
Precondities	- De gebruiker is ingelogd - Er bestaat minimaal één enquête
Main flow	1. De actor klikt op “Enquêtes” 2. Het systeem toont een lijst met enquêtes 3. De actor selecteert een enquête, klikt op “Rapportage” 4. Als de actor klikt op “Live dashboard”: 4.1. Het systeem toont het live dashboard en geeft de optie om de vragen te bepalen welke in het dashboard getoond moeten worden en de optie om te kiezen voor een bepaalde periode om de antwoorden te vergelijken. Om het dashboard te tonen zal er een berekening plaatsvinden van de klanttevredenheid en vind er een transformatie plaats van de verzamelde gegevens naar grafieken. 4.2. De actor vinkt de vragen aan welke getoond moeten worden in het dashboard en kiest voor de gewenste periode(s)

	4.3. Het systeem toont het live dashboard met de gekozen vragen en vergelijkt de antwoorden met de gekozen periode (s) 5. Als de actor klikt op "Rapport met grafieken en filters": 5.1. Het systeem toont het rapport met grafieken en geeft filtermogelijkheden en koppelmogelijkheden. Het systeem transformeert de verzamelde gegevens naar grafieken. 5.2. De actor filtert indien gewenst op gewenste gegevens en/of maakt indien gewenst één of meerdere koppelingen tussen vragen 5.3. Het systeem toont het rapport met grafieken met de gekozen filter(s) en toont de gemaakte koppelingen 6. Als de actor klikt op "Downloaden resultaten": 6.1. Het systeem vraagt om enkele gegevens om resultaten te kunnen downloaden 6.2. De actor vult de gevraagde gegevens in en klikt op "Downloaden" 6.3. Het systeem download de resultaten met de gekozen opties 7. Als de actor klikt op "Resultaten delen": 7.1. Het systeem toont een URL om resultaten te delen waarbij downloaden niet is toegestaan, toont een URL waarbij downloaden wel is toegestaan en vraagt om een wachtwoord voor het URL 7.2. De actor vult een wachtwoord in en klikt op "Opslaan" 7.3. Het systeem deelt de resultaten via een link waarbij alleen toegang is d.m.v. het ingevulde wachtwoord
Alternative flows	Geen.
Post condities	Het systeem toont het live dashboard met de gekozen vragen en vergelijkt de antwoorden met de gekozen periode (s), toont het rapport met grafieken met de gekozen filter(s) en toont de gemaakte koppelingen, download de resultaten of deelt resultaten.

Figuur 12: Use case beschrijving UC19 Beheren resultaten

De use case beschrijving welke te zien is in figuur 12 heeft ook betrekking op de eerder genoemde requirements, namelijk TGR41 en TGR42. Alle andere requirements kunnen gevonden worden in Bijlage VI.

Nadat ik de eerste opzet had van de use case beschrijvingen heb ik nog wel enkele aanpassingen gedaan nadat ik gewerkt heb aan het ontwerp. Dit om de use case beschrijvingen consistent te laten zijn met het ontwerp. Zo heb ik bijvoorbeeld de benamingen van de knoppen in de use case beschrijvingen dezelfde benamingen gegeven als de benamingen van de knoppen van de schermen van het ontwerp.

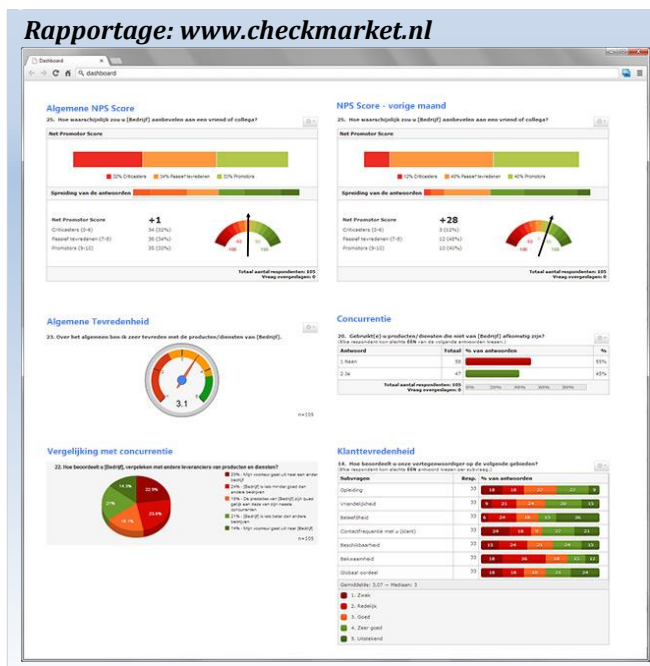
11. Opstellen “Ontwerp”

In dit hoofdstuk wordt het proces beschreven van het opstellen van het ontwerp. Met dit ontwerp kan de opdrachtgever een beeld krijgen van hoe de tool eruit zal komen te zien waardoor het hier dus gaat om een visueel beeld van de tool oftewel een grafisch ontwerp.

11.1 Ontwerpen Functional User Interface (FUI)

Om het gehele ontwerp op te stellen zijn eerst Functional User Interfaces (FUI's) opgesteld. Hierbij wordt er een conceptueel model opgesteld van een gebruikersinterface, zonder overbodige opmaak kenmerken. Er zal duidelijk te zien zijn hoe de gebruiker taken met het systeem (de tool) kan uitvoeren. Het uitgangspunt bij een Functional User Interface is één use case met de daarbij behorende use case beschrijving. De interface van een use case kan, indien het overzichtelijker wordt, verdeeld worden over meerdere schermen.

Om tot de Functional User Interface te komen van de tool heb ik telkens de use case naast de use case beschrijving gelegd en heb ik voor bijna elke use case eerst onderzoek gedaan naar bestaande tools die bijna eenzelfde functie bevatten. Het onderzoek wat ik uitgevoerd heb naar de mogelijkheden, waarin ik onder andere onderzoek uitgevoerd heb naar bestaande tools, is ook als input gebruikt. Een voorbeeld welke te noemen is waarbij ik onder andere vooronderzoek toegepast heb is bij de use case “Beheren resultaten”. Deze use case moet namelijk onder andere de functie bevatten grafieken in te zien en een cijfer van klanttevredenheid in te zien bij een dashboard. Het ontwerp hiervoor was niet geheel duidelijk maar nadat ik gekeken heb bij meerdere tools wist ik precies hoe ik dit kon ontwerpen. Een screenshot welke ik onder andere gebruikt heb hiervoor is te vinden in figuur 13.



Figuur 13: Screenshot aanmaken routingregel(s)

Er zijn vele keuzes gemaakt wat betreft de vormgeving, alle besluiten kunnen gevonden worden in Bijlage X. Een belangrijk voorbeeld is de vormgeving wat betreft het beheren van de resultaten. Bij het beheren van de resultaten is het belangrijkste om een dashboard in te kunnen zien met grafieken en een cijfer. Om deze visualisatie te kunnen realiseren moeten de verzamelde gegevens van de enquête(s) worden getransformeerd. Om dit te kunnen realiseren is allereerst het besluit gemaakt om bij het aanmaken van de enquêtes niet alle bestaande vraagtypes beschikbaar te stellen. Er is een keuze gemaakt voor de vraagtypes die passen bij een klanttevredenheidsonderzoek en waarvan de resultaten geschikt zijn om te transformeren in een rapportage. De vraagtypes welke aangeboden worden bij het aanmaken van een enquête zijn: radio button, checkboxes, vervolkeuzelijst, waarderingsschaal, rangordeschaal en een matrix met één of meerdere keuzes. Hiernaast is het nog mogelijk om een klein of groot tekstvak, instructie/tekst of een pagina einde toe te voegen bij het maken/wijzigen van een enquête maar deze worden niet meegenomen in de visualisatie van de gegevens.

Nu de vraagtypes bekend zijn heb ik besloten om een waarde toe te kennen aan de antwoorden van de vraagtypes waarbij er maximaal tien antwoorden per vraag aangemaakt kunnen worden om zo de waarde tussen 1 en 10 te krijgen per antwoord. Wanneer er dan een totaal cijfer van klanttevredenheid berekend moet worden is het zeker dat er in ieder geval een cijfer uitkomt tussen 1 en 10. Om er voor te zorgen dat er een representatief getal uitkomt bij de berekening van de totale klanttevredenheid zijn de waarden van tevoren vastgesteld voor het aantal antwoorden. Dit is vastgesteld samen met de opdrachtgever. Zo is bijvoorbeeld vastgesteld bij een vraag met drie antwoorden de waarden 3, 7 en 10 worden toegekend. Alle waarde toekenningen zijn terug te vinden in Bijlage X.

De waarden die zijn toegekend aan het aantal opties van de antwoorden zijn ook te zien door de gebruiker bij het aanmaken/wijzigen van een enquête, zie hiervoor figuur 14. De waarden zijn te zien zodat de gebruiker de juiste antwoorden neer kan zetten bij de juiste waarden. Wanneer er dan een antwoord is met twee opties worden de waarden 5 en 10 toegekend aan de antwoorden en dan is het aan de gebruiker om bijvoorbeeld het antwoord 'Ja' bij de waarde 10 te zetten en het antwoord 'Nee' bij waarde 5.

1. Wordt er rekening gehouden met uw wensen en verwachtingen?

1 Nooit	2 Soms	3 Vaak	4 Altijd
☐	☐	☐	☐
2	4	7	10

Waarde

Figuur 14: Waarde bij aanmaken/wijzigen enquête

Uiteindelijk kan dan de klanttevredenheid berekend worden door alle waarden bij elkaar op te tellen van de antwoorden die zijn gegeven en die te delen door het aantal antwoorden wat is gegeven. Wanneer er dan bijvoorbeeld maar één enquête is ingevuld met drie vragen en de antwoorden zijn gegeven met de waarden 5, 7 en 10 dan is er een cijfer van 7,3 van klanttevredenheid. Een uitgebreidere beschrijving van de berekening van klanttevredenheid is te vinden in Bijlage X.

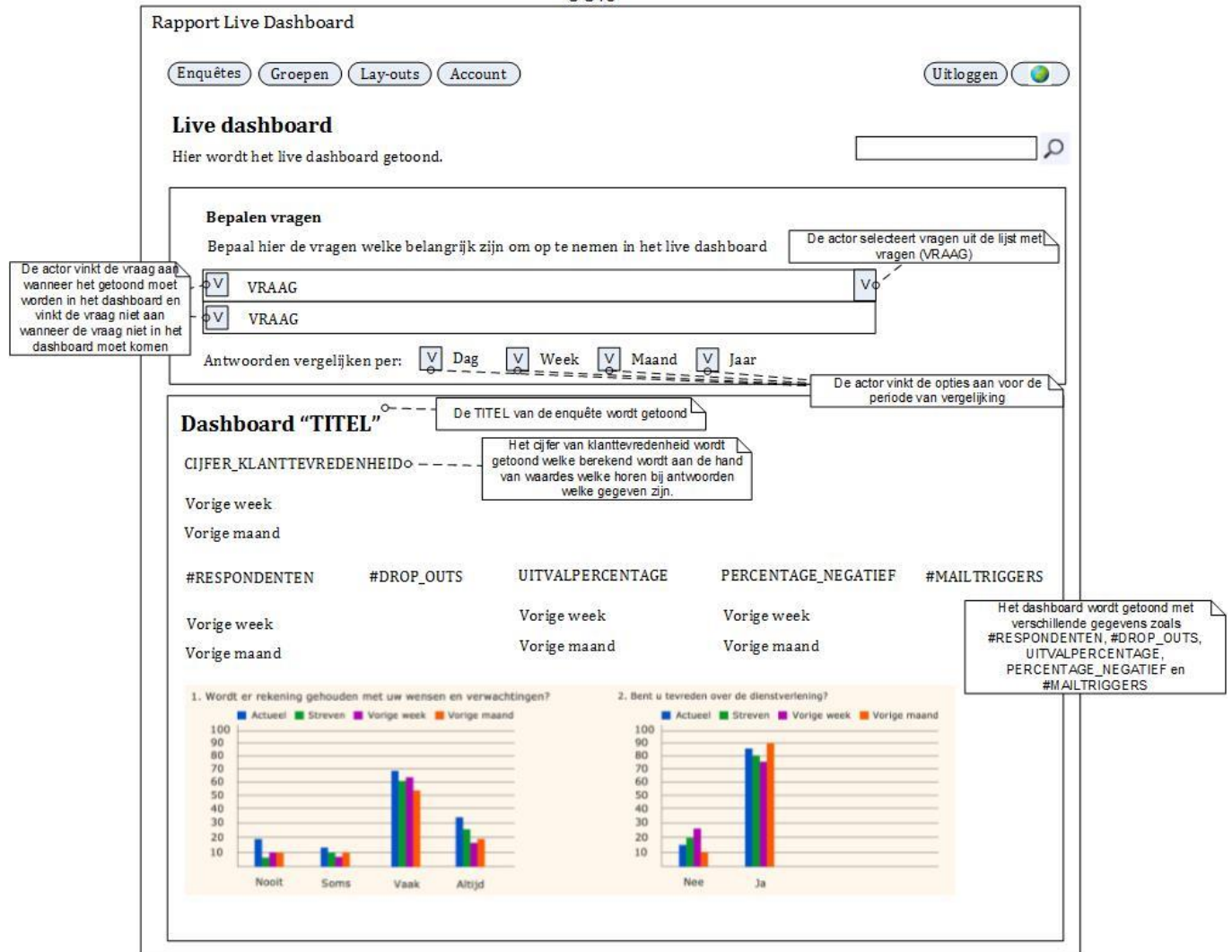
Naast het totale cijfer van klanttevredenheid worden ook grafieken getoond per vraag in het dashboard. Om dit te kunnen realiseren is er vastgesteld samen met de opdrachtgever dat in het dashboard er alleen staafdiagrammen getoond worden. Bij het dashboard kunnen de antwoorden namelijk vergeleken worden met een bepaalde periode in het verleden waardoor in een staafdiagram de actuele uitslag getoond kan worden maar ook die van het verleden naast elkaar. In een staafdiagram kan dan ook gelijk het streven aangegeven worden wanneer dit is ingevuld per vraag.

Verder is besloten dat de antwoorden in percentages getoond zullen worden in de grafieken. Dit betekent dat per antwoord van een vraag het percentage berekend wordt van het totaal aantal antwoorden wat is gegeven. Dit wel zeggen dat wanneer er 50 respondenten een ja/nee vraag hebben beantwoord en daarvan 30 het antwoord 'Nee' hebben gegeven dat bij 'Nee' het percentage 60 wordt getoond ($30/50 \cdot 100$). Naast het dashboard is er ook nog de optie om een uitgebreide rapportage in te zien met grafieken en hierbij is de keuze gemaakt samen met de opdrachtgever om alleen cirkeldiagrammen te tonen met percentages van de antwoorden per vraag, bij cirkeldiagrammen is het dan in één oogopslag duidelijk welk antwoord het meest gegeven is.

Al deze besluiten heb ik in de vormgeving meegenomen evenals de uitkomsten van het onderzoek naar de mogelijkheden waarbij gekeken is naar bestaande tools welke ik ook als uitgangspunt heb gebruikt bij de vormgeving. Om tot de vormgeving te komen heb ik eerst schetsen gemaakt van alle schermen om daarna de uiteindelijke FUI's te ontwerpen. Bij elk object heb ik aangegeven wat het inhoud, wat de actor met dit object kan doen en wanneer het object een knop betreft naar welk scherm de actor gaat na het klikken hierop. Verder is er bij het ontwerpen rekening gehouden met het gebruiksvriendelijke aspect zodat de tool aantrekkelijk is om te gebruiken. Zo is er onder andere voor gekozen om veel afbeeldingen te gebruiken. In figuur 15 is de FUI te zien van het dashboard welke hoort bij de use case "Beheren resultaten". Er zijn uiteindelijk 53 schermen ontworpen welke te vinden zijn in Bijlage X.

Er zijn methods (methodes) nodig om handelingen uit te kunnen voeren welke getoond worden op de schermen. Deze methods (methodes) heb ik in een design klassendiagram opgesteld. Het design klassendiagram wordt verderop in dit hoofdstuk beschreven, in paragraaf 11.3.

(Beheren resultaten)
Scherm 49
UC19



Figuur 15: FUI 'Beheren resultaten' - Dashboard

11.2 Ontwerpen Graphical User Interface (GUI)

Nadat ik het conceptueel ontwerp opgesteld had, ben ik een stap verder gegaan in het ontwerp. Ik heb namelijk Graphical User Interfaces (GUI's) opgesteld, oftewel het grafisch ontwerp. Een grafische gebruikersomgeving is een manier van interactie met een systeem, in dit geval met de klanttevredenheidstool, waarbij grafische beelden en tekst gebruikt worden. De GUI is een uitbreiding op de Functional User Interface (FUI) en heeft vooral betrekking op de opmaak. Bij de FUI worden overbodige opmaak kenmerken weggelaten waar juist bij de GUI de opmaak heel erg belangrijk is om over na te denken.

Als basis heb ik de FUI's gebruikt om de GUI's op te stellen. Voor de opmaak zelf heb ik vooral de huidige enquêtetool van Webtechniek als basis genomen maar ik heb de opmaak wel verbeterd. Zo heb ik onder andere de felle oranje kleur welke gebruikt wordt bij de enquêtetool iets minder fel opgezet zodat de opmaak wat rustiger oogt. Niet alle opmaak aspecten heb ik kunnen toepassen van de enquêtetool en voor de overige opmaak aspecten heb ik vooral gebruik gemaakt van mijn creativiteit en ervaring. Ik heb verder net als bij het opstellen van de FUI's een voorbeeld genomen aan de bestaande tools welke ik onderzocht had tijdens het doen van onderzoek naar de mogelijkheden. Ik heb de GUI's ontworpen met Adobe Photoshop en in figuur 18, welke getoond wordt aan het eind van dit hoofdstuk wordt er een GUI getoond welke ik heb opgesteld voor de belangrijkste functionaliteit van de klanttevredenheidstool, namelijk het inzien van het Dashboard. Deze functionaliteit hoort bij de use case “Beheren resultaten”. Er zijn in totaal 53 GUI schermen ontwikkeld en voor alle schermen verwijs ik naar Bijlage X hoofdstuk 4.

11.3 Opstellen design klassendiagram

Nadat het ontwerp opgesteld was heb ik een design klassendiagram opgesteld. Dit diagram beschrijft de klassen, hun attributen, methoden (of activiteiten) en de relatie tussen de klassen van de klanttevredenheidstool. Bij de attributen wordt ook aangegeven welk datatype het is. Het design klassendiagram heb ik vooral opgesteld op dit punt om de methodes vast te stellen welke horen bij de klassen/objecten. Op deze manier is het duidelijk welke handelingen uitgevoerd kunnen worden per object. Om tot het design klassendiagram te komen heb ik gebruik gemaakt van de ervaring (opleiding en stage) en ik heb gebruik gemaakt van de opgestelde ontwerpen (FUI's en GUI's). De beschrijving van de klassen en de relaties daartussen staat in het volgende hoofdstuk, hoofdstuk 12.1. In deze paragraaf richt ik me vooral tot de methodes van de klassen. In figuur 16 is een gedeelte van het gehele design klassendiagram te zien, voor de gehele design klassendiagram verwijs ik naar Bijlage X. Het gedeelte wat te zien is heeft betrekking op de functie van het inzien van het dashboard welke hoort bij de use case ‘Beheren resultaten’. Bij de klasse ‘Enquête’ heb ik enkele get()- en set() methodes weggelaten omdat het figuur anders onoverzichtelijk zou worden.

Zoals te zien is in figuur 16 zijn er erg veel methodes welke uitgevoerd kunnen worden. De methodes hebben allen betrekking op de ontworpen schermen. Zo hebben de methodes ‘berekenKlanttevredenheid()’ en ‘toongrafiek()’ onder ander te maken met het scherm welke ik ontworpen heb voor het Dashboard welke te vinden is in figuur 15 en 18. De methode ‘berekenKlanttevredenheid()’ zorgt er namelijk voor dat de klanttevredenheid gemeten wordt van de enquête aan de hand van de waardes van de antwoorden welke gegeven zijn. De methode ‘toongrafiek()’ zorgt ervoor dat de grafiek getoond wordt van elke vraag waarbij van elk antwoord van de vraag het percentage berekend wordt van alle gegeven antwoorden van de vraag. De get() methodes zorgen ervoor dat de juiste gegevens van de enquête in het Dashboard getoond zullen worden.

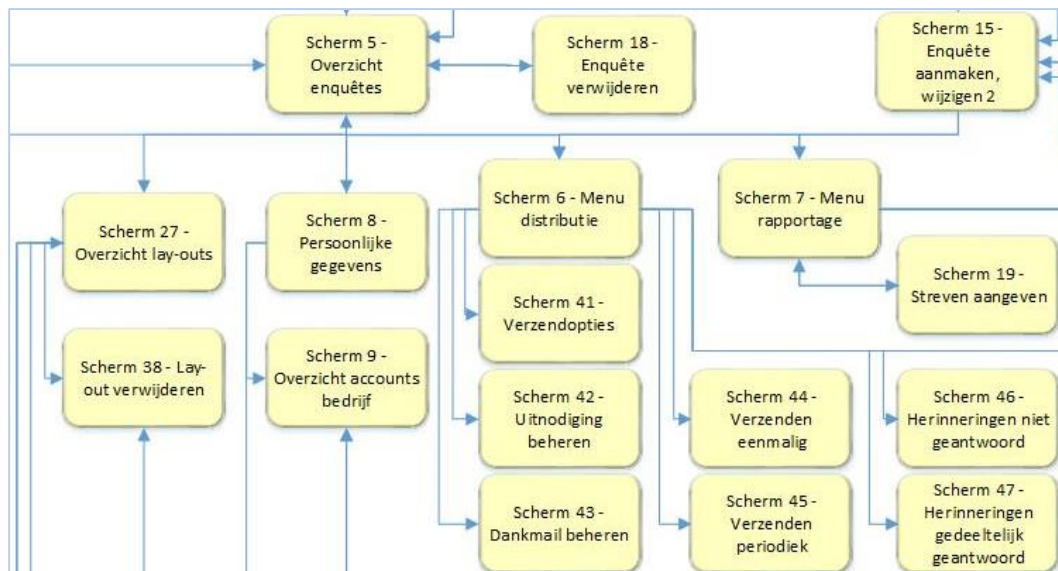


Figuur 16: Klein deel design klassendiagram

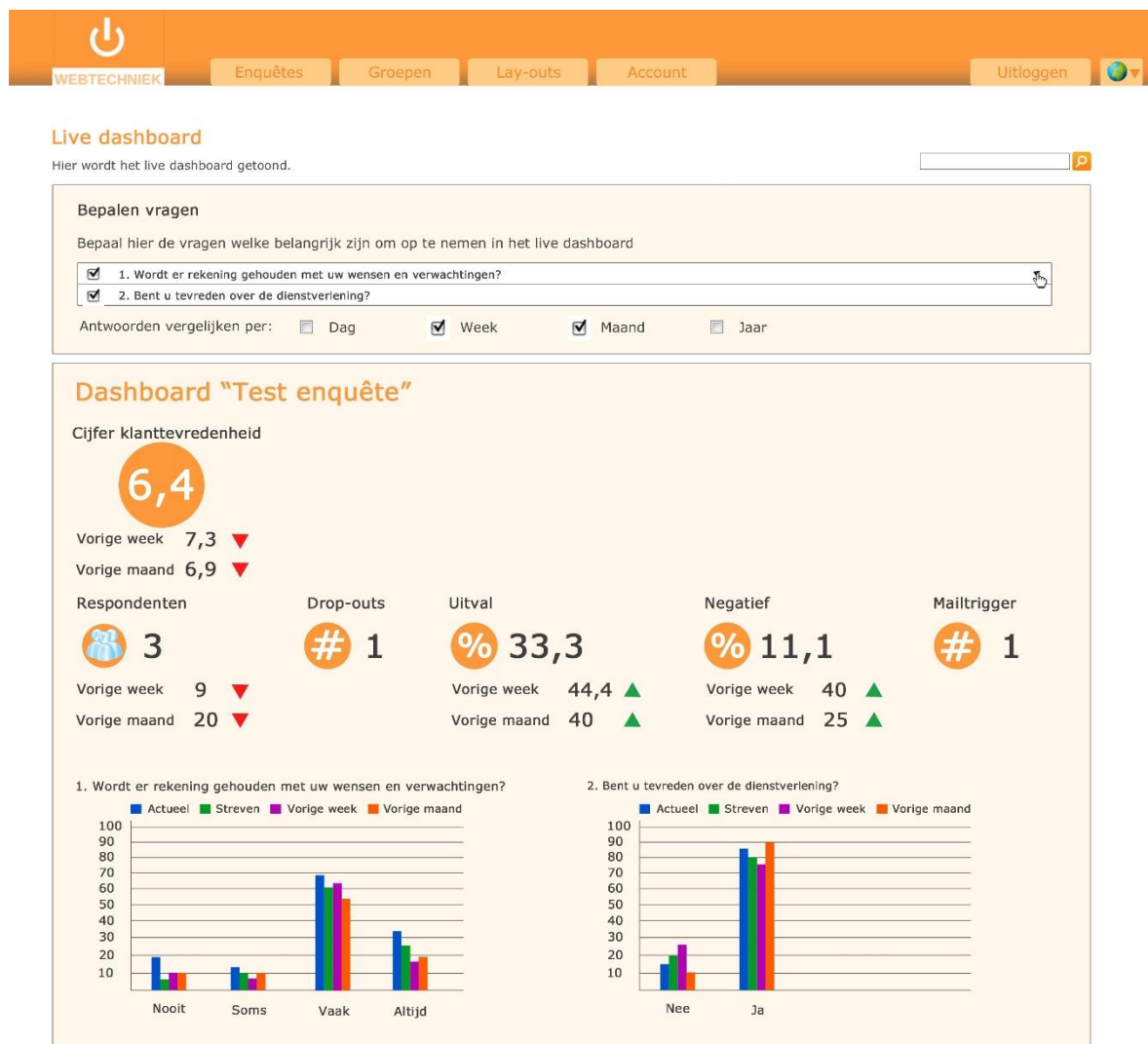
11.4 Ontwerpen Interaction design

Nadat ik het ontwerp en het design klassendiagram opgesteld had, heb ik het ‘gedrag’ van het systeem (de tool) in kaart gebracht. Interaction design speelt hier de hoofdrol in en definieert de structuur en het gedrag van het systeem. Onderdeel van interaction design is de sitemap/navigatie map welke ik heb opgesteld. Het opstellen van de navigatie map stond niet in de planning omdat ik niet voorzien had dat dit onderdeel essentieel zou zijn voor de tool maar nadat het ontwerp was afgerond ben ik tot de conclusie gekomen dat een navigatie map wel degelijk essentieel is gezien het feit er 53 schermen opgesteld waren tijdens het ontwerp. Om duidelijk te maken hoe je bij bepaalde schermen komt is het overzichtelijk om een navigatie map te hebben. De FUI kan ook gezien worden als onderdeel van interaction design maar dit onderwerp is al behandeld in paragraaf 11.1 van dit hoofdstuk.

De navigatie map is er om de structuur aan te geven van de klanttevredenheidstool om precies aan te geven welk scherm naar welk scherm gaat en laat dus goed de navigatiemogelijkheden zien. Om het diagram niet te onoverzichtelijk te maken heb ik ervoor gekozen om bepaalde paden niet te tonen en deze te beschrijven bij het diagram. Zo heb ik onder andere apart beschreven bij welke schermen de actor (terug) kan gaan naar het inlogscherm door uit te loggen. Het opstellen van de navigatie map sprak eigenlijk voor zich omdat de FUI's en de GUI's al opgesteld waren dus het was zaak om deze goed in kaart te brengen en de navigatiemogelijkheden alleen nog in een diagram te zetten. In figuur 17 is een gedeelte van de navigatiemap te zien welke ik heb opgesteld voor de tool, voor de gehele navigatie map verwijst ik naar Bijlage X hoofdstuk 5.



Figuur 17: Gedeelte navigatie map



Figuur 18: GUI 'Beheren resultaten' - Dashboard

DEEL IV

Elaboration fase, iteratie 2

12. Opstellen “Databaseontwerp”

In dit hoofdstuk wordt het proces beschreven van het opstellen van het databaseontwerp. Met het databaseontwerp worden enkele modellen opgesteld om in kaart te brengen hoe de database voor de klanttevredenheidstool opgezet moet gaan worden. Onderdelen van het databaseontwerp zijn het klassendiagram, het relationeel representatiemodel (RRM) en het relationeel implementatiemodel (RIM). Al deze genoemde onderdelen worden behandeld in dit hoofdstuk.

12.1 Opmaken klassendiagram

Bij het opstellen van een databaseontwerp hoort een klassendiagram. Bij het opstellen van het ontwerp heb ik een design klassendiagram opgesteld welke vooral is opgesteld om de methodes van de klassen in kaart te brengen. Het klassendiagram beschrijft de klassen welke een systeem of in dit geval de klanttevredenheidstool vormen en het statische verband tussen hen. De klassen worden gedefinieerd in termen van hun naam en attributen (gegevens). De relaties tussen de klassen worden associaties genoemd en welke ook een relatie van overerving (een klasse erft van een andere klasse) kan zijn. In deze paragraaf zal ik vooral de klassen benoemen met de relaties vanwege het feit dat het gedeelte met de methodes al toegelicht is in het vorige hoofdstuk.

Bij het opstellen van het klassendiagram heb ik vooral gebruik gemaakt van de ervaring welke ik heb vanwege mijn stage en het volgen van vele blokken tijdens mijn opleiding waarin ik vele klassendiagrammen op heb moeten stellen. Ik heb ook gebruik gemaakt van de eerder opgestelde requirements, use cases, FUI's en GUI's. Bij het opstellen van de FUI's heb ik al bepaald welke gegevens er per object getoond zullen worden wat betekent dat hiermee al enkele objecten met attributen zijn vastgesteld. Het databasemodel is object georiënteerd wat wil zeggen dat er gewerkt wordt met objecten.

In het klassendiagram kan gezien worden dat er klanten zijn voor de tool. Er is voor gekozen om in het geval van het klassendiagram niet de gebruiker te noemen zoals bij alle overige documentatie maar de benaming ‘Klant’ te gebruiken omdat vooral de klanten gebruik zullen maken van de tool en daarmee de belangrijkste gebruikers zijn. De medewerkers van Webtechniek zelf zullen ook gebruik gaan maken van de tool echter zal dit in mindere mate zijn waardoor zij niet de belangrijkste gebruikers zijn. De klant is een klant van een bedrijf en kan meerdere adressen hebben waarbij het tweede adres vaak een postadres zou kunnen zijn. Een klant kan meerdere inlogaccounts hebben en heeft er minimaal één, andersom hoort een inlogaccount altijd bij één klant.

Er kunnen rechten gegeven worden aan een account, rechten kunnen gegeven worden aan meerdere inlogaccounts en een inlogaccount kan meerdere rechten hebben. Daarnaast kunnen er meerdere enquêtes opgesteld worden door klanten met een inlogaccount welke op zichzelf weer bij meerdere inlogaccounts kunnen horen (zoals standaardenquêtes). Een enquête bestaat uit meerdere pagina's welke weer kan bestaan uit meerdere vragen met meerdere antwoorden. Een antwoord kan bij meerdere vragen horen en een vraag kan bij meerdere pagina's horen. Een vraag kan bij meerdere pagina's horen wanneer bijvoorbeeld eenzelfde voorbeeldvraag op twee verschillende pagina's gezet wordt. Een pagina hoort altijd bij één enquête.

Bij het aanmaken/bewerken van een enquête kunnen er routingregels en acties opgesteld worden. De routingregel wordt altijd opgesteld bij een pagina. Er kan dan een vraag van de desbetreffende pagina gekozen worden voor welke de routingregel zal gelden en aan de hand van een bepaald antwoord van de gekozen vraag kan bepaald worden naar welke pagina de respondent gestuurd moet worden. De routingregels horen dus bij een pagina, een pagina kan meerdere routingregels bevatten (gezien het feit er op een pagina meerdere vragen kunnen staan en voor elke vraag er een routingregel opgesteld kan worden en voor elk bepaald antwoord van een vraag) en een routingregel hoort altijd bij één pagina.

Bij het opstellen van een routingregel kan er gekozen worden tussen de vragen van de desbetreffende pagina waarvoor de routingregel gaat gelden. De vragen van de pagina zijn bekend doordat de routingregel verbonden is met pagina welke op zichzelf weer verbonden is met vraag waardoor bekend is welke vragen horen bij de pagina. De gekozen vraag zelf dient echter wel nog steeds opgeslagen te worden vandaar het attribuut in routingregel zelf. Naast de vraag waarvoor de routingregel geldt dient ook een geselecteerd antwoord bekend te zijn van de gekozen vraag waarvoor de routingregel moet gelden. De antwoorden van de gekozen vraag zijn bekend gezien het feit de vraag verbonden is met antwoord, echter zal net als de gekozen vraag ook het gekozen antwoord op zichzelf opgeslagen moeten worden, vandaar het attribuut antwoord. Dezelfde uitleg geldt ook voor de volgende gegevens welke vastgesteld moeten worden voor de routingregel, namelijk de pagina naar welke de respondent gestuurd moet worden bij een bepaald antwoord en de pagina naar welke de pagina gestuurd moet worden bij de andere antwoorden (attribuut pagina_anders). De pagina's waaruit gekozen kan worden zijn bekend gezien het feit routingregel verbonden is met pagina.

Het opstellen van een actie kan per vraag apart gedaan worden en niet per pagina waardoor actie verbonden is met vraag. Gezien het feit dat de actie altijd hoort bij één vraag hoeft de vraag niet opgeslagen te worden bij actie zelf. Wel dient voor de actie nog een antwoord geselecteerd te worden waarvoor de actie moet gelden. Gezien het feit actie verbonden is aan vraag en vraag weer verbonden is met antwoord, is bekend uit welke antwoorden geselecteerd kan worden. Echter zal het gekozen antwoord zelf nog wel opgeslagen moeten worden omdat de actie niet voor alle antwoorden kunnen gelden, vandaar het attribuut antwoord. Een vraag kan meerdere acties bevatten.

De enquête bevat maximaal één lay-out maar bij het aanmaken van een enquête kan het altijd nog zijn dat er nog geen lay-out gekoppeld is aan de enquête. Andersom kan een lay-out bij meerdere enquêtes horen (er zijn bijvoorbeeld standaard lay-outs). De lay-out bestaat op zichzelf uit verschillende onderdelen, deze zijn: logo, algemene lay-out gegevens voor de enquête, tekst, randen, achtergronden, lay-out gegevens voor de kioskmodus⁴, nummering, knoppen en de voortgang. Er is echter geen sprake van overerving gezien het feit de onderdelen niet de eigenschappen bevatten welke de lay-out zelf wel bevat. Een lay-out bevat altijd één logo maar een logo kan bij meerdere lay-outs horen (er zijn bijvoorbeeld standaard logo's waaruit gekozen kan worden). Een lay-out bevat één keer de algemene gegevens voor de enquête welke op zichzelf kunnen horen bij meerdere lay-outs. Een lay-out kan meerdere lay-out gegevens bevatten betreffende de tekst gezien het feit dat er meerdere tekst objecten zijn en de lay-outgegevens van tekst kunnen horen bij meerdere enquêtes. Een lay-out kan meerdere randen bevatten welke ook weer bij meerdere lay-outs kunnen horen. Een lay-out kan meerdere achtergronden bevatten welke zelf bij meerdere lay-outs kunnen horen. Een lay-out bevat of wel of niet een kioskmodus en nooit meer dan één en andersom kan de kioskmodus bij meerdere lay-outs horen. Een lay-out bevat verder altijd éénmalig de lay-out gegevens van de nummering, knop en voortgang welke op zichzelf kunnen horen bij meerdere lay-outs.

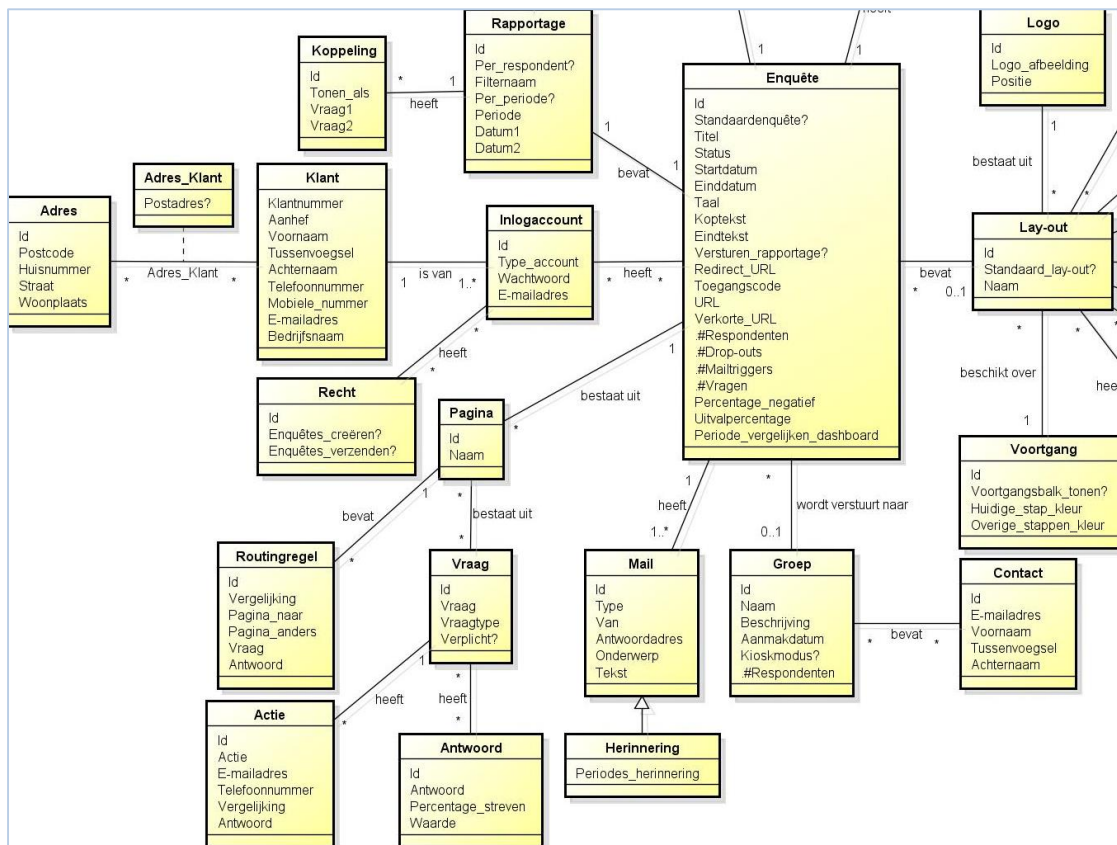
Een enquête wordt verstuurd naar een bepaalde groep welke op zichzelf weer contacten bevat. Bij het aanmaken van de enquête kan het altijd nog zijn dat er nog geen groep gekoppeld is aan de enquête. Bij een enquête hoort maximaal één groep en een groep kan horen bij meerdere enquêtes. In een groep kunnen er meerdere contacten zijn welke op zichzelf weer bij meerdere groepen kunnen horen (een contact kan namelijk gekopieerd worden naar meerdere groepen). Een enquête kan verder ook nog gedeeld worden zonder een account aan te hoeven maken. Een enquête kan meerdere keren gedeeld worden (zie de klasse 'Delen') en er kan altijd maar één enquête per keer gedeeld worden.

De mail is ook een aparte klasse gezien het feit er mails gestuurd kunnen worden voor een enquête. Er kunnen verschillende mails gestuurd worden, dit zijn: de uitnodiging, de dankmail en de herinneringsmail. Gezien het feit al deze soorten mails een mail zijn en er overlappende gegevens gelden is er sprake van overerving. Alleen de herinnering bevat nog een eigen attribuut. Een mail hoort altijd bij één enquête en een enquête bevat altijd minimaal één mail gezien het feit er altijd standaardmails vaststaan, een enquête kan wel meerdere mails bevatten omdat de enquête zowel een uitnodiging als een dankmail als een herinnering bevat. Het verzenden van een enquête kan ook nog gedaan worden waarvoor apart nog verzendopties vastgesteld kunnen worden. Een enquête kan meerdere keren verzonden worden en een verzending hoort altijd bij één enquête. Bij de verzending is altijd bekend welke verzendopties erbij horen (welke gekozen zijn door de gebruiker (klant of medewerker Webtechniek) en staan in de klasse Verzendoptie). Een verzending heeft één verzendoptie gegeven, waarin staat welke verzendopties er gekozen zijn, en andersom kan een verzendoptie bij meerdere verzendingen horen.

Als laatst is er nog de rapportage van een enquête. Zo is er de rapportage zelf maar er is ook nog het live dashboard. Voor het live dashboard worden er vooral gegevens gebruikt van de enquête zelf en gezien het feit het live dashboard maar één eigen attribuut heeft en altijd hoort bij een enquête en een enquête altijd één live dashboard heeft is ervoor gekozen om het eigen attribuut in enquête te zetten. De klasse rapportage is echter wel apart neergezet vanwege het feit dat de rapportage op zichzelf nog verbonden is met andere klassen. Een rapportage hoort altijd bij één enquête en de enquête kan altijd één rapportage hebben. Bij de rapportage kunnen er meerdere koppelingen zijn en een koppeling hoort altijd bij één rapportage. Bij de koppeling moeten wel de vragen bekend zijn waartussen de koppeling gelegd moet worden. De rapportage kan verder nog meerdere keren gedownload worden en per keer kan de rapportage gedownload worden van één enquête.

Bij alle klassen is er veelal voor gekozen om id nummers te gebruiken ter identificatie om de snelheid te optimaliseren van de tool. Wanneer er namelijk met nummers gewerkt wordt in de database als unieke waardes kan er veel sneller gezocht worden dan wanneer er gezocht wordt op tekst wanneer tekstgegevens als unieke waardes worden vastgesteld. Op de volgende pagina wordt er een gedeelte getoond van het klassendiagram zonder de methodes en datatypes. Voor het gehele diagram verwijs ik naar Bijlage XI hoofdstuk 2.

⁴ Kioskmodus is de modus waarbij een enquête gedaan wordt bij een openbare plek via een zuil/paal.



Figuur 19: Gedeelte klassendiagram tool

12.2 Neerzetten Relatieel Representatiemodel (RRM)

Nadat ik het klassendiagram had, heb ik het relationeel representatiemodel (RRM) opgesteld. Om het RRM op te stellen heb ik alle attributen per klasse opgesomd en ik heb de primaire en vreemde sleutels aangegeven. Ik heb ook aangegeven welk attribuut, van welke klasse, de vreemde sleutels verwijzen naar welke andere klasse en ik heb de constraints geformuleerd welke voorwaarden voor attributen zijn. Een voorbeeld van een constraint welke ik heb geformuleerd is de constraint op de status van een enquête. De constraint hierbij is dat de status de waarde 'IO', 'AC' of 'AF' kan zijn waarbij IO 'In Ontwikkeling' betekent, AC 'Actief' en AF 'Afgerond'. Bij het opstellen van het RRM heb ik vooral het klassendiagram als uitgangspunt gebruikt en heb ik gebruik gemaakt van de ervaring die ik heb met het opstellen van een RRM. Hieronder is een gedeelte te zien van het RRM, voor het gehele model verwijst ik naar Bijlage XI hoofdstuk 3.

Enquête (Id, Standaardenquête?, Titel, Status, Startdatum, Einddatum, Taal, Koptekst, Eindtekst, Versturen_rapportage?, Redirect_URL, Toegangscode, URL, Verkorte_URL, #Respondenten, #Drop-outs, #Mailtriggers, #Vragen, Percentage_negatief, Uitvalpercentage, Periode_vergelijken_dashboard, RapportageId, Lay-outId, GroepId)

RapportageId is FK naar Rapportage, mag geen NULL zijn.

Lay-outId is FK naar Lay-out, mag wel NULL zijn.

GroepId is FK naar Groep, mag wel NULL zijn.

CONSTRAINT: Default voor Standaardenquête? is 0.

CONSTRAINT: Default voor Versturen_rapportage? is 0.

CONSTRAINT: Status kan 'IO', 'AC' of 'AF' zijn.

CONSTRAINT: Taal kan 'NL', 'GB', 'DE', 'FR' of 'ES' zijn.

Rapportage (Id, Per_respondent?, Filternaam, Per_periode?, Periode, Datum1, Datum2)

CONSTRAINT: Default voor Per_respondent? is 0.

CONSTRAINT: Default voor Per_periode? is 1.

CONSTRAINT: Wanneer Per_periode? '1' is dan is Periode niet NULL, Datum1 wel NULL en Datum2 wel NULL.

CONSTRAINT: Wanneer Per_periode? '0' is dan is Periode wel NULL, Datum1 niet NULL en Datum2 niet NULL.

Antwoord (Id, Antwoord, Percentage_streven, Waarde)

Figuur 20: Gedeelte relationeel representatiemodel

12.3 Opstellen Relatieel Implementatiemodel (RIM)

Als laatst heb ik het relationeel implementatiemodel (RIM) opgesteld. Dit model bevat CREATE statements om de gehele database te kunnen creëren in SQL Server, bij de CREATE statements horen ook de statements van de constraints en de foreign keys (vreemde sleutels). Er is specifiek gekozen voor een database in SQL Server om dat Webtechniek specifiek gebruik maakt van deze Server. Bij de vreemde sleutels heb ik bepaald of de on update en on delete CASCADE, RESTRICT, NO ACTION of SET NULL moeten zijn. Bij CASCADE zullen alle gegevens die gewijzigd of verwijderd worden mee wijzigen of verwijderen in alle voorkomende tabellen. Bij RESTRICT kan een gegeven niet gewijzigd of verwijderd worden wanneer de gegevens in meerdere tabellen voorkomen. Bij NO ACTION gebeurt er niets en bij SET NULL wordt de waarde op NULL gezet. Bij de meeste vreemde sleutels heb ik ervoor gekozen om on update en on delete CASCADE toe te passen omdat de gegevens mee moeten veranderen en verwijderd worden volgens Webtechniek.

Om het RIM op te stellen heb ik de tabellen gecreëerd in SQL Server zelf met de constraints en vreemde sleutels en daarna heb ik het CREATE statement toegepast. Het creëren van de database verliep erg goed aangezien ik met stage en de opleiding ook al veel databases heb opgezet met SQL Server. Hieronder volgt een gedeelte van het RIM, voor de gehele RIM verwijst ik naar Bijlage XI hoofdstuk 4.

```

/***** Object: Table [dbo].[Enquête]    Script Date: 9-5-2014 12:59:11 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[Enquête](
    [Id] [int] NOT NULL,
    [Standaardenquête?] [bit] NOT NULL,
    [Titel] [varchar](max) NOT NULL,
    [Status] [char](2) NOT NULL,
    [Startdatum] [date] NOT NULL,
    [Einddatum] [date] NOT NULL,
    [Taal] [char](2) NOT NULL,
    [Koptekst] [varchar](max) NULL,
    [Eindtekst] [varchar](max) NULL,
    [Versturen_rapportage?] [bit] NOT NULL,
    [Redirect_URL] [varchar](max) NULL,
    [Toegangscode] [varchar](max) NULL,
    [URL] [varchar](max) NOT NULL,
    [Verkorte_URL] [varchar](max) NULL,
    [.#Respondenten] [int] NULL,
    [.#Drop-outs] [int] NULL,
    [.#Mailtriggers] [int] NULL,
    [.#Vragen] [int] NULL,
    [Percentage_negatief] [float] NULL,
    [Uitvalpercentage] [float] NULL,
    [Periode_vergelijken_dashboard] [varchar](max) NULL,
    [RapportageId] [int] NOT NULL,
    [Lay-outId] [int] NULL,
    [GroepId] [int] NULL,
    CONSTRAINT [PK_Enquête] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [Id] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON,
ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY] TEXTIMAGE_ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO

ALTER TABLE [dbo].[Enquête] ADD CONSTRAINT [DF_Standaardenquête?] DEFAULT ((0)) FOR
[Standaardenquête?]
GO
ALTER TABLE [dbo].[Enquête] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_enquête_rapportage] FOREIGN
KEY([RapportageId])
REFERENCES [dbo].[Rapportage] ([Id])
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
GO
ALTER TABLE [dbo].[Enquête] CHECK CONSTRAINT [FK_enquête_rapportage]
GO

```

Figuur 21: Gedeelte RIM

DEEL V

Architectuur

13. Samenstellen Architectuur rapport

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste aspecten beschreven welke ik heb opgesteld in het architectuur rapport. In het architectuur rapport worden ontwerp- en ontwikkelbeslissingen beschreven en inzichtelijk gemaakt. De belangrijkste aspecten welke nog niet zijn beschreven zijn de besluiten die genomen zijn op het gebied van de ontwikkeling en security waar rekening mee gehouden dient te worden bij de ontwikkeling door de programmeurs. Voor het gehele architectuur rapport verwijs ik naar Bijlage XII.

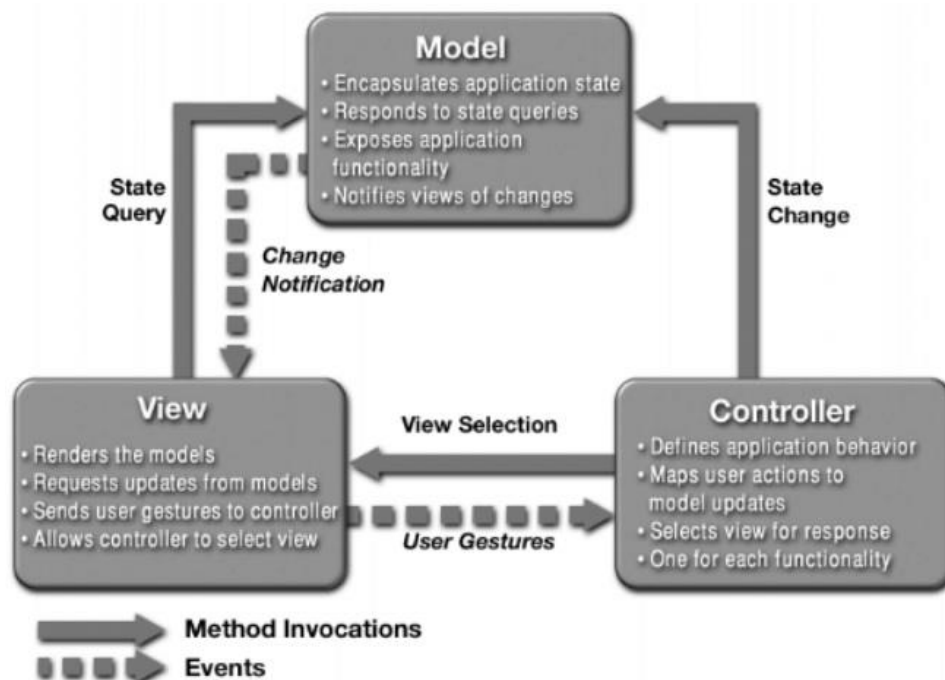
Besluiten op het gebied van ontwikkeling

Allereerst is er vastgesteld dat de klanttevredenheidstool object georiënteerd ontwikkeld dient te worden met .NET waarbij de klanttevredenheidstool geschreven moet worden in C#. .NET is een Framework wat ontwikkeld is door Microsoft waarbij men te maken kan krijgen met veel programmeertalen. De object georiënteerde programmeertaal C# is de belangrijkste binnen .NET en wordt ook gebruikt door Webtechniek.

De klanttevredenheidstool dient ontwikkeld te worden volgens de standaard genaamd MVC (Model View Controller), omdat dit hergebruik van code, uitbreidbaarheid en code organisatie bevordert. Model View Controller bestaat zoals de naam al luidt uit drie onderdelen. Het eerste deel is het Model, dit deel definieert de data representatie in de applicatie. Het model wordt gebruikt om data tijdelijk in op te slaan die bijvoorbeeld door de gebruiker is ingevuld of uit een data bron is gehaald. Het bevat de applicatie data en zal de query's bevatten die op de database worden uitgevoerd. Het tweede deel is de View, de presentatie, welke de gebruikers interface representeert waarin informatie aan de gebruiker wordt aangeboden. De view heeft een directe koppeling met zowel de Controller als het Model en geeft de data van het model weer. Het derde deel is de Controller en zorgt voor verwerking van data vanuit de View, slaat deze op in het Model en bevat de applicatielogica. Het model heeft geen koppeling met de View, waardoor nieuwe Views eenvoudig toegevoegd kunnen worden. De Views zijn al ontworpen aangezien de schermen ontworpen zijn welke de gebruiker te zien krijgt. De data is ook al vastgesteld voor de Model aangezien het klassendiagram is opgesteld. Het MVC model wordt getoond in figuur 22.

Het MVC model werkt als volgt:

1. Via de browser vraagt een gebruiker de klanttevredenheidstool iets te doen
2. De Controller beantwoordt deze vraag door via het Model (dat met de database communiceert) data op te halen
3. De Controller roept de View aan om de opgehaalde data in een lay-out te plaatsen
4. De View (lay-out) wordt weergegeven in de browser



Figuur 22: Illustratie MVC architectuur

Besluiten op het gebied van security

Tijdens het opstellen van de requirements is er vastgesteld dat één van de essentiële kwaliteitseigenschappen 'Beveiligbaarheid' is, oftewel de security (beveiliging). De besluiten die op dit gebied zijn genomen waarmee rekening gehouden dient te worden bij de ontwikkeling zijn:

- Wanneer er gevoelige informatie wordt verzonden moet er gebruik gemaakt worden van het HTTPS protocol. Dit versleutelt de informatie voordat deze verzonden wordt. Gevoelige informatie is bijvoorbeeld de informatie van de klantgegevens of de enquête wanneer deze niet onderschept mag worden.
- Aan accounts worden rechten gekoppeld zodat voor elke gebruiker vastgesteld wordt wat wel en wat niet uitgevoerd kan worden door de gebruiker van het account.
- Wachtwoorden moeten versleuteld opgeslagen worden in de database. Hiervoor kan het BCrypt encryptie algoritme voor gebruikt worden. Dit is een gestandaardiseerde oplossing voor het versleutelen van gegevens. Het is beter dan een hash algoritme, aangezien de meeste hiervan al zijn gekraakt. Nog een voordeel van BCrypt is dat het aantal 'encryptie rondes' kan worden ingesteld. Dit stelt het systeem in staat om de wachtwoorden langzaam te versleutelen, wat als voordeel heeft dat een hacker zwaar wordt tegengehouden bij brute force aanvallen. Dit is een aanval waarbij een hacker in korte tijd zeer veel verschillende wachtwoord combinaties probeert, om zo het wachtwoord te raden. De gebruiker van de klanttevredenheidstool ondervindt hier geen last van. Het gaat hier om 100 á 200 milliseconde verschil, wat bij een brute force aanval een enorm verschil maakt. De versleuteling van de wachtwoorden is noodzakelijk zodat er geen derden in inlogaccounts kunnen komen.
- Alle sessies die worden gebruikt voor het ingelogd houden van een gebruiker, moeten een zogenaamde session fingerprint bevatten. Dit is een versleutelde versie van een combinatie van het IP adres van de gebruiker met de user agent van de gebruiker. De user agent van de gebruiker is welke versie van de browser hij of zij gebruikt, en welk besturingssysteem. Dit moet altijd gecontroleerd worden. Dit is om te voorkomen dat een hacker de sessie van een gebruiker zou kunnen stelen, ook wel session hijacking genoemd. Dit stelt de hacker in staat om zich zonder in te loggen voor te kunnen doen als de gebruiker.
- Er moet gebruik gemaakt worden van login throttling. Dit houdt in dat een gebruiker maximaal vijf pogingen heeft om in te loggen. Mocht dit niet lukken, dan wordt het account geblokkeerd voor een bepaalde tijd, bijvoorbeeld twee uur. De gebruiker zou vervolgens eventueel een e-mail kunnen ontvangen waarin staat dat er vijf foutieve pogingen zijn gedaan op zijn of haar account. Zo kan de gebruiker op de hoogte gesteld worden van eventueel onrechtmatig gebruik van het account.

DEEL VI

Evaluatie

14. Procesevaluatie

In dit hoofdstuk zal ik de procesevaluatie behandelen. In dit hoofdstuk wil ik inzicht geven in het door mij doorlopen proces. Ik zal onder andere ingaan op de gehanteerde ontwikkelmethode en de planning.

Bij aanvang van het project moest ik eerst nog de opdracht geheel in kaart brengen en ik moest geheel zelf bepalen welke ontwikkelmethode ik zou gaan gebruiken. Na afweging tussen een aantal methoden heb ik gekozen voor de (R)UP methode omdat ik al bekend was met het toepassen van deze methode. Hierdoor kon ik sneller een begin maken aan mijn afstudeerproject waardoor ik niet al teveel tijd zou besteden aan het opzetten van de opdracht, kiezen van methodes en technieken en het maken van een planning. Dit bleek achteraf een hele goede keuze omdat er veel werk verricht moest worden in een redelijk korte tijd, namelijk 14 weken.

De keuze voor het toepassen van (R)UP bleek ook een zeer goede keuze omdat het iteratief werken en het geven van prioriteit aan bepaalde functionaliteiten met behulp van prioriteringsmethodes een fijne manier was van werken. Ik kon na afloop van een iteratie altijd nog documenten aanpassen welke ik al opgesteld had en door iteratief werken kon ik tussentijds ook veel tonen aan mijn opdrachtgever. Het toepassen van de theorie van (R)UP tijdens de ontwikkeling tot aan het ontwerp vond ik prettig werken omdat ik zo namelijk in staat was om een constante kwaliteit op te leveren aan mijn opdrachtgever, vanwege het feit dat bij (R)UP veel aandacht gevestigd is op documentatie. De opdrachtgever wist ook altijd wat hij kon verwachten vanwege veel communicatie. Ik heb helaas de (R)UP methode niet geheel uit kunnen voeren tot aan de laatste fase van de methode omdat het project te groot was om in zijn geheel af te ronden, bouwen, in 14 weken waardoor ik ervoor gekozen had om twee iteraties van de Inception- en Elaboration fase uit te voeren. Het bouwen van de klanttevredenheidstool kon helaas niet plaatsvinden vanwege de tijd maar ook vanwege het feit dat de tool ontwikkeld moet worden middels de programmeertaal C# waar ik helaas geen kennis van heb. De weken van de uitvoering van de opdracht zouden te weinig zijn om een gehele nieuwe programmeertaal eigen te maken.

Voor de gehele inception fase had ik in de originele planning zeven weken uitgetrokken. De planning was om in deze fase in de eerste iteratie de opdrachtschrijving uit te werken, het plan van aanpak te schrijven en het onderzoek naar de mogelijkheden te doen. Hiervoor had ik vier weken uitgetrokken omdat ik van mening was dat het onderzoek naar de mogelijkheden veel tijd in beslag zou nemen omdat vele bestaande tools onderzocht moesten worden en omdat de opdrachtschrijving opgesteld moest worden. Wanneer er niet genoeg aandacht besteedt wordt aan een goede opdrachtschrijving is de mogelijkheid er dat er gewerkt wordt aan een verkeerde interpretatie van de opdracht. Na het onderzoek naar mogelijkheden heb ik ook een apart onderzoek uit moeten voeren naar één specifieke bestaande tool, Support Your Decision, omdat Webtechniek deze tool graag als voorbeeld wilde gebruiken. Dit onderzoek stond niet in de planning. De ingeplande vier weken heb ik uiteindelijk niet allemaal nodig gehad omdat het uitvoeren van het onderzoek naar de mogelijkheden minder tijd in beslag nam dan ik verwacht had, ik ben daadwerkelijk drie weken bezig geweest.

Voor de tweede iteratie had ik drie weken uitgetrokken in de planning om de requirements op te stellen en het use case diagram. Ik heb deze drie weken voluit nodig gehad omdat er veel gesprekken plaats hebben gevonden en er enorm veel requirements opgesteld moesten worden. Het feit dat ik veel tijd heb gestoken in het opzetten van de wensen en eisen heeft ervoor gezorgd dat hierna precies duidelijk was wat er verwacht werd van de klanttevredenheidstool. Wanneer ik te weinig tijd zou hebben besteed aan dit proces had het voor kunnen komen dat er aan een verkeerde interpretatie van de tool gewerkt zou worden wat nu gelukkig niet het geval is geweest. Uiteindelijk ben ik dus zes weken bezig geweest met de inception fase.

Voor de gehele elaboration fase had ik in de originele planning ook zeven weken uitgetrokken. De planning was om in de eerste iteratie de use case beschrijvingen op te stellen en wel vijftig schermen (FUI's + GUI's) te ontwerpen. Ook is er nagedacht over de softwarelaag tijdens de eerste iteratie. Zelf had ik eerst drie weken uitgetrokken voor de eerste iteratie maar dit bleek uiteindelijk veel te weinig tijd te zijn. Het opstellen van het grafisch ontwerp van vijftig schermen met Adobe Photoshop nam veel meer tijd in beslag dan ik eerst had gedacht evenals het samenstellen van de use case beschrijvingen waarbij alle processen welke uitgevoerd kunnen worden met de tool tot in detail beschreven zijn. Uiteindelijk ben ik vier weken bezig geweest met de eerste iteratie. Hier heb ik wel van geleerd omdat ik voortaan meer tijd uit zal trekken voor het ontwerp.

Voor de laatste iteratie van de elaboration fase had ik vier weken uitgetrokken om het databaseontwerp op te stellen en het architectuur rapport samen te stellen. Deze vier weken heb ik ook daadwerkelijk nodig gehad. Ik heb bij deze laatste fase een klassendiagram opgesteld, een relationeel representatiemodel en een relationeel implementatiemodel. Verder heb ik beslissingen voor het ontwikkelen en op het gebied van de security van de klanttevredenheidstool vastgesteld waar de programmeurs rekening mee zullen moeten houden wanneer zij de klanttevredenheidstool daadwerkelijk zullen gaan bouwen. Uiteindelijk ben ik voor de elaboration fase acht weken bezig geweest in plaats van de ingeplande zeven weken. Gelukkig duurde de inception fase minder lang dan verwacht waardoor er zich geen problemen voordeden. In de toekomst zal ik echter wel rekening gaan houden met uitloop.

Achteraf ben ik zeer tevreden met het afgelegde traject. Ik ben tijdens het gehele project in staat geweest om zelfstandig te werken. Daarbij heb ik uiteraard wel een aantal keer vragen gesteld aan mijn begeleider bij Webtechniek maar de mate hiervan viel mee. Verder heb ik door in het begin veel tijd te besteden aan het duidelijk vastleggen van de wensen en eisen van het project tijdens het ontwikkeltraject geen grote wijzigingen aan hoeven brengen. Om de wensen en eisen vast te stellen heb ik interviews gehouden met de opdrachtgevers van Webtechniek en met een vertegenwoordiger van een bedrijf welke de tool wil gaan gebruiken. Dit bleek een zeer goede manier omdat door het houden van interviews altijd veel informatie ingewonnen kan worden aangezien er direct gecommuniceerd word. Ik heb een stevige basis kunnen leveren uiteindelijk aan Webtechniek voor het programmeren van de klanttevredenheidstool.

15. Productevaluatie

Het gehele uitgevoerde proces heeft geleid tot een aantal opgeleverde producten. De belangrijkste opgeleverde producten zal ik in dit hoofdstuk evalueren. Ik heb met veel plezier gewerkt aan de ontwikkeling van de klanttevredenheidstool tot aan het ontwerp en kijk uit naar de uiteindelijke tool welke geprogrammeerd zal worden aan de hand van mijn ontwerp.

De belangrijkste opgeleverde documenten zijn: het onderzoek mogelijkheden, het requirementsrapport, het use cases document, het rapport met het ontwerp, het databaseontwerp en het architectuur rapport. Over het onderzoek naar de mogelijkheden ben ik zeer tevreden, ik heb onder andere geprobeerd zo gedetailleerd mogelijk te beschrijven wat wel en wat niet in de bestaande tools zitten, wat de klanttevredenheidstool van Webtechniek uniek zal maken en heb ik de enquêtetool beschreven welke Webtechniek nu heeft maar welke totaal niet kan fungeren als een klanttevredenheidstool. De bestaande tools heb ik vergeleken met elkaar aan de hand van een lijst met minimale punten waaraan de klanttevredenheidstool moet voldoen en ik ben zeer tevreden met het resultaat.

Ook ben ik erg tevreden over het requirementsrapport waarin alle requirements in kaart zijn gebracht. Ik ben tevreden over het niveau van de requirements, ik heb namelijk een zo compleet mogelijk plaatje gevormd van de wensen en eisen die er zijn waar rekening mee gehouden dient te worden bij het programmeren.

Het use cases document weergeeft naar mijn mening heel goed welke functionaliteiten er in het systeem moeten zitten en de processen welke uitgevoerd kunnen worden met het systeem zijn uitgebreid beschreven. Over het document met het ontwerp ben ik ook zeer tevreden. Alle schermen vind ik erg strak en ik denk dat dit zeer goed past bij de stijl van Webtechniek en ik ben van mening dat er goed rekening gehouden is met gebruiksvriendelijkheid. De klanttevredenheidstool zal een overzichtelijke structuur hebben.

Van het databaseontwerp ben ik van mening dat deze zeer goed representeert wat er in de database moet komen. Ook ben ik van mening dat onder andere de beslissingen welke beschreven zijn in het architectuur rapport op het gebied van de bouw en security goed te gebruiken zijn bij het programmeren van de klanttevredenheidstool.

De opgeleverde documenten vanuit de inception en de elaboration fase vormen naar mijn idee een goede naslag voor het navigatiesysteem. Tevens zal de documentatie goed gebruikt kunnen worden voor het programmeren van de klanttevredenheidstool en voor eventuele uitbreidingen of aanpassingen in de toekomst.

16. Beroepstaken evaluatie

In dit hoofdstuk evalueer ik de beroepstaken welke ik heb toegepast tijdens de afstudeeropdracht welke van te voren waren vastgelegd. Ik zal per beroepstaak aangeven waarom ik denk dat ik de beroepstaak met succes heb vervuld.

1.2 Voorbereiden en opstarten softwareontwikkeltraject

Het voorbereiden en opstarten van het softwareontwikkeltraject heb ik tijdens dit project wel degelijk volbracht naar mijn mening. De bedoeling voor deze beroepstaak was om het probleem van de organisatie te analyseren en te beschrijven. Het beschrijven van de gewenste situatie in hoofdlijnen en onderzoek doen naar het bedrijf om een algemeen beeld te krijgen van het functioneren van de organisatie en van relevante aspecten en ontwikkelingen was ook onderdeel van deze beroepstaak.

Deze beroepstaak heb ik naar mijn mening geheel toegepast en uitgevoerd. Ik heb namelijk zelf het gehele project opgestart, ik heb een opdrachtoomschrijving geformuleerd, plan van aanpak opgesteld en ik heb een planning gemaakt. Ook heb ik een uitgebreide bedrijfsoriëntatie opgesteld om een schets te maken van de organisatie. Verder heb ik een uitgebreid vooronderzoek gedaan naar de mogelijkheden van een klanttevredenheidstool waarbij ik bestaande tools met elkaar heb vergeleken om te kijken waarom deze tools niet voldoen en wat de klanttevredenheidstool van Webtechniek uniek zal maken ten opzichte van de bestaande tools. Bij dit onderzoek heb ik ook gekeken naar klanttevredenheid zelf, wat het precies is en door welke aspecten nu precies klanttevredenheid bereikt wordt.

1.4 Uitvoeren analyse door definitie van requirements

De bedoeling van deze beroepstaak was het inventariseren, analyseren en beschrijven van de gewenste informatievoorziening. Ook deze beroepstaak heb ik in zijn geheel naar mijn mening uitgevoerd. Ik heb namelijk tijdens het project veel aandacht besteed aan het analyseren, opstellen en beschrijven van de requirements (wensen en eisen) van de klanttevredenheidstool door middel van het toepassen van de methode welke beschreven is door N. de Swart. Ik heb interviews gehad met de stakeholders om tot de requirements te komen en de gevonden requirements heb ik onderverdeeld in business-, gebruikers- en softwarerequirements. Aan de hand van de requirements heb ik de functionaliteiten in kaart gebracht en heb ik use cases opgesteld. Bij het opstellen van de requirements en de use cases heb ik ook gezorgd voor traceerbaarheid door de requirements te nummeren en de nummers van de use cases waarbij ze horen in een tabel te zetten. Andersom heb ik weer bij de use cases de nummers van de requirements gezet waarbij ze horen.

2.1 Opstellen gegevensmodel voor een database

De een na laatste beroepstaak welke ik heb toegepast is het opstellen van een gegevensmodel voor een database. Om deze beroepstaak te vervullen heb ik gegevens over objecten en hun onderlinge samenhang geanalyseerd en beschreven. Ik heb een gegevensmodel opgesteld voor de database in de vorm van een klassendiagram. Ook heb ik een relationeel representatiemodel en een relationeel implementatiemodel opgesteld. Door het maken van al deze documenten is er een algeheel gegevensmodel opgesteld voor de database voor de klanttevredenheidstool en kan door middel van het implementatiemodel een geschikte database gecreëerd worden.

3.2 Ontwerpen systeemdeel.

De laatste beroepstaak welke ik heb toegepast is het ontwerpen van het systeemdeel. Deze beroepstaak heb ik naar mijn mening goed toegepast omdat ik alle systeemdelen die er zullen zijn heb beschreven samen met hun onderliggende structuur en het gedrag in detail, zodanig dat het bouwen van het systeemdeel mogelijk is. Ik heb een gedetailleerd ontwerp gemaakt door FUI's en GUI's te ontwikkelen van vele schermen, wat de beeldschermopmaak onder andere laat zien. Om tot deze opmaak te komen heb ik gebruik gemaakt van de functionaliteiten welke ik gedetailleerd beschreven heb bij de use case beschrijvingen. Verder heb ik voor dit deel ook een design klassendiagram opgesteld.

Literatuurlijst

Swart, N. de, HANDBOEK REQUIREMENTS, Brug tussen business en ICT, 2010 - Eburon business, **ISBN-13: 9789059724068**

Tré G. de, PRINCIPES VAN DATABASES informatie selecteren, beoordelen en verwerken, Pearson, 2007, **ISBN-13: 9789043013024**

Rozanski, N en Woods, E, SOFTWARE SYSTEMS ARCHITECTURE, Second Edition, 2011, **ISBN - 13: 9780321718334**

Rational Unified Process
http://nl.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process#Fasering
Geraadpleegd op: 10-02-2014

Model-view-controller-model
<http://nl.wikipedia.org/wiki/Model-view-controller-model>
Geraadpleegd op: 10-05-2014

Verklarende woordenlijst

Definitie	Beschrijving
Functional User Interface (FUI)	Conceptueel model van een gebruikersinterface
Graphical User Interface (GUI)	Grafische gebruikersomgeving waarbij interactie met een systeem, grafische beelden en tekst in beeld gebracht worden
Interaction Design	Definieert de structuur en het gedrag van het systeem
(R)UP	(Rational) Unified Process is een iteratief softwareontwikkelingsproces. Dit proces is een uitgebreide verfijning van het generieke Unified Process (UP) en is ontwikkeld door Rational Software Corporation dat nu een divisie is van IBM.
SDSL	SDSL , voluit Symmetric Digital Subscriber Line is een DSL-variant met datadebiten typisch voor E1 (72 tot 2320 kbit/s). SDSL loopt over een paar koperdraden, met een maximum bereik van ongeveer 3 kilometer. Het grootste verschil tussen ADSL en SDSL is dat SDSL dezelfde bandbreedte heeft upstream en downstream (symmetrisch), terwijl ADSL altijd een lagere snelheid upstream heeft (asymmetrisch)
Use Case	Scenario dat kan worden gebruikt voor taakanalyse of gebruikerstesten en een beschrijving van een gedrag van een systeem
UML	Unified Modelling Language, standaard op het gebied van objectgeoriënteerde systeemanalyse en ontwerp

Externe bijlagen

De bijlagen behorend bij dit stageverslag zijn opgenomen in een externe bijlagenbundel. Deze externe bundel bestaat uit de volgende documenten:

Bijlage I	Bedrijfsoriëntatie Webtechniek
Bijlage II	Verslag kennismakingsgesprek
Bijlage III	Plan van Aanpak
Bijlage IV	Onderzoek mogelijkheden
Bijlage V	Support Your Decision
Bijlage VI	Requirementsrapport
Bijlage VII	Verslag 2 ^e gesprek
Bijlage VIII	Verslag 3 ^e gesprek
Bijlage IX	Use cases document
Bijlage X	Systeemontwerp
Bijlage XI	Databaseontwerp
Bijlage XII	Architectuur rapport