



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Afstudeerdossier

EEN MOBIELE VERSIE MAKEN VAN EEN BESTAAND SYSTEEM
BIJ RIJKSWATERSTAAT

STUDENT: DEWNA SOMAI, 12013730

BEDRIJF: RIJKSWATERSTAAT

VERSIE: 1.0

DATUM: 10/01/2020

OPDRACHTGEVER: HANS SLAGMOLEN

BEDRIJFSMENTOR: JEROEN MIES

1^E EXAMINATOR: NEDEREND, A.A. (ARNO)

2^E EXAMINATOR: JACOBS, A.A.A.M. (NANNY)

AFSTUDEERPERIODE: 05/08/2019 - 10/01/2020 (2019-2.1)



Referaat

“Een mobiele versie maken van een bestaand systeem bij Rijkswaterstaat”

Utrecht, Rijkswaterstaat, januari 2020

Afstudeerverslag van Dewna Somai, student aan de Haagse Hogeschool, faculteit IT & Design.
Opleiding: Informatica/Software Engineering

Dit verslag beschrijft de aanpak, werkzaamheden en resultaten van Dewna Somai, student Software Engineering, tijdens het uitvoeren van zijn afstudeerstage bij Rijkswaterstaat. Het project “Een mobiele versie maken van een bestaand systeem bij Rijkswaterstaat” is uitgevoerd van 5 augustus 2019 tot en met 10 januari 2020.



Voorwoord

Voor u ligt het afstudeerdossier van Dewna Somai. Dit dossier zal de uitvoering van de opdracht “Een mobiele versie maken van een bestaand systeem bij Rijkswaterstaat” omschrijven. De opdracht is uitgevoerd als onderdeel van mijn afstuderen voor de opleiding Software Engineering aan de Haagse Hogeschool.

Dit dossier is bestemd voor mijn examinatoren Arno Nederend, Nanny Jacobs en de gecommiteerden. Zij hebben de mogelijkheid dit verslag te lezen en aan de hand daarvan mijn afstuderen te beoordelen.

In dit voorwoord wil ik graag een aantal mensen bedanken. Allereerst wil ik mijn bedrijfsmentor Jeroen Mies en opdrachtgever Hans Slagmolen bedanken voor mogelijk maken van mijn opdracht. Daarnaast wil ik ze bedanken voor de begeleiding gedurende de uitvoering van mijn opdracht en de tips en adviezen. Daarnaast wil ik mijn begeleidend examiner Nanny Jacobs bedanken voor de begeleiding vanuit de hogeschool en mij introduceren bij Rijkswaterstaat.

Ik wens u veel plezier met het lezen van dit verslag.

Gouda, 10 januari 2020.

Dewna Somai

Inhoudsopgave

1. Inleiding	1
2. Rijkswaterstaat	2
2.1 Over Rijkswaterstaat	2
2.2 De organisatie structuur	3
2.3 De werksfeer	4
3. Opdrachtoomschrijving	5
3.1 Aanleiding tot project	5
3.2 Doelstelling	5
3.3 Doelgroep	5
3.4 Verwacht resultaat	6
3.5 Light Inkoop Portal Desktop	6
4. Aanpak	8
4.1 Situatie bij aanvang	8
4.2 Wijziging in beroepstaken	9
4.3 Project aanpak	9
4.4 Contactmomenten	10
5. Technieken en tools	11
5.1 Mendix	11
5.2 Versiebeheer ontwikkelde applicatie	12
5.3 OTAP	12
5.4 VP Online	12
6. Oriëntatie en Opstart	13
6.1 Maken Plan van aanpak	13
6.2 Achterhalen van globale requirements	14
6.3 Beslissing type mobiele variant	15
6.4 Verdieping in LIP en Mendix	18
6.5 Reflectie Oriëntatie en Opstart	20
7. Sprint 1: “User” Overzichten	21
7.1 Vaststellen van requirements	21
7.2 Ontwerp en Analyse	21
7.3 Ontwikkeling van “User” functies	22
7.4 Testen van “User” functies	24
7.5 Reflectie van de sprint	24

8. Sprint 2: Mandaathouder functies	26
8.1 Vaststellen van requirements	26
8.2 Ontwerp en Analyse	26
8.3 Ontwikkeling van de Mandaathouder functies	28
8.4 Testen van de Mandaathouder functies	29
8.5 Reflectie van de sprint	31
9. Sprint 3: Light inkoper functies	32
9.1 Vaststellen van requirements	32
9.2 Storing SAP	32
9.3 Ontwerp en Analyse	33
9.4 Ontwikkeling van de Light inkoper functies	35
9.5 Testen van de Light inkoper functies	38
9.6 Reflectie van de sprint	39
10. Opstellen en uitvoeren van eerste testen	41
10.1 Opstellen testplan	41
10.2 Eigen systeemtest	42
10.3 Opstellen functioneel testen	42
10.4 Benaderen testers	42
10.5 Uitvoeren van testen	43
10.6 Bevindingen op basis van testen	43
10.7 Reflectie van de eerste testen	44
11. Herstelwerkzaamheden en verdere testen	45
11.1 Selectie herstelwerkzaamheden	45
11.2 Uitvoering herstelwerkzaamheden	46
11.3 Opnieuw testen	46
11.4 Opstellen niet functionele software requirements testen	47
11.5 Reflectie van de verdere testen	49
12. Afronding testen en geven demo's	50
12.1 Testen Mandaathouder	50
12.2 Testen o.b.v. Business Rules	50
12.3 Demo's van de Applicatie	51
12.4 Opstellen testrapport	52
12.5 Opstellen van overdrachtsrapport en overdracht	52
13. Product evaluatie	54
14. Procesevaluatie	55



14.1 Werken volgens SCRUM.....	55
14.2 Weerstand Stakeholders	55
14.3 Testen	56
15. Verantwoording beroepstaken	57
15.1 A1 Analyseren probleem domein.....	57
15.2 Gc Kritisch, onderzoekend en methodisch werken.....	57
15.3 Gf Leren leren	58
15.4 A3 Vergaren en analyseren van requirements.....	58
15.5 B4 Gemotiveerd selecteren van ICT gerelateerde oplossingen	59
15.6 C6 Ontwerpen Software	59
15.7 D14 Realiseren van software.....	60
15.8 D15 Testen.....	60
Bijlagen.....	62
Bibliografie	63

1. Inleiding

In dit verslag worden de activiteiten beschreven die ik in het kader van mijn afstuderen binnen Rijkswaterstaat heb uitgevoerd voor de Haagse Hogeschool. Dit verslag beschrijft het proces dat ik heb gepland en doorlopen heb. Dit verslag is bedoeld voor geïnteresseerden.

De hoofdzakelijke activiteit is de ontwikkeling van een mobiele applicatie op basis van een bestaande desktop applicatie. Gedurende dit verslag worden de activiteiten beschreven die hierbij uitgevoerd zijn. Dit document bestaat uit verschillende onderdelen.

Allereerst wordt wat over Rijkswaterstaat zelf uitgelegd en mijn rol binnen Rijkswaterstaat. Vervolgens wordt de opdracht uitgebreider omschreven. Daarna wordt de gekozen aanpak omschreven. Dit volgt op door een omschrijving van de technieken en tools die gebruikt worden om het product te realiseren.

De hoofdstukken daarna staan in teken van de daadwerkelijke uitvoering en activiteiten. Allereerst wordt de opstart en oriëntatie omschreven. Dit volgt zich op door de realisatiesprints. Iedere sprint staat in teken van een bepaald deel van de applicatie en richt zich daar vooral op. Na de sprints worden de activiteiten met betrekking tot testen en applicatieoverdracht omschreven.

Vervolgens zijn er hoofdstukken die in het teken staan van evaluatie. Dit is ingedeeld in proces- en productevaluatie. Daarna worden mijn activiteiten gekoppeld aan de beroepstaken van de Haagse Hogeschool. Tot slot zijn er hoofdstukken met aanvullende informatie ter ondersteuning van dit verslag. Dit is ingedeeld in een lijst met bijlagen en een lijst met gebruikte bronnen.

2. Rijkswaterstaat

Mijn afstudeeropdracht is uitgevoerd bij Rijkswaterstaat. In dit hoofdstuk wordt omschreven wat Rijkswaterstaat is, wat hun doelen zijn, wat de structuur van de organisatie is en de sfeer van de organisatie.

2.1 Over Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat is de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en werkt dagelijks aan een veilig, leefbaar en bereikbaar Nederland.

De missie van Rijkswaterstaat is: 'Rijkswaterstaat is de uitvoeringsorganisatie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Rijkswaterstaat beheert en ontwikkelt de rijkswegen, -vaarwegen en –wateren en zetten in op een duurzame leefomgeving. Samen met anderen werken we aan een land dat beschermd is tegen overstromingen. Waar voldoende groen is, en voldoende en schoon water. En waar je vlot en veilig van A naar B kunt. Samen werken aan een veilig, leefbaar en bereikbaar Nederland. Dat is Rijkswaterstaat.' [1]

Daarvoor zetten de mensen van Rijkswaterstaat zich dagelijks in. Met ruim 200 jaar kennis van de inrichting van ons land weten ze dat dit meer is dan het technisch uitvoeren van projecten aan weg en water. Het gaat ook om de balans tussen al die belangen: economie, milieu, woongenot. [2]

Rijkswaterstaat werkt dagelijks aan weg en water. Rijkswaterstaat beschermt Nederland tegen hoogwater, zorgen voor schoon en voldoende water en werken aan een bereikbaar Nederland.

Samen met burgers, bedrijven, provincies en gemeentes werken we aan oplossingen die zo veel mogelijk tegemoetkomen aan de verschillende belangen van mensen, organisaties en de natuur. Zo plaatsen we geluid- en fijnstofschermen om geluidhinder en luchtvervuiling te beperken. Ook ontzien we het milieu met bijvoorbeeld energiezuinige sluizen en hergebruik van asfalt. [3]

Een groot deel van ons land ligt onder de zeespiegel en veel grote rivieren vinden er hun weg naar zee. Die lage ligging en de vele rivieren en meren maken Nederland kwetsbaar voor overstromingen. Daarbij stijgt de zeespiegel, daalt de bodem en krijgen we steeds vaker te maken met heftige regen en hoge rivierstanden.

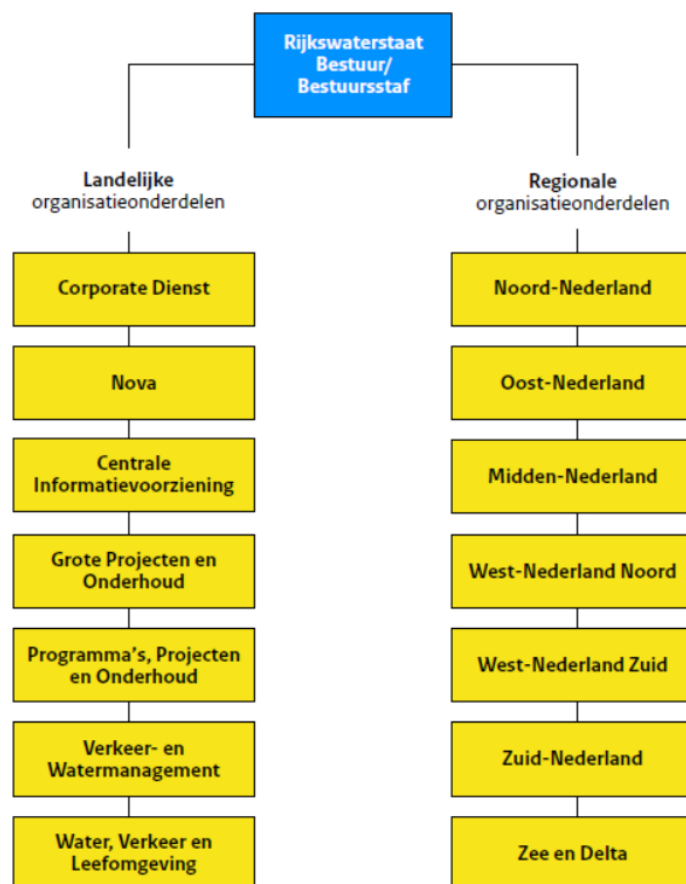
Samen met andere waterbeheerders zoals waterschappen, provincies en gemeentes, beschermt Rijkswaterstaat ons land tegen overstromingen. We onderhouden 2500 km aan dijken, dammen, stuwen en stormvloedkeringen en beschermen de kust. [4]

Om mensen en goederen vlot en veilig hun bestemming te laten bereiken, werkt Rijkswaterstaat dagelijks aan wegen en vaarwegen. Wij leggen rijstroken, bruggen, viaducten en tunnels aan en onderhouden de bestaande infrastructuur. Onze verkeersleiders en (vaar)weginspecteurs leiden met behulp van camera's, verkeerslichten en flexibele snelheidsaanduidingen het verkeer in goede banen. Zo willen we files beperken en de bereikbaarheid vergroten.

Ook zorgen we voor goede aansluitingen van onze vaar- en snelwegen op de provinciale en gemeentelijke wegen. De (vaar)weggebruiker wil vlot en veilig van A naar B. Daar werken we dag en nacht aan. [5]

2.2 De organisatie structuur

Rijkswaterstaat bestaat uit landelijke en regionale organisatieonderdelen. De landelijke organisatieonderdelen zijn de specialistische diensten die in iedere regionale organisatieonderdeel gebruikt worden. De regionale organisatieonderdelen zijn uitvoerders en aanspreekpunten voor alle uitvoeringswerkzaamheden van Rijkswaterstaat binnen de regio.



Afbeelding 1: Organogram Rijkswaterstaat (1 juni 2017) [22]

De bovenstaande afbeelding geeft de organisatiestructuur van Rijkswaterstaat weer. Zelf ben ik gedurende mijn afstuderen werkzaam bij de Centrale Informatievoorziening.

De CIV zorgt voor de ontwikkeling en beschikbaarheid van informatie binnen Rijkswaterstaat. Zij zorgen voor industriële automatisering bij bruggen, tunnels, rijkswegen en andere objecten. Daarnaast verzorgen ze de kantoorautomatisering. [6]

De CIV is ingedeeld in 4 directies (Ontwikkeling en Services RWS, Inwinning en Gegevensanalyse, IV RWS Netwerken en Bedrijfsvoering en Inkoop). Iedere directie is ingedeeld in afdelingen. Zelf ben ik werkzaam bij de afdeling Aanleg en Onderhoud Services wat binnen de directie Ontwikkeling en Services RWS valt.

De afdeling Aanleg en Onderhoud Services ontwikkelt en beheert bedrijfsvoeringsapplicaties die door heel Rijkswaterstaat worden gebruikt ter ondersteuning van kantoorwerkzaamheden.

2.3 De werksfeer

Rijkswaterstaat heeft een erg informele werksfeer waarbij het doel is om iedereen gelijk te behandelen. Mensen spreken elkaar bijna altijd aan met jij, ondanks leeftijdsverschillen. Dit is omdat mensen zich anders oud voelen.

Er wordt dagelijks zelfstandig gewerkt op flexplekken. De flexplekken kunnen open ruimtes met bureaus van (meestal) 4 bij elkaar zijn met docking stations. Daarnaast zijn er 1persoonswerkruimtes wanneer je ongestoord wilt werken.

Daarnaast zijn er kleine kantoortjes voor 1-4 personen. Het is gebruikelijk dat er werk gerelateerde posters, interne posters of motiverende quotes aan muren hangen bij de werkplekken of in de gangen. Naast de flexplekken zijn er vergaderruimtes. Sommige zijn open en niet te reserveren en andere zijn gesloten ruimtes die te reserveren zijn.

De medewerkers werken met RWS laptops waarop alle nodige software staat voor de dagelijkse werkzaamheden. Medewerkers die gebruik maken van software die niet toegestaan is op de standaard RWS laptop kunnen gebruik maken van een hardware only laptop. Dit is een laptop zonder geïnstalleerde software en zonder de RWS omgeving. De RWS omgeving kan dan benaderd worden vanuit de browser of via Citrix Workspace.

Medewerkers mogen zelf bepalen hoe laat ze hun werkdag starten, gaan lunchen en de dag eindigen. De Rijkswaterstaat locaties zijn geopend van 6u30 tot 18u, wat medewerkers de kans biedt om de spits te kunnen ontlopen. Veel medewerkers werken een dag in de week thuis. Er zijn wel bloktijden afgesproken waarbinnen je geacht wordt aanwezig te zijn.

Het is gebruikelijk dat afdelingen en teams vaak op dezelfde flexplekken werken. Collega's die veel met elkaar werken zitten vaak bij elkaar. Medewerkers zijn erg vriendelijk en behulpzaam in omgang met nieuwe medewerkers.

De organisatie is divers wat geslacht en afkomst betreft. De medewerkers zijn over het algemeen formeel gekleed. Alle medewerkers hebben een Rijkspas om toegang te hebben tot alle kantoorruimtes van alle RWS locaties.

Er is binnen de organisatie aandacht voor werkthema's. Deze thema's zijn gericht op zowel aspecten waar medewerkers dagelijks mee te maken hebben als persoonlijke doelen en verbetering van de werksfeer. Zo wordt bijvoorbeeld aandacht besteed aan privacy awareness, zijn er stagemogelijkheden voor medewerkers om te werken op andere afdelingen en zijn er bijeenkomsten over mindfulness.

Daarnaast zijn er ook personeelsorganisaties die zich meer richten op bepaalde doelgroepen binnen de organisatie. Zo is er bijvoorbeeld Jong IenW voor medewerkers onder de 35. Zij organiseren bijeenkomsten en sociale activiteiten voor alle medewerkers onder de 35 van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

3. Opdrachtomschrijving

Dit hoofdstuk omschrijft een aantal aspecten van mijn afstudeeropdracht. De aanleiding tot het project en de doelstelling worden beschreven. Het verwachte resultaat en de doelgroep worden ook beschreven. De inhoud van dit hoofdstuk is deels gebaseerd op mijn afstudeerplan uit het voorbereidend traject. (Zie bijlage 1)

3.1 Aanleiding tot project

Binnen Rijkswaterstaat worden er verschillende applicaties gebruikt ter ondersteuning van de dagelijkse werkzaamheden. Het merendeel van deze applicaties zijn enkel beschikbaar via pc of laptop. Enkele applicaties zijn ook mobiel beschikbaar. Aangezien niet iedereen de gehele dag gebruik maakt van een desktop omgeving bevindt is er een behoefte binnen Rijkswaterstaat om meer applicaties mobiel beschikbaar te stellen. Dit is om te innoveren en mee te gaan met de tijd.

Rijkswaterstaat werkt onder andere met Mendix, omdat ontwikkelaars daar snel applicaties mee kunnen realiseren. Mendix beschikt over vele tools en libraries om gewenste functionaliteit te realiseren. Het is het afdelingshoofd Aanleg en Onderhoud Ontwikkeling ter sprake gekomen dat er binnen Mendix tools zijn om een bestaande desktop applicatie gemakkelijk mobiel beschikbaar te maken. Dit is echter nog niet eerder gedaan door het team, maar er is nieuwsgierigheid naar de mogelijkheden van de tools en de kennis.

Voor de opdracht is gedacht aan het beschikbaar stellen van Light Inkoop Portal, de Werkwijzer of “Mijn Idee”.

3.2 Doelstelling

De doelstelling is om gedurende mijn afstudeerperiode een eerste werkende versie van het Light Inkoop Portal te ontwikkelen voor smartphones. Indien het binnen de tijd lukt om voldoende te testen en de applicatie geaccepteerd wordt word de applicatie geïmplementeerd.

3.3 Doelgroep

De doelgroep zijn de huidige gebruikers van het Light Inkoop Portal.

Dit zijn 3 soorten gebruikers:

- “Users”, standaard gebruikers zonder bevoegdheden. Deze gebruikers zien overzichten met contactpersonen die hun verder kunnen helpen bij het doen van een Light Inkoop.
- Light Inkoopers, gebruikers van de applicatie met lidmaatschap met toegang tot de mogelijkheid Light inkopen te doen en prestatieverklaringen te geven. Dit zijn bijvoorbeeld managementondersteuners en budgetverantwoordelijken.
- Mandaathouders, gebruikers van de applicatie met toegang tot de mogelijkheid om bestellingen achteraf goed te keuren. Dit zijn bijvoorbeeld afdelingshoofden of projectverantwoordelijken.

3.4 Verwacht resultaat

Het uiteindelijke resultaat is een mobiele versie van het Light Inkoop Portal. De bedoeling is dat gebruikers gebruik kunnen maken van dezelfde functionaliteiten, maar dan via mobiel. Dit maakt de applicatie toegankelijker en biedt de gebruikers een nieuwe, makkelijke, snelle manier om hun de werkzaamheden uit te voeren zonder dat hun desktop noodzakelijk is.

3.5 Light Inkoop Portal Desktop

Het doel van het Light Inkoop Portal is het zo simpel mogelijk maken om een light inkoop te doen.

Een Light Inkoop is een eenvoudige en niet-repeterende opdracht voor producten of diensten tot een maximum van € 15.000 excl. BTW, waarbij in principe sprake is van één product of dienst en één factuur. Door een uniform inkoopproces met gebruik van LIP is het voor Light Inkopers makkelijk en overzichtelijk om Light Inkopen te doen en voor mandaathouders makkelijk om Light Inkopen goed te keuren.

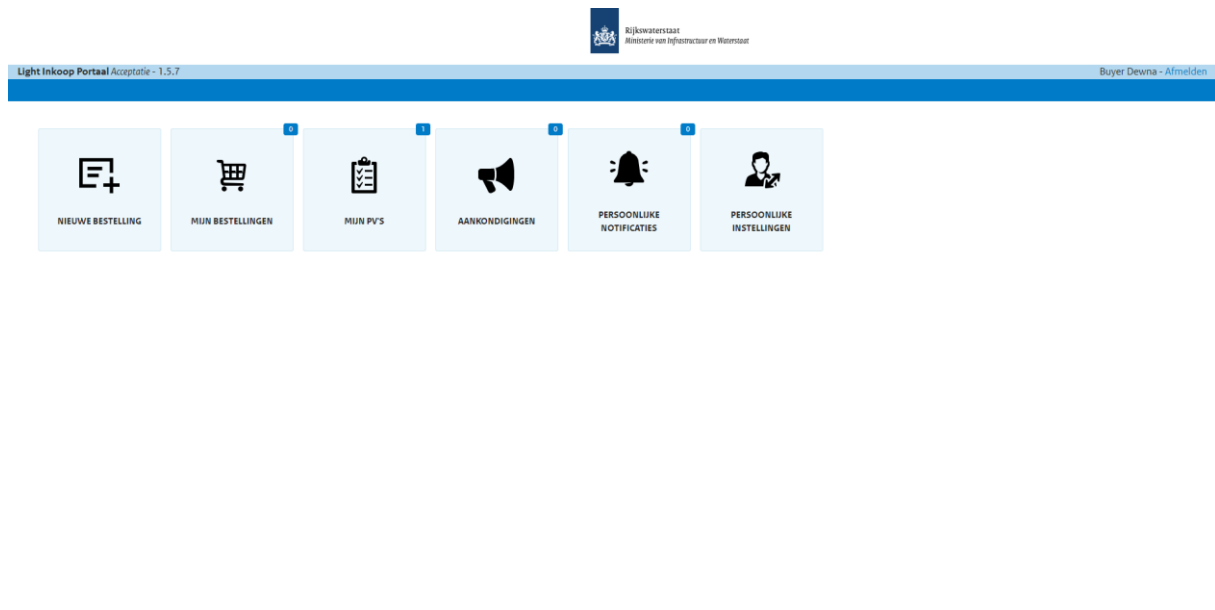
Voor de organisatie geeft het Light Inkoop Portal een transparanter inzicht in de light inkopen die worden gedaan bij Rijkswaterstaat. Voordat LIP werd gebruikt werd er gewerkt met papieren formulieren, bonnen en overzichten.

In de desktop versie kom je eerst op een log in pagina waarbij je je gebruikersnaam en wachtwoord kan invoeren. Daarnaast is er ook een optie voor Single Sign on. De desktop versie van LIP is enkel beschikbaar vanaf RWS werkplekken.

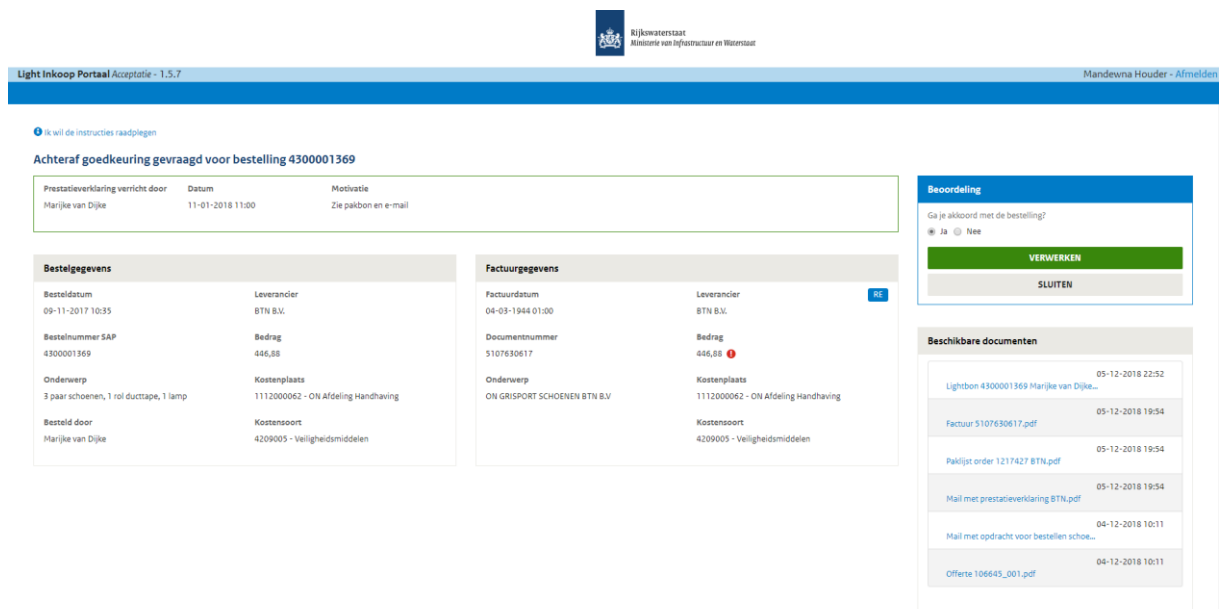
“Users” krijgen na inloggen een melding dat ze geen toegang hebben en een verwijzing naar degene die ze kan helpen indien de bevoegdheid incorrect is. Daarnaast krijgen ze 2 overzichten met contactpersonen die ze kunnen helpen bij het plaatsen van een light inkoop. Light Inkopers en Mandaathouders krijgen na het inloggen een dashboard te zien met links, ingedeeld in tegels, naar hun beschikbare functies.

Light Inkopers kunnen bijvoorbeeld nieuwe bestellingen plaatsen, hun geplaatste bestellingen en prestatieverklaringen bekijken. Daarnaast kunnen ze aankondigingen en persoonlijke notificaties bekijken. Daarnaast hebben ze ook persoonlijke instellingen. Mandaathouders kunnen bestellingen beoordelen, aankondigingen bekijken en hebben persoonlijke instellingen.

Daarnaast zijn er andere gebruikersrollen, zoals een functioneel beheerder die de applicatie instellingen en gebruikersrechten beheert en financiële administratie die alle inkopen controleert. Op deze gebruikersrollen richt ik mij niet tijdens deze opdracht, omdat zij niet gebruik maken van de kernfunctionaliteiten, maar ondersteuning bieden bij fouten.



Afbeelding 2: Dashboard ingelogde testgebruiker (Light Inkoper)



Afbeelding 3: Scherm "Bestelling beoordelen" Testgebruiker (Mandaathouder)

4. Aanpak

Dit hoofdstuk beschrijft de gekozen aanpak van het project. Eerst zal ik de situatie bij aanvang omschrijven, een wijziging in de beroepstaken en vervolgens de aanpak en contactmomenten.

4.1 Situatie bij aanvang

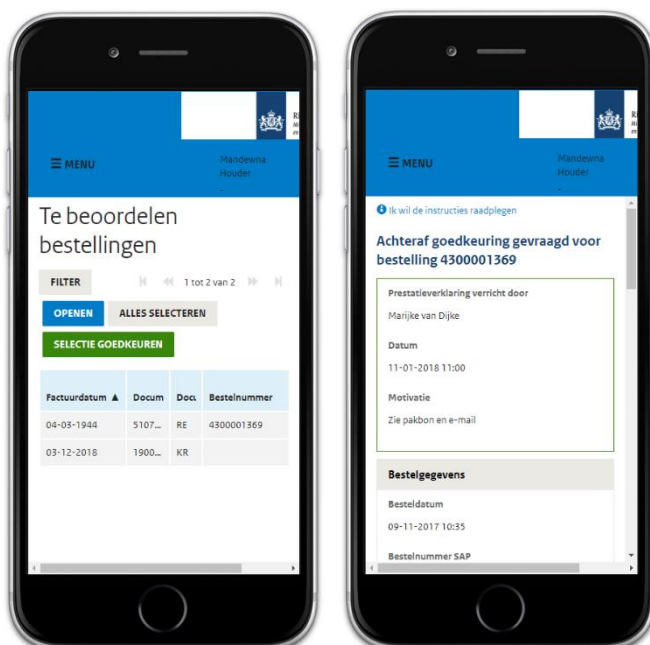
In het voortraject is er nagedacht over welke applicatie(s) mobiel beschikbaar worden gesteld door het uitvoeren van mijn opdracht.

Uit overleg is gebleken dat er nagedacht werd over LIP, Werkwijzer en Mijn Idee, omdat het erg handige applicaties zijn die veel gebruikt worden. Gedurende het voortraject was er een voorkeur voor het Light Inkoop Portal, maar dit moet nog bevestigd worden. De keuze is uiteindelijk gevallen op het Light Inkoop Portal, omdat het een erg zichtbare applicatie is binnen Rijkswaterstaat.

Aan het Light Inkoop Portal zelf wordt bij aanvang nog ontwikkeld, wat een aandachtspunt is gedurende de uitvoering van mijn opdracht.

Er is nog geen keuze gemaakt tussen een responsive site, een mobile optimized site of een (of meer) mobiele app(s). Ik kreeg van mijn opdrachtgever te horen dat ik zelf een analyse en advies moet maken en zelf mag bepalen met wie ik betrek bij het maken van de beslissing.

Tijdens een overleg met een van de developers van LIP is gebleken dat LIP al responsive werkt, maar dat dit niet gebruiksvriendelijk werkt als er gebruik wordt gemaakt van een mobiele browser. Een voorbeeld hier van zijn de overzichten. Grote overzichten worden samengedrukt en velden verdwijnen daardoor. Er is in overzichten daardoor zo weinig data te zien dat een gebruiker moeilijk een item bewust kan openen.



Links is te zien hoe de applicatie momenteel responsive werkt voor een mandaathouder (Testgebruiker). Het oorspronkelijke overzicht links heeft in de desktop versie 7 extra kolommen die niet worden weergegeven. Het menu werkt overigens niet, waardoor navigatie niet mogelijk is.

4.2 Wijziging in beroepstaken

Bij aanvang van het project was er een keuze te maken hoe de mobiele variant ingevuld gaat worden. Dit kan bijvoorbeeld door het kiezen voor een responsive site, een mobiele website of een mobiele app. Ik had zelf oorspronkelijk het idee dat deze keuze voor mij werd gemaakt en dat ik wellicht advies had moeten geven. Echter kreeg ik te horen dat ik zelf de analyse en voorstel moest maken.

Om een goed overwogen, passende en onderbouwde beslissing te maken heeft dit de werkzaamheden die ik verwachtte te doen veranderd. Hierdoor heb ik dus uiteindelijk beroepstaak “B4: Gemotiveerd selecteren van ICT gerelateerde oplossingen” uitgevoerd.

4.3 Project aanpak

Binnen Rijkswaterstaat wordt er voornamelijk nog traditioneel waterval gewerkt. Een deel van de terminologie, geldende richtlijnen en documentatie eisen is daarin tegen meer gebaseerd op de waterval methode. Er worden wel pogingen gedaan om meer volgens SCRUM te werken.

Ik kreeg de vrijheid van mijn begeleiders om zelf een methode te kiezen om mee te werken voor de uitvoering van mijn opdracht. Bij het kiezen van de methode vind ik het belangrijk dat het goed aansluit bij de processen van Rijkswaterstaat en bij de uit te voeren stappen van het project. Initieel gezien twijfelde ik tussen 3 methodes namelijk waterval, SCRUM en RUP. Ik dacht aan de waterval methode, omdat het mij opgevallen is dat veel terminologie die rondom me gebruikt werd oorspronkelijk uit de waterval methode komt. JTSD wordt als documentatie standaard gebruikt en er wordt gewerkt volgens Prince2.

Een risico van de watervalmethode is het vast zetten van uitgevoerd werk. Dit schept een grote kans dat wijzigende requirements niet goed opgepakt worden, wat resulteert in een product dat niet fit for purpose is. Daarnaast voert men gebruikelijk pas het testen uit na de complete realisatie bij de waterval methode. Dit is enigszins riskant, omdat eventuele wijzigingen die al vroeg in de realisatie gezien konden worden later pas aan bod zijn. Dit brengt meer werk mee om iets te realiseren dat fit for purpose is.

RUP leek mij handig, omdat het enigszins werkt zoals waterval met fases. De fases in RUP kunnen echter langs elkaar lopen en biedt de optie tot iteraties. Hiermee heb je de kans om tussentijds te testen en effectiever om te gaan met wijzigingen in requirements vergeleken waterval.

Wat RUP echter onhandig maakt is dat de documentatie waarmee gewerkt wordt niet aansluit op de documentatie (en terminologie) binnen Rijkswaterstaat. Zo wordt er bijvoorbeeld een functioneel en technisch ontwerp verwacht en in RUP heb je per fase rapporten (bv. Inception, Elaboration, Construction en Transition). Er is een kans dat de rapporten echter door de naamgeving van RUP niet goed geïdentificeerd kunnen worden.

De keuze is gevallen op SCRUM. Het voordeel van werken met SCRUM is dat het aansluit op de processen van Rijkswaterstaat, er vele contactmomenten zijn en een goede rolverdeling heeft. Tijdens realisatie kan tussentijds getest worden en vindt er voldoende contact plaats om de kans te

vergroten dat het eindproduct fit for purpose is.

Een veel voorkomend nadeel van SCRUM is dat men vergeet om aan het eind een volledige test te doen van het product, omdat er tussentijds veel getest wordt. Hierdoor kunnen testen gericht op kwaliteitseisen worden vergeten, omdat men zich vooral in de sprints richt op het testen van gebruikersfunctionaliteit.

Voor de uitvoering van mijn opdracht werk ik niet als onderdeel van een team, waardoor er aanpassingen zijn vergeleken de standaard werkwijze van SCRUM. Er is bijvoorbeeld niet sprake van een SCRUM master. Ik doe geen daily stand up. Als alternatief maak ik dagelijks aan het begin van de dag zelf een kort lijstje met activiteiten die ik uit ga voeren. Aan het eind van de dag noteer ik kort wat gelukt is en op welke manier. Het Light Inkoop Portal heeft een product owner. Daar wil ik graag gebruik van maken, zodat ik uiteindelijk een eindproduct heb dat fit for purpose is.

Ik begin eerst met een verdiepende fase. Tijdens deze fase wil ik mij verdiepen in de huidige applicatie, de gebruikerswensen, technische eisen, tot een besluit komen voor de invulling van een mobiele versie. Daarnaast wil ik een plan van aanpak maken.

Vervolgens starten de sprints. Tijdens de sprints werk ik aan de realisatie van de mobiele versie. Gedurende deze sprints werk ik aan een gekozen set functies uit de product backlog. Per sprint maak ik een ontwerp, realiseer ik de gekozen set functies, worden ze getest en evalueer ik met de opdrachtgever of product owner. Aan het eind van iedere realisatiesprint wordt de mobiele variant getest door de gebruikers. Daarnaast vindt na de realisatiesprints een sprint plaats om het geheel te testen. Indien de mobiele variant fit for purpose wordt gekeurd vindt er implementatie en uitrol plaats, gevolgd door overdracht van de mobiele versie.

Indien functionaliteit nog ontbreekt of de mobiele variant niet fit for purpose is vindt er geen implementatie plaats, maar wordt er gedocumenteerd waarom de mobiele variant niet fit for purpose is en op welke wijze het fit for purpose kan worden gemaakt. Dit wordt gevolgd door overdracht.

4.4 Contactmomenten

Om de kwaliteit van het proces en de werkzaamheden te bewaken heb ik een aantal vaste contactmomenten.

Mijn bedrijfsmentor spreek ik om de week om te evalueren over het proces, de voortgang en werkzaamheden. Daarnaast spreek ik wekelijks met de opdrachtgever om de voortgang en werkzaamheden te bespreken. Documenten lever ik via mail op voor feedback. De feedback kan face to face zijn, maar ook via mail.

Buiten deze vaste contactmomenten mag ik ook bij ze langs lopen, indien we op dezelfde locatie zijn. Anders mag ik altijd mailen of bellen met vragen.

5. Technieken en tools

Dit hoofdstuk omschrijft de technieken en tools die gebruikt worden bij de uitvoering van het project.

5.1 Mendix

De desktop versie van het Light Inkoop Portal is ontwikkeld in Mendix. Hiervoor is jaren geleden oorspronkelijk gekozen, omdat met Mendix relatief snel en met weinig code applicaties gebouwd kunnen worden. Het belangrijkste unique selling point van Mendix is dat het veel vereenvoudigt voor developers wat het development proces uiteindelijk versnelt.

Mendix heeft enkele IDE's waaronder Modeler (ook bekend als studio) en studio pro. Het verschil tussen de 2 is dat Modeler visueel en no-code is. Studio pro biedt daarin tegen de mogelijkheid om ook code handmatig te wijzigen of toevoegen indien nodig en is daarmee low-code. Gedurende de uitvoering van mijn opdracht werk ik met Mendix Modeler 7.23.7. Dit houdt in dat ik met het **no-code platform** werk.

Mendix vertaalt projecten onderliggend naar Java en in het low-code platform kan de Java op enkele locaties worden aangepast. Daarnaast maakt Mendix gebruik van een eigen Object Relation Mapping, wat automatisch gekoppeld is aan een database. Op basis van door developers gemaakte entiteiten ontwerpt en beheert Mendix zelf databases. Dit kan lokaal een in de IDE ingebouwde database zijn, maar dit kan ook een database in een ander programma zijn.

Waar traditioneel geprogrammeerd wordt met code om applicaties te bouwen bestaat de bouw tijdens mijn opdracht uit onder andere:

- Het configureren van projectinstellingen
- Het werken met microflows
- Het instellen van autorisaties voor gebruikersrollen
- Het gebruik maken van widgets en snippets
- Het instellen van databronnen en properties

De belangrijkste begrippen van Mendix naar mijn idee zijn microflows, widgets en entiteiten. Hieronder licht ik ze elk kort toe.

1. Microflows: Zoals de naam al verradt zijn dit kleine flows. Dit is een visueel verloop van functies die een developer door drag en drop kan maken. Enkele voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld het tonen van pagina's met meegegeven parameters, het opslaan van data en het gebruik maken van koppelingen naar andere systemen. In een MVC structuur kan dit als de C worden gezien.
2. Widgets: Dit is een verzamelnaam voor User Interface elementen die bedoeld zijn om informatie te weergeven of interactie mogelijk te maken op de pagina. Aan deze elementen kan indien gewenst een databron worden gegeven, zoals een parameter of een bron uit de database. Hierdoor kan een developer relatief snel overzichten maken, omdat Mendix zelf de data aanvult op basis van de bron. Er zijn in de modeler een aantal eigen widgets. Daarnaast

is het mogelijk om uit de app store meer widgets te downloaden of zelfs eigen widgets te ontwikkelen. In een MVC structuur kan dit als de V worden gezien.

3. Entiteiten: Iedere module heeft een eigen domein model. Hierin kunnen developers zelf entiteiten maken of wijzigen en associaties leggen. Mendix vertaalt de domeinmodellen automatisch naar een database, waardoor Mendix developers hier relatief weinig over na hoeven te denken. Wijzigingen gaan automatisch mee in de database. Indien er wijzigingen zijn van andere developers geeft de modeler een melding en werkt het de database automatisch bij. In een MVC structuur kan dit als de M worden gezien.

HeidiSQL is de DBMS waar lokaal mee wordt gewerkt ter ondersteuning van data van de Mendix Applicatie. HeidiSQL ondersteunt diverse SQL talen, zoals MySQL, MariaDB en PostgreSQL.

5.2 Versiebeheer ontwikkelde applicatie

De Mendix Modeler heeft zelf een ingebouwde tool voor versiebeheer van applicaties. Hiervoor kun je in de Modeler naar Project en daar kun je de applicatiewijzigingen committen en updaten om door andere aangebrachte wijzigingen te ontvangen. Bij het committen kun je berichten toevoegen. De applicatie wordt vervolgens in een cloud omgeving bewaard.

Er wordt gebruik gemaakt van een trunk en branch structuur bij het beheren van versies, echter heb ik hier geen bevoegdheden toe. Dit houdt in dat het beheren van de omgeving en pushen van mijn applicatie via mijn collega's verloopt.

5.3 OTAP

Voor de ontwikkeling van Mendix applicaties binnen Rijkswaterstaat wordt er gebruik gemaakt van gescheiden werkomgevingen. Voor mijn opdracht maak ik gebruik van dezelfde scheiding. Lokaal ontwikkel ik in de Modeler en maak ik gebruik van HeidiSQL voor de database. De ontwikkelde functionaliteit test ik informeel in de mobiele browser weergave van Chrome en de Phone Browser weergave van Mendix.

Er zijn via Cloudfoundry interne test- en acceptatie omgevingen. Deze omgevingen kunnen alleen benaderd worden als iemand de juiste URL heeft en verbonden is met het RWS netwerk vanaf hun werkplek. Zelf ben ik niet bevoegd om ontwikkeld werk van de cloud omgeving tussen omgevingen te kunnen pushen. De technisch applicatie beheerder is hier echter wel toe bevoegd en pusht mijn commits door naar de testomgeving indien ik dit vraag.

Daarnaast is er ook een aparte productieomgeving. Dit is waar de desktop applicatie al draait. Ook hier ben ik niet toe bevoegd.

5.4 VP Online

Voor het maken van UML diagrammen maak ik gebruik van VP Online. Dit is een online tool waarmee UML diagrammen eenvoudig gemaakt en gedeeld kunnen worden. Gedurende mijn opleiding heb ik gebruik gemaakt van een downloadbaar programma van hetzelfde bedrijf, waardoor dit mij een goede aansluiting leek. [7]

6. Oriëntatie en Opstart

Dit hoofdstuk omschrijft het proces tijdens de oriëntatie en opstart. Deze fase bestaat uit activiteiten die noodzakelijk zijn om uit te voeren voordat de sprints starten. Deze activiteiten zijn ingedeeld in het maken van het plan van aanpak, achterhalen van requirements en beslissing type mobiele variant.

6.1 Maken Plan van aanpak

Allereerst ben ik begonnen met het maken van een plan van aanpak. Hiervoor heb ik als input mijn afstudeerplan uit het voortraject en informatie verkregen van stakeholders tijdens overleggen gebruikt. Daarnaast heb ik het intranet geraadpleegd voor algemene informatie over de organisatie.

Om de achtergrond van mijn project uitgebreider te begrijpen heb ik de opdrachtgever gevraagd naar de aanleiding van de opdracht en wat de verwachtingen zijn. Hieruit is gebleken dat er in de huidige situatie niet noodzakelijk problemen zijn, maar dat een mobiele versie van het Light Inkoop Portal een wens is als toevoeging naast de desktop versie. Daarnaast wil de afdeling Aanleg en Onderhoud Services graag de zichtbaarheid van de afdeling vergroten door LIP mobiel aan te bieden. In dit geval bestaat dit specifiek uit het flexibel en modern beschikbaar stellen van RWS applicaties op een door RWS beheerde smartphone.

Tijdens een overleg met de functioneel beheerder van de desktop versie van LIP is een risico in beeld gekomen. LIP maakt gebruik van SAP en op het moment van overleggen was er een storing met SAP. Ten gevolge van de storing werkte een deel van de functies niet. Deze functies konden ook niet worden getest.

Volgens de FB is heeft het in het verleden een half jaar geduurd voordat een storing met SAP opgelost was. Dit is een risico voor het realiseren en testen van dezelfde functies in een mobiele versie. Om dit geen risico te laten vormen wordt er aandacht besteed bij het scopen, zodat de opdracht haalbaar blijft.

Tijdens een nieuw overleg met de opdrachtgever kwam een ander risico naar voren. De desktop versie van LIP is nog in ontwikkeling. Er is een versie in productie waar mee wordt gewerkt, maar tegelijk wordt er gewerkt aan het verbeteren van LIP en toevoegen van functies. Om hier effectief mee om te gaan heb ik met de opdrachtgever afgesproken dat de mobiele versie gebaseerd wordt op de laatste versie die in productie is op moment dat de realisatie start. Eventuele toevoegingen in requirements worden gedocumenteerd om in een vervolgtraject op te pakken.

Daarnaast heb ik overlegd met de kwaliteitsmanager om te vragen naar geldende kaders, richtlijnen en wetgeving. Op basis van ons overleg ben ik erachter gekomen dat applicaties binnen Rijkswaterstaat moeten voldoen aan de BIR en de Mendix Kaders en Richtlijnen. De BIR staat voor Baseline Informatiebeveiliging Rijksdienst en bestaat uit beveiligingsnormen waar IT-systemen en aan moeten voldoen. Daarnaast moeten applicaties voor het Rijk gebouwd worden in de Rijkshuisstijl.

Het volledige plan van aanpak met de planning is te vinden in bijlage 2.

6.2 Achterhalen van globale requirements

Om de globale requirements te achterhalen ben ik met verschillende stakeholders in gesprek gegaan. Dit heb ik gedaan om in beeld te krijgen welk deel van de applicatie mobiel moet worden gemaakt. Daarnaast heb ik me gericht op het achterhalen van welke nieuwe wensen en eisen er zijn gerelateerd aan de smartphone.

Als eerst ben ik in overleg gegaan met de functioneel beheerder van de desktop versie van LIP. Hij heeft mij het systeem globaal uitgelegd. Daarnaast heeft hij aangegeven dat er gebruikersrollen zijn waarvoor mobiele ondersteuning handig kan zijn en gebruikersrollen waarvoor het onhandig kan zijn. Dit heb ik genoteerd om te analyseren en als input te gebruiken voor user stories.

Uit eerder overleg met de kwaliteitsmanager ben ik te weten gekomen dat de applicaties moeten voldoen aan de BIR, Mendix Kaders en Richtlijnen en gebouwd moeten worden in de Rijkshuisstijl. [8] Dit heb ik als input gebruikt voor niet functionele software requirements.

Daarnaast heb ik me verdiept in handreikingen, beleid en richtlijnen op het gebied van web en app ontwikkeling intranet van Rijkswaterstaat. Als richtlijn geeft een van de kaders aan om niet meer dan 6 functies mobiel beschikbaar te stellen, omdat het de bedoeling is dat gebruikers snel te werk moeten kunnen gaan. Daarnaast raadt het kader aan om bij het ontwikkelen van mobiele varianten van desktop applicaties te richten op core functionaliteit. [9] Dit is in lijn met mijn overleggen met de opdrachtgever en functioneel beheerder.

Ik heb overlegd met de afdelingshoofd Aanleg en Onderhoud Ontwikkeling, omdat de vraag naar mijn opdracht oorspronkelijk van hem vandaan kwam. Hij is ook tevens eindgebruiker en heeft de rol mandaathouder. Tijdens dit overleg heb ik me gericht op het vragen naar de oorsprong van zijn vraag om business requirements in kaart te brengen. Hieruit is het volgende gebleken.

Voor gebruikers die nauwelijks werken met de desktop omgeving is het handig om LIP mobiel te kunnen gebruiken, omdat iedere interne medewerker een smartphone heeft met toegang tot het internet. Daarnaast wil de afdeling LIP mobiel aanbieden aan gebruikers om zichzelf zichtbaar te maken en te tonen welke kennis de afdeling zelf in huis heeft. Het initiatief hiervoor kwam van het afdelingshoofd, die gehoord had dat Mendix tools heeft om relatief snel mobiele versies te ontwikkelen van bestaande desktop applicaties. Hij is zelf ook geïnteresseerd in de kennis, stappen en het proces hiervan.

Ik heb de product owner van de desktop versie benaderd om te weten te komen wat hij wenselijk vindt voor een mobiele versie. Daarnaast wilde ik afspraken maken over hoe ik hem het beste kan betrekken bij mijn opdracht. Tijdens ons overleg gaf hij mij achtergrondinformatie over LIP en gaf hij aan dat er volgens hem geen sprake is van een wens voor een mobiele versie. Hij gaf aan dat het niet handig is, omdat LIP gebruik maakt van grote overzichten en een groot inkoopformulier.

Daarnaast was hij er niet tevreden mee dat hij niet op de hoogte is gebracht van mijn opdracht. Hij gaf aan dat hij het goed vindt dat ik analyses doe, maar niet wil dat ik iets ontwikkel. Hij gaf aan dat hij niet wil dat ik gebruik maak van de data of verbindingen van LIP. Ons gesprek eindigde met dat hij graag wilde dat mijn opdrachtgever hem mijn opdracht uitlegde, zodat hij dit kon stop zetten.

Als opvolgende actie heb ik de opdrachtgever, mijn afdelingshoofd en bedrijfsmentor op de hoogte gebracht van dit gesprek. Ik kreeg hier verbaasde reacties op, omdat de weerstand niet verwacht werd en deze houding niet de bedoeling is. Als tijdelijke oplossing voor de weerstand heeft de opdrachtgever de rol van product owner ingevuld voor mijn opdracht. In de tussentijd nam mijn

afdelingshoofd contact op met de product owner van de desktop versie. Uit later verkregen informatie bleek dat het een misverstand is en dat wat er gezegd werd tegen mij tijdens het gesprek niet bedoeld was zoals het overkwam. In overleg is bepaald om de PO op een later moment verder te betrekken bij de opdracht.

Vervolgens heb ik overlegd met een eindgebruiker die de rol van Light Inkoper heeft. Tijdens dit overleg stelde ik vragen om inzicht te krijgen in hoe het proces van Light Inkopen gaat en wat haar gedachten zijn over een mobiele versie van LIP. Hieruit blijkt dat zij het handig vindt als de camera van de smartphone gebruikt kan worden om foto's als bijlage toe te voegen bij een Light Inkoop. Als aandachtspunten gaf zij aan dat het doen van een Light Inkoop (mits alle in te voeren data beschikbaar is) 15 minuten duurt vanaf de desktop en dat het een uitdaging kan zijn om de grote overzichten goed te tonen vanaf een mobiele telefoon.

Tenslotte heb ik nogmaals met de functioneel beheerder van de desktop versie overlegd om de achterhaalde user stories te valideren en prioriteren. Het leek mij het handigst om de user stories met hem te prioriteren, omdat hij het beste perspectief heeft van de verschillende gebruikersrollen en functionaliteit. Daarnaast heeft hij alle user stories in een eerder overleg wellicht handig voor mobiel genoemd. De user stories zijn compleet op basis van de desktop versie met de wensen dat ze via mobiel functioneren en dat er gebruik kan worden gemaakt van de camera van de smartphone voor het toevoegen van bijlagen.

ID:	User Story:	Bron:
US3	De mandaathouder moet in staat zijn bestellingen te beoordelen.	Overleg functioneel beheerder
US4	De mandaathouder moet in staat zijn aankondigingen te bekijken.	Overleg functioneel beheerder
US7	De light inkoper wilt in staat zijn nieuwe bestellingen te kunnen plaatsen.	Overleg functioneel beheerder
US9	De light inkoper wilt in staat zijn om prestatieverklaringen te kunnen geven.	Overleg functioneel beheerder

Tabel 1: Voorbeeld van enkele user stories uit het requirements rapport.

De bovenstaande tabel geeft enkele voorbeelden van de user stories. Voor alle user stories en de verdere requirements verwijs ik naar het requirements rapport in bijlage 3.

6.3 Beslissing type mobiele variant

Deze paragraaf omschrijft de activiteiten en werkzaamheden die ik heb gedaan om de beslissing te maken welk type mobiele variant wordt gerealiseerd.

Als eerst ben ik in overleg gegaan met diverse stakeholders. Ik heb overlegd met de kwaliteitsmanager, de functioneel beheerder van de desktop versie van LIP en een van de developers van de desktop versie van LIP. Tijdens deze overleggen bleek dat er een sterke voorkeur is voor een app en dat LIP al responsive is. Tijdens deze overleggen heb ik ook toegang gekregen tot de desktopversie van LIP en heb ik hulp gekregen om een lokale versie te kunnen draaien.

Vervolgens ben ik de desktop applicatie gaan analyseren. Hiervoor heb ik voor iedere gebruikersrol een testaccount aangemaakt en ben ik op elke rol in gaan loggen. Het viel mij op dat de meeste gebruikersrollen beginnen met een dashboard met tegels (zoals in paragraaf 3.5). Iedere tegel is een set functies die de gebruiker kan gebruiken. Ik heb voor mezelf een overzicht gemaakt van al deze gebruikersrollen en dashboard functies.

Tijdens het analyseren probeerde ik ook te letten op aandachtspunten voor het maken van een mobiele variant. Zo viel mijn oog bijvoorbeeld op grote overzichten, een groot formulier, het up- en downloaden van bestanden. Daarnaast wordt in de desktop versie de volledige schermgrootte gebruikt, terwijl er mobiel een kleiner scherm beschikbaar is.

Om de processen beter te begrijpen van LIP heb ik op het intranet van Rijkswaterstaat gezocht naar de beschikbare informatie van LIP. Als resultaat hiervan heb ik een algemene uitleg gevonden, een infographic [10] die het proces van een light inkoop doen uitlegt en een kader voor de werkwijze. Door deze te analyseren begrijp ik het doel van LIP beter en waar de grenzen liggen.

Vervolgens heb ik een document opgesteld als hulpstuk voor het maken van de beslissing. (Zie bijlage 4) In dit document heb ik kort toegelicht dat het als onderbouwing dient voor het maken van de beslissing tussen responsive, een mobile optimized website of een (of meer) mobiele app(s). Hoewel LIP al responsive is wordt responsive alsnog vergeleken om aan te tonen waarom men niet genoeg moet nemen met de huidige werking.

Daarnaast heb ik globale aandachtspunten op basis van eerdere analyse omschreven waar rekening mee dient gehouden te worden bij het maken van een mobiele variant. Vervolgens heb ik op basis van criteria een vergelijking gemaakt tussen de invullingen. De criteria zijn gebaseerd op algemene criteria tussen web, mobiel web en een mobiele app. Daarnaast is de criteria deels afkomstig uit handreikingen en kaders afkomstig van het intranet van Rijkswaterstaat.

Mobiele variant:	Mobile Optimized:	Responsive:	Mobiele App:
Vergelijkingspunt:			
Geoptimaliseerd voor mobiel:	Ja (+)	Niet noodzakelijk (-)	Ja (+)
Gebruik van mobiel specifieke functies:	Beperkt (-)	Beperkt (-)	Indien gewenst (+)
Wijze van aanbieden:	Apart domein binnen huidige applicatie (m.) (+)	Wijzigingen in huidige applicatie (+)	Interne App Store(s) (-)
Rekening houdend met hoeveelheid content op scherm:	Afhankelijk van designkeuzes (+)	Nee (-)	Afhankelijk van designkeuzes (+)
Bestanden gemakkelijk uploaden:	Ja (+)	Niet noodzakelijk (-)	Ja (+)
Offline te gebruiken:	Nee	Nee	Indien gewenst
Lengte Compatibiliteit:	Afhankelijk van mobiele browser (+)	Afhankelijk van (mobiele) browser (+)	Afhankelijk van Operating System(s)* (-)
Snelheid en gemak van updaten: [9]	+	=	-
Communicatie met Back End: [9]	++	++	+
Gebruikerservaring: [9]	+	-	++
Animaties en transitie: [9]	=	=	++
Toegankelijkheid: [9]	=	-	+
Platform-onafhankelijk: [11]	Ja (+)	Ja (+)	Nee (-)
Vindbaarheid: [11]	+	=	-
Overzicht:	9 +, 1 -, 2 =, 1 ++	3 +, 6 -, 3 =, 1 ++	6 +, 5 -, 0 =, 2 ++

Tabel 2: Vergelijking criteria Mobiele varianten uit bijlage 4

Op basis van deze criteria heb ik een formulier opgesteld om bij de stakeholders te achterhalen welk criteria belangrijk is bij de selectie van een versie. Hiervoor heb ik de bovenstaande tabel gebruikt en

de stakeholders per criteria een heel cijfer van 1 (minst belangrijk) t/m 10 (belangrijkst) laten geven. De overlappende criteria heb ik weggehaald. Als restrictie heb ik aangegeven dat ieder cijfer maximaal 2 keer gebruikt mocht worden. Tenslotte vroeg ik ook naar wat hun eigen voorkeur is voor de invulling. (Zie bijlage 5)

Dit formulier heb ik laten invullen door de product owner en functioneel beheerder van de desktop versie, de opdrachtgever en twee van de eindgebruikers (een mandaathouder en een light inkoper). Ik heb voor deze stakeholders gekozen, omdat ze elk bekend zijn met het Light Inkoop Portal en ze voor mijn gevoel ieder in staat zijn een kritische mening te geven vanuit hun eigen perspectief.

Ik heb de scores in Excel verwerkt om te kijken wat de gemiddelde en mediaan prioriteiten zijn. (Zie bijlage 6) Hierbij heb ik iedere stakeholder even zwaar mee laten tellen. Oorspronkelijk wilde ik uitgaan van enkel de mening van de product owner. In overleg met de opdrachtgever heb ik dit niet gedaan, omdat wij vermoedden dat zijn mening gebaseerd is op het feit dat hij tegen het project is. Als alternatief wilden we de mening van de functioneel beheerder gebruiken. De functioneel beheerder gaf echter aan dat na overleg met de product owner dat hij ook bij nader inzien tegen het project is. Dit was duidelijk afleidbaar uit zijn scores. Hierdoor heb ik ervoor gekozen om iedere score even zwaar te laten wegen.

Het gemiddelde en de mediaan heb ik gebruikt om te koppelen aan de criteria om te kijken of er onderscheid gemaakt kan worden tussen een mobiele app, responsive of een mobiele website. Een voorbeeld hiervan is dat offline gebruik een 4 scoorde. Als dit bijvoorbeeld een 9 scoorde dan valt de keuze al gauw op een mobiele app. Platform-onafhankelijkheid scoorde een 7, waardoor een mobiele site dan al gauw hoger scoort. Op deze manier heb ik de criteria gebruikt als knock out criteria, waarbij alle punten even zwaar wegen. De tabel met deze afwegingen is hieronder te vinden.

Criteria	Totaal:	Gemiddelde:	Mediaan:	Beste oplossing:
Geoptimaliseerd voor mobiel:	39	7,8	9	Mobiele site Mobiele app
Gebruik van mobiel specifieke functies:	34	6,8	7	Geen onderscheidende factor
Bestanden gemakkelijk uploaden:	40	8	8	Mobiele site Mobiele app
Offline te gebruiken:	20	4	3	Geen onderscheidende factor
Lengte Compatibiliteit:	24	4,8	5	Geen onderscheidende factor
Snelheid en gemak van updaten:	32	6,4	7	Geen onderscheidende factor
Communicatie met Back End:	33	6,6	7	Geen onderscheidende factor
Gebruikerservaring:	43	8,6	8	Mobiele site Mobiele app
Animaties en transitie:	24	4,8	6	Geen onderscheidende factor
Toegankelijkheid:	45	9	9	Mobiele app
Platform-onafhankelijk:	35	7	8	Mobiele site
Vindbaarheid:	40	8	8	Mobiele site

Tabel 3: Totaalscores met het gemiddelde en de mediaan.

Vervolgens heb ik in overleg met de opdrachtgever een beslissing gemaakt tussen responsive, mobile optimized en mobiele app(s). Dit heb ik gedaan door met hem in discussie te gaan op basis van de analyse uit overleggen, handreikingen en kaders en de prioriteiten van de stakeholders. We hebben hierbij naar de voor- en nadelen gekeken van iedere keuze en de achterhaalde informatie en prioriteiten er naast gelegd.

De keuze is in overleg gevallen op een mobile optimized site. Dit is omdat qua mobiel specifieke functies enkel de wens voor het gebruik van de camera en offline gebruik werden genoemd. De camera kan door zowel een mobile optimized site als app worden gebruikt. Daarnaast zijn de Rijkswaterstaat smartphones altijd online, waardoor offline gebruik een erg kleine toevoeging is. Daarnaast is het ontwikkel- en beheerproces van een mobiele app complexer dan het ontwikkelen van een mobile optimized site, omdat er dan rekening gehouden moet worden met data lokaal opslaan en er platform-afhankelijke problemen kunnen ontstaan. [11]

6.4 Verdieping in LIP en Mendix

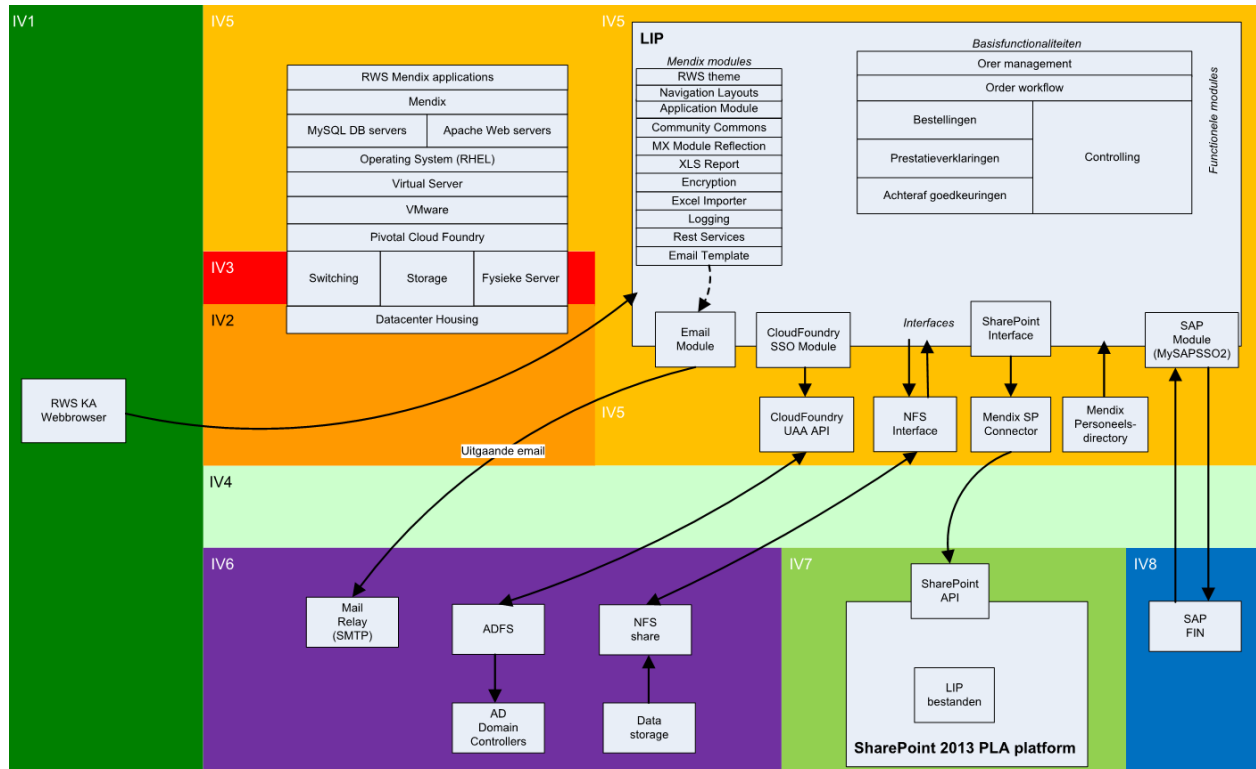
Om mijzelf te verdiepen in LIP en Mendix heb ik zoals eerder omschreven gesproken met diverse stakeholders. Een van de ontwikkelaars van de desktop versie heeft mij geholpen met het inrichten van de lokale ontwikkelomgeving en van de kwaliteitsmanager heb ik bevoegdheden gekregen tot het project.

Vervolgens ben ik begonnen met het analyseren van de desktop versie. Oorspronkelijk deed ik dit door lokaal in de applicatie en database te kijken. Ik begreep dit in het begin niet. Dit komt omdat ik geen voorkennis heb van Mendix en omdat de database uit ongeveer 450 tabellen bestaat. Als alternatief heb ik hiervoor de informatie over LIP op het intranet geanalyseerd. Hierdoor heb ik kennis gekregen van het reguliere proces van het doen van een Light Inkoop en kennis over een deel van de regels rondom het doen van een Light Inkoop. Daarnaast heb ik van de ontwikkelaar en de functioneel beheerder een korte demo gehad van de testversie van LIP.

Om mij meer te verdiepen in Mendix heb ik een testproject aangemaakt. Hiervoor gebruikte ik een van de “My first” opties. Dit zijn projecten die klein, maar functionerend zijn. Dit vond ik handiger dan een leeg project, omdat ik dan zelf kon zoeken waar wat is en hoe de basisfunctionaliteiten werken. Ik heb de requirements van een hobbyproject van mij gebruikt om de CRUD acties in Mendix te maken. Dit deed ik, omdat ik dan kan werken met een duidelijk concept en op die manier veelvoorkomende acties kan achterhalen. Terwijl ik dit deed lette ik ook op de mogelijkheden voor mobiel. Zo ben ik te weten gekomen dat er in Mendix een afscheiding is in profielen per device. Later in dit document ga ik uitgebreider in op deze profielen.

Vervolgens ben ik de applicatie en database weer gaan analyseren. Wat mij opviel in de structuur is dat het me erg doet denken aan MVC. De M wordt ingevuld door domain models, de V door pages en de C door microflows. Mendix genereert automatisch op basis van de models een bijpassende database. Wat mij opviel in deze database is dat er zelden foreign key aanduidingen zijn. Er wordt overal gebruik gemaakt van een meer op meer relatie. Dit is waarschijnlijk de reden waarom er veel tabellen zijn en het viel mij op dat het veel koppeltabellen zijn. Zelf vind ik dit erg onoverzichtelijk en slecht voor performance, maar dit is in de basis Mendix hoe werkt.

Daarnaast heb ik de bestaande documentatie van de desktop versie geanalyseerd. De documentatie is erg schaars en veel van de documenten zijn verouderd en in conceptversie. Het belangrijkste hieruit is de architectuurkaart. De mobiele versie zal van dezelfde architectuur gebruik maken, waardoor er bij IV1 een extra blok bij komt dat verwijst naar IV5 LIP. De onderstaande afbeelding geeft de situatie bij aanvang weer.



Afbeelding 4: Architectuurkaart LIP

IV componenten

- IV1: RWS KA Werkstations
- IV2: ODC (AM3)
- IV3: CI hardware
- IV4: RWS Netwerken
- IV5: Pivotal CloudFoundry omgeving
- IV6: RWS generieke IV infra componenten
- IV7: RWS IV platformen (SAS)
- IV8: SAP Omgeving MinlenW

Afbeelding 5: Legenda architectuurkaart

6.5 Reflectie Oriëntatie en Opstart

Aangezien deze fase 6 weken duurde heb ik tussentijdse evaluaties gehad met de opdrachtgever. Tijdens deze evaluaties kreeg ik continu tips en verwijzingen naar de stakeholders die ik nodig had om verdere informatie te krijgen en analyseren.

Waar ik tevreden over ben is de manier hoe ik omgegaan ben met het maken van de beslissing voor de mobiele variant. Dit is een deel van de opdracht die ik vooraf niet had verwacht, waardoor ik goed heb moeten nadenken over een strategie om dit zorgvuldig aan te pakken. Daarnaast ben ik ook tevreden met hoeveel contact ik gehad heb met diverse stakeholders. Dit vind ik persoonlijk een aandachtspunt, omdat ik verlegen ben. Echter omdat het belangrijk was heb ik dit aan de kant gezet en geprobeerd om veel meer te kijken en meedenken vanuit diverse viewpoints van de stakeholders.

Ik vond de situatie met de product owner van de desktop versie erg lastig. In het moment in het gesprek deed ik mijn best om zoveel mogelijk in te gaan op zijn zorgen, maar hoeveel ik er ook op in ging bleef de weerstand. Het gaf mij onzekerheid of ik verder mocht met de uitvoering van mijn opdracht.

Wat ik een volgende keer anders zal doen is beter proberen door te vragen. Toen ik hoorde dat de product owner niet wilde dat ik iets ging ontwikkelen was ik enigszins geschrokken. Ik wist op dat moment niet hoe ik verder moest met het overleg. Wellicht als ik direct was geweest en doorgevraagd had naar waar de weerstand vandaan komt dat ik de weerstand beter had begrepen. Deze situatie heeft voor enigszins vertraging gezorgd in de oorspronkelijke planning. In bijlage 7 is de nieuwe planning te vinden.

Mijn opdrachtgever bij Rijkswaterstaat heeft dit ook meegenomen om bij volgende opdrachten beter de stakeholders mee te nemen wanneer een afstudeerder aan de slag gaat met een product.

7. Sprint 1: “User” Overzichten

Dit hoofdstuk omschrijft de werkzaamheden van de eerste sprint.

7.1 Vaststellen van requirements

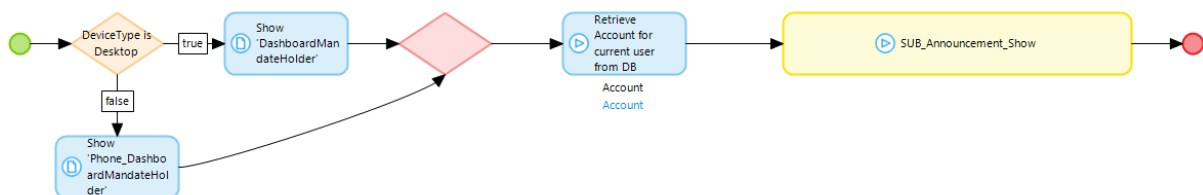
Om vast te stellen welke requirements tijdens deze sprint gerealiseerd worden heb ik gekeken naar de eerder gemaakte prioritering met de functioneel beheerder. In overleg met de opdrachtgever heb ik besloten om te werken volgens de prioritering van de functioneel beheerder. Met name omdat de prioritering oplopend is in moeilijkheidsgraad. Dit geeft mij de mogelijkheid om laagdrempelig te beginnen en in de tussentijd steeds meer Mendix kennis op te doen voordat ik werk aan de moeilijkere delen. Daarnaast biedt dit tijd waarin de storing tussen LIP en SAP verholpen kan zijn, omdat de koppeling met SAP in de laagst beoordeelde user stories zijn.

De functioneel beheerder heeft de “User” functies elk een 5 gegeven. Dit is het hoogst gegeven cijfer. Hierdoor heb ik besloten om aan de slag te gaan met de user stories “Bekijken lijst bevoegden licht inkopen” en “Bekijken lijst budgetverantwoordelijken”. Dit zijn functies die bij de user rol “User” horen. Dit is een gebruiker zonder standaardrechten tot de applicatie. De “User” krijgt enkel overzichten te zien van contactpersonen die de “user” kunnen helpen. Dit zijn personen die wel rechten hebben om gebruik te kunnen maken van de applicatie.

7.2 Ontwerp en Analyse

Tijdens het maken van het testproject heb ik ontdekt dat in Mendix gewerkt wordt door middel van navigatie profielen. Ieder profiel kan worden gebruikt om een verschillende versie van de applicatie aan te roepen. Responsive is daarbij standaard. Het is aangeraden om layouts voor andere profielen in een aparte module te maken. [12]

Door het analyseren van de huidige applicatie ben ik er achter gekomen dat ik delen van de bestaande functionaliteit kan hergebruiken. Soms leek dit een kleine aanpassing door te verwijzen naar de mobiele interface, maar soms moest hier veel meer voor gebeuren. Zo’n kleine aanpassing kan dan worden gedaan door gebruik te maken van splits en merges. De onderstaande afbeelding geeft een voorbeeld van hoe dit er uit kan zien in een microflow.



Afbeelding 6: Voorbeeld van aanpassing door middel van split en merge.

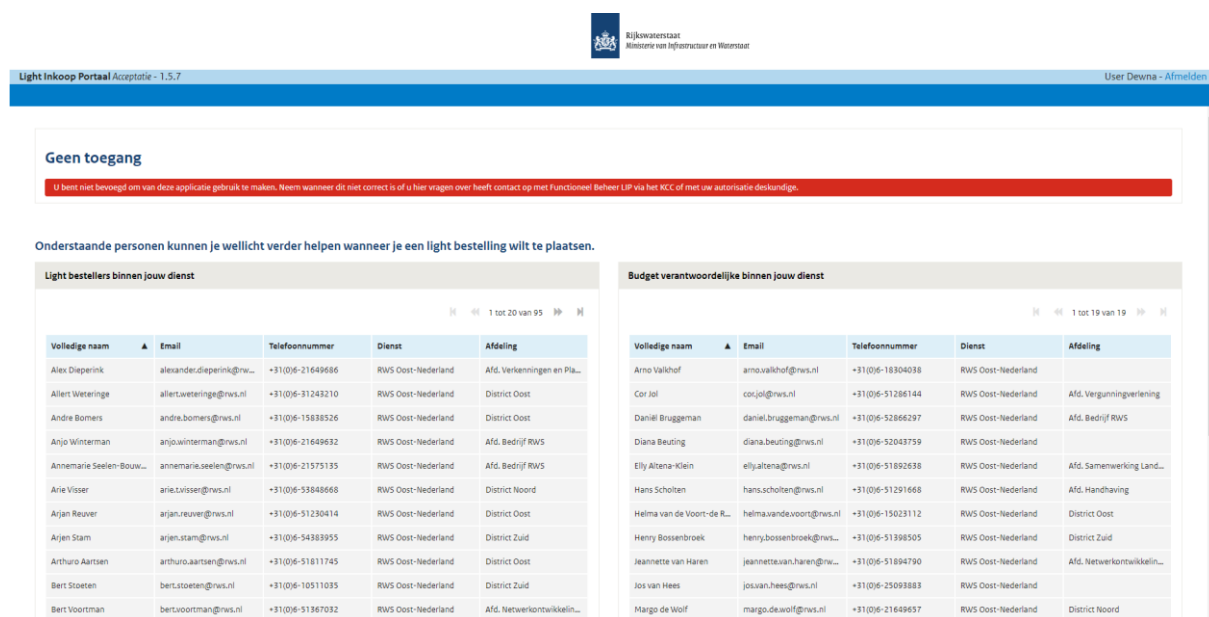
Echter heb ik van diverse stakeholders te horen gekregen dat ze willen dat ik geen aanpassingen maak in de desktop versie. In plaats van een makkelijke aanpassing te implementeren heb ik als alternatief bestaande functies nagebouwd in een aparte module met wijziging in de verwijzingen. Het nadeel hiervan is dat er veel soortgelijke functies dubbel zijn met een minimale aanpassing. Het voordeel hiervan is echter dat het de kans tot conflicten met de desktop versie waar aan doorontwikkeld wordt verkleint. In een uiteindelijke versie raad ik echter wel aan om waar mogelijk

gebruik te maken van een structuur zoals in afbeelding 6, omdat dit dubbele microflows voorkomt.

Op basis van analyse is gebleken dat ik voor het realiseren van deze user stories enkel gebruik hoef te maken van bestaande functionaliteit en entiteiten in nieuwe layouts. Hierdoor zijn geen UML diagrammen gemaakt, maar zijn er wel beslissingen ten aanzien van design genomen.

7.3 Ontwikkeling van “User” functies

Voordat ik de “User” functies ben gaan ontwikkelen heb ik eerst nogmaals de desktop schermen geanalyseerd. Dit deed ik om een goed begrip te hebben van het doel van de functies en te kijken waar de visuele beperkingen mogelijk kunnen liggen bij het maken van een mobiele versie. Hierbij viel het me op dat het twee overzichten zijn naast elkaar die heel het scherm in beslag nemen.



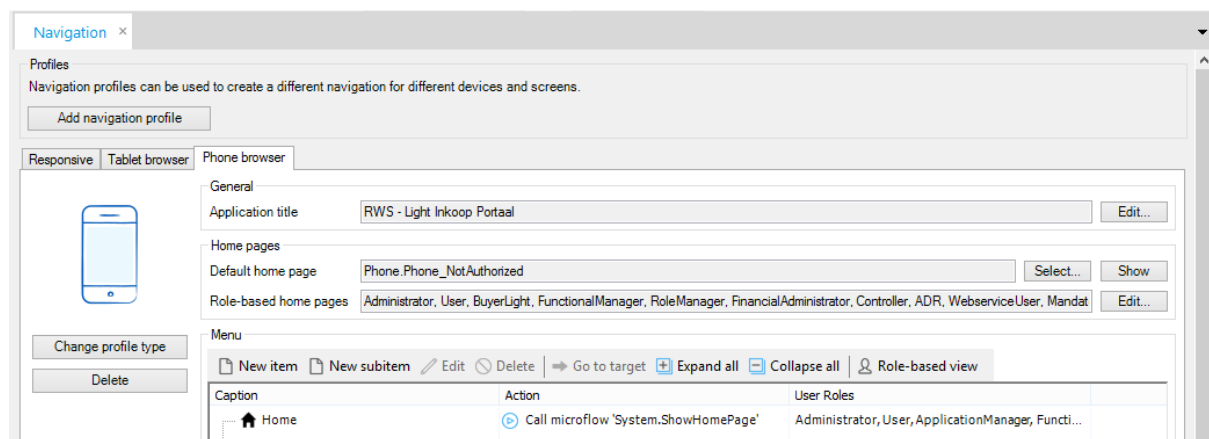
The screenshot shows the 'Light Inkoop Portaal' interface. At the top, there's a header with the Rijkswaterstaat logo and the text 'Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat'. Below the header, there's a navigation bar with 'Light Inkoop Portaal' and 'User Dewna - Afmelden'. The main content area is titled 'Geen toegang' (No access) and contains a red warning message: 'U bent niet bevoegd om van deze applicatie gebruik te maken. Neem wanneer dit niet correct is of u hier vragen over heeft contact op met Functioneel Beheer LIP via het KCC of met uw autorisatie deskundige.' Below this, there's a section 'Onderstaande personen kunnen je wellicht verder helpen wanneer je een light bestelling wilt te plaatsen.' (The following persons can help you when you want to place a light order). This section contains two tables: 'Light bestellers binnen jouw dienst' (Light buyers within your department) and 'Budget verantwoordelijke binnen jouw dienst' (Budget responsible within your department). Both tables list staff members with columns for 'Volledige naam' (Full name), 'Email', 'Telefoonnummer' (Phone number), 'Dienst' (Department), and 'Afdeling' (Division).

Volledige naam	Email	Telefoonnummer	Dienst	Afdeling
Alex Dieperink	alexander.dieperink@rws.nl	+31(0)6-21449686	RWS Oost-Nederland	Afd. Verkenningen en Pla...
Allert Weteringe	allert.weteringe@rws.nl	+31(0)6-31243210	RWS Oost-Nederland	District Oost
Andre Bomers	andre.bomers@rws.nl	+31(0)6-15838526	RWS Oost-Nederland	District Oost
Anjo Witterman	anjo.witterman@rws.nl	+31(0)6-21649632	RWS Oost-Nederland	Afd. Bedrijf RWS
Annemarie Seelen-Bouw...	annemarie.seelen@rws.nl	+31(0)6-21575135	RWS Oost-Nederland	Afd. Bedrijf RWS
Arie Visser	arie.visser@rws.nl	+31(0)6-53648668	RWS Oost-Nederland	District Noord
Arjan Reuver	arjan.reuver@rws.nl	+31(0)6-51230414	RWS Oost-Nederland	District Oost
Arjen Stam	arjen.stam@rws.nl	+31(0)6-54363955	RWS Oost-Nederland	District Zuid
Arthur Aartsen	arthur.aartsen@rws.nl	+31(0)6-51811745	RWS Oost-Nederland	District Oost
Bert Soeten	bert.soeten@rws.nl	+31(0)6-10511035	RWS Oost-Nederland	District Zuid
Bert Voortman	bert.voortman@rws.nl	+31(0)6-51367032	RWS Oost-Nederland	Afd. Netwerkontwikkelin...

Volledige naam	Email	Telefoonnummer	Dienst	Afdeling
Arno Valkhof	arno.valkhof@rws.nl	+31(0)6-18304038	RWS Oost-Nederland	
Cor Jol	cor.jol@rws.nl	+31(0)6-51286144	RWS Oost-Nederland	Afd. Vergunningverlening
Daniel Bruggeman	daniel.bruggeman@rws.nl	+31(0)6-52866297	RWS Oost-Nederland	Afd. Bedrijf RWS
Diana Beuting	diana.beuting@rws.nl	+31(0)6-52043759	RWS Oost-Nederland	
Elly Altena-Klein	elly.altena@rws.nl	+31(0)6-51892638	RWS Oost-Nederland	Afd. Samenwerking Land...
Hans Scholten	hans.scholten@rws.nl	+31(0)6-51291668	RWS Oost-Nederland	Afd. Handhaving
Helma van de Voort-de R...	helma.vandevoort@rws.nl	+31(0)6-15023112	RWS Oost-Nederland	District Oost
Henry Bossenbroek	henry.bossenbroek@rws.nl	+31(0)6-51398505	RWS Oost-Nederland	District Zuid
Jeannette van Haren	jeannette.van.haren@rws.nl	+31(0)6-51894790	RWS Oost-Nederland	Afd. Netwerkontwikkelin...
Jos van Hees	jos.van.hees@rws.nl	+31(0)6-25093883	RWS Oost-Nederland	
Margo de Wolf	margo.dewolf@rws.nl	+31(0)6-21648657	RWS Oost-Nederland	District Noord

Afbeelding 7: Weergave van scherm van testgebruiker "User"

Voor de nieuwe interface heb ik in het navigatieprofiel van Phone browser de standaardpagina waarnaar wordt verwezen aangepast. Hierbij heb ik een nieuwe pagina voor profiel “Phone” aangemaakt. Daarbij kreeg ik een blanco pagina met een bovenbalk en in-/uitklapbaar zij menu. Dit is een herbruikbaar template, wat voor consistentie zorgt in de paginastructuur. Later in deze paragraaf wordt het template gedetailleerder getoond.

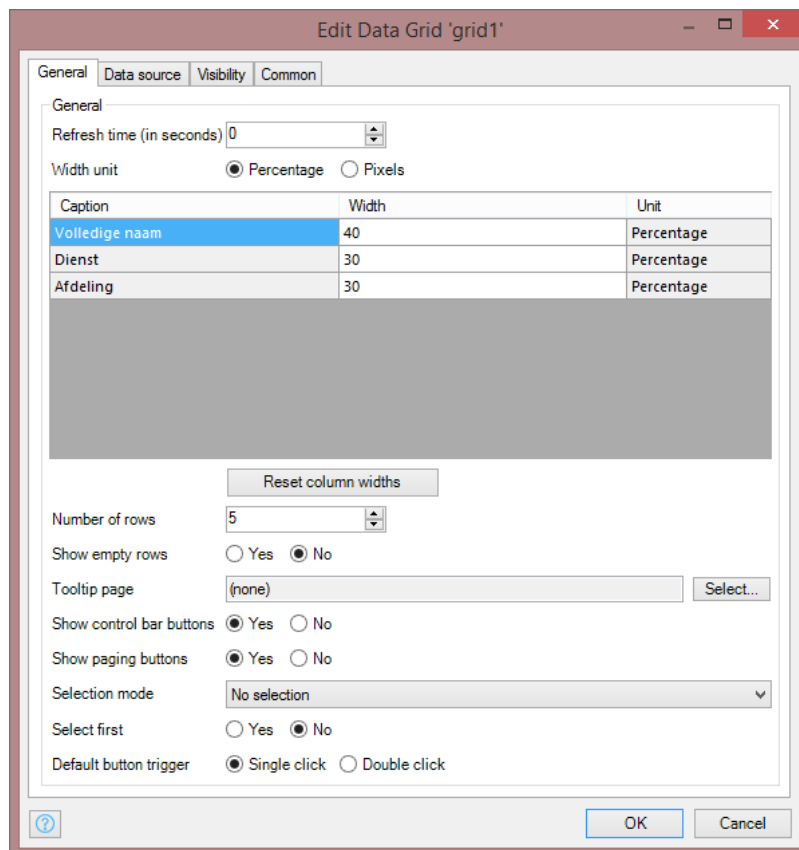


The screenshot shows the Mendix navigation profiles configuration interface. It has a 'Navigation' tab and a 'Profiles' section. Below 'Profiles', there's a text box stating 'Navigation profiles can be used to create a different navigation for different devices and screens.' and a button 'Add navigation profile'. There are three tabs: 'Responsive', 'Tablet browser', and 'Phone browser'. The 'Phone browser' tab is selected. On the left, there's a mobile phone icon and buttons for 'Change profile type' and 'Delete'. The main configuration area for 'Phone browser' includes:

- General**: Application title 'RWS - Light Inkoop Portaal' with an 'Edit...' button.
- Home pages**: Default home page 'Phone.Phone_NotAuthorized' with 'Select...' and 'Show' buttons. Role-based home pages 'Administrator, User, BuyerLight, FunctionalManager, RoleManager, FinancialAdministrator, Controller, ADR, WebserviceUser, Mandat' with an 'Edit...' button.
- Menu**: A list of menu items. The first item is 'Home' with a home icon. The second item is 'Call microflow 'System.ShowHomePage'' with a play icon. The 'User Roles' column lists 'Administrator, User, ApplicationManager, Functi...'. At the bottom, there are buttons for 'New item', 'New subitem', 'Edit', 'Delete', 'Go to target', 'Expand all', 'Collapse all', and 'Role-based view'.

Afbeelding 8: Navigatie profielen in Mendix

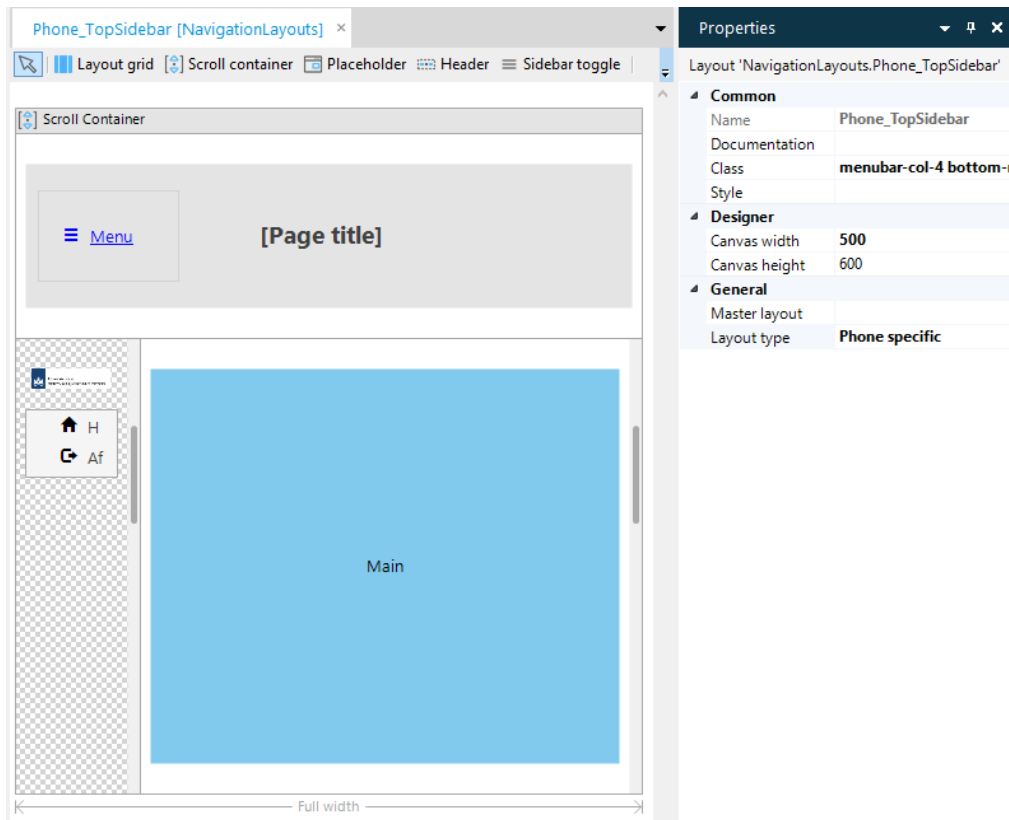
Vervolgens ben ik de pagina gaan instellen. Hiervoor heb ik functionaliteit uit de desktop versie herbruikt. Bij het runnen van de pagina viel het mij op dat er veel kolommen waren waardoor de data niet zichtbaar was. Om dit te voorkomen heb ik de overzichten onder elkaar geplaatst en enkele kolommen verwijderd uit het overzicht. Er werden overigens op de desktop overzichten 20 records getoond per pagina. Dit heb ik teruggebracht naar 5 om overzicht te houden. Deze aanpassingen heb ik gemaakt door de properties van de data grids aan te passen.



Afbeelding 9: Properties van een van de overzichten van de "User"

Ik heb daarnaast een nieuwe pagina gemaakt om de contactpersonen los te tonen. Dit is ter compensatie van de verwijderde kolommen uit de overzichten. Zo kunnen "users" alsnog bij alle nodige gegevens. Onder de nieuwe pagina heb ik twee buttons gemaakt. Eén met een link is naar het telefoonnummer van de contactpersoon en één met een link met het mailadres van de contactpersoon. Hiervoor heb ik gebruik gemaakt van Mendix widgets die dit aanbieden.

Ik heb me ook gericht op het aanpassen van de bovenbalk en het zij menu. Hiervoor heb ik binnen Mendix gebruik gemaakt van een standaard pagina template wat continu herbruikbaar is voor de mobiele pagina's. Bij het selecteren van kleuren voor de pagina en icoontjes heb ik gebruik gemaakt van de stijlgidsen afkomstig van de Rijkshuisstijl [13] [14], omdat dit een eis is aan applicaties binnen het Rijk voor herkenbaar afzenderschap.



Afbeelding 10: Template voor mobiele pagina weergave

7.4 Testen van “User” functies

Aangezien deze user stories relatief klein en simpel waren is ervoor gekozen om het formeel testen hiervan uit te stellen tot de volgende sprint. Echter heb ik de functionaliteit wel zelf uitgebreid op mijn lokale omgeving informeel getest.

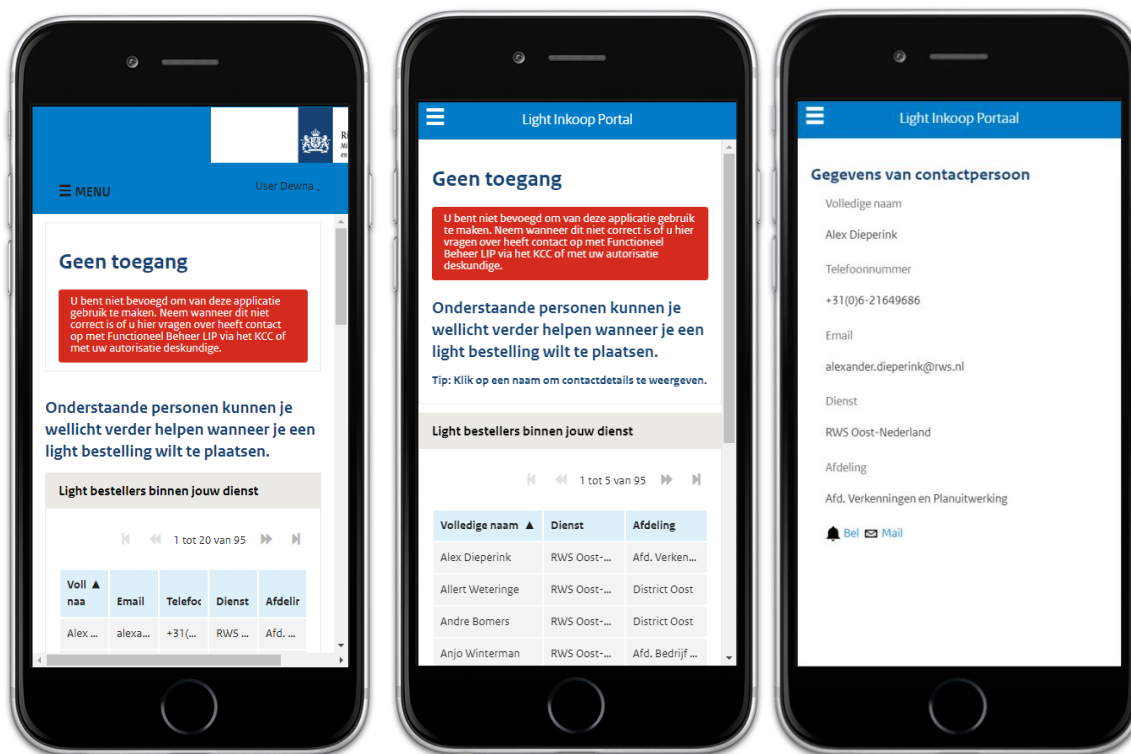
7.5 Reflectie van de sprint

Om deze sprint te eindigen heb ik een overleg gehad met de opdrachtgever. Tijdens dit overleg heb ik hem de eerste versie laten zien van de mobiele “User” functies. Ik kreeg hier een enthousiaste, blij en tevreden reactie over. Hij vond het een mooie start van de mobiele versie en vond het leuk om te zien hoe ik de techniek oppak.

Als tips kreeg ik om voor vormgeving goed de Rijkshuisstijl in de gaten te houden. De Rijkshuisstijl bepaalt in grote lijnen Rijksbreed hoe de vormgeving er voor applicaties uit moet zien. Hij gaf aan dat het wellicht handig is om te informeren of er mobiele iconen zijn, omdat ik momenteel de stijl van de desktop aan hou.

Ik ben daarnaast tevreden over deze sprint, omdat ik voor het eerst echt gedoken ben in werken met Mendix. Ik heb een aantal onduidelijkheden ervaren, omdat ik niet wist hoe bepaalde dingen in Mendix werken. Zo kon ik een aantal buttons bijvoorbeeld niet zien omdat de visibility van het menu standaard uitgeschakeld is. Er zijn vele properties om mee te werken, waardoor ik ze soms over het hoofd zie. Echter beschouw ik dit als beginnersfouten en hou ik hier rekening mee in het vervolg.

Tot slot is hieronder een before en after te zien als resultaat van deze sprint.



Afbeelding 11: Links de weergave bij aanvang van de opdracht, in het midden en rechts de eerste versie van de mobiele interface.

8. Sprint 2: Mandaathouder functies

Dit hoofdstuk omschrijft het verloop van de tweede sprint.

8.1 Vaststellen van requirements

Voor deze sprint is nogmaals gekeken naar de prioritering met de functioneel beheerder van de desktop versie. De hoogst beoordeelde user stories waren op dit moment het bekijken van diverse overzichten. Om het merendeel van ze te bekijken was een verbinding met SAP nodig. Door de firewall instellingen en een storing met SAP is er voor gekozen om deze functies te ontwijken en in de tussentijd te mailen over de firewall en de storing.

Om tijd te winnen om een oplossing te zoeken voor het probleem met SAP is ervoor gekozen om tijdens deze sprint de user stories van de mandaathouder te realiseren. Voor de user stories van de mandaathouder is geen verbinding met SAP nodig. Eén van de user stories had een 3 (de hoogst overgebleven score) en de andere user stories hadden een 2.

Tijdens deze sprint richt ik me op de user stories “Beoordelen van bestellingen”, “Aankondigingen bekijken” en “Persoonlijke instellingen” voor de gebruikersrol Mandaathouder.

8.2 Ontwerp en Analyse

Voor de ontwikkeling heb ik de functies van de mandaathouder geanalyseerd. Wat als eerst opviel is dat tijdens het bekijken van een te beoordelen bestelling het scherm volledig in gebruik is. Zie onderstaande printscreen voor een voorbeeld. Om hier goed mee om te gaan heb ik de stijlgidsen van de Rijkshuisstijl geraadpleegd en de mogelijkheden in de properties van de widgets van Mendix.



Light Inkoop Portaal Acceptatie - 1.5.7

Mandevna Houder - Afmelden

Ik wil de instructies raadplegen

Achteraf goedkeuring gevraagd voor bestelling 4300001369

Prestatieverklaring verricht door	Datum	Motivatie
Marijke van Dijke	11-01-2018 11:00	Zie pakbon en e-mail

Bestelgegevens

Besteldatum	Leverancier
09-11-2017 10:35	BTN B.V.
Bestelnummer SAP	Bedrag
4300001369	446,88
Onderwerp	Kostenplaats
3 paar schoenen, 1 rol ducttape, 1 lamp	1112000062 - ON Afdeling Handhaving
Besteld door	Kostensoort
Marijke van Dijke	4209005 - Veiligheidsmiddelen

Factuurgegevens

Factuurdatum	Leverancier
04-03-1944 01:00	BTN B.V.
Documentnummer	Bedrag
5107630617	446,88
Onderwerp	Kostenplaats
ON GRISPORT SCHOENEN BTN B.V	1112000062 - ON Afdeling Handhaving
	Kostensoort
	4209005 - Veiligheidsmiddelen

Beoordeling

Ga je akkoord met de bestelling?

☒ Ja ☐ Nee

VERWERKEN

SLUITEN

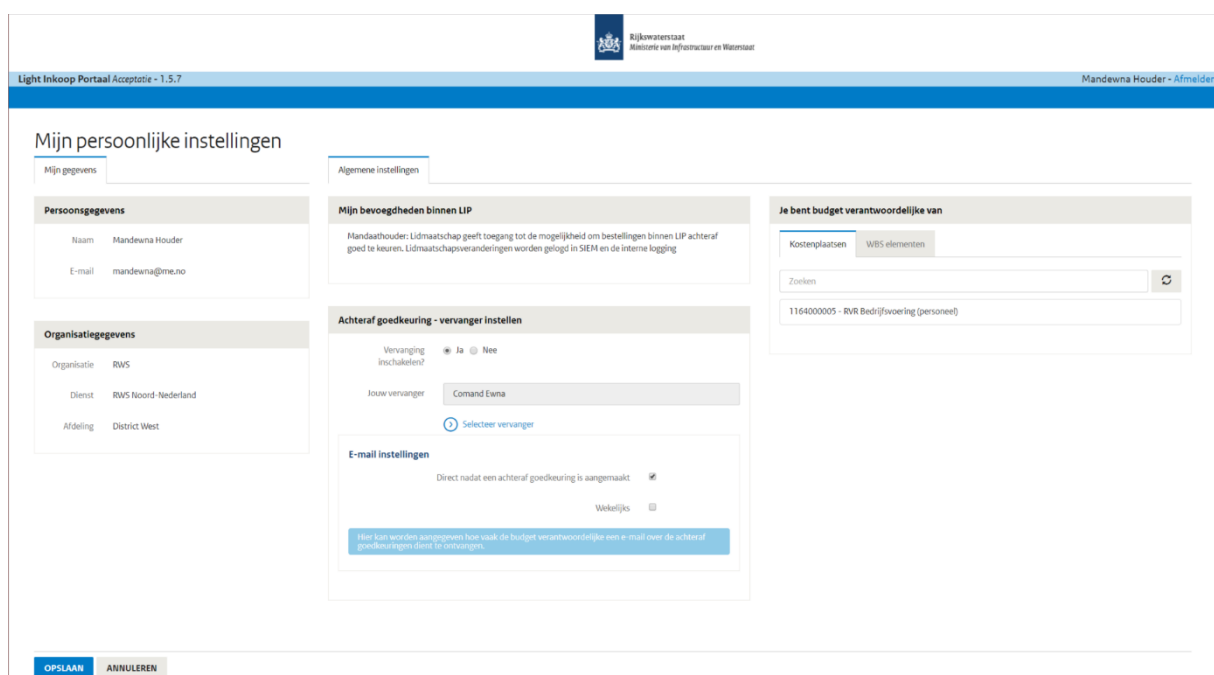
Beschikbare documenten

Lightbon 4300001369 Marijke van Dijke...	05-12-2018 22:52
Factuur 5107630617.pdf	05-12-2018 19:54
Paklijst order 1217427 BTN.pdf	05-12-2018 19:54
Mail met prestatieverklaring BTN.pdf	05-12-2018 19:54
Mail met opdracht voor bestellen schoe...	04-12-2018 10:11
Offerte 106643_001.pdf	04-12-2018 10:11

Afbeelding 12: Te beoordelen bestelling van Mandaathouder. (Testdata)

Daarnaast is gebleken dat “Aankondigingen bekijken” en “Persoonlijke instellingen” erg overeenkomen met dezelfde functies bij de gebruikersrol Light Inkoper. Hierdoor heb ik rekening gehouden dat de pagina’s en microflows uiteindelijk door beide rollen gebruikt moeten worden. Door dit te hergebruiken scheelt het als er later aanpassingen zijn dat ze direct naar beide rollen kunnen worden doorgevoerd. Eventuele verschillen kunnen door middel van visibility en snippets worden verwerkt.

Daarnaast viel het mij op dat de “Persoonlijke instellingen” in 2 delen zijn ingedeeld. Een ervan zijn eigen gegevens die read only zijn. Daarnaast is er een deel dat daadwerkelijk aanpasbare instellingen zijn. Dit neemt heel het scherm in de desktop versie in beslag. Omdat het bekijken van eigen gegevens en persoonlijke instellingen instellen 2 verschillende dingen zijn heb ik ervoor gekozen om dit voor de mobiele interface te splitsen. Deze afwijking is vriendelijker voor de schermgrootte en maakt het dashboard doelgerichter. De onderstaande afbeelding geeft een printscreen weer van de desktop versie.



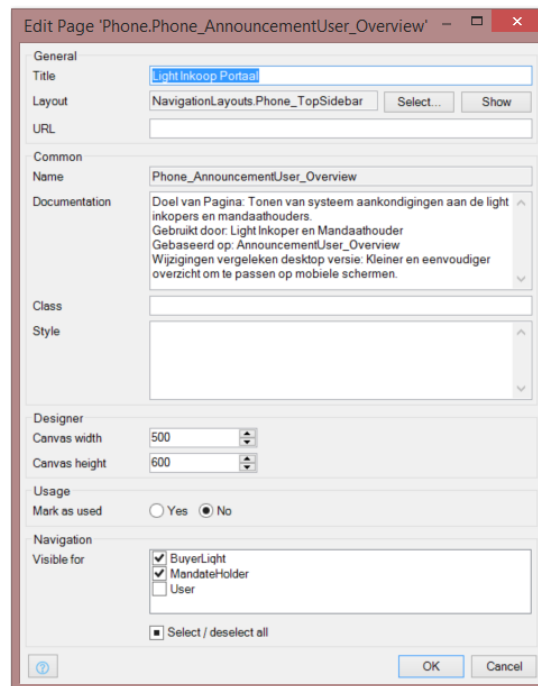
Afbeelding 13: Persoonlijke instellingen van Mandaathouder (Testdata)

8.3 Ontwikkeling van de Mandaathouder functies

Als eerst heb ik de mobiele versie van het dashboard ontwikkeld. Hiervoor heb ik de oorspronkelijke dashboard buttons van de desktop versie gebruikt. In CSS heb ik een kopie gemaakt van de oorspronkelijke buttons en daarbij andere afmetingen gebruikt. Dit zorgt ervoor dat de buttons netjes naast elkaar worden weergegeven, in tegenstelling tot de huidige situatie.

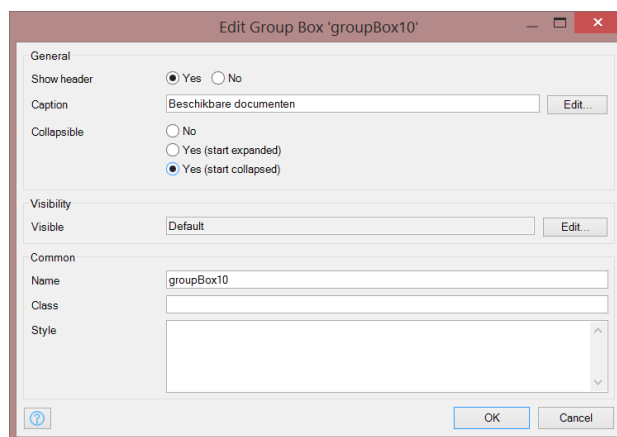
Vervolgens ben ik gaan werken aan de user story “Aankondigingen bekijken”. Deze user story heb ik als eerst geselecteerd, omdat het de hoogste prioritering had en ook gebruikt wordt door de light inkoper. Om ervoor te zorgen dat ze door beide benaderd kunnen worden heb ik dit ingesteld in de navigation properties. Dit geeft beide gebruikersrollen de autorisatie om de pagina te mogen benaderen.

Daarnaast heb ik de mobiele pagina gemaakt in een nieuwe submodule. Hiervoor heb ik gebruik gemaakt van het template voor de mobiele pagina's en de oorspronkelijke desktop pagina nagemaakt. De zoekfunctie heb ik daarbij weggelaten, omdat dit veel ruimte innam en het aantal getoonde rijen heb ik verminderd naar 10 om beter op het scherm te passen. Hiervoor heb ik gebruik gemaakt van dezelfde properties als in de vorige sprint.

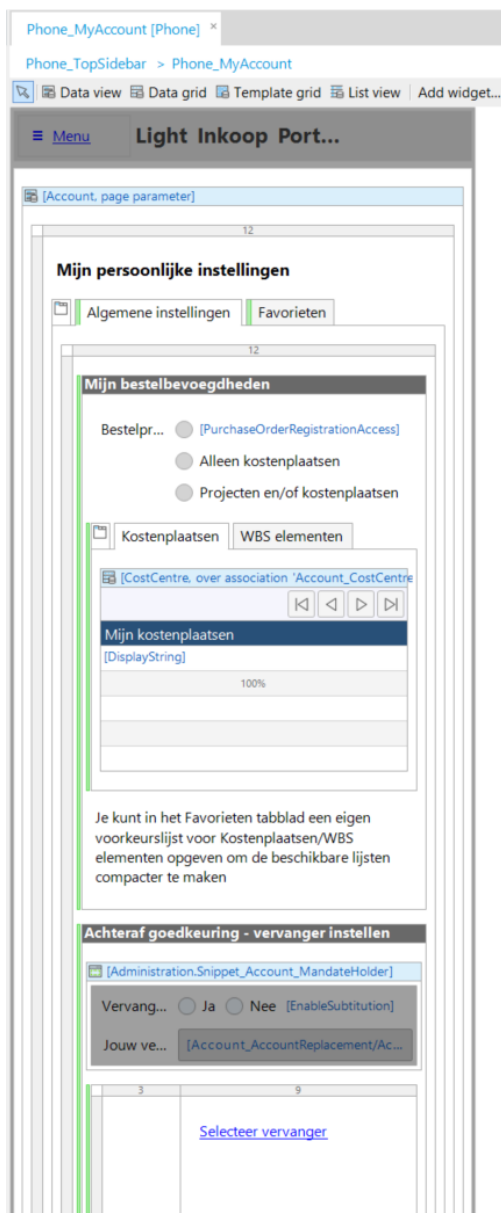


Afbeelding 14: Properties voor de aankondigingen

Als volgende stap heb ik een mobiele layout gemaakt voor de user story “te beoordelen bestellingen”. Hiervoor heb ik eerst mobiele template pagina's gebruikt en daarin door middel van dezelfde functionaliteit beperkte weergaven gemaakt. Zo zijn er minder kolommen in het mobiele overzicht. De desktop pagina is ingedeeld in 5 sub tabellen. Deze structuur heb ik aangehouden voor de mobiele versie. Door het wijzigen van properties zijn 3 groepen tekst nu in-/uitklapbaar. Dit wordt ook aanbevolen in een van de stijlgidsen. Hiermee wordt alle informatie getoond zonder het scherm te overladen en lang te hoeven scrollen.



Afbeelding 15: Properties voor Groupbox widgets



Afbeelding 16: Pagina van Persoonlijke instellingen

Tot slot heb ik gewerkt aan de user story “Persoonlijke instellingen”. Zoals eerder beschreven zijn de persoonlijke instellingen ingedeeld in een read only deel met eigen gegevens en een deel met eigen instellingen. Als eerst heb ik een pagina gemaakt voor het deel eigen instellingen, omdat dit mij de kern leek van de persoonlijke instellingen. Hiervoor heb ik gekeken naar de structuur hiervan in de desktop versie en instellingen gedaan die ervoor zorgen dat beide gebruikersrollen toegang hebben tot de mobiele pagina.

In de desktop versie viel het mij op dat alle persoonlijke instellingen van alle rollen op 1 pagina zijn ingedeeld in snippets en in grids. Ieder grid heeft zijn eigen properties met daarbij in te stellen condities voor autorisatie. Door middel van deze condities kan worden aangegeven welk deel door welke gebruiker benaderd mag worden. Deze werkwijze heb ik aangehouden bij het maken van een mobiele versie van de persoonlijke instellingen, omdat dit in lijn is met de Mendix Best Practices.

Links geeft de pagina weer in Mendix. De groene lijnen zijn gekoppeld aan condities in properties die de zichtbaarheid bepalen. Deze condities zijn gebaseerd op rollen.

De eerder benoemde read only gegevens heb ik ingedeeld in een apart dashboard tegel en pagina genaamd “Mijn gegevens”. Hierin kunnen gebruikers hun bevoegdheden binnen LIP zien en hun persoons- en organisatiegegevens. Dit is in de desktop versie te zien bij de persoonlijke instellingen. Om volledig te zijn en te voorkomen dat er veel gescrolld moet worden heb ik de keuze gemaakt om dit te splitsen.

8.4 Testen van de Mandaathouder functies

Om de ontwikkelde functies van deze sprint te testen wilde ik gebruik maken van unit tests, maar dit is nog niet gelukt. Mendix kan door middel van een App unit testen uitvoeren. [15] Hiervoor moet ik echter de project instellingen aanpassen. Volgens de Mendix Kaders en Richtlijnen van RWS wordt gebruik van apps uit de Mendix App Store zoveel mogelijk afgeraden. Dit komt omdat deze apps gebruik maken van dependencies en de updates hiervan vinden niet automatisch plaats.

Ik wilde dit overleggen met de kwaliteitsmanager, omdat er kaders en richtlijnen zijn voor unit testing. Hierdoor vermoed ik dat er wellicht al een veelgebruikte manier voor unit testen van Mendix applicaties is binnen Rijkswaterstaat. Het is mij echter niet gelukt om haar voor het eind van de sprint te spreken hierover. Daarnaast heb ik ook in de desktop versie gezocht om te kijken of er een module of app is voor unit testen, maar ik heb niets gevonden.

Als alternatief heb ik testdocumenten geschreven, omdat ik het belangrijk vond om tussentijds te testen om het een minder grote taak aan het eind te maken. Hiervoor heb ik de theorie van de gegevenscyclustest gebruikt. Ik heb hiervoor gekozen, omdat een gegevenscyclustest erg vloeiend is in uitvoering en rekening houdt met opvolgende stappen. Daarnaast vind ik het voor de functies die ik heb ontwikkeld belangrijk een type test te gebruiken die zich ook richt op leesfuncties testen.

Als eerst heb ik een CRUD matrix opgesteld. Dit is een tabel met enerzijds de functies en anderzijds de entiteiten waar CRUD acties op worden verricht. Op basis van de CRUD matrix heb ik logische testgevallen opgesteld. Hierbij heb ik opgelet dat ik in kaart heb gebracht wat er gedaan moet worden. Hoe het gedaan moet worden heb ik verwerkt in de fysieke testgevallen. Dit heb ik voor zowel de “user” functies uit de vorige sprint gedaan als de ontwikkelde functies uit deze sprint.

Om de “user” user stories van de vorige sprint te testen heb ik de fysieke testgevallen als input gebruikt in een formulier. Ik heb een testaccount aangemaakt. Op basis van de gegevens die de testaccount getoond krijgt heb ik het formulier aangepast om de acties duidelijk te maken. De onderstaande tabel geeft de fysieke testcases beperkt weer. Het volledige formulier is in bijlage 8 te vinden.

Actie(s) / Toelichting:
Deel 1: 1: Log in met de gebruikersnaam en wachtwoord gegeven door de testleider. Toont dit de lijst met licht bestellers binnen jouw dienst?
2: Bekijk het eerste getoonde overzicht en zoek naar “Anneke Laoutaris”.
3: Druk eenmaal op de >> knop en zoek naar “Arie Klut”.
4: Selecteer “Arie Klut” door op zijn naam te drukken en druk op de knop “Bekijken”.
Toont dit de pagina met ingevulde contactgegevens van “Arie Klut”?
Deel 2: 1: Keer terug door op het icoontje linksboven te drukken en druk vervolgens op Home Toont dit de pagina waar “Geen toegang” op staat?
2: Scroll omlaag naar het tweede overzicht. Toont dit de lijst met budget verantwoordelijken binnen jouw dienst?
3: Druk eenmaal op de > knop en zoek naar “Yvonne Need”.
Selecteer “Yvonne Need” door op haar naam te drukken en druk op de knop “Bekijken”.
Toont dit de pagina met de contactgegevens van “Yvonne Need”?

Tabel 4: Beperkte weergave van fysieke testcases “User” testen.

Dit formulier heb ik laten invullen door een collega die normaal gesproken ook een “user” is. Dit is dus een collega zonder rechten om gebruik te maken van de applicatie, maar wel contactpersonen te zien krijgt die verder kunnen helpen bij het doen van een licht inkoop. Op dit moment was de mobiele versie nog niet te testen via mobiel, dus hebben we getest via het mobiele profiel dat Mendix weergeeft.

Om feedback te verzamelen heb ik gebruik gemaakt van plakbriefjes. Iedere bevinding is bijgehouden op een los plakbriefje. Na afloop heb ik alle plakbriefjes bijgehouden in een overzicht waarin ik eerdere feedback uit de reflecties ook bewaar. De test was geslaagd en de gekregen feedback was voornamelijk op layout, dataweergave en eventuele toevoegingen voor gemak. Het resultaat van deze testen is te vinden in bijlage 9.

Om de overige user stories te testen wilde ik een echte mandaathouder een link, inloggegevens en een formulier mailen, echter is dit niet gelukt. Dit komt doordat ik niet tijdig heb overlegd over de applicatie te pushen naar de testomgeving. Als alternatief heb ik zelf de test uitgevoerd.

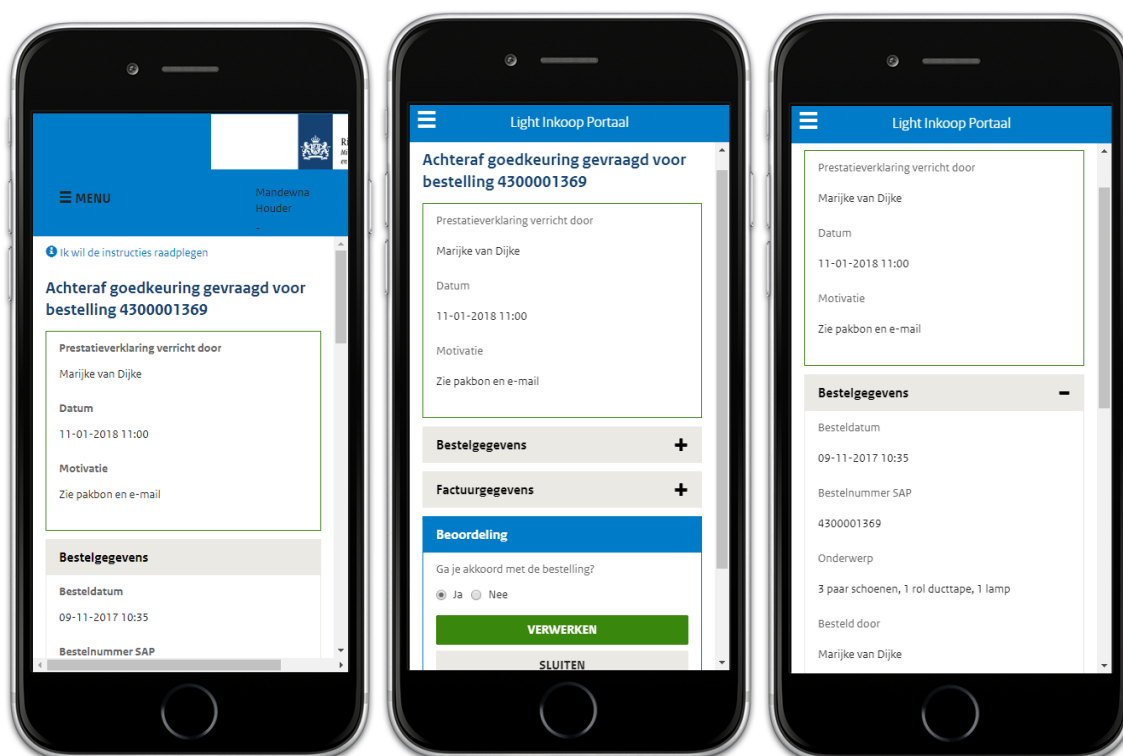
8.5 Reflectie van de sprint

Om te reflecteren op deze sprint heb ik een overleg gehad met de opdrachtgever. De opdrachtgever heeft aangegeven dat ik goed bezig ben en vlot aan het ontwikkelen ben. Hij heeft diverse suggesties gedaan om de applicatie beter/mooier te maken. Hij vindt het goed dat ik zelf het initiatief neem om de grote schermen op nette manier overzichtelijk op een mobiel te krijgen. Hij raadt aan dat ik dit bij meerdere functies doe.

Als verbeterpunten gaf hij aan dat ik achter de testomgeving via mobiel moet gaan en de koppeling met SAP. Het is volgens de opdrachtgever mogelijk dat ik hier geen rechten voor heb en dat hier iets voor moet worden aangevraagd en dit tijd in beslag kan nemen.

Daarnaast heb ik de afdelingshoofd Aanleg en Onderhoud Ontwikkeling tussentijds gemaild over de voortgang van mijn opdracht. Hij is zelf als desktop gebruiker mandaathouder en de oorsprong van mijn opdracht komt van hem vandaan. Het leek mij daardoor goed om zijn input te hebben over deze sprint.

Tegen het eind van deze sprint en het begin van de volgende sprint heb ik overlegd met de technisch applicatie beheerder om de app alvast op de testomgeving te zetten. Ik kreeg van een van de afdelingshoofden een enthousiaste reactie terug. Hij heeft de app tussentijds bekeken via zijn mobiel en gaf aan dat hij zich afvroeg hoe het er uit komt te zien in landscape modus. Dit heb ik bijgehouden in mijn overzicht waarin alle tussentijdse feedback en vragen staan.



Afbeelding 17: Links een van de weergaven bij aanvang van de opdracht, in het midden en rechts enkele delen van de mobiele functionaliteit.

9. Sprint 3: Light inkoper functies

Dit hoofdstuk omschrijft het verloop van de derde sprint.

9.1 Vaststellen van requirements

Ook voor deze sprint is gekeken naar de prioritering met de functioneel beheerder van de desktop versie. De overgebleven user stories waren voor de rol van Light Inkoper. Deze user stories zijn in de vorige sprint ontweken, vanwege een storing met de koppeling met SAP. Hier ga ik in paragraaf 9.2 dieper op in. Het bekijken van diverse overzichten is aangegeven met een 3. Het plaatsen van bestellingen, persoonlijke instellingen doen en prestatieverklaringen doen zijn aangegeven met een 1.

Naast de prioritering zijn er ook ontwikkelde functies voor de mandaathouder die ook door de light inkoper worden gebruikt. Op basis hiervan en de prioritering heb ik ervoor gekozen om eerst de gedeelde functionaliteit te realiseren. Dit zijn de “Persoonlijke instellingen” en “Aankondigingen bekijken”. Daarnaast heb ik me in mijn enthousiasme in de vorige sprint al gericht op “Bekijken persoonlijke notificaties”, waardoor dit al beschikbaar is.

Zodra deze user stories gerealiseerd zijn richt ik me vervolgens op de overzichten “Bekijken van prestatieverklaringen” en “Bekijken van geplaatste bestellingen”. Daarna richt ik me op “Geven prestatieverklaring” en tenslotte richt ik me op “Nieuwe bestellingen plaatsen”.

9.2 Storing SAP

Het Light Inkoop Portal maakt gebruik van een koppeling met SAP waarin diverse bestel-, betaal- en factuurgegevens bewaard worden. Sinds augustus is er een storing tussen LIP en SAP. Door de storing kunnen de volgende functies onder andere niet benaderd worden. Het plaatsen van nieuwe bestellingen, het bekijken van geplaatste bestellingen, het bekijken van prestatieverklaringen en het geven van prestatieverklaringen.

Aan de ontwikkel- en beheerkant betekent dit dat er niet ontwikkeld kan worden aan de user stories van de desktop versie die gebruik maken van de koppeling. Reeds ontwikkelde user stories en nieuwe functionaliteit kan niet worden getest. De doorontwikkeling van de desktop versie is hierdoor vertraagd.

Tijdens de vorige sprint kwam ik er achter dat ik een account nodig had om gebruik te kunnen maken van de SAP functionaliteit. Hiervoor heb ik eerst de technisch applicatiebeheerder van LIP benaderd. Die gaf mij aan dat ik dit aan de business architect kan vragen, maar dat de storing tussen LIP en SAP nog niet opgelost is.

Als vervolgstap heb ik de business architect gemailld. Ik kreeg een mail terug met diverse manieren hoe ik aan een testaccount kan komen en werd verwezen naar diverse collega's. Ik heb alle collega's benaderd zonder resultaat waar ik verder mee kon. Als laatste bleef de functioneel beheerder van de desktop versie over.

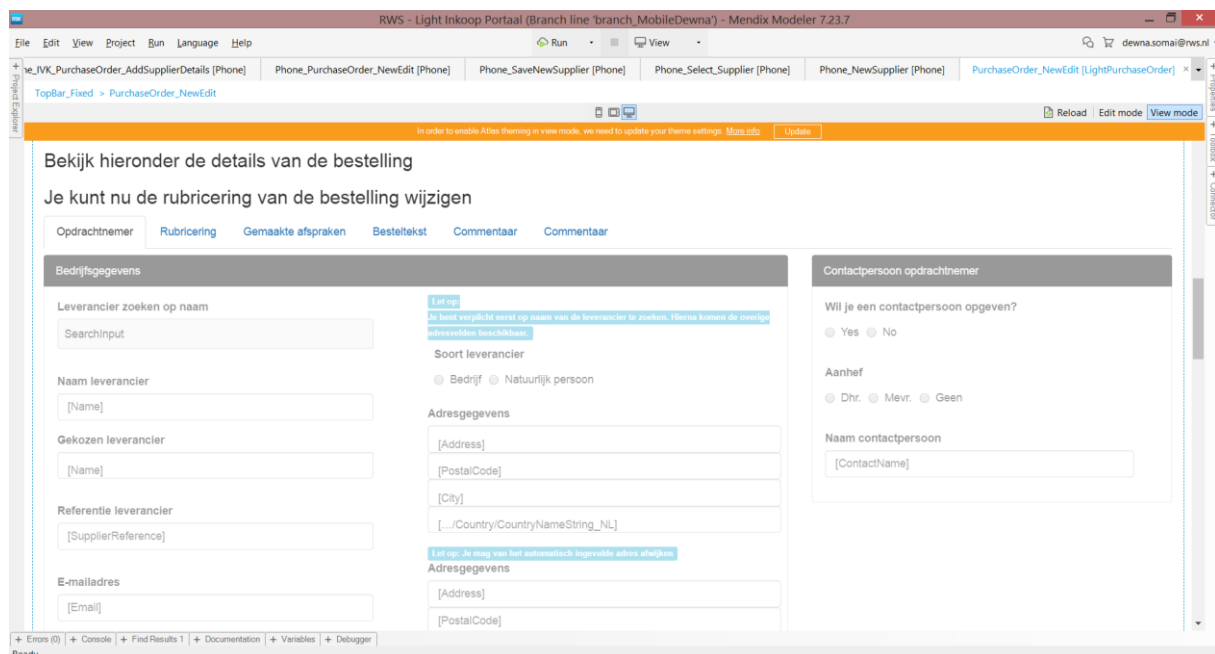
In overleg met de functioneel beheerder legde hij mij uit dat hij mij kan helpen met een testaccount, maar dat de storing tussen SAP en LIP nog niet opgelost is. Hij gaf aan dat er sinds augustus veel gezocht is naar een oplossing, maar dat er weinig voortgang in zit. Tijdens ons gesprek vroeg ik hem of er geen alternatieven zijn waardoor ik alsnog gebruik kan maken van de functionaliteit en kan ontwikkelen. Hij gaf hierbij aan dat deze er niet zijn en dat de doorontwikkeling van de desktop versie en het testen nog vast liep.

Na dit overleg heb ik overlegd met de opdrachtgever om hem op de hoogte te brengen. Ik heb hierbij aangegeven dat ik contact gehad heb met diverse stakeholders en vragen heb gesteld. In overleg hebben we besloten dat ik verder ontwikkel zonder de controles van SAP en zonder de verzoeken van en naar SAP. Hierdoor kan ik alsnog een werkende eerste versie opleveren, maar wordt de data opgeslagen in de database en niet doorgestuurd of geregistreerd in SAP.

9.3 Ontwerp en Analyse

Tijdens de vorige sprint viel het mij al op dat de functies “Aankondigingen bekijken” en “Persoonlijke instellingen” erg soortgelijk leken voor zowel de mandaathouder als de light inkoper. Hierdoor heb ik er rekening mee gehouden dat de pagina’s voor beide rollen beschikbaar moeten komen. “Aankondigingen bekijken” kan 1 op 1 overgenomen worden, terwijl bij “Persoonlijke instellingen” wat verschillen zijn.

Normaal gesproken analyseer ik de werking van de desktop versie voordat ik de mobiele versie ontwikkel, echter had ik voor dit deel door de storing geen toegang. Hierdoor heb ik de analyse gedaan op basis van de view modus van de Modeler. Hiermee heb ik een beperkte voorbeeldweergave van de pagina’s kunnen bekijken.

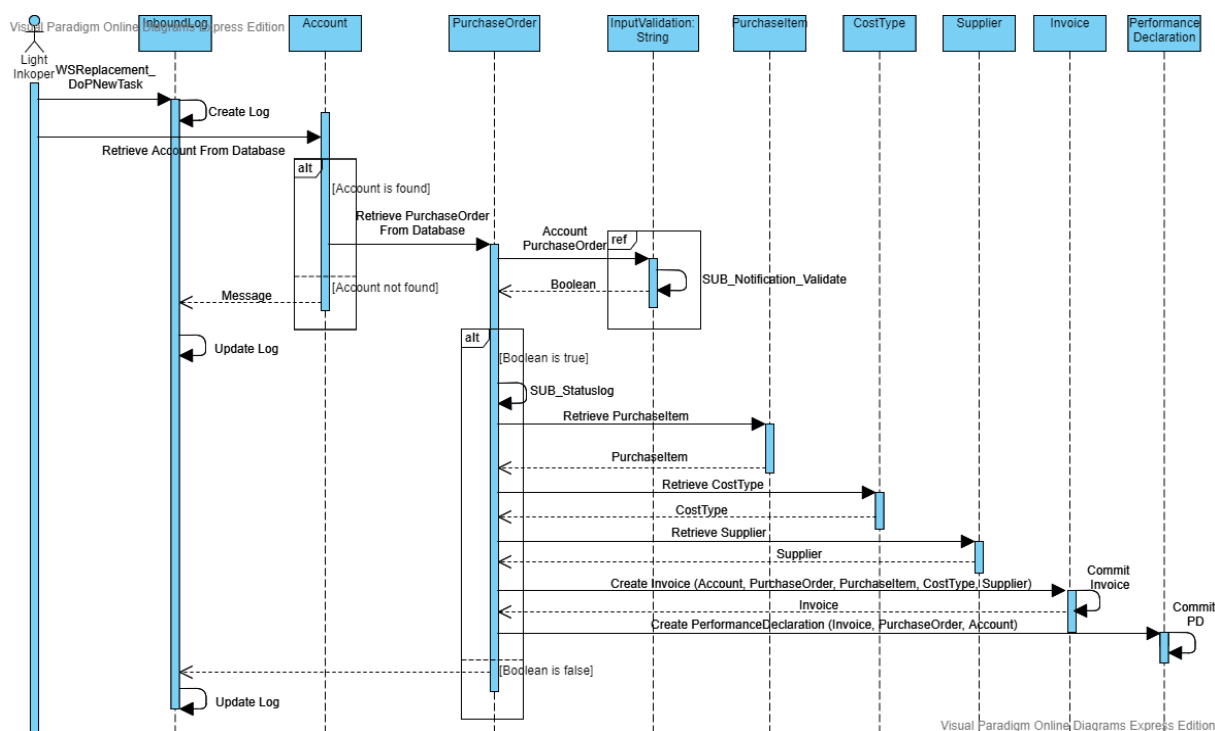


Afbeelding 18: View Modus van Mendix Modeler (Bestelling bekijken/Wijzigen Desktop versie)

Daarnaast heb ik de webservices van en naar SAP geanalyseerd. Hierbij heb ik gelet op de objecten die naar SAP worden gestuurd en onder welke omstandigheden. Ik heb ook gelet op welke objecten benaderd worden vanuit SAP en welke objecten aangemaakt worden door SAP.

Normaal gesproken wordt een light inkoop bestelling aangeboden aan SAP als alles correct ingevuld is en een bestelling definitief gemaakt wordt. SAP verwerkt vervolgens de bestelling en houdt facturen bij zodra deze beschikbaar zijn. Als deze beschikbaar zijn en de verwerking plaats heeft gevonden doet SAP een call naar LIP waarmee de bestelling in LIP verwerkt wordt als betaald en geleverd. Hierdoor is het mogelijk om prestatieverklaringen te kunnen geven.

Om duidelijk in kaart te brengen van welke objecten gebruik wordt gemaakt en welke stappen worden doorlopen voor de vervanging van de webservice heb ik de onderstaande sequence diagram gemaakt. Uit analyse van de webservice uit de desktop is gebleken dat SAP gebruik maakt van het Vendor object. Dit object ontbreekt lokaal, maar Supplier kan hiervoor als vervanging worden gebruikt. Daarnaast worden facturen aangemaakt in SAP op basis van het meegestuurd PurchaseOrder object. Om dit te simuleren wordt zelf een Invoice object aangemaakt ter vervanging hiervan. Het Invoice object maakt gebruik van een kostensoort en leverancier object die vooraf lokaal worden aangeroepen. Indien een factuur aangemaakt is wordt een PerformanceDeclaration object aangemaakt op basis van het aangemaakte Invoice object.



Afbeelding 19: Sequence Diagram van de webservice vervanging

9.4 Ontwikkeling van de Light inkoper functies

Zoals eerder aangegeven ben ik begonnen met het hergebruik van de functies “Aankondigingen bekijken” en “Persoonlijke instellingen” van de mandaathouder. De “Aankondigingen bekijken” is een directe overname, terwijl de “Persoonlijke instellingen” variëren per gebruikersrol. Hiervoor heb ik gebruik gemaakt van losse widgets. Aan ieder widget heb ik los visibility properties ingesteld die per gebruikersrol variëren. Zo zijn de persoonlijke instellingen op 1 pagina benaderbaar, maar ziet de light inkoper zijn/haar bestelbevoegdheden en de mandaathouder niet. Rechts is een voorbeeld van deze property te zien.

Condition for visibility

Context

Show the group box

☐ always ☒ based on attribute value ☐ based on expression

Attribute: IsBuyerLight (Boolean)

Only attributes of type boolean and enumeration can be used here.

Attribute value	Show
true	☒
false	☐

☐ Check/uncheck all

Module roles

☒ Show the group box for selected roles

Module role	Visible
BuyerLight	☒
MandateHolder	☐
User	☐

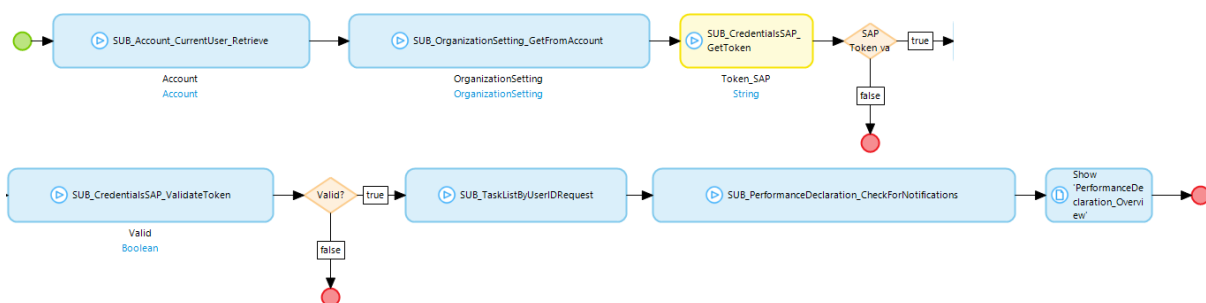
☐ Check/uncheck all

OK Cancel

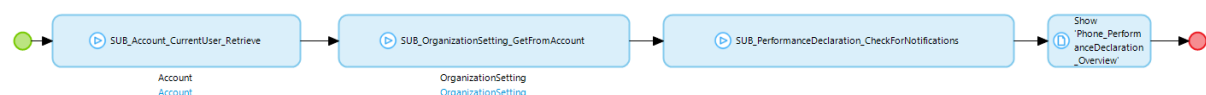
Afbeelding 20: Properties voor het instellen van visibility van widgets

Het “Bekijken persoonlijke notificaties” was al beschikbaar vanuit de vorige sprint. Tijdens de vorige sprint heb ik ook een dashboard gemaakt voor de Light Inkoper rol en daarbij buttons gemaakt die ik tijdens deze sprint kan koppelen naar de overige functionaliteiten.

Vervolgens heb ik een pagina aangemaakt voor het “Bekijken van prestatieverklaringen”. Op de pagina heb ik de desktop pagina en onderliggende functionaliteit overgenomen. In de onderliggende functionaliteit werd er een controle van SAP inloggegevens gedaan. Deze heb ik verwijderd, waardoor de pagina op de mobiele versie zichtbaar werd. De onderstaande afbeeldingen geven een vergelijking hiervan weer. Door middel van eerder ingevoerde testrecords toewijzen aan mijn testaccount heb ik een gevuld overzicht gekregen. Dit heb ik gedaan door in te loggen als functioneel beheerder en wijzigingen te maken in de toewijzingen van de testrecords.



Afbeelding 21: Microflow om Prestatieverklaringen te bekijken in de desktop versie met SAP controles



Afbeelding 22: Microflow om Prestatieverklaringen te bekijken vanaf mobiel zonder SAP controles

Op de pagina heb ik layout wijzigingen gemaakt voor het optimaliseren van de mobiele weergave. Zo heb ik het aantal rijen beperkt tot 10. Het is op basis van een eerdere informele test op een interne smartphone gebleken dat het maximum van 10 het beste past op de schermen. Het oorspronkelijke overzicht bevat diverse kolommen en daardoor onleesbaar. Zelf wist ik niet welke kolommen het meest relevant zijn voor een eindgebruiker. Hiervoor heb ik een afspraak gemaakt met een eindgebruiker om dit na te vragen.

Hierna ben ik doorgegaan met het “Bekijken van geplaatste bestellingen”. Hiervoor heb ik dezelfde aanpak gebruikt als ik voor het “Bekijken van prestatieverklaringen” heb gebruikt. Ook hier liep ik aan tegen een groot aantal kolommen, waarvan ik zelf niet kan bedenken welke het meest relevant zijn voor de eindgebruikers. Ik liep ook aan tegen de storing met SAP. Ik heb voor het bekijken van volledige details van een bestelling een nieuwe pagina gemaakt waarbij ieder onderdeel in een in-/uitklapbaar blok zit. Dit heb ik gedaan door properties van de widgets aan te passen zoals rechts weergegeven is bij Collapsible.

Properties	
Group box 'groupBox8'	
Common	
Name	groupBox8
Class	
Style	
General	
Show header	Yes
Caption	Bestelkenmerken
Collapsible	Yes (start collapsed)
Visibility	
Visible	Default

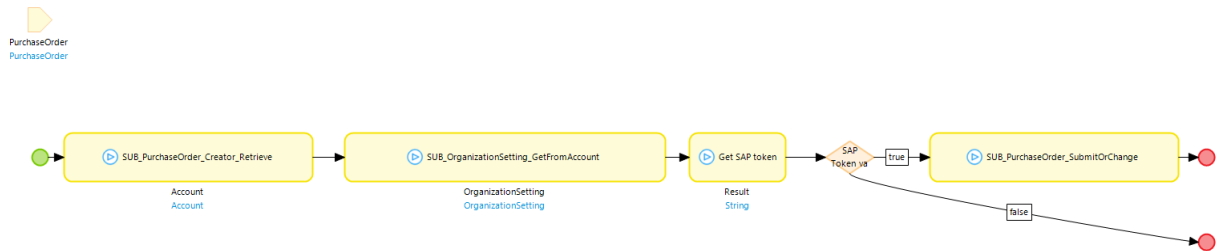
Vervolgens ben ik gaan werken aan de functie “Geven PV”. Toen ik een rij individueel ging bekijken door gebruik te maken van “Bekijken van prestatieverklaringen” kreeg ik vervolgens een gedetailleerd scherm met daarin de mogelijkheid om een prestatieverklaring te geven. Dit scherm was echter niet functioneel voor een mobiele interface. Dit scherm was een koppeling naar de desktop versie.

Het gekoppelde scherm heb ik overgenomen en een mobiel vriendelijke interface voor gemaakt. Het scherm was ingedeeld in blokjes met gegroepeerde informatie. Van ieder blokje heb ik een in-/uitklapbaar gedeelte gemaakt met de beoordeling automatisch geopend. Hiervoor heb ik dezelfde properties gebruikt als in de afbeelding rechtsboven. Hierdoor wordt het scherm niet overladen met veel informatie, ziet de gebruiker gelijk het gedeelte dat verwacht wordt en is er consistentie met de weergave voor de mandaathouder.

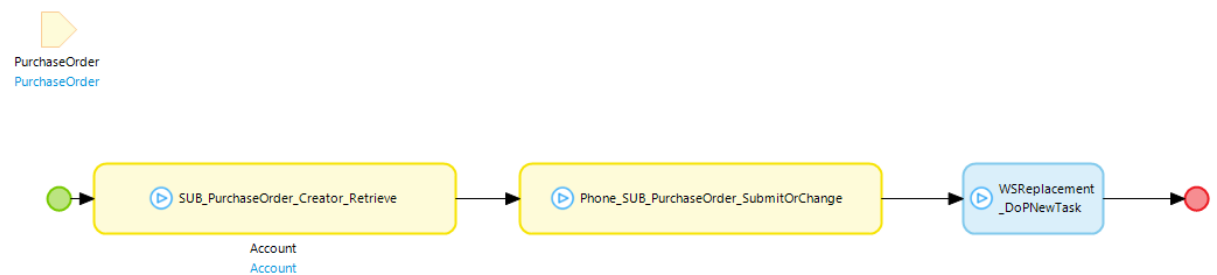
Tot slot ben ik gaan werken aan “Nieuwe bestellingen plaatsen”. Hiervoor ben ik als eerste de button gaan aanklikken die verwijst naar de desktop versie om te kijken wat ik dan precies krijg. Ik kreeg een foutmelding. Vervolgens ben ik naar “Bekijken van geplaatste bestellingen” gegaan en zag ik dat er een lege bestelling is toegevoegd. Toen ik deze bestelling individueel wilde bekijken kreeg ik een formulier met bewerkbare velden dat past in de mobiele interface. Het eerder overgenomen scherm voor het bekijken van de details van een bestelling was zo gebouwd dat bestellingen die nog in concept zijn bewerkt konden worden.

Ik ben vervolgens gaan kijken in hoeverre het formulier werkt en in te vullen is. Hierbij liep ik er tegen aan dat de leveranciers ingeladen worden vanuit SAP. Echter staan er in de lokale testdatabase ook leveranciers. Als tijdelijke oplossing heb ik een koppelrecord gemaakt in de database tussen een leverancier en de conceptbestelling. Handmatige selectie hiervan heb ik bewaard voor later in de sprint. Nadat het koppelen tussen de bestelling en leverancier lukte probeerde ik de bestelling op te slaan. Dit lukte niet, omdat er controles met SAP werden gedaan en zoals eerder omschreven kan momenteel niet met de koppeling worden gewerkt. Als alternatief hiervoor heb ik op basis van de gebruikelijke verwerking zelf functionaliteit ontwikkeld. De zelf ontwikkelde functionaliteit maakt

gebruik van de lokale database zonder koppeling met SAP. Dit dekt een gedeelte van de uitgaande calls naar SAP. De onderstaande afbeeldingen tonen het verschil tussen de originele microflow en de vervangende.



Afbeelding 23: Verwerking van bestelling met uitgaande call naar SAP



Afbeelding 24: Verwerking van bestelling zonder uitgaande call naar SAP

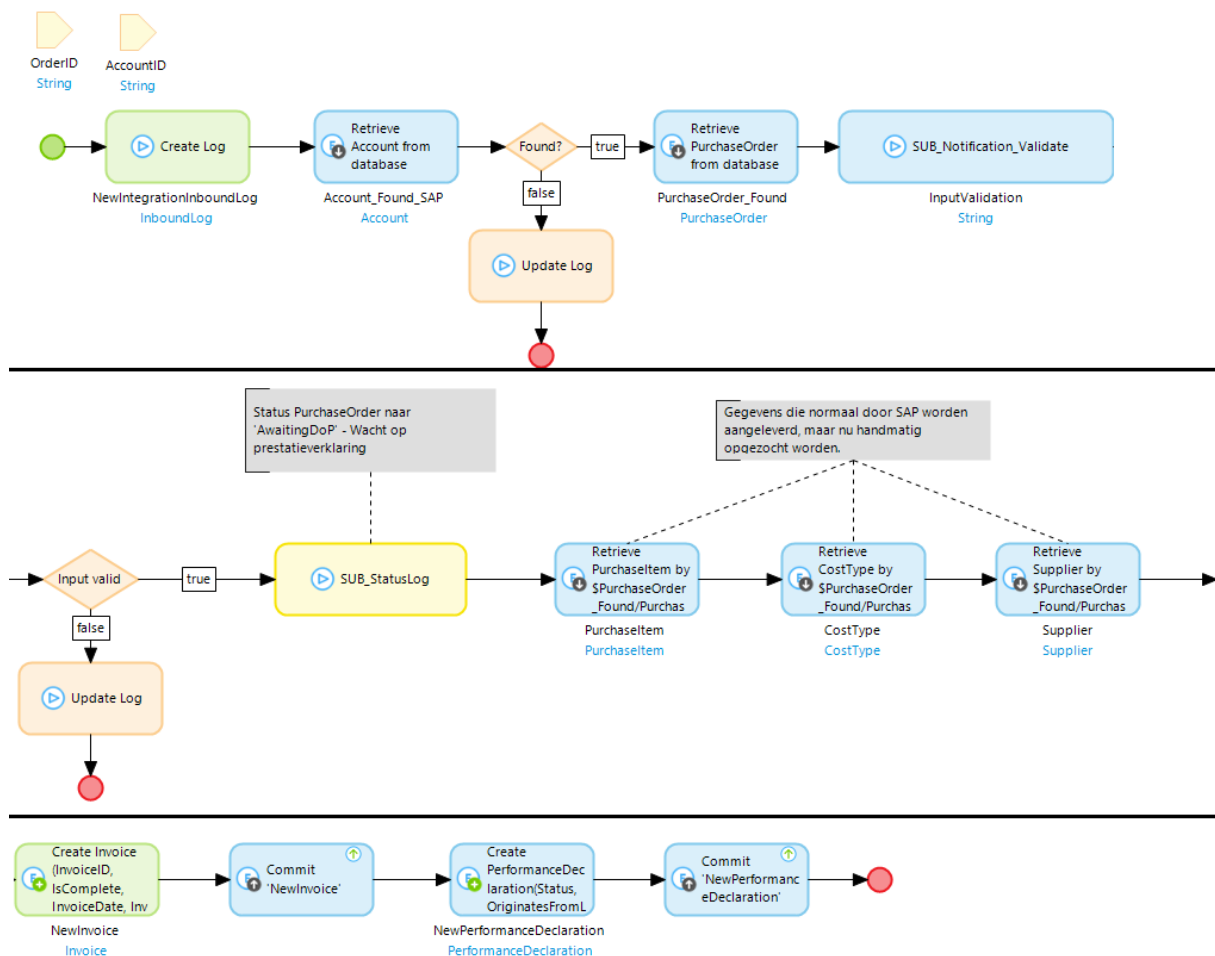
Vervolgens heb ik een alternatief ontwikkeld voor de inkomende calls van SAP. Hiervoor heb ik nogmaals gekeken bij de webservices. Op basis van inkomende parameters verandert de bestelstatus en wordt de factuur bijgewerkt en een prestatieverklaring gemaakt. Op basis van deze webservice heb ik een microflow ontwikkeld die dit direct doet nadat de bestelling definitief is gemaakt. Deze microflow maakt gebruik van beschikbare parameters. Voor de ontbrekende parameters (Ids die SAP genereert) heb ik gebruik gemaakt van willekeurig gegenereerde Ids. Hierdoor verloopt het opslaan en verwerken volledig via de lokale database zonder koppeling met SAP. Deze microflow is te vinden in afbeelding 26.

Member	Member type	Type	Value
InvoiceID	String (200)	Set	substring(toString(random() 1..10)
IsComplete	Boolean	Set	true
InvoiceDate	Date and time	Set	{%CurrentDateTime%}
InvoicePaymentDate	Date and time	Set	{%CurrentDateTime%}
ProjectOrCostCentre	Enumeration 'Enum_Project...	Set	\$PurchaseOrder_Found/ProjectOrCostCentre
HasPriceDeviation	Boolean	Set	false
HasCostCenterDeviation	Boolean	Set	\$PurchaseOrder_Found/HasCostCentreRestriction
HasCostTypeDeviation	Boolean	Set	\$PurchaseOrder_Found/HasCostCentreRestriction
HasWBSDeviation	Boolean	Set	\$PurchaseOrder_Found/HelperAllowCostTypeSelect
IsComplete	Boolean	Set	true
StatusProcessing	Enumeration 'Enum_Process...	Set	Integration.Enum_ProcessingStatus_New
LightPurchaseOrder.Invoice...	MasterData.WBS	Set	\$PurchaseOrder_Found/LightPurchaseOrder.PurchaseOrder_W
LightPurchaseOrder.Invoice...	LightPurchaseOrder.Docum...	Set	\$PurchaseOrder_Found/LightPurchaseOrder.PurchaseOrder_D
Amount	Decimal	Set	\$PurchaseItem/PriceIncVAT
Subject	String (200)	Set	\$PurchaseItem/Subject
LightPurchaseOrder.Invoice...	MasterData.CostType	Set	\$CostType
VendorName	String (200)	Set	\$SupplierName

Output Name: NewInvoice

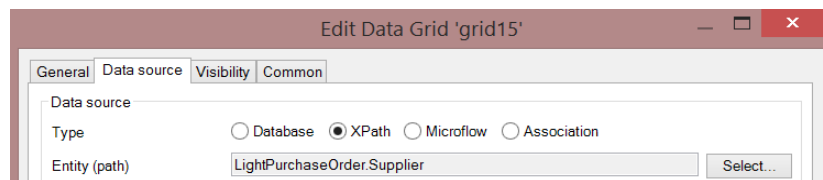
Afbeelding 25: Een van de objecten die ik heb ingesteld voor de verwerking zonder SAP

Als alternatief had ik ook een eigen webservice kunnen maken waar ik handmatig of geautomatiseerd een call terug doe. Dit leek mij echter niet representatief, omdat ik geen duidelijk beeld heb van de verwerkingen die binnen SAP plaats vinden.



Afbeelding 26: Eigen gemaakte microflow (WSReplacement_DoPNewTask) om de inkomende calls van SAP te vervangen

Tot slot ben ik een alternatief gaan ontwikkelen voor het selecteren en toevoegen van een leverancier. Hiervoor wordt normaal gesproken gebruik gemaakt van het Vendor object dat opgeslagen is en opgehaald wordt uit SAP. Als alternatief heb ik het object Supplier gebruikt om gebruik te kunnen maken van lokaal opgeslagen data. Hiervoor heb ik het zoekveld aangepast naar een button dat een overzicht van de Suppliers toont. Uit dit overzicht kan gefilterd worden, een leverancier worden geselecteerd en een nieuwe worden aangemaakt. De data uit het overzicht wordt automatisch gegenereerd door Mendix door de bron te selecteren. Er zijn enkele verschillen in attributen tussen Vendors en Suppliers, echter lukte het koppelen en opslaan op deze wijze.



Afbeelding 27: Databron voor de leverancier

9.5 Testen van de Light inkoper functies

Om de ontwikkelde functionaliteit tussentijds te testen en antwoord te krijgen op mijn openstaande vragen had ik een afspraak gemaakt met een eindgebruiker die normaal gesproken Light Inkoper is. De afspraak ging helaas niet door en is ingepland voor de volgende fase.

Als alternatief heb ik de functies van deze sprint getest met een stagiaire van de Corporate Dienst. Helaas is de stagiaire normaal gesproken geen gebruiker van LIP. Voor de functies die overeenkomen met de functies voor de mandaathouder heb ik een eerder opgesteld formulier met fysieke testcases gebruikt. Voor de overige functionaliteit heb ik logische testcases opgesteld op basis van CRUD functionaliteit.

Gedurende het testen kregen we tijdens het definitief maken van een light inkoop continu een systeemfout. Dit verscheen als pop up waarin stond om contact op te nemen met de systeembeheerder. Hierdoor heb ik een korte pauze ingelast om te kijken wat de oorzaak was. In de logbestanden vond ik dat het aan een instelling lag die geselecteerd was bij de light inkoop.

Een light inkoop kan als vertrouwelijk worden ingesteld, wat in dit geval gedaan werd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van encryptie, maar sinds een recente versie upgrade deed de encryptie module het niet. Dit was omdat hier keys voor nodig zijn die ontbraken. Dit probleem was bekend bij de beheerders, maar nog niet opgelost. Zelf kon ik dit niet oplossen, omdat dit ging om instellingen waar ik niet de bevoegdheid toe had om aan te mogen passen. Toen de light inkoop als niet vertrouwelijk werd gemarkeerd, waardoor geen gebruik werd gemaakt van de encryptie, werd de bestelling vervolgens correct verwerkt bij het definitief maken.

9.6 Reflectie van de sprint

Normaal gesproken reflecteer ik aan het eind van iedere sprint met de opdrachtgever. Ditmaal is dat helaas niet gelukt. Als alternatief reflecteer ik tijdens de volgende fase met mijn bedrijfsmentor.

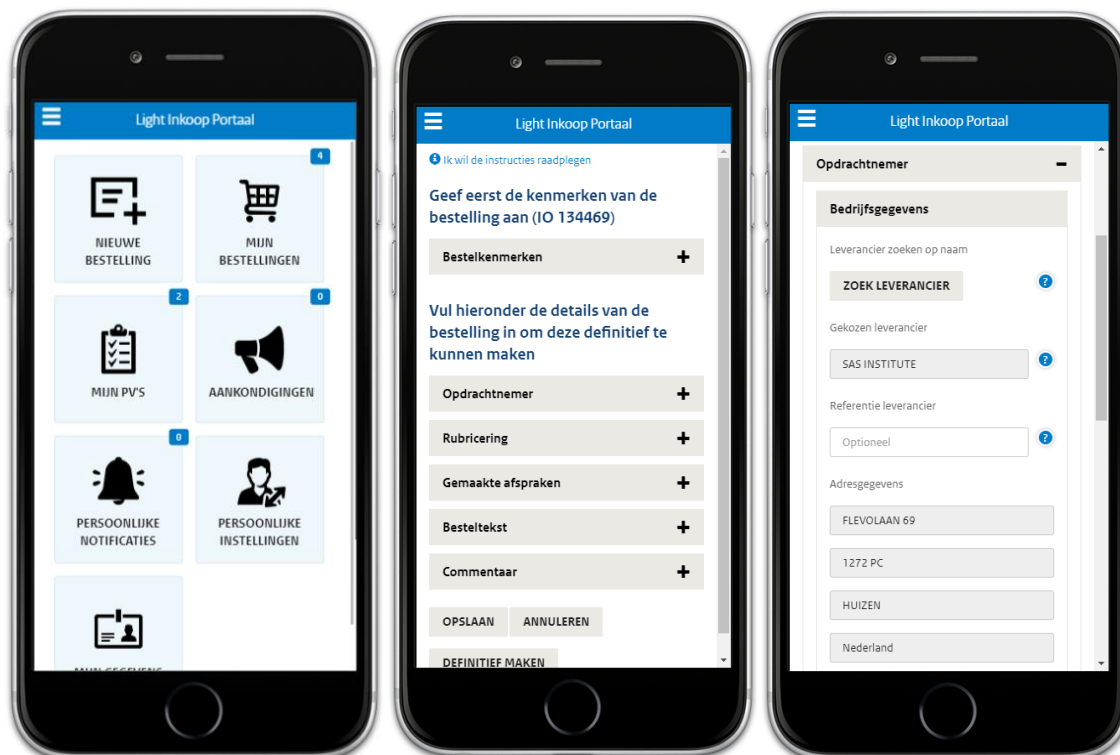
Ik ben na deze sprint erg trots, omdat ik zorgvuldig omgegaan ben met het probleem met SAP en een alternatief heb gevonden. Dit alternatief was ook uitdagend voor mijn Mendix vaardigheden. Gedurende de ontwikkeling van vervangende functionaliteit heb ik vaker errors gehad of dat het opslaan lukt, maar met incorrecte waarden of statussen die niet wijzigen. Hier heb ik allemaal uiteindelijk oplossingen voor gevonden en me meer verdiept in hoe de applicatie werkt.

Wat ik wellicht beter had kunnen doen is het benaderen van de desktop pagina's. De desktop applicatie is zo opgebouwd dat je de pagina's die gebruik maken van SAP niet kan benaderen zonder inloggegevens. Ik had de checks wellicht eruit kunnen halen en reverten voordat ik ging committen. Hierdoor had ik toegang kunnen hebben tot de normale desktop pagina's vanuit de browser. Als alternatief had ik ook aparte microflows kunnen maken die de pagina's kunnen tonen zonder de gebruikelijke controles. Hier dacht ik echter pas tijdens het testen aan. Ik had wellicht ook iemand met bevoegdheid kunnen vragen om in de productieve versie te mogen kijken.

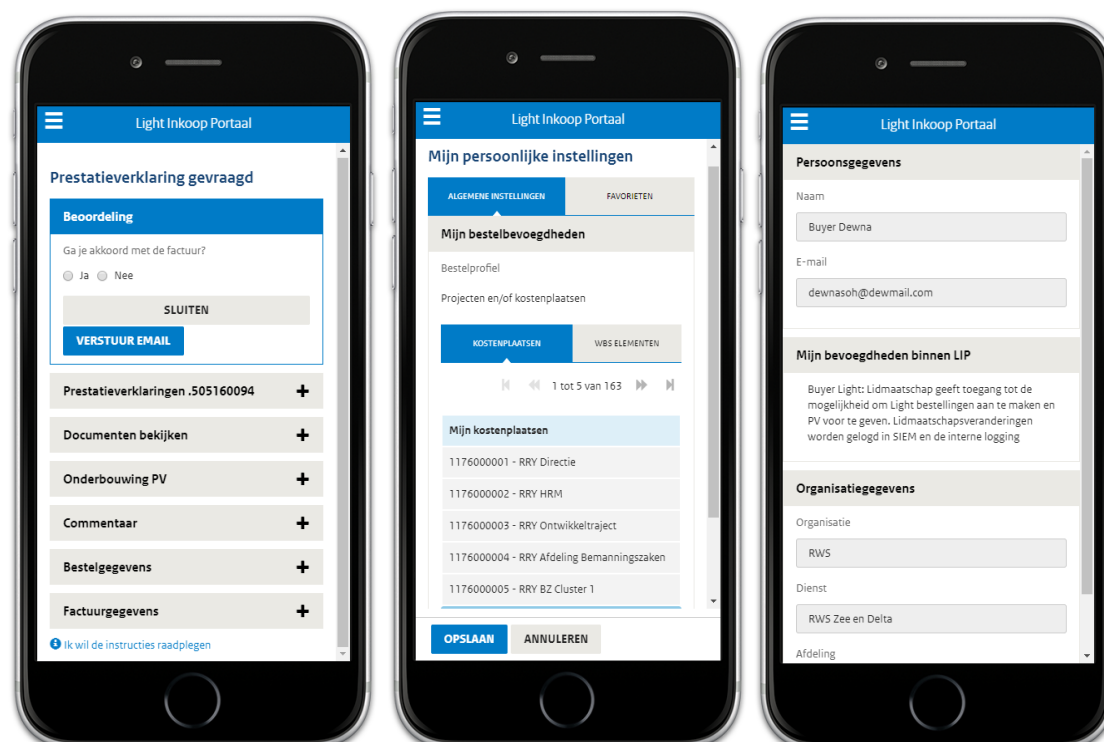
Om de waarde van de testen te verhogen wil ik tijdens de volgende sprint graag testen met eindgebruikers. Momenteel heb ik getest met een andere stagiaire die normaal gesproken niets met LIP doet. Een eindgebruiker die er al tijden mee werkt kijkt veel kritischer en op een andere manier naar de applicatie. Ik ben echter wel blij met de ontdekking van de encryptie fout, want hier kan ik rekening mee houden tijdens het opstellen van toekomstige testen.

Wat ik wel jammer vond is dat ik de applicatie nog niet heb kunnen laten zien aan de opdrachtgever, mijn bedrijfsmentor of eindgebruikers aan het eind van deze sprint. Ik heb wel afspraken om dit te doen tijdens de volgende sprint en ik ben hier erg enthousiast over. Op de volgende pagina zijn

enkele screenshots van de eerste versie ontwikkeld tijdens deze sprint.



Afbeelding 28: Links het dashboard, in het midden het ingeklapte bestelformulier, rechts het bestelformulier met opdrachtnemer opengeklapt



Afbeelding 29: Links de pagina om PV te geven, in het midden persoonlijke instellingen en rechts persoonlijke gegevens

10. Opstellen en uitvoeren van eerste testen

Dit hoofdstuk omschrijft het plannen van het testen en het verloop van de eerste uitgevoerde testen van de eerste versie.

10.1 Opstellen testplan

Voordat ik de testen ging uitvoeren vond ik het belangrijk om eerst een testplan op te stellen. Het doel hiervan was om alle voorgaande testen en tussentijdse feedback te verzamelen om gebruik van te maken voor de gebruikerstesten. Daarnaast wilde ik ook in kaart brengen op welke manier en met welke technieken ik het testtraject ga doen.

Daarnaast wilde ik de voorgaande tussentijdse testen ook wat kritischer bekijken, omdat ze niet altijd representatief zijn geweest. Zo heb ik bijvoorbeeld zelf tussentijds de functies van mandaathouder getest en een andere stagiair de functies van light inkoper. Wij zijn beide normaal gesproken niet bevoegd tot dat deel van de functionaliteit, dus wij denken niet zoals een representatieve eindgebruiker.

Voor het opstellen van het testplan heb ik gebruik gemaakt van het format “Master Test Plan” van TMap. [16] TMap is een erg bekende testmethode, waarvan ik gedurende mijn opleiding de formats een paar keer heb gebruikt. TMap richt zich vooral op grote testtrajecten die al vanaf de requirements fase kunnen plaatsvinden. Dit wijkt echter af van mijn testtraject, waardoor ik enkel gebruik gemaakt heb van de hoofdstukken die ik relevant vond. Daarnaast richten de formats zich vooral op een waterval aanpak, terwijl ik SCRUM heb gebruikt.

In dit testplan heb ik onderscheid gemaakt tussen wat er wel en niet getest gaat worden. Gedurende het testtraject richt ik me op de functionele gebruikerstest. Dit geef ik invulling door gebruik te maken van een gegevenscyclustest. Hiervoor loop ik per gebruikersrol de CRUD acties af per user story. Op basis van de gevonden CRUD acties stel ik vervolgens logische testcases op. Op basis van de logische testcases stel ik fysieke testcases op, waar niet altijd de verplichting is om bepaalde input te gebruiken. Dit is om gebruikers de vrijheid te geven om zelf creatieve realistische data in te laten voeren.

Ik zal me richten op het testen van enkele niet functionele software requirements. Voor compliancy aan de BIR en de Mendix Kaders en Richtlijnen zijn standaardprocedures binnen Rijkswaterstaat. Deze procedures heb ik niet in gang gezet, door de storing met SAP. Ik richt me op de kwaliteitsaspecten concurrency en herkenbaarheid.

Daarnaast zal ik geen acceptatietesten doen. Dit was ik oorspronkelijk wel van plan, echter is de verwachting dat door de storing met SAP de applicatie niet geaccepteerd zal worden. In overleg met mijn bedrijfsmentor hebben wij deze verwachting, omdat de data niet op de correcte manier verwerkt kan worden. Als alternatief ben ik van plan om een demo te geven aan de functioneel beheerder en product owner van de desktop versie. Dit zijn normaal gesproken de stakeholders die het in acceptatie zullen nemen. Tijdens de demo's verzamel ik hun meningen en feedback. De demo's geef ik nadat de gebruikerstesten en herstelwerkzaamheden zijn gedaan.

Afgezien daarvan heb ik me in het testplan ook gericht op de benodigdheden voor de testers om te testen, de eisen van de testomgeving en de hulpmiddelen die ik zelf moet regelen tijdens het testen. Daarnaast heb ik ook een globale planning opgesteld. Het testplan is te vinden in bijlage 10.

10.2 Eigen systeemtest

Nog voor de gebruikerstesten wilde ik de applicatie zelf nog eens doorlopen. Dit heb ik gedaan door nieuwe testaccounts te maken, in plaats van de testaccounts die ik normaal gesproken gebruik. Dit deed ik, omdat ik wilde weten of alles naar behoren werkt of dat alles naar behoren werkt door wijzigingen die ik via de database heb gedaan bij mijn testgegevens. Met de nieuwe testaccounts heb ik alle functies aan de hand van logische testcases uitgeprobeerd.

Hieruit bleek dat ik een aantal SAP controles vergeten ben te verwijderen. Voorheen kreeg ik hier geen meldingen over. Dit komt doordat ik fictieve gegevens in de database ingevoerd heb bij de kolommen waar om SAP gegevens werd gevraagd. Enkele checks heb ik hierdoor verwijderd. Voor kolommen die niet NULL mogen zijn heb ik ervoor gezorgd dat als ze leeg zijn dat er automatisch iets wordt ingevuld.

Daarnaast heb ik alle tussentijdse feedback nog eens bekeken. Dit heb ik in een overzicht bewaard. Dit overzicht is te vinden in bijlage 11. Ik keek hier in om te kijken of er nog feedback is waar extra aandacht aan moet worden besteed nog voor het testen. Ik zag in het overzicht een SAP controle staan die ik zelf ook tegen kwam. Afgezien daarvan was er niets waarvoor het mij handig leek om eerst te verwerken voor het testen. Tijdens het bekijken van het overzicht richtte ik me vooral op functionele eisen en werking en niet noodzakelijk op layout of gebruiksvriendelijkheid.

10.3 Opstellen functioneel testen

Om de functionele testen op te stellen heb ik eerst gekeken naar de opgestelde testen tijdens de sprints. Hierin vond ik een gegevenscyclustest voor de “User” en mandaathouder. Ik vond een gedeeltelijke gegevenscyclustest voor de light inkoper. Voor de Light Inkoper ontbrak voor een aantal user stories de crud matrix, de logische en fysieke testcases. Ik ben deze vervolgens gaan aanvullen. Op basis van de fysieke testcases heb ik een formulier voor de light inkopers opgesteld. (Zie bijlage 12) Dit formulier begeleidt een Light Inkoper door de te testen functionaliteit. Ik heb echter niet alle invoervelden een exacte waarde gegeven om te gebruiken, omdat ik ruimte wilde bieden voor eigen creativiteit.

Enkele velden heb ik echter wel specifieke waarden gegeven. Ik heb een Work Breakdown Structure code gegeven die gekoppeld is aan de testaccount van een mandaathouder. Hierdoor kan de mandaathouder die ik laat testen de definitieve testbestellingen met prestatieverklaring achteraf beoordelen. Daarnaast heb ik een leverancier gekozen die zich in Nederland bevindt, omdat dit extra in te vullen velden beperkt. Tijdens een eerdere test met een stagiaire kwam naar voren dat vertrouwelijke bestellingen plaatsen niet lukt, dus heb ik in de fysieke testcase aangegeven dat de bestelling niet vertrouwelijk moet zijn.

10.4 Benaderen testers

Voor het testen heb ik de afdelingshoofd die ik tussentijds benaderde uitgenodigd, omdat hij erg betrokken is geweest bij mijn opdracht. Hij heeft de rol van mandaathouder en daardoor dus kennis van hoe het Light Inkoop Portal er normaal gesproken op de desktop uit ziet en werkt. Daarnaast heb ik een collega die normaal gesproken Light Inkoper is uitgenodigd. Dit is dezelfde collega die ik in de requirements fase mee heb overlegd. Het leek mij het meest representatief om met haar dan een

Light Inkoop te doen via de mobiele versie die vervolgens door mijn afdelingshoofd achteraf kan worden beoordeeld.

10.5 Uitvoeren van testen

Allereerst heb ik met de bovengenoemde collega getest. Om te begeleiden door de stappen heb ik een formulier opgesteld. Dit formulier is in bijlage 12 te vinden. Echter herkende ze de pagina's, de velden en de functionaliteit vrijwel direct en wist dat ik een nieuwe bestelling wilde toevoegen. Hierdoor zijn we enigszins afgeweken van de volgorde, maar hield ik wel controle op de fysieke waarden die ik wilde hebben. Gedurende de uitvoering zijn we een aantal keer van locatie verwisseld, omdat we op locaties zaten waar de wifi erg zwak was.

Doordat we uit liepen qua tijd heb ik enkel het maken van een nieuwe bestelling, definitief maken en prestatieverklaring geven kunnen testen met haar. Dit is de core functionaliteit van een light inkoper. Daarnaast kreeg ik antwoord op de vragen die ik had over welke kolommen in de overzichten het handigst zijn om onderscheid tussen de rijen te kunnen maken.

Ik vroeg aan het eind of ze wellicht een collega wist die ook wilt testen en normaal gesproken Light Inkoper is. Hiervoor heeft ze mij voorgesteld aan een van de managementondersteuners en die wilde graag testen. Ik heb met haar op dezelfde manier het testen uitgevoerd als met mijn andere collega. Ook deze test duurde langer dan verwacht, waardoor we enkel een nieuwe bestelling hebben kunnen maken, deze definitief hebben gemaakt en een prestatieverklaring hebben gegeven.

10.6 Bevindingen op basis van testen

Als positieve feedback kreeg ik van de Light Inkopers te horen dat de interface herkenbaar is en vergelijkbaar werkt zoals op desktop, maar aangepast aan smartphones. Ik kreeg complimenten dat het grote formulier in kleine herkenbare delen is ingedeeld en het compliment dat dit makkelijk en sneller is om mee te werken vergeleken de desktop versie.

Daarnaast werd de mogelijkheid om tussentijds te kunnen opslaan ook gewaardeerd. Dit biedt de mogelijkheid biedt om bijvoorbeeld op mobiel te beginnen en op de desktop verder te gaan en andersom.

De bevindingen uit de testen hou ik bij in een overzicht. (Zie bijlage 11) Uit het overzicht worden de belangrijkste punten gekozen als input voor herstel of optimalisatie werkzaamheden. Hieronder staan een aantal die ik tegen ben gekomen gedurende de testen met de Light Inkopers.

ID:	Suggestie/Opmmerking/Feedback:	Datum:	Categorie(ën):	Bron:
G3	Het toevoegen van bijlagen kan soms wel en soms niet.	21/11/19	Functionaliteit	Functionele gebruikerstest IV medewerker
G4	Het selecteren van een WBS element lukte niet direct, maar later wel.	21/11/19	Functionaliteit	Functionele gebruikerstest IV medewerker
G5	Het selecteren van een WBS element past niet goed in het scherm.	21/11/19	Algemene styling	Functionele gebruikerstest IV medewerker
G7	De applicatie werkt langzaam door het langzame netwerk.	21/11/19	Performance	Functionele gebruikerstest IV medewerker
G8	Het gedeelte met bestelkenmerken aan het begin van een bestelling ontbreekt.	21/11/19	Functionaliteit	Functionele gebruikerstest Management-ondersteuner

Tabel 5: Enkele feedback punten o.b.v. testen met Light Inkopers

Zoals uit de voorgaande tabel af te leiden is lukte het toevoegen van bijlagen niet altijd. Daarnaast lukte het selecteren van een WBS element niet direct. Na het invullen van andere velden in het formulier en terugkeren lukte het echter wel. Het selectieveld voor een WBS element paste niet in het scherm, waardoor het scherm breder werd. Beide gebruikers gaven aan dat de applicatie langzaam werkt. Ze gaven aan dat dit komt omdat zowel de 4G verbinding als de wifi van RWS altijd erg langzaam zijn. De managementondersteuner gaf aan dat een gedeelte van het formulier met bestelkenmerken ontbrak. Deze bevindingen worden verwerkt tijdens de herstelwerkzaamheden.

10.7 Reflectie van de eerste testen

Deze activiteiten voor mijn gevoel succesvol verlopen. Ik heb voor het eerst realistische eindgebruikers de applicatie laten testen op hun eigen smartphone. Ik heb hier enthousiaste reacties op gekregen, wat mij zelf weer enthousiast maakt voor de verdere testen en de herstelwerkzaamheden.

Wat ik wellicht beter had kunnen doen is nadenken over de locaties van het testen. Beide gebruikers gaven aan dat de applicatie langzaam werkt, omdat de RWS Wifi en de 4G altijd langzaam zijn. Ik had zelf wellicht beter kunnen nadenken om op een plek in het gebouw te starten waar de Wifi in ieder geval sterk is. Zelf had ik hier vooraf geen kennis van, ook omdat ik zelf geen RWS Smartphone heb.

Wat ik ook beter had kunnen doen is het inplannen van de gebruikerstesten. Oorspronkelijk had ik het plan om in één keer alle gebruikerstesten te doen. Deze te verwerken en herstelwerkzaamheden te doen. Er zit echter een paar weken tussen de uitgevoerde testen met de light inkopers en mijn afspraak met een van de afdelingshoofden (mandaathouder). Hierdoor wijkt mijn originele plan af en schuif ik de herstelwerkzaamheden voor dit gedeelte naar voren. Het benaderen van de functioneel beheerder van de desktop versie schuif ik ook naar voren. In de resterende tijd richt ik me op het testen van niet functionele software requirements en business rules.

Waar ik zelf weinig rekening mee heb gehouden tijdens het opstellen van mijn testplan is dat zodra de herstelwerkzaamheden verricht zijn om dan de gebruikers nogmaals te benaderen. Dit is echter wel erg handig om te doen om te valideren of ze hun feedback correct verwerkt vinden en is nog in te plannen.

11. Herstelwerkzaamheden en verdere testen

Dit hoofdstuk omschrijft het verloop van de herstelwerkzaamheden en de verdere testen.

11.1 Selectie herstelwerkzaamheden

Om te beginnen met de herstelwerkzaamheden heeft er eerst een selectie moeten plaatsvinden van welke onderdelen hersteld worden. Dit is een activiteit die ik normaal gesproken in overleg met de opdrachtgever wil doen, echter was hij gedurende deze tijd afwezig. Hierdoor heb ik de selectie zelf gedaan met het overzicht van bevindingen dat ik al sinds de eerste sprint bij hou.

Tijdens het selecteren van de herstelwerkzaamheden heb ik me gericht op de gebruikersfunctionaliteit en verbeteringen in layout en styling. Gebruikersfunctionaliteit is het belangrijkste, omdat het eindproduct anders onbruikbaar is. Layout en styling is daarnaast belangrijk, omdat gebruikers hier erg op letten. De onderstaande tabel toont de selectie beperkt. Zie bijlage 13 voor de volledige tabel met bron aanduidingen.

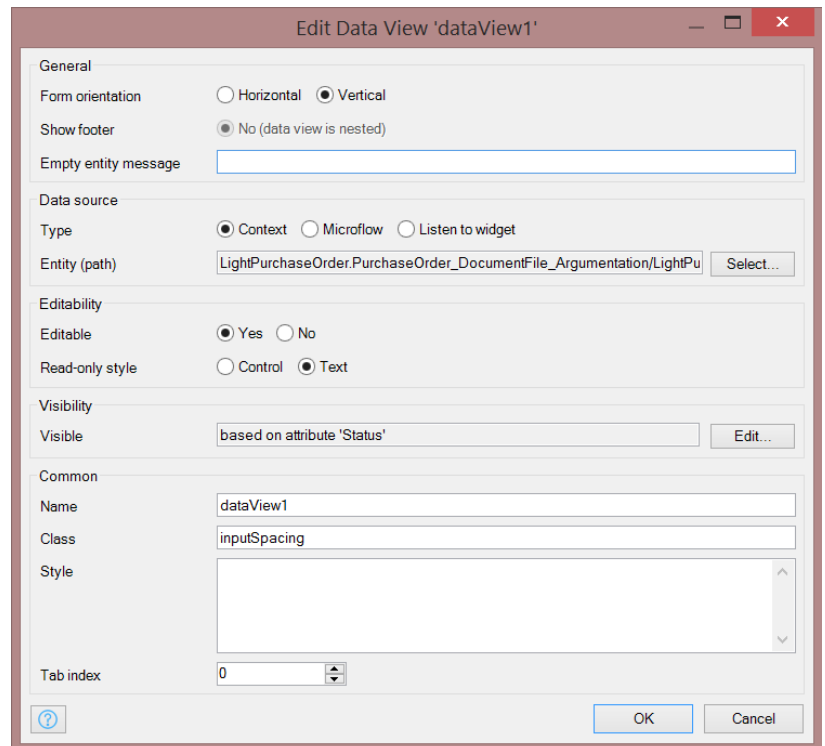
ID:	Suggestie/Opmerking/Feedback:
I2	Het zou handig zijn om te kunnen zoeken bij nieuwe favorieten (wbs elementen, kostensoorten, kostenplaatsen).
I12	De layout van de gebruikte tabs bij bijvoorbeeld persoonlijke instellingen moeten mooier en zichtbaarder zijn.
I3	Het is wellicht handig om de favorieten in te delen in aparte weergaven, zodat het scherm niet te vol is met de 3 onder elkaar.
I13	In de datagrids worden vaak maar weinig records weergegeven. Dit laat een stuk scherm blanco. Er mag meer te zien zijn. Kijk zelf even welk getal ideaal is.
I17	Bij het doen van een nieuwe light inkoop zijn WBS, Netwerk en Activiteit nu breder dan de pagina is. Dit moet in de pagina passen.
I26	Bij het toevoegen van een nieuwe leverancier worden de verplichte velden niet getoond als verplicht zijnde.
I27	Het uploaden van bestanden werkt soms wel en soms niet.
I29	De layout van de gebruikte tabs bij bijvoorbeeld persoonlijke instellingen zijn niet goed zichtbaar.
I30	Bij het invoeren van een land bij een nieuwe leverancier is het handig als Nederland als standaardoptie wordt weergegeven.
S3	Het zou handig zijn om te kunnen filteren bij het instellen van favoriete kostenplaatsen, kostensoorten en WBS elementen.
S6	Bij het formulier om een nieuwe leverancier aan te maken worden verplichte velden niet als verplicht weergegeven.
S8	Bij het definitief maken van een bestelling staat er dat het afdrukvoorbeeld naast weergegeven wordt, maar dit is boven.
S10	Bijlagen worden niet correct verwerkt, ondanks dat het scherm aangeeft van wel.
S11	Er is een mogelijkheid dat er niet overal gebruik wordt gemaakt van layout grids.
G1	In het besteloverzicht is het handig als het documentnummer, de leverancier naam en aanvrager worden weergegeven.
G2	In het prestatieverklaring overzicht is het handig om het bedrag, de leverancier en factuurnummer te tonen.
G3	Het toevoegen van bijlagen kan soms wel en soms niet.
G4	Het selecteren van een WBS element lukte niet direct, maar later wel.
G5	Het selecteren van een WBS element past niet goed in het scherm.
G8	Het gedeelte met bestelkenmerken aan het begin van een bestelling ontbreekt.
G9	Het selecteren van een WBS element lukte eerst niet, later wel.
G13	Het zou wellicht handig zijn als er iets te zien is voordat de PDF lezer laadt bij het bekijken van een afdrukvoorbeeld.

Tabel 6: Selectie met herstelwerkzaamheden

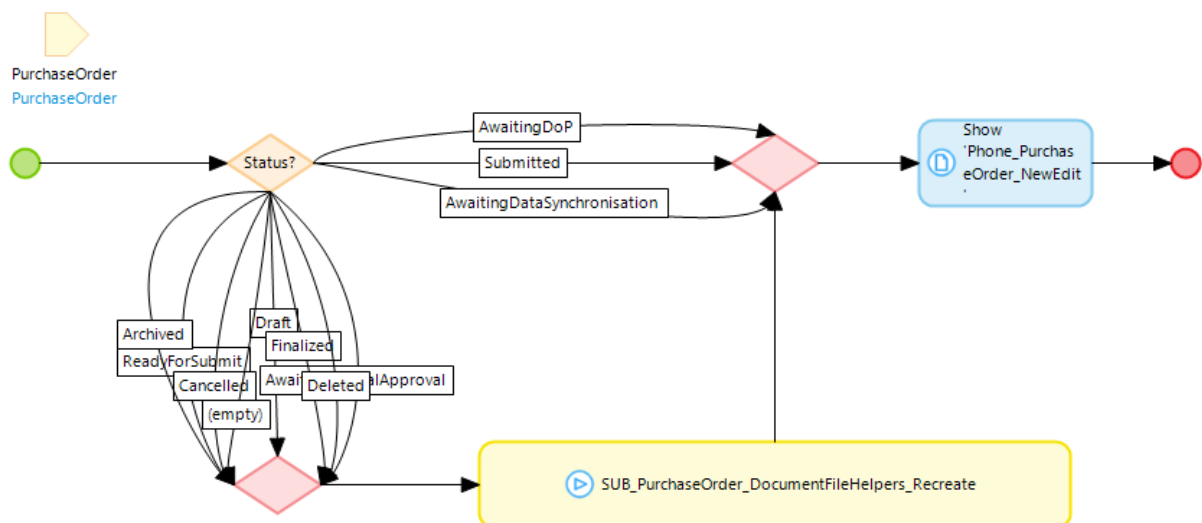
11.2 Uitvoering herstelwerkzaamheden

Het eerste punt van de lijst waarmee ik begonnen ben is het toevoegen van bijlagen. Dit heb ik gekozen, omdat het een gebruikerswens is om door middel van de camera om bijlagen toe te kunnen voegen. Tijdens het testen is gebleken dat dit soms wel lukte en soms niet. Achteraf ben ik gaan analyseren waar dit aan kan liggen. Het is mij opgevallen dat het invoerveld zichzelf uitschakelt als er verder wordt gegaan met een conceptbestelling. Bij het aanmaken van een nieuwe bestelling was het altijd ingeschakeld.

In de properties van het invoerveld in Mendix zag ik de property Empty Entity Message staan. Dit toont een melding als de entity niet gevonden kan worden. Ik vulde hier "Error" in en probeerde dit uit. Ik kreeg "Error" te zien in plaats van het uitgeschakelde invoerveld. Dit hield in dat de objecten voor bijlagen niet bewerkbaar waren, omdat ze niet gevonden werden. Om dit op te lossen heb ik in de microflow die de pagina opent aanpassingen gemaakt. De aanpassingen zorgen ervoor dat aan de hand van de bestelstatus de objecten worden aangemaakt om bijlagen toe te kunnen voegen. Na de aanpassing uit te proberen is het mij succesvol gelukt ten alle tijden bijlagen up te loaden. De onderstaande afbeelding geeft de aanpassing weer. Voorheen werd de status niet gecontroleerd en werd er geen gebruik gemaakt van SUB_PurchaseOrder_DocumentFileHelpers_Recreate.



Afbeelding 30: Properties met de Empty Entity Message



Afbeelding 31: Microflow met aanpassing om gebruik te maken van DocumentFileHelpers

11.3 Opnieuw testen

Na verwerking van de herstelwerkzaamheden heb ik de applicatie opnieuw getest met degenen die de feedback hebben gegeven. Voorafgaand heb ik de applicatie op een RWS smartphone doorlopen met een collega als voorbereiding voor de test met de stakeholders. Dit verliep succesvol, waardoor ik vervolgens de test ben gaan uitvoeren met de stakeholders.

Als eerst ben ik opnieuw gaan testen met een van de light inkopers. Tijdens deze test heb ik hetzelfde formulier als voorheen gebruikt. Dit formulier is te vinden in bijlage 12. Tijdens deze test hebben we beide aandacht besteed aan de snelheid van de verbinding van de RWS smartphone. Tijdens de vorige test was de verbinding telkens minimaal. Tijdens deze test was de verbinding continu maximaal, waardoor de bevindingen over snelheid van de vorige keer op hardware niveau lagen en niet op applicatieniveau. De testen waren geslaagd en het is ditmaal gelukt om correct bijlagen up te loaden met gebruik van de camera van de smartphone.

Als bevinding werd aangegeven dat het wellicht handig is om in de overzichten bij een single click een beperkte weergave te doen van wat er in de kolommen staat. Dit werd aangegeven, omdat zelfs met minder kolommen in het overzicht de data niet volledig werd weergegeven. De bevinding heb ik genoteerd en we hebben als afspraak gemaakt dat als het nodig is om nogmaals te testen dat dit ook op afstand kan.

Vervolgens heb ik een demo gegeven aan de opdrachtgever om hem alle tussentijdse wijzigingen te laten zien, inclusief de verwerking van zijn eigen feedback. Hij gaf tijdens de demo aan dat hij tevreden is met de verwerking van zijn feedback en dat hij vindt dat ik goede keuzes heb gemaakt met overwegingen uit de Rijkshuisstijl.

11.4 Opstellen niet functionele software requirements testen

Gedurende deze fase ben ik ook begonnen met het opstellen van niet functionele software requirements testen. Hiervoor heb ik als eerst de achterhaalde NFSR uit het requirements rapport gebruikt. De BIR en Mendix Kaders en Richtlijnen worden volgens een standaardproces doorlopen. Deze processen heb ik echter niet gestart, omdat de applicatie data niet correct kan verwerken door de storing met SAP.

ID:	Niet Functionele Software Requirement:	ISO 9126 Kwaliteits-kenmerk(en) [17]:	Bron:
NFSR1	De applicatie moet gebouwd worden in de Rijkshuisstijl.	Usability compliance	Handreiking Web of App? [11]
NFSR2	De applicatie moet voldoen aan de Baseline Informatiebeveiliging Rijksdienst.	Security	Intranet Rijkswaterstaat [18]
NFSR3	De applicatie moet zoveel mogelijk voldoen aan de Mendix Kaders en richtlijnen van Rijkswaterstaat.	Diverse kenmerken waaronder: Performance Onderhoudbaarheid Overdraagbaarheid Usability Compliance	Overleg kwaliteitsmanager, Overleg opdrachtgever, Mendix Wiki [19]
NFSR4	De applicatie moet qua functionaliteit overeenkomen met de desktop versie.	Understandability	Overleg Opdrachtgever

Tabel 7: Niet Functionele Software Requirements afkomstig uit Requirements Rapport

Hierdoor worden NFSR 2 en 3 niet getest. NFSR1 is daarin tegen niet erg meetbaar, waardoor deze ook niet getest word. Tijdens ontwikkeling heb ik diverse malen mock ups bekeken op de website van de Rijkshuisstijl en bij afwegingen voor weergaven in de stijlgidsen van de Rijkshuisstijl gekeken. Om NFSR4 te testen heb ik tijdens de gebruikerstesten kort gediscussieerd met de gebruikers over de layouts. Hierbij heb ik me vooral gericht op de in-/uitklapstructuur en in hoeverre zij verwachten dat overige gebruikers hier moeite mee zullen hebben.

Naast deze NFSR heb ik ook de tip gekregen om te testen hoe de applicatie omgaat met concurrency. Dit houdt in te testen wat het gedrag van de applicatie is bij het gelijktijdig benaderen of bewerken van data. Om dit te testen heb ik gebruik gemaakt van de strategie van Testgoal voor het uitvoeren van concurrency testen. [20]

De strategie bestaat uit 3 activiteiten. Tijdens de eerste activiteit bepaal je waar gelijktijdige acties plaats kunnen vinden en een risico kunnen zijn. Om een voorbeeld te noemen in mijn opdracht is dit bijvoorbeeld gelijktijdig aan hetzelfde werken vanaf desktop en mobiel. Of bijvoorbeeld op twee locaties dezelfde bestelling te beoordelen open hebben en op een locatie een ander oordeel te geven dan op de andere locatie. Dit heb ik gedaan door de lijst met user stories door te lopen en te bepalen in welke user stories risico's kunnen ontstaan. Daar is de onderstaande lijst uit voort gekomen.

ID:	User Story:	Bevinding:
US3	De mandaathouder moet in staat zijn bestellingen te beoordelen.	Is een bewerkfunctionaliteit. Bestelling kan gelijktijdig beoordeeld worden.
US6	De mandaathouder moet zijn/haar persoonlijke instellingen kunnen aanpassen.	Is een bewerkfunctionaliteit waarbij naar verwachting de laatst opgeslagen instellingen bewaard blijven. Vormt geen risico, omdat dit geen verdere invloed heeft op het inkoopproces.
US7	De light inkoper wilt in staat zijn nieuwe bestellingen te kunnen plaatsen.	Is een aanmaakfunctionaliteit waarbij naar verwachting geen probleem is bij het gelijktijdig aanmaken.
US8	De light inkoper wilt in staat zijn om geplaatste bestellingen te bekijken.	Is een leesfunctionaliteit. Er kan weinig fout gaan met dubbel lezen. Vanaf het overzicht is het echter mogelijk om verder te werken aan conceptbestellingen. Hier kunnen fouten ontstaan.
US9	De light inkoper wilt in staat zijn om prestatieverklaringen te kunnen geven.	Is een bewerkfunctionaliteit. Dit hoort eenmalig bijgewerkt te worden en kan wellicht fout gaan bij gelijktijdig benaderen.
US14	De light inkoper moet zijn/haar persoonlijke instellingen kunnen aanpassen.	Is een bewerkfunctionaliteit waarbij naar verwachting de laatst opgeslagen instellingen bewaard blijven. Vormt geen risico, omdat dit geen verdere invloed heeft op inkoopproces.

Tabel 8: Lijst met mogelijke risicogebieden gelijktijdige bewerking

Activiteit twee bestaat uit het opstellen van scenario's op basis van de risicogebieden. De scenario's komen overeen met logische testgevallen, omdat het een beschrijving is van wat er moet gebeuren om de risico's te veroorzaken. De onderstaande tabel geeft voor US9 een scenario weer. De overige scenario's zijn te vinden in bijlage 15.

US9: De light inkoper wilt in staat zijn om prestatieverklaringen te kunnen geven.

Gebruiker op Desktop:	Dezelfde gebruiker op Smartphone:
1 Gebruiker logt in.	1 Gebruiker logt in.
2 Gebruiker gaat naar overzicht met prestatieverklaringen	2 Gebruiker gaat naar overzicht met prestatieverklaringen
3 Gebruiker opent prestatieverklaring	3 Gebruiker opent dezelfde prestatieverklaring
4 Gebruiker keurt prestatieverklaring goed en geeft motivatie op	4 Gebruiker keurt prestatieverklaring af en geeft motivatie op
5 Gebruiker slaat goedkeuring op	5 Gebruiker slaat afwijzing op

Tabel 9: Testcase Concurrency bij US9

De laatste activiteit is het uitvoeren van de opgestelde scenario's. Hiervoor heb ik samen met een collega alle opgestelde scenario's uitgevoerd. Uit het testen van deze scenario's is gebleken dat als hetzelfde scherm op twee locaties open is dat er altijd data kan worden opgeslagen. Dit is voor het opslaan van persoonlijke instellingen geen probleem. In het geval met het geven van een prestatieverklaring of beoordeling achteraf is dit niet wenselijk. Zo is uit het testen gebleken dat er twee statussen gegeven kunnen worden als het scherm gelijktijdig open staat. In alle gevallen is gebleken dat de laatste bewerking wordt opgeslagen.

11.5 Reflectie van de verdere testen

Ik ben zelf tevreden over deze activiteiten, omdat ik in vrij korte tijd verbeteringen heb gemaakt aan de applicatie wat resulteert in een verbeterde versie. Met name ben ik trots er op dat ik de bug met het uploaden van bestanden heb opgelost. Dit is het deel is waar de light inkopers LIP op een nieuwe manier kunnen ervaren en gebruik kunnen maken van een feature van hun RWS smartphone. Door het oplossen van de bug heb ik ook nieuwe Mendix kennis op gedaan. Het is daarnaast een leuk proces om stakeholders de wijzigingen en verbeteringen te laten zien en testen.

Waar ik daarnaast trots op ben is dat ik relatief snel de techniek voor het opstellen van concurrency testing heb opgepakt. Op de hogeschool heb ik in mijn eerste jaar moeite gehad met de theorie van het testen van kwaliteitsaspecten. In deze situatie heb ik dit snel zonder veel moeite opgepakt en toegepast.

12. Afronding testen en geven demo's

Dit hoofdstuk gaat in op de afrondende activiteiten van het testen, het geven van de demo's en de overdracht van de applicatie.

12.1 Testen Mandaathouder

Om de functionaliteit van de rol mandaathouder te testen heb ik de eerder opgestelde functionele testen gebruikt als stappenplan voor het testen. Een formulier hiervan is te vinden in bijlage 14. De functionaliteit heb ik vervolgens getest met een van de afdelingshoofden die normaal gesproken mandaathouder is. De testdata waarmee gewerkt is zijn de bestellingen die door de light inkopers zijn gedaan tijdens eerdere testactiviteiten.

Gedurende de testen vond de afdelingshoofd het erg makkelijk om te werken met de applicatie, omdat de interface overeenkomt met de desktop versie. Daarnaast wist hij al direct wat ik wilde testen zonder dat hij het begeleidend formulier heeft hoeven gebruiken. Het testen van de functionaliteit slaagde en de afdelingshoofd is tevreden en enthousiast over de functionaliteit. Hij gaf aan dat de functionaliteit overeenkomt met wat hij oorspronkelijk voor ogen had.

12.2 Testen o.b.v. Business Rules

Om te bevestigen dat de applicatie voldoet aan de achterhaalde business rules heb ik hier extra testen voor opgesteld en uitgevoerd. Hiervoor heb ik als eerst de achterhaalde business rules, zoals in het requirements rapport, geanalyseerd. Hieruit bleek dat een groot deel van de business rules achteraf gecontroleerd worden door de financiële administratie. Dit vindt plaats in een gedeelte van LIP dat buiten de scope van mijn opdracht valt. De volgende business rules blijven echter over.

ID:	Business Rule:	Bron:
BR1	Een light inkoop mag niet groter zijn dan een bedrag van €15.000 (excl. BTW).	Werkwijze Light Inkopen bij Rijkswaterstaat (Pagina 13) [21]
BR5	Het is niet toegestaan light inkopen te gebruiken voor de inkoop van een goed of dienst waarvoor een raamovereenkomst bestaat.	Werkwijze Light Inkopen bij Rijkswaterstaat (Pagina 10) [21]

Tabel 10: Testbase Business Rules

Om BR1 te testen maak ik gebruik van grenswaarde testen. De gestelde grens hierbij is het limiet van €15.000,-. Hiervoor heb ik testcases opgesteld waarbij er met de bedragen 15.000,00 en 15.000,01 wordt getest. Het invoerveld voor het bedrag heeft samenhang met het gekozen BTW percentage. Om te testen of deze samenhang goed verloopt zijn de volgende testen uitgevoerd.

Case 1:	Case 2:	Case 3:	Case 4:
BTW Percentage: 6% Prijs exclusief BTW: 15.000,01 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage 21% Prijs exclusief BTW: 15.000,01 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage: Geen Prijs exclusief BTW: 15.000,01 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage: Meerdere Prijs exclusief BTW: 15.000,01 Overige velden logisch ingevoerd.
Verwacht resultaat: Foutmelding	Verwacht resultaat: Foutmelding	Verwacht resultaat: Foutmelding	Verwacht resultaat: Foutmelding
Verkregen resultaat: Foutmelding	Verkregen resultaat: Foutmelding	Verkregen resultaat: Foutmelding	Verkregen resultaat: Foutmelding

Tabel 11: Testcase 1 t/m 4 van BR1

Case 5:	Case 6:	Case 7:	Case 8:
BTW Percentage: 6% Prijs exclusief BTW: 15.000,00 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage 21% Prijs exclusief BTW: 15.000,00 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage: Geen Prijs exclusief BTW: 15.000,00 Overige velden logisch ingevoerd.	BTW Percentage: Meerdere Prijs exclusief BTW: 15.000,00 Overige velden logisch ingevoerd.
Verwacht resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verwacht resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verwacht resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verwacht resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken
Verkregen resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verkregen resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verkregen resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken	Verkregen resultaat: Mogelijkheid bestelling definitief te maken

Tabel 12: Testcase 5 t/m 8 van BR1

In de desktop versie wordt bij een mogelijk getroffen raamovereenkomst een suggestie getoond aan de gebruiker terwijl de gebruiker de omschrijving van de bestelling invoert. Dit is hoe de desktop versie BR5 afhandelt. Om de gebruikers een herkenbare controle te geven heb ik gebruik gemaakt van dezelfde controle. Om aan te tonen dat deze controle plaatsvindt heb ik de volgende testcases opgesteld en uitgevoerd aan de hand van syntax testen.

Case 1:	Case 2:
Omschrijving: Beheer documenten Overige velden logisch ingevoerd.	Omschrijving: Cursus teambuilding Overige velden logisch ingevoerd.
Verwacht resultaat: Melding met tip om contact op te nemen	Verwacht resultaat: Geen melding
Verkregen resultaat: Melding met tip om contact op te nemen	Verkregen resultaat: Geen melding

Tabel 13: Testcases voor BR5

De naleving van deze business rules heb ik in een demo met de product owner laten valideren. Daarnaast is op basis van de verkregen resultaten te baseren dat de business rules correct worden nageleefd en functioneel worden uitgevoerd.

12.3 Demo's van de Applicatie

Normaal gesproken vindt na gebruikerstesten, herstelwerkzaamheden en testen van niet functionele software requirements acceptatietesten plaats. Door de storing met SAP en onjuiste verwerking van data werd verwacht dat de applicatie niet geaccepteerd wordt. Hierdoor is er geen acceptatietest gedaan. Als alternatief hiervoor zijn er demo's gegeven aan de functioneel beheerder en product owner van de desktop applicatie. Deze stakeholders hebben de meeste kennis van LIP en als er sprake is van acceptatietesten vindt dit met hun plaats.

Als eerste heb ik een demo aan de functioneel beheerder gegeven. Beide stakeholders hebben eerder gedurende de uitvoering van mijn opdracht aangegeven weerstand te hebben. De functioneel beheerder heeft echter minder weerstand dan de product owner. Gedurende de demo heb ik de belangrijkste functionaliteit laten zien (het doen van bestellingen, geven van prestatieverklaringen en achteraf goedkeuren) en om feedback gevraagd. Hij gaf aan dat hij de applicatie er goed uit vind zien en de werking goed vind. Als tips gaf hij dat er meer uitgezocht moet worden in hoeverre de gebruikers hier gebruik van zullen maken en dat ik de demo ook aan de PO moet geven.

Vervolgens heb ik de demo aan de product owner gegeven. De product owner was enthousiast om de eerste versie te zien. Hij gaf aan oorspronkelijk een applicatie te verwachten die er erg anders uit ziet dan de desktop versie, maar is erg tevreden met een soortgelijke layout. Hij gaf aan dat dit erg herkenbaar en consistent is. Gedurende de demo kreeg ik tips over de volgorde waarop informatie getoond werd. Een andere volgorde kan ervoor zorgen dat gebruikers minder fouten kunnen maken.

Aangezien de PO enthousiast was over het resultaat hebben we afgesproken dat hij contact opneemt met andere stakeholders om te kijken hoe/of ze verder willen gaan met de applicatie.

12.4 Opstellen testrapport

Na afloop van de testen en het geven van de demo's heb ik een testrapport gemaakt. Hiervoor keek ik oorspronkelijk of TMap een goed format heeft. Helaas vond ik de formats niet passen bij de inhoud die ik in het testrapport wil hebben. In het testrapport vat ik de uitgevoerde testen samen. Dit is ingedeeld in de geplande testen en de testen die tijdens het testtraject extra zijn uitgevoerd. Vervolgens beschrijf ik de resultaten per soort testen en vat ik dit daarna samen. Tot slot doe ik aanbevelingen voor verdere testen.

Uit de gebruikerstesten is gebleken dat de gebruikers tevreden zijn met de functionaliteit van de applicatie. Gedurende de demo met de PO is gevalideerd dat de applicatie zich houdt aan de business rules. Uit de testen op niet functionele software requirements zijn echter nog openstaande bevindingen. Zo zijn standaardprocedures zoals de BIR en Mendix Kaders en Richtlijnen niet gestart door de storing met SAP. Daarnaast is uit de concurrency testen gebleken dat bepaalde data dubbel verwerkt kan worden als dit gelijktijdig openstaat op meerdere locaties.

In een vervolgtesttraject raad ik aan om te analyseren wat wenselijk is ten aanzien van concurrency en op basis van die analyse aanpassingen te maken en te testen. Daarnaast raad ik aan om op performance te testen bij diverse verbindingssnelheden. Gedurende de gebruikerstesten gaven gebruikers aan dat het netwerk bijna altijd langzaam is. Hier is vervolgens aandacht aan besteed gedurende het testen, maar de resultaten hiervan zijn aannames. Ik beveel daardoor aan om de aannames te analyseren en onderbouwen. Het testrapport is te vinden in bijlage 15.

12.5 Opstellen van overdrachtsrapport en overdracht

Om de applicatie over te dragen aan een collega uit het Mendix Team heb ik een overdrachtsrapport gemaakt. In dit rapport beschrijf ik de laatst bekende status van de applicatie en de uitslag van de testen. Daarnaast doe ik aanbevelingen voor verdere werkzaamheden aan het project. Dit heb ik ingedeeld in aanbevelingen om de applicatie te kunnen acceptatietesten en aanbevelingen om in productie te kunnen nemen. Zo moet er bijvoorbeeld een nieuwe oplossing komen voor de storing met SAP en moet de applicatie samen worden gevoegd met de desktop versie.

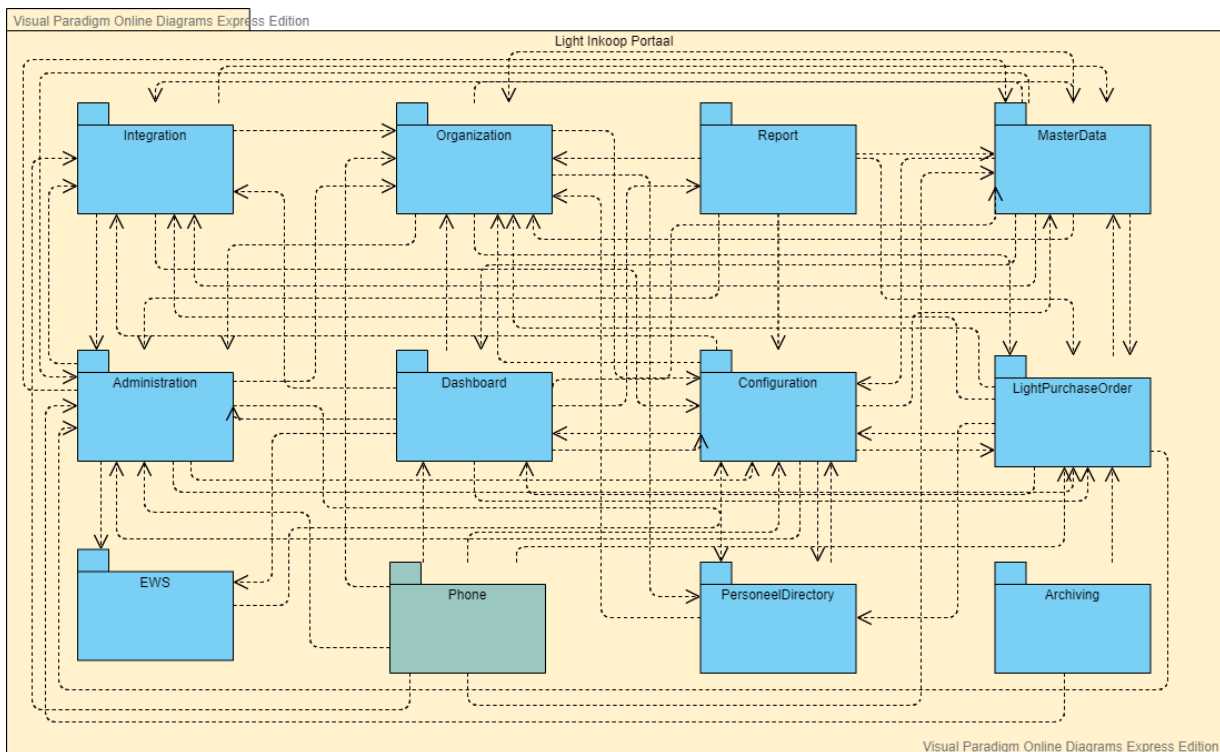
Daarnaast leg ik uit op welke plaatsen in de desktop versie nodige aanpassingen zijn geweest om een mobiele applicatie in hetzelfde project te kunnen maken. Dit is in de navigation, security, css en invoervelden voor rubricering geweest. Daarvan zijn de eerste twee voor de configuratie geweest en de laatste twee voor de layouts.

Om te weergeven hoe een mobiele applicatie draaiend naast de desktop applicatie er qua structuur uit ziet heb ik twee package diagrammen gemaakt in UML. Dit geeft aan van welke bestaande packages gebruik wordt gemaakt en toont de afhankelijkheden. Deze diagrammen zijn te vinden op de volgende pagina. Daarnaast heb ik een hoofdstuk toegewijd aan instructies voor samenvoeging met de main line.

Dit overdrachtsrapport met bijbehorende documenten en de applicatie heb ik overgedragen aan een collega uit het Mendix team. Daarnaast heb ik mondeling de laatste bij mij bekende status doorgenomen en uitleg gegeven van de documentatie die ik over heb gedragen. De applicatie wordt op de huidige testomgeving bewaard en de documentatie is beschikbaar via een van de interne

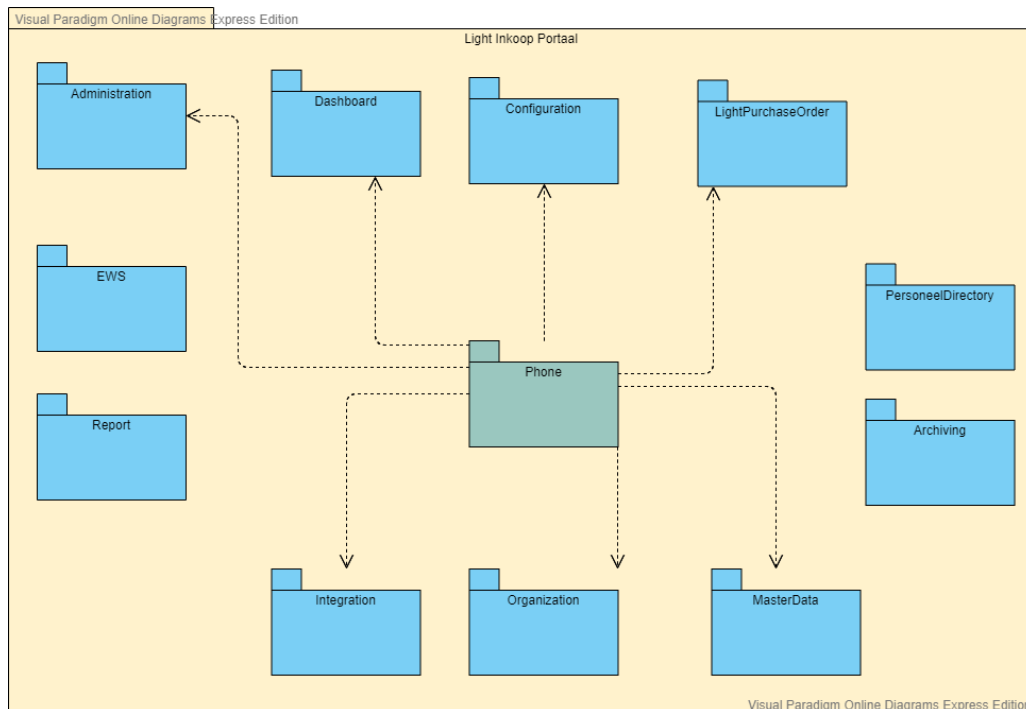
netwerkschijven. Gedurende een wekelijks overleg heb ik dit bekend gemaakt aan de overige collega's uit het Mendix team. Het overdrachtsrapport is te vinden in bijlage 16.

De onderstaande package diagram toont het geheel hoe de afhankelijkheden en verwijzingen binnen de packages van LIP met een mobiele package werkt.



Afbeelding 32: Package Diagram LIP Met Phone Package

Aangezien de bovenstaande diagram niet erg overzichtelijk is hier onderstaand nog een package diagram dat enkel toont waar de Phone package gebruik van maakt uit de desktop applicatie.



Afbeelding 33: Package Diagram LIP, vereenvoudigd

13. Product evaluatie

In dit hoofdstuk kijk ik terug op het eindproduct. Daarnaast word de status van de applicatie omschreven.

Momenteel is de eerste versie van de applicatie ontwikkeld. Alle gewenste functionaliteit uit de requirements fase is beschikbaar op de testomgeving. Door de storing met SAP is het helaas een versie geworden waar de functionaliteit representatief lijkt te werken, maar niet correct wordt verwerkt. De versie die ik heb opgeleverd is functioneel en op kwaliteitseisen getest en kan stakeholders een beeld geven van hoe het werken met een mobiele versie van LIP kan verlopen.

Ik heb van diverse stakeholders waaronder de opdrachtgever, een afdelingshoofd en de product owner enthousiaste reacties en feedback gekregen. De product owner en het afdelingshoofd hebben beide interesse uitgedrukt in een vervolgoopdracht, omdat ze wat ik gemaakt heb graag in productie willen kunnen gebruiken. Hier zijn, voor zover bij mij bekend, geen vervolgafspraken over gemaakt.

Zelf ben ik tevreden met wat ik heb ontwikkeld. Ik heb vrijwel sinds mijn eerste dag te horen gekregen dat het erg lastig kan zijn om LIP op een gebruiksvriendelijke manier mobiel aan te bieden aan de gebruikers. Hierdoor heb ik zelf een aantal twijfels gehad, maar ben ik er alsnog voor gegaan. Door mij te verdiepen in wat Mendix zoal aanbiedt heb ik toch een eerste versie weten te maken met het grote inkoopformulier en de uitgebreide pagina's op een volledige manier aan te bieden.

Daarnaast begon ik zonder Mendix kennis en heb ik dit door middel van analyseren en het maken van testprojecten mijzelf in korte tijd de techniek geleerd. Mendix vertaalt de projecten onderliggend naar Java. Het is in Mendix Studio (Het low code platform) mogelijk om de automatisch gegenereerde Java code aan te passen. Hier werken mijn collega's mee die beperkte Java kennis hebben.

Tijdens mijn afstuderen hebben collega's mij enkele keren om raad gevraagd om bij te springen met errors die in Mendix Studio zijn gegenereerd. Deze errors hebben voornamelijk te maken gehad met typecasting. Een timestamp in Mendix geeft de volledige datum en tijd weer tot op de milliseconden. Dit gaat in de database (die Mendix ook automatisch bijwerkt) fout, omdat een datetime meestal geen milliseconden toestaat. Hierop werden diverse runtime errors aangetroffen.

Daarnaast is er ook een error geweest met het maken van overzichten in Excel als het aankomt op financiële gegevens. Zo kan er bijvoorbeeld in een database 4,40 staan en word dit opgehaald als 4,3912857. Dit wordt in de celweergave in Excel naar boven afgerond, maar onderliggend blijft het getal zoals het is. Als er dus meerdere getallen zijn dan word voor het totaal het niet afgeronde getal gebruikt. Dit had te maken met typecasting en kon worden aangepast in de gegenereerde Java Code. Echter als dit project in het No Code platform stond dan moet er wellicht contact worden opgenomen met Mendix zelf.

14. Procesevaluatie

In dit hoofdstuk kijk ik terug op het proces en mijn manier van werken tijdens de uitvoering van deze opdracht. Voor de evaluatieformulieren van mijn bedrijfsmentor en opdrachtgever verwijs ik naar bijlagen 17 en 18.

14.1 Werken volgens SCRUM

Aan het begin van de opdracht heb ik aangegeven volgens SCRUM te gaan werken. Ik vind dat ik op een goede manier heb gewerkt, maar ik vind niet dat ik volgens SCRUM heb gewerkt. Vooraf was al bekend dat er factoren waren waardoor ik niet standaard ging werken volgens SCRUM. Zo heb ik bijvoorbeeld meer individueel gewerkt met begeleiding dan in teamverband. Ik heb niet veel gewerkt met de SCRUM master waaraan ik ben voorgesteld tijdens mijn afstuderen en ben niet onderdeel geweest van de dagelijkse SCRUM starten.

Daarnaast sluiten de documenten die ik heb gemaakt niet noodzakelijk aan op de documenten die SCRUM gebruikt. Zo is er in SCRUM bijvoorbeeld een product backlog, maar werkte ik met een lijst user stories. Daarnaast heb ik niet gewerkt met een definition of done.

In SCRUM is het daarnaast niet gebruikelijk om aan het eind een grote testfase te doen, maar om in iedere sprint aan het eind te testen. Hoewel ik in iedere sprint aan het einde heb getest vond ik deze testen niet representatief en heb ik niet snel genoeg afspraken kunnen maken met gebruikers die wel representatief zijn.

Wat ik echter wel heb gedaan is het werken in een structuur van sprints tijdens ontwikkelen en continu geëvalueerd met mijn bedrijfsmentor en opdrachtgever. Om het werken met SCRUM samen te vatten vind ik dat ik eerder een poging gedaan heb om SCRUM te werken, maar dat het meer op RUP of Waterval lijkt. Tot mijn verdediging is dit ook wat ik merk bij mijn collega's om me heen. Men wil graag over naar SCRUM, maar alle terminologie van de waterval methode wordt nog gebruikt in de documentatie. In overleg met mijn bedrijfsmentor is ook gebleken dat RWS vooral nog volgens de watervalmethode werkt, maar dat enkele afdelingen pogingen aan het doen zijn over te gaan naar SCRUM.

14.2 Weerstand Stakeholders

Gedurende de uitvoering met de opdracht ben ik er tegen aan gelopen dat de product owner weerstand had tegen mijn opdracht en de verdere uitvoering leek te willen stoppen. Gedurende het overleg met de PO heb ik geprobeerd zijn zorgen weg te nemen, maar dit verliep zonder succes. Om me hier bij te ondersteunen heb ik contact opgenomen met mijn bedrijfsmentor en opdrachtgever. Na overleg hebben we besloten dat de opdrachtgever tijdelijk de rol van de product owner overneemt en dat ik de PO later weer bij het traject betrek.

De weerstand van de PO heeft ook invloed gehad op de functioneel beheerder. Nadat ik het overleg gehad heb met de product owner bleek tijdens het volgende overleg dat ik met de FB had hij ook tegen mijn opdracht te zijn. De functioneel beheerder heb ik echter diverse malen benaderd tijdens de ontwikkeling en op de hoogte gehouden van mijn voortgang. De PO wilde ik pas na de

gebruikerstesten benaderen, zodat ik met onderbouwing van enthousiaste gebruikers de applicatie kon laten zien. Dit is uiteindelijk ook zo verlopen. Achteraf terugkijkend was het wellicht beter geweest als ik de PO eerder opnieuw had benaderd, omdat hij tijdens de demo veel handige tips had. Helaas heb ik, door uitloop van de gebruikerstesten, geen tijd gehad om zijn tips te verwerken. Als ik hem eerder opnieuw had benaderd dan had ik de tips wellicht kunnen verwerken. Dit kon resulteren in een eindproduct van hogere kwaliteit voor Rijkswaterstaat.

14.3 Testen

Oorspronkelijk was ik van plan om de applicatie tussentijds testen gedurende de sprints. Dit heb ik gedaan met de opdrachtgever en een aantal collega's. Dit is ook zoals dit gebruikelijk verloopt binnen het team waarmee ik werk. Zelf vond ik dit echter niet representatief, omdat dit allemaal mensen waren die normaal gesproken niet bevoegd zijn tot LIP.

Om deze reden heb ik ervoor gekozen om representatieve gebruikers te benaderen om de applicatie mee te testen. Dit verhoogt in mijn mening de kwaliteit van de testen en de feedback die ik terug heb gekregen. Achteraf gezien heeft dit meer tijd gekost dan verwacht, omdat de gebruikers niet tijdens iedere sprint beschikbaar waren. Hierdoor heb ik besloten om na de sprints een testfase te doen.

Hoewel ik tevreden ben met hoe ik dit heb gedaan had het wellicht handig geweest als ik eerder de product owner van de desktop versie had benaderd. Dit is de stakeholder die normaal gesproken ook de applicaties test. Hierdoor heb ik reflecterend de aanname dat hij wellicht makkelijker bereikbaar was hiervoor dan gebruikers die er tijd voor vrij maken naast hun gebruikelijke werkzaamheden.

Daarnaast is het bij het testen gebruikelijk dat men eerst een mastertestplan maakt voor alle soorten testen die uitgevoerd worden en voor iedere testsoort een detailtestplan. Ik heb eerst aan het begin een testplan gemaakt. Dit was oorspronkelijk enkel bedoeld voor een functionele gebruikerstest. De planning voor de functionele gebruikerstest liep echter anders dan ik gepland had door de beschikbaarheid van de gebruikers. Hierdoor heb ik extra testen uitgevoerd om de kwaliteit van het systeem te verhogen en aannames te bevestigen. In een situatie waarin vooraf bekend is dat er op meerdere manieren getest gaat worden zou ik een mastertestplan en detailtestplannen maken, maar dat is tijdens deze opdracht niet gelukt.

15. Verantwoording beroepstaken

In dit hoofdstuk koppel ik de beroepstaken uit het afstudeerplan aan mijn activiteiten en handelingen waarop ik vind dat ik deze heb aangetoond tijdens de opdracht. Allereerst doe ik dit voor de verplichte beroepstaken en vervolgens voor de SE specifieke beroepstaken.

15.1 A1 Analyseren probleemdomein

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door in gesprek te gaan met diverse stakeholders. Ik heb gesproken met de opdrachtgever, de functioneel beheerder van de desktop versie, de kwaliteitsmanager, eindgebruikers die zowel light inkoper als mandaathouder zijn, developers van de desktop versie en de product owner van de desktop versie. Ik heb hun gesproken om de huidige problemen en de wensen en eisen te achterhalen.

Afgezien daarvan heb ik ook met het App Competence Center gesproken toen er nog geen keuze was gemaakt tussen responsive, mobile site of mobile app. Dit is een centraal aanspreekpunt binnen RWS dat gaat over de ontwikkeling van nieuwe native mobiele apps. Zij zorgen er voor dat ze gebouwd en beheerd worden volgens de standaarden die gelden binnen Rijkswaterstaat.

Daarnaast heb ik me ook verdiept in de desktop applicatie en gekeken wat er allemaal gebeurt als je de applicatie benadert vanaf een RWS smartphone in de situatie bij aanvang.

15.2 Gc Kritisch, onderzoekend en methodisch werken

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door gebruik te maken van methoden die ik uit de opleiding mee heb gekregen. Ik heb deels gebruik gemaakt van SCRUM principes door te werken in een structuur van sprints. In plaats van een daily scrum heb ik zelf iedere dag een klein dagplan gemaakt. Hierin hield ik een to do lijst bij en een lijst van wat ik op de dag ging doen, wat ik gedaan heb aan het eind en waar ik de volgende dag(en) aandacht aan moet besteden.

Daarnaast heb ik voor het achterhalen van prioriteiten scoringsmethoden gebruikt die ik op de opleiding heb gekregen. Ik wilde oorspronkelijk MoSCoW gebruiken, maar dit werd door stakeholders als lastig ervaren. Hierdoor viel ik terug op scoringsmethoden met restricties waardoor niet alles dezelfde score krijgt.

Voor de ontwikkeling van de applicatie heb ik me verdiept in de Mendix best practices voor zowel een mobiele app als een mobiele site. Dit heb ik gedaan om zoveel mogelijk kennis te hebben van wat de standaard is van Mendix en wat zij allemaal bieden om de ontwikkeling zo goed mogelijk te laten verlopen.

Afgezien daarvan heb ik voor het voorbereiden van het testen gebruik gemaakt van TMap voor het opstellen van het testplan. Dit heb ik gedaan, omdat ik tijdens de opleiding al eens gebruik heb gemaakt van hun formats en het prettig vind om mee te werken. Ze zijn erg uitgebreid, waardoor ik kritisch heb moeten kijken wat voor mijn testtraject van toepassing is. Voor de invulling van de testen heb ik gebruik gemaakt van informeel testen, systeemtesten en de functionele gebruikerstest/gegevenscyclustest, grenswaardetesten en concurrency testen. Dit is op basis van methodes afkomstig uit TestGoal en TMap.

Ik heb daarnaast gelet op de Mendix Kaders en Richtlijnen van Rijkswaterstaat die voor applicaties gelden en analyses gedaan aan de hand van beschikbare standaardisatiedocumenten binnen Rijkswaterstaat.

Voor de communicatie met mijn bedrijfsmentor en opdrachtgever heb ik vooraf altijd een agenda met te bespreken onderwerpen gemaakt ter voorbereiding. Het doel hiervan was het maximale uit de contactmomenten te halen en volledig te zijn. Tijdens de gesprekken maakte ik aantekeningen om vervolgens uit te werken in kleine verslagen.

15.3 Gf Leren leren

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door het werken met Mendix. Mendix was voor mij een nieuwe techniek waar ik nog niet eerder mee heb gewerkt. Gedurende het voorbereidingstraject van mijn afstudeeropdracht en halverwege de uitvoering van mijn opdracht heeft Rijkswaterstaat mij een Mendix opleiding aangeboden. Mijn collega's van het Mendix team hebben deze opleiding ook gekregen. Zelf heb ik de opleiding niet gedaan, omdat het qua tijd niet uitkwam. Als alternatief heb ik door middel van eigen verdieping zelf geleerd hoe ik met Mendix moet werken.

Ik heb daarnaast ook meer geleerd over het testen volgens TMap. Op de opleiding heb ik vooral gewerkt met testen volgens TestGoal en heel weinig met TMap. TMap zelf is echter een bekende best practice op het gebied van testen. Hierdoor leek TMap mij een valide bron om te gebruiken en van te leren tijdens mijn opdracht.

Afgezien daarvan heb ik ook mijn weg geleerd te vinden binnen de organisatie. Al mijn voorgaande ervaring heeft plaatsgevonden in kleine bedrijven. Hierdoor heb ik mijn professionele vaardigheden op een andere manier moeten inzetten dan ik in een kleine organisatie voorheen deed. Zo heb ik meer moeten zoeken naar de juiste stakeholders en informatie moeten vergelijken met wat er op het intranet staat.

Daarnaast gaat in een grote organisatie meer op afspraak vergeleken met een kleine organisatie. Hierdoor heb ik me tijdens afspraken doelgericht moeten opstellen, omdat ik anders het risico liep dat ik een nieuwe afspraak nodig had. Om dit te doen heb ik vooraf altijd een agenda opgesteld, gedurende afspraken aantekeningen gemaakt en na afloop de aantekeningen in een klein verslag uitgewerkt.

15.4 A3 Vergaren en analyseren van requirements

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door in gesprek te gaan met diverse stakeholders. Voor de business requirements ben ik in gesprek gegaan met de opdrachtgever en met de afdelingshoofd die met het idee voor mijn opdracht kwam. Voor gebruikersrequirements heb ik met eindgebruikers gesproken, de functioneel beheerder en product owner van de desktop versie. Voor de niet functionele software requirements heb ik gesproken met de kwaliteitsmanager.

Tijdens de gesprekken heb ik mij enerzijds gericht op de gebruikelijke processen in de desktop versie en anderzijds gericht op wensen die toegevoegd kunnen worden door het mobiel aanbieden van LIP. De requirements heb ik in de vorm van user stories geprioriteerd en gevalideerd met de functioneel beheerder van de desktop versie. Oorspronkelijk wilde ik dit doen met de product owner van de desktop versie, maar die was tegen de gehele ontwikkeling. Hierdoor viel ik terug op de functioneel beheerder.

Voor de business rules heb ik gebruik gemaakt van de handleiding van de desktop versie van LIP op het intranet. Hierin staan de regels waar LIP wel of niet voor bedoeld is en dit zijn regels die gelden voor het light inkoopproces die geldig zijn met of zonder systeem.

Afgezien daarvan heb ik me ook verdiept in interne geldende kaders, richtlijnen, standaarden en handreikingen. Deze heb ik mede gebruikt als input voor scoping en niet functionele software requirements.

Daarnaast is de beslissing voor welk type mobiele variant er ontwikkeld gaat worden ook een requirement waarvoor ik analyse gedaan heb om tot een advies te komen. Dit heeft echter veel samenhang en overlap met B4. Ik ga daardoor dieper in op deze activiteiten in de volgende paragraaf.

15.5 B4 Gemotiveerd selecteren van ICT gerelateerde oplossingen

Dit heb ik tijdens deze opdracht aangetoond door een keuze te maken tussen een responsive site, mobiele website of mobiele app. Om deze keuze te maken heb ik diverse stakeholders gesproken. Ik heb gesproken met een van de developers van de desktop applicatie, de functioneel beheerder en product owner van de desktop applicatie. Ik heb met een afdelingshoofd gesproken, een aantal eindgebruikers, de product owner en functioneel beheerder van de desktop versie en de opdrachtgever.

Om de keuze te onderbouwen heb ik criteria en aspecten opgesteld waarmee rekening mee gehouden moet worden bij de ontwikkeling van een mobiele versie van LIP. De criteria heb ik deels gebaseerd op algemene criteria tussen een mobiele app, mobiele site of responsive site. Daarnaast heb ik ook wat criteria verkregen uit handreikingen die op het intranet beschikbaar zijn. Daarnaast heb ik ook de desktop versie geanalyseerd om te kijken waar de aandachtspunten kunnen zijn bij het ontwikkelen van een mobiele versie en gekeken welk criteria hier bij past.

Ieder criteria heb ik gekoppeld aan de invulling met een plus, min of gelijk. De criteria heb ik uiteindelijk gebruikt als input voor een scoreformulier en de formulieren heb ik laten invullen door verschillende stakeholders. Hun resultaten heb ik met elkaar afgewogen en ik vroeg ze ook welke invulling hun voorkeur heeft.

Gedurende dit proces heb ik ook contact gehad met het App Competence Center. Dit is een centraal aanspreekpunt binnen RWS dat gaat over de ontwikkeling van nieuwe native mobiele apps. Zij zorgen er voor dat ze gebouwd en beheerd worden volgens de standaarden die gelden binnen Rijkswaterstaat. Hun zijn niet noodzakelijk een stakeholder, maar hebben wel waardevolle inzichten door hun ervaringen. Zij gaven aan dat het ontwikkelen van een mobiele app voor LIP wellicht weinig waarde zal hebben.

Op basis van alle verzamelde gegevens uit de scores, mijn gesprekken met de stakeholders en mijn analyse van de desktop versie heb ik in overleg met de opdrachtgever de beslissing genomen.

15.6 C6 Ontwerpen Software

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door gedurende iedere sprint ontwerpbeslissingen te maken. Deze beslissingen heb ik genomen aan de hand van Mendix best practices en de wens om de desktop versie zo minimaal mogelijk aan te passen. Door deze wens heb ik in vele gevallen aparte microflows gemaakt in plaats van kleine aanpassingen in de microflows van de desktop versie. Normaal

gesproken stel ik meer UML diagrammen op voor een beter beeld van de applicatie. Als het aankomt op de entiteiten in de applicatie zijn er geen wijzigingen, waardoor een klassendiagram, ERD of EERD maken overbodig leek te zijn.

De UML diagrammen die ik echter heb opgesteld zijn een paar package diagrammen om de package structuur van de applicatie in kaart te brengen en hoe dit er uit ziet met de phone package. Een volledig diagram bleek erg onoverzichtelijk te zijn, waardoor ik ook een kleiner diagram heb gemaakt. Daarnaast heb ik om het alternatieve verloop van de verwerking van een bestelling een sequence diagram gemaakt. Om dit diagram te maken heb ik goed moeten analyseren en bekijken welke vervangende objecten ik heb moeten gebruiken.

15.7 D14 Realiseren van software

Dit heb ik tijdens deze opdracht gedaan door de ontwikkeling van de mobiele versie. Hiervoor heb ik binnen de modulestructuur een eigen module “Phone” gemaakt waarin alle pagina’s en functionaliteit voor de mobiele versie ontwikkeld is. Dit heb ik gedaan op basis van best practices van Mendix. Iedere pagina en microflow heb ik voorzien van documentatie. Qua structuur heb ik gelet op de Mendix Kaders en Richtlijnen van Rijkswaterstaat en geprobeerd om zoveel mogelijk aan te sluiten op de desktop versie, zodat het een duidelijk geheel is.

Het meest complexe van de realisatie heeft gezeten in alternatieven ontwikkelen voor de storing met SAP. Zo heb ik zelf moeten analyseren aan de hand van de webservices welke gegevens bewerkt en gegenereerd worden in SAP, met welke objecten en parameters. Deze heb ik vervolgens opnieuw nagebouwd om direct plaats te vinden na het definitief maken van een Light Inkoop, in plaats van door een inkomende call van SAP.

Daarnaast werden leveranciers opgehaald vanuit SAP door gebruik te maken van een Vendor object. Dit object ontbreekt compleet op applicatieniveau en databaseniveau. Als alternatief heb ik gebruik gemaakt van het object Supplier in de applicatie, echter hebben ze wel verschillende parameters. Afgezien daarvan heb ik me ook moeten verdiepen in Mendix, aangezien ik begonnen ben zonder Mendix kennis.

Om de software te realiseren heb ik me verdiept in Mendix, gebruik gemaakt van huidige objecten en de huidige database, wijzigingen gemaakt in de configuratie, gebruik gemaakt van Mendix Widgets, properties ingesteld en microflows gemaakt.

15.8 D15 Testen

Dit heb ik gedaan door het opstellen en uitvoeren van tussentijdse testen aan het eind van iedere sprint. Aan het eind van ontwikkeling heb ik een testplan opgesteld en nogmaals testen uitgevoerd met de gebruikers, getest op de business rules en de niet functionele software requirements.

Om de functionele gebruikerstest te doen heb ik realistische gebruikers uitgenodigd. Met realistisch bedoel ik dat de testen van mandaathouder door iemand die normaal mandaathouder is worden uitgevoerd en hetzelfde voor light inkoper. Om de testen te doen heb ik de user stories als input gebruikt. Om de testen een methode voor invulling te geven heb ik een CRUD Matrix opgesteld en op basis daarvan een gegevenscyclustest opgesteld. Dit had ik deels in de eind van sprints al gedaan en in de testsprints nogmaals aangevuld. Het doel van de testen was enerzijds om de gebruikers de functies te laten testen en hun feedback te geven voor herstel of optimalisatiewerkzaamheden.

Daarnaast heb ik de testen zo ingericht dat de Light Inkoop testers hun definitieve bestelling en prestatieverklaring achteraf beoordeeld worden door de test mandaathouder. Dit heb ik gedaan, omdat dit de testen representatiever maakt dan als ik zelf testrecords aanmaak voor de testen van de mandaathouder.

Afgezien daarvan heb ik de applicatie ook informeel getest met diverse collega's en feedback van bij gehouden. Echter zijn deze testen niet noodzakelijk representatief, omdat zij delen zien die geheel nieuw voor ze zijn en weinig kennis hebben van het proces van Light Inkopen. In plaats van acceptatietesten heb ik demo's gegeven aan de stakeholders die normaal gesproken de acceptatietesten uitvoeren.

Daarnaast heb ik getest op de business rules die te testen waren en concurrency testing uitgevoerd. Gedurende het testen heb ik gebruik gemaakt van een template van TMap en testtechnieken van TMap en TestGoal. Het is mij op de opleiding ook geleerd om applicaties standaard te unittesten, maar dit bleek in Mendix ongebruikelijk. Dit komt omdat unittesten vooral de microflows test. De microflows worden vanuit het IDE al gecontroleerd, waardoor er geen fouten kunnen plaatsvinden voor runtime. De microflows bestaan uit onderdelen die door Mendix zelf al uitgebreid worden getest voordat ze in de IDE zitten. Hierdoor wordt unittesten binnen Mendix dubbelop gevonden en vindt het gebruikelijk niet plaats.

Bijlagen

Hieronder is een lijst met alle gebruikte bijlagen te vinden:

Nummer:	Naam:
1	Bijlage 1 - Afstudeerplan Dewna Somai.pdf
2	Bijlage 2 - Plan van Aanpak V1.3.pdf
3	Bijlage 3 - Requirements Rapport V1.pdf
4	Bijlage 4 - Vergelijking Mobiele Varianten 2.5.pdf
5	Bijlage 5 - Formulier Prioritering Criteria.pdf
6	Bijlage 6 - Resultaten Prioritering Criteria.pdf
7	Bijlage 7 - Bijgewerkte Planning.pdf
8	Bijlage 8 - Formulier Testen User.pdf
9	Bijlage 9 - Uitgevoerde User Test.pdf
10	Bijlage 10 - Testplan V1.pdf
11	Bijlage 11 - Log Feedback en Bevindingen.pdf
12	Bijlage 12 - Formulier Testen Light Inkoper.pdf
13	Bijlage 13 – Geselecteerde Herstelwerkzaamheden.pdf
14	Bijlage 14 - Formulier Testen Mandaathouder.pdf
15	Bijlage 15 - Testrapport Mobiele versie LIP V1.pdf
16	Bijlage 16 - Overdrachtsrapport Mobiele versie LIP V1.pdf
17	Bijlage 17 – Evaluatieformulier Bedrijfsmentor.pdf
18	Bijlage 18 – Evaluatieformulier Opdrachtgever.pdf

De bijlagen zelf zijn te vinden in de losse map Bijlagen.

Bibliografie

- [1] „Onze Missie | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/onze-missie/index.aspx>.
- [2] „Onze Organisatie | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie>.
- [3] „Leefbaarheid | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/onze-missie/leefbaarheid.aspx>.
- [4] „Veiligheid | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/onze-missie/veiligheid.aspx>.
- [5] „Bereikbaarheid | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/onze-missie/bereikbaarheid.aspx>.
- [6] „Centrale Informatievoorziening | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available: <https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/organisatiestructuur/centrale-informatievoorziening/index.aspx>.
- [7] „Online Diagram Software & Chart Solution,” [Online]. Available: <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/>.
- [8] „Rijkshuisstijl,” [Online]. Available: <https://www.rijkshuisstijl.nl/>.
- [9] „Handreiking Mobiele App Ontwikkeling en Beheer,” April 2018. [Online]. Available: <http://corporate.intranet.rws.nl/Content/Media/eb4b86b6-cfa3-4a46-a96a-5d047771c42a/2018%20Handreiking%20App%20Ontwikkeling%20en%20Beheer%202.0.pdf>. [Geopend 04 September 2019].
- [10] „Light inkopen: Hoe gaat dat?,” [Online]. Available: http://corporate.intranet.rws.nl/Content/Media/ddf9f4f6-0859-4510-b47f-73b084bd587f/27026%20infographic%20Light%20inkopen_online.pdf.
- [11] „Handreiking Web of App?,” Forum Standaardisatie, 3 September 2015. [Online]. Available: https://www.forumstandaardisatie.nl/sites/bfs/files/proceedings/FS%20150923.3A_Handreiking_Web_of_App.pdf. [Geopend 4 September 2019].
- [12] „Navigation in Mendix Versions 7.2 & 7.3 - Mendix 7 Reference Guide | Mendix Documentation,” [Online]. Available: <https://docs.mendix.com/refguide7/navigation-in-72-and-73>. [Geopend 01 11 2019].
- [13] „Stijlgids Mobiele Apps Rijkswaterstaat,” 17 03 2015. [Online]. Available: <https://www.rijkshuisstijl.nl/documenten/verzamelingen-afbeeldingen/organisatie/r/rijkswaterstaat/stijlgids-mobiele-apps-rijkswaterstaat>.

- [14] „Stijlgids Apps,” 07 03 2018. [Online]. Available:
<https://www.rijkshuisstijl.nl/documenten/verzamelingen-afbeeldingen/organisatie/algemeen/generieke-bestanden/app-stijlgids>.
- [15] „Unit Testing | Mendix App Store,” [Online]. Available:
<https://appstore.home.mendix.com/link/app/390/>. [Geopend 01 11 2019].
- [16] „Download Templates | TMap,” November 2019. [Online]. Available:
<https://www.tmap.net/page/download-templates>. [Geopend November 2019].
- [17] „ISO 9216 - Wikipedia,” [Online]. Available: https://nl.wikipedia.org/wiki/ISO_9126.
- [18] „BIR: Wat is de BIR?,” 06 September 2018. [Online]. Available:
http://corporate.intranet.rws.nl/Kennis_en_Expertise/Kennisvelden/Veiligheid/Integrale_Beveiliging/Informatiebeveiliging_en_cybersecurity/BIR_Wat_is_de_BIR/. [Geopend 17 September 2019].
- [19] „Rijkswaterstaat Mendix Kaders en Richtlijnen | Mendix Wiki,” [Online]. Available:
<https://git.intranet.rws.nl/Mendix-wiki/Mendix-public-wiki/wikis/Rijkswaterstaat-Mendix-Kaders-en-Richtlijnen>. [Geopend 25 September 2019].
- [20] D.-J. d. Grood, „12.6.11 Concurrency Tests,” in *Testgoal Result-Driven Testing (Engels)*, 2008.
- [21] „Werkwijze Light Inkopen bij Rijkswaterstaat,” 18 December 2017. [Online]. Available:
[http://corporate.intranet.rws.nl/Content/Media/ddf9f4f6-0859-4510-b47f-73b084bd587f/Kader%20Werkwijze%20Light%20Inkopen%20bij%20Rijkswaterstaat%20-%20vastgesteld%20PE%2018%20de.._%20\(2\).pdf](http://corporate.intranet.rws.nl/Content/Media/ddf9f4f6-0859-4510-b47f-73b084bd587f/Kader%20Werkwijze%20Light%20Inkopen%20bij%20Rijkswaterstaat%20-%20vastgesteld%20PE%2018%20de.._%20(2).pdf). [Geopend 16 September 2019].
- [22] „Organisatiestructuur | Rijkswaterstaat,” 23 08 2019. [Online]. Available:
<https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/onze-organisatie/organisatiestructuur/index.aspx>.