

ANALYSING SOUP

Een weg naar veiligere software

BAS BRUNINK



Eaglescience
Naritaweg 12K
1043 BZ Amsterdam

Software Engineering
FDMCI
Hogeschool van Amsterdam

Februari 2022 – version 0.5

SAMENVATING

Eaglescience is een bedrijf dat innovatieve software maakt wat poogt de wereld te verbeteren. Het bedrijf is opzoek naar een methode om periodiek een automatische SOUP analyse te doen op zowel bestaande projecten als projecten die nog in ontwikkeling is. Er wordt in dit onderzoek gezocht naar die methode waarbij gekeken wordt naar een mogelijke off-the-shelf oplossing en bij het niet vinden hiervan een oplossing die in-house wordt ontwikkelt door ondergetekende.

Om inzicht te krijgen in SOUP en een analyse hierop wordt er eerst een onderzoek gedaan naar de verschillende begrippen binnen het domijn SOUP zodat er een beter beeld ontstaat in de wensen van Eaglescience.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	leeswijzer	1
I	OPDRACHT	3
2	EAGLESCIENCE	5
2.1	Organisatie	5
2.2	missie	6
2.3	visie	6
2.4	strategie	6
2.5	Werkwijze	6
2.6	Relevante en actuele ontwikkelingen binnen Eaglescience	7
3	OPDRACHT	9
3.1	Opdracht vanuit Eaglescience	9
3.1.1	Eisen aan de opdracht	9
3.1.2	Deliverables vereiste resultaten	10
3.2	Opdracht fasen	10
3.2.1	Fase 1: Onderzoek	10
3.2.2	Fase 2: Oplevering SOUP analyse module	10
3.3	plan van aanpak	11
3.4	mindmap test	11
II	REQUIREMENTS ANALYSE EN PLANNING	13
4	INLEIDING	15
5	REQUIREMENTS ANALYSE	17
5.1	Huidige situatie	17
5.2	Gewenste situatie	17
5.3	De stakeholders	17
5.3.1	Dagelijks bestuur (intern)	17
5.3.2	Projectmanagers (intern)	18
5.3.3	Ontwikkelteam (intern)	18
5.3.4	Klant (extern)	18
5.3.5	Stakeholder analyse	19
5.4	Requirements	19
5.5	WerkWijze en planning	20
6	PLANNING	21
6.1	Planning methode	21
6.2	Project plannin in grote lijnen.	21
III	ONDERZOEK	23
7	INLEIDING	25
7.1	Scope	25
8	ONDERZOEKSMETHODE	27
8.1	Onderzoeksmethode Architectuur binnen eagleScience	27
8.1.1	Doel van het onderzoek	27
8.1.2	Onderzoeksmodel Strategie	27
8.2	Onderzoek naar SOUP analyse	28
8.2.1	Doel van het onderzoek	28
8.2.2	Onderzoeksmodel	28
8.2.3	Onderzoeks vragen	28
8.2.4	Resultaat	28

8.2.5	Strategie	29
8.3	Tijdsverloop Onderzoeken	29
9	ONDERZOEK: ARCHITECTUUR BINNEN EAGLESCIENCE	31
9.1	Onderzoeksvraag	31
9.2	Interviews Teamleden Eaglescience	31
9.3	Hoe wordt er op het moment gewerkt binnen eagleScience?	31
9.4	Dagelijkse werkwijze	32
9.5	Ontwikkeltalen en tooling binnen EagleScience	32
9.6	Hoe wordt op dit moment software gedeployed?	34
10	ONDERZOEK: SOUP ANALYSE	37
10.1	Wat zijn applicatie veiligheids risico's	37
10.2	Welke soorten kwetsbaarheden zijn er, en hoe vinden ze hun weg in de door Eaglescience ontwikkelde software?	38
10.3	Zijn er instanties die bijhouden waar zich kwetsbaarheden schuilhouden?	40
10.4	Wat zijn methodes om te onderzoeken of er in de bestaande software kwetbaarheden bevinden?	40
10.5	Is er een mogelijkheid om een third-party pakket in te zetten om dit te doen?	40
IV	APPENDIX	41
A	INTERVIEWS & GESPREKKEN	43
A.1	Opdrachtgever, opdracht en requirements analyse	43
A.1.1	Intake gesprek CTO over requirements en stakeholders	43
A.1.2	Interview met projectmanager als stakeholder van de nieuwe module	44
A.1.3	Interview met (senior) developer als stakeholder van de nieuwe module.	46
A.2	Onderzoek architectuur Eaglescience	47
A.2.1	Interview Senior Developer t.b.v dev-stack onderzoek	47
A.2.2	Interview Project manager t.b.v tooling	48
A.2.3	Interview senior developer t.b.v tooling met Build en deploy specifiek	50
A.3	Onderzoek architectuur SOUP analyse	51
A.3.1	Interview Senior Developer t.b.v SOUP analyse	51
A.3.2	Interview Project manager informatie voorziening	52
A.3.3	Interview senior developer t.b.v tooling met SOUP analyse specifiek	53
B	VOORTGANG MODULE [BETER NAAM VERZINNEN]	55
B.1	Sprint o	55
B.1.1	Refinement	55
B.1.2	Sprint verslag	55
B.1.3	Retrosepctive	55
B.2	Sprint o	56
B.2.1	Refinement	56
B.2.2	Sprint verslag	56
B.2.3	Retrosepctive	56
C	BEGRIPPENLIJST [WIP]	57
	BIBLIOGRAFIE	59

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1	Organogram Eaglescience	5
Figuur 2	Project Process	7
Figuur 3	StakeHolders Analyse	19
Figuur 4	Planning	22
Figuur 5	Onderzoeksmodel Eaglescience	27
Figuur 6	Onderzoeksmodel SOUP analyse module	28
Figuur 7	Jenkins(Blue Ocean) pipeline	34
Figuur 8	Aanvalllen, en hun gevolg	38
Figuur 9	Inschaling van risico's	38

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1	Verdeling stakeholders	18
---------	----------------------------------	----

LISTINGS

Listing 1	Pure functie met IO	57
-----------	-------------------------------	----

ACRONIEMEN

API Application Programming Interface

CEO Chief Executive Officer

CFO Chief Financial Officer

COO Chief Operations Officer

CTO Chief Technology Officer

CI/CD Continuous Integration / Continuous Delivery/Deployment

OSS Open Source Software

OTAP Ontwikkeling Test Acceptatie Productie

SOUP Software of Unknown Pedigree / Provenance

MT Management team

MoSCoW Must, Should, Could, Won't Have (zie begrippenlijst voor uitleg)

UML Unified Modeling Language

INLEIDING

Het document dat voor u ligt is een resultaat van een onderzoek en product oplevering als afstudeeropdracht door Bas Brunink voor het bedrijf Eaglescience. Het zal het process beschrijven die ik gelopen heb om een module te schrijven die automatisch een SOUP analyse doet op zowel bestaande als nieuwe projecten.

1.1 LEESWIJZER

Deze scriptie neemt de lezer mee door het verloop van het project van idee tot implementatie. Met als einde een resultaat beschrijven en een prognose in de verbetering gezien de verwachting is dat er niet direct een significante verbetering te zien is. naast een inhoudsopgave zijn er lijsten voor afbeeldingen, tabellen en listings opgenomen om snel informatie op te zoeken. Ook is er een acroniemenlijst opgenomen om de leesbaarheid voor minder ingewijden te verbeteren.

Deel I

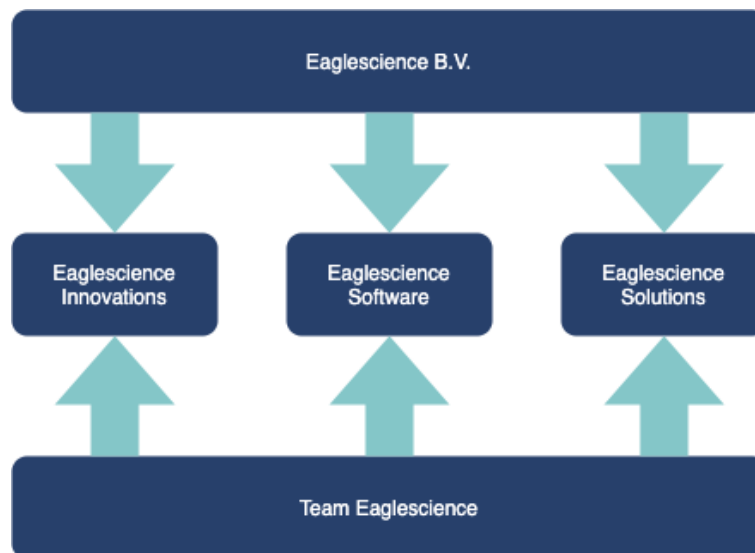
OPDRACHT

Het hier beschreven onderzoek en de daarbij behorende applicatie is geschreven in opdracht van het bedrijf Eaglescience wat gevestigd is in Amsterdam Sloterdijk. Eaglescience ontwikkeld complexe software op projectbasis voor diverse klanten. Deze projecten hebben vaak een wetenschappelijke inslag. Hiernaast biedt Eaglescience ook de mogelijkheid aan de klant om zorg te dragen voor de eventuele hosting van het opgeleverde product. Eaglescience kan hierdoor nog beter garanderen dat de geboden kwaliteit in de software gewaarborgd blijft tijdens de levensduur van de software.

2.1 ORGANISATIE

Eaglescience BV bestaat uit drie divisies: Innovations, Software en Solutions [figuurX]: Het bestaat op het moment van schrijven uit ± 20 medewerkers waarvan 75% verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de geleverde software. De andere 25% bekleed een support rol zoals project manager, finance manager, quality manager, automatisering etc.

Organisatie



Figuur 1: Organogram Eaglescience

De divisie Eaglescience Innovations zoekt naar nieuwe oplossingen op het gebied van software ontwikkeling, deze worden door de divisie Eaglescience software geïmplementeert. Eaglescience Solutions is een divisie die samen met de klant opzoek gaat naareen oplossing voor een gesteld probleem. Het dagelijks bestuur is handen van:

- CEO/CFO - Marc Grootjen
- CTO - Bas Breier
- COO - Wender van Mansvelt

Onder het dagelijks bestuur valt Team Eaglescience wat bestaat uit projectmanagers en ontwikkelaars. Deze zijn onderverdeeld in diverse scrum teams die ieders verantwoordelijk zijn voor een project. De ontwikkelaars worden parallel ingezet op meerdere projecten om kennisdeling te bevorderen.

2.2 MISSIE

Missie

De missie van Eaglescience is het bedienen van haar partners door een ontwerp, ontwikkeling en service te bieden op het gebied van op maat gemaakte IT oplossingen. Om dit te kunnen bewerkstelligen heeft Eaglescience goed opgeleide IT professionals in dienst die zichzelf continue ontwikkelen op de “cutting edge” van IT technologie. De hoofd competenties van de medewerkers zijn: innovatief, intelligent, klant geïnteresseerd, flexibel en ambitieus.

2.3 VISIE

Visie

Eaglescience streeft er als innovatief IT bedrijf naar om software te ontwikkelen als een Business-to-Business dienst. Middels technische vaardigheden bouwen we veilige en hoogwaardige software die bijdraagt aan een betere wereld. Omdat we agile werken, leveren we precies wat nodig is, niets meer en niets minder. Wij helpen onze klanten zoeken naar een langdurige betrokkenheid en samenwerking op basis van zowel vertrouwen als wederzijds respect.

Omdat elke vraag uniek is, ontwikkelt Eaglescience op maat gemaakte en innovatieve software. We zijn van plan deel uit te maken van het hele proces van het formuleren van een idee tot het lanceren van het product en het waarborgen van de productie levenscyclus. Onze belangrijkste succesfactor zijn de mensen, die zich continu ontwikkelen door met de nieuwste technieken te werken op diverse projecten. Wij streven naar een optimale balans tussen werk en privé. Dit geeft onze medewerkers veel vrijheid, maar vereist zelfdiscipline en verantwoordelijkheid.

2.4 STRATEGIE

Eaglescience levert de visie via vier strategische thema's:

- Maatschappelijke verantwoordelijkheid
- Persoonlijke groei
- Tevredenheid
- 4e????

strategische thema's

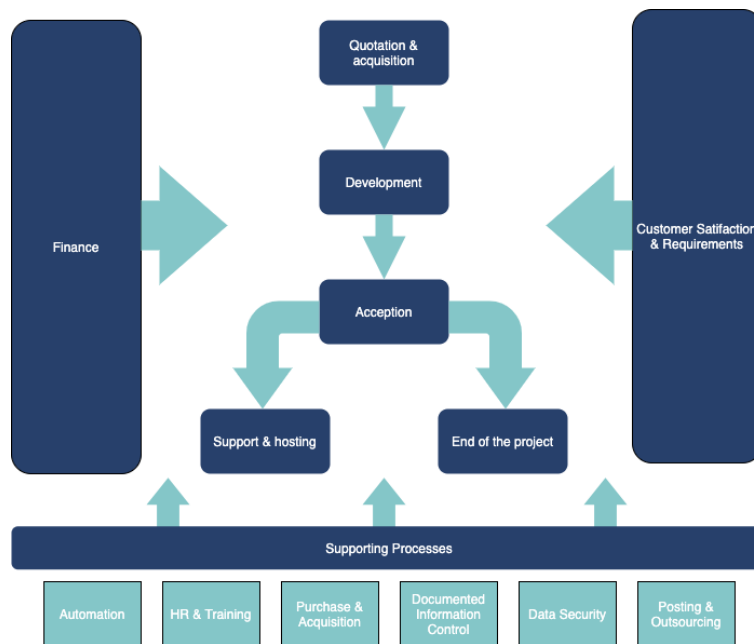
We streven ernaar om veilige en hoogwaardige software diensten te leveren die waarde toevoegen aan onze samenleving. We streven naar een bedrijfscultuur waarin alle collega's hun talenten kunnen laten groeien. We hebben een ongecompliceerd werkhoud: we richten ons op resultaten van hoge kwaliteit, maar met een gezonde balans tussen werk en privé en voldoende tijd voor leuke en sociale evenementen. Eaglescience verwacht van alle medewerkers dat zij hun handelen baseren op vier kwaliteitsprincipes:

- Meld situaties die niet voldoen aan onze interne procedures
- Evalueer risico's wanneer grote veranderingen worden verwacht
- Help en daag elkaar uit
- Kennis behouden over compliancy en kwaliteitsmanagement

2.5 WERKWIJZE

Zoals eerder gemeld werkt Eaglescience op projectbasis met ontwikkelaars in meerdere teams. Er wordt getracht "Full scrum" te werken waarbij de requirements van de klant centraal staan. Als een project wordt aangenomen door het management team dan wordt deze in sprints in samenwerking met de klant ontwikkeld. De klant wordt nauw betrokken bij het verloop van de ontwikkeling door middel van demo's aan het einde van iedere sprint. Hier wordt gemeten hoe de applicatie zich gedraagt met betrekking tot de requirements van de klant. Dit is ook het moment dat er feedback gegeven wordt en

waar nodig gestuurd kan worden in het verdere verloop. Op het moment dat er een applicatie klaar is wordt de software al dan niet overgedragen aan de klant of doorgegeven aan support en hosting die verantwoordelijk zijn voor de daadwerkelijke hosting van de software.



Figuur 2: Project Process

Naast het ontwikkel process zijn er een aantal supporting processen die ervoor zorgdragen dat het bedrijf blijft draaien en er nieuwe mensen aangenomen kunnen worden. Maar ook een deel automatisering die voor ondersteuning zorgt van platformen waarop ontwikkeld en of gehosted wordt. Eaglescience ontwikkeld op projectbasis en op die manier worden er ook inkomsten gegenereerd. Alle processen die draaien moeten dus ingezet kunnen worden op projecten van klanten. Als er een project voor in huis gebruik wordt ondernomen moet er een duidelijk beeld zijn of er op termijn winst mee te behalen is op monetair vlak dan al niet tijds winst of ontwikkel gemak.

2.6 RELEVANTE EN ACTUELE ONTWIKKELINGEN BINNEN EAGLESCIENCE

Eaglescience is aan het groeien, zowel in het aantal projecten waar aan gewerkt wordt als het aantal medewerkers. Daarnaast worden de diensten die Eaglescience aanbied ook uitgebreid, en wordt het hosten van de ontwikkelde applicaties steeds vaker aangeboden. Door deze inzet ligt de verantwoordelijkheid niet alleen bij het leveren van een veilige en hoogwaardige software maar het leveren van een veilige hosting service. Mede door de groei van het bedrijf maar zeker ook de diensten die aangeboden wordt is het zeer relevant om taken die geautomatiseerd kunnen dan ook te automatiseren.

OPDRACHT

Tegenwoordig zijn software-bibliotheken niet meer weg te denken in het huidige software ontwikkelproces. Bibliotheken geven ontwikkelaars de mogelijkheid code her te gebruiken in meerdere projecten, om zo efficiënter te kunnen ontwikkelen. Dit helpt op zijn beurt om de Time-To-Market te verkorten. Bibliotheken kunnen door bedrijven zelf geschreven worden, in het geval van EagleScience is dit archES, of worden overgenomen van andere bedrijven/instellingen. ArchES is echter ook afhankelijk van een aantal bibliotheken die niet ontwikkeld zijn door EagleScience. Hierdoor kan niet worden voorkomen dat bibliotheken worden gebruikt waarvan de afkomst niet geheel kan worden herleiden.

Deze bibliotheken vallen onder de noemer "Software of Unknown Provenance/Pedigree(SOUP)". Door het gebruik van dit soort bibliotheken kan er een aannemelijk risico ontstaan op het gebied van kwetsbaarheden. Om inzicht te krijgen in deze kwetsbaarheden en daarmee mogelijke veiligheidsissues dient er een SOUP analyse gedaan te worden. Binnen EagleScience wordt het belang hiervan onderstreept en daarom wordt er gezocht naar een efficiënte en mogelijk geautomatiseerde manier voor het uitvoeren van een dergelijke analyse om zo de veiligheid van de ontwikkelde applicaties te waarborgen zonder afbreuk te doen aan kwaliteit.

3.1 OPDRACHT VANUIT EAGLESCIENCE

Vanuit de CTO is de wens ontstaan om een gestructureerde methode te ontwikkelen waarbij er automatisch periodiek een SOUP analyse gedaan wordt op bestaande en nieuwe projecten. Het uiteindelijke resultaat moet zijn dat er een module wordt toegevoegd aan de reeds bestaande portal van EagleScience waarbij project verantwoordelijken inzicht kunnen verkrijgen in de kwetsbaarheden die in een project aanwezig kunnen zijn door het gebruik van externe bibliotheken.

3.1.1 *Eisen aan de opdracht*

Vanuit EagleScience zijn er een aantal eisen gesteld waaraan het eindproduct moet voldoen. Als er aan deze eisen is voldaan is er voor EagleScience een waardevol product welke gebruik kan worden genomen. Daarnaast zijn er een aantal oplevereisen die gehaald dienen te worden om de kwaliteit te waarborgen.

Functionele eisen

- De module dient eenvoudig te kunnen worden gebruikt in de huidige Continuous Integration /Continuous Deployment (CI/CD) pipeline voor bestaande en nieuwe projecten
- De module dient gebruik te maken van de bestaande huidige projectstructuur van het portal
- De module dient ondersteuning te bieden voor meerdere omgevingen (OTAP)
- De module dient met een instelbaar interval de analyse uit te voeren
- De module moet op project en omgevings niveau te rapporteren over bekende kwetsbaarheden
- De module dient kwetsbaarheden op minimaal drie niveau's in te schalen (kritisch, gemiddeld en laag)
- De module dient ondersteuning te bieden voor het instellen van quality gates ten aanzien melding die het vind van ieder niveau, per project, per omgeving.
- De module wordt ontwikkeld in Angular en Play (scala), overeenkomstig bestaande portal modules

Kwaliteitseisen

- De module dient te voldoen aan de geldende kwaliteitsnormen binnen Eaglescience, minimaal meetbaar door:
 - test coverage > 70%
 - onderdeel van de bestaande CI/CD voor het Eaglescience Portal
- De geschreven code dient gereviewd te worden door een Eaglescience ontwikkelaar
- In de module dient gescheiden componenten te bevatten: Frontend, Backend, API
- De module dient goed gedocumenteerd te zijn.
- Voor de API dient gebruik gemaakt te worden van swagger.

3.1.2 Deliverables vereiste resultaten

Vanuit de CTO zijn er naast de functionele eisen ook eisen gesteld aan de oplevering:

- Geïntegreerde en aantoonbaar werkende module
- De code van de module gepubliceerd in Eaglescience GitLab
- API documentatie genereren middels swagger
- Een handleiding hoe de module gebruikt dient te worden
- Eventuele aanvullende deliverables vanuit de HvA

[Eerst onderzoek afmaken dan aanpassen]

3.2 OPDRACHT FASEN

Om de hierboven beschreven opdracht zo goed als mogelijk uit te voeren dient er eerst een onderzoek gedaan worden naar het begrippen binnen het domein SOUP en daarnaast naar mogelijkheden om bibliotheken te screenen en te testen op kwetsbaarheden. Na de onderzoeksfase moet er een module ontwikkeld worden die deze mogelijkheid implementeert met in achtname van de bovengenoemde eisen.

3.2.1 Fase 1: Onderzoek

[Ook onderzoek over tooling binnen Eaglescience benoemen] Als eerste dient er een begrippen/literatuur onderzoek gedaan te worden binnen het domein SOUP om een goede kennis te vergaren over het domein om een basis te kunnen leggen voor een te implementeren module. Daarnaast dient er onderzoek gedaan te worden om te zien of er bibliotheken zijn en resources waar informatie of SOUP bibliotheken te vinden is, en aan welke eisen deze moeten voldoen. Hier lettende op de eisen vanuit Eaglescience en de mogelijkheden die deze analyse bibliotheken bieden. Deze fase wordt beschreven in het tweede deel van dit document.

3.2.2 Fase 2: Oplevering SOUP analyse module

De uit het onderzoek behaalde resultaten ten opzichte van beschikbare resources om een SOUP analyse te voeren moet worden geïmplementeerd in een module binnen een bestaande applicatie. Deze module dient te voldoen aan de eisen die gesteld zijn. Het ontwerp en implementatie wordt beschreven

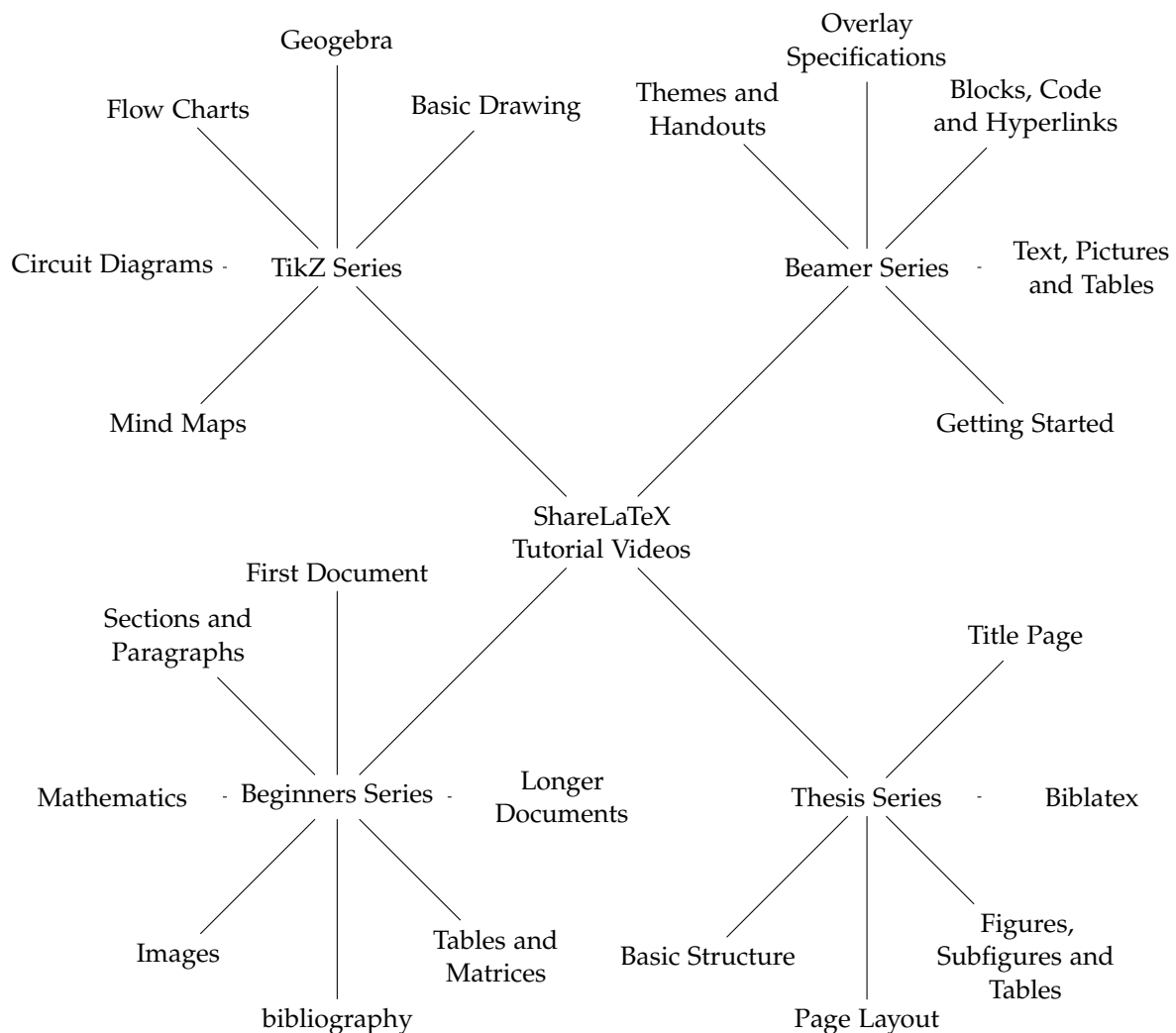
3.3 PLAN VAN AANPAK

Het plan is als volgt:

1. LiteratuurOnderzoek
Wat gebeurt er als ik hier text plaats
2. Markt onderzoek
3. Resultaat onderzoek
4. ontwerp implementatie
5. Ontwikkeling implementatie
6. Deploy implementatie

3.4 MINDMAP TEST

Kijken of dit nog waardevol is :



Deel II

REQUIREMENTS ANALYSE EN PLANNING

INLEIDING

Op basis van de opdracht die in het vorige deel is er een requirements analyse gedaan deze analyse moet inzicht brengen in de vele details die de opdracht heeft. Er zijn gesprekken gevoerd met de CTO en andere stakeholders om te achterhalen welke requirements er zijn. Daarnaast is het belang voor iedere stakeholder geanalyseerd. Als laatst wordt er in grove lijnen een planning gepresenteerd waarin het project is uitgevoerd.

REQUIREMENTS ANALYSE

Om inzicht te krijgen in de eisen van de nieuwe module naast de eisen die al vermeld staan in de opdracht, is er een intake gesprek geweest met de CTO (Bas Breier), in dit gesprek is aan bod gekomen wie de stakeholders zijn en welke requirements hij heeft naast de requirements die in de opdracht staan. In dit gesprek is er meer ingegaan op de details van het functioneren van de module. Ook is er een beeld geschets over de huidige situatie en naar welke situatie er gegaan moet worden. Zie in Appendix A.XX het verslag van dit interview.

5.1 HUIDIGE SITUATIE

In de huidige situatie wordt er een SOUP analyse gedaan door de ontwikkelaars op het moment dat een project ontwikkeld wordt. Dit is veelal handmatig zoeken in online resources op bibliotheken die gebruikt worden. Dit neemt veel kostbare tijd in beslag die beter besteed kan worden om nieuwe features toe te voegen. Daarnaast worden de bevindingen die gedaan worden niet centraal opgeslagen zodat er een potentie is dat niet iedereen op de hoogte is van de actuele informatie.

5.2 GEWENSTE SITUATIE

De gewenste situatie is dat projectmanagers, ontwikkelaars en het dagelijks bestuur real-time inzicht hebben in de huidige staat van de kwetsbaarheden in de gebruikte externe bibliotheken. Dit is te doen door een onderdeel in een portal te bouwen die op een overzichtelijke manier deze informatie weergeeft.

om de informatie weer te kunnen geven moet er een manier worden gevonden om tijdens een bouwproces de versies van de gebruikte bibliotheken te achterhalen. En deze vervolgens tegen een Vulnerability Database te leggen. Deze gegevens dienen in een interne database opgeslagen te worden waarop de het onderdeel in de portal gegevens op kan halen. Waarop vervolgens door de stakeholders de gewenste informatie gehaald kan worden.

5.3 DE STAKEHOLDERS

De stakeholders kunnen opgedeelt worden in twee hoofdgroepen (Tabel 1): externe en interne stakeholders. De klant is als enige een externe stakeholder en is buiten de analyse gehouden omdat deze stakeholder alleen indirect resultaten bemerkt doormiddel van het verkrijgen van verbeterde software. De klant als stakeholder is dus passief en zal niet worden geïnterviewt. Met personen uit de interne stakeholders groepen zijn interviews gehouden om een inzicht te krijgen in hun belang en invloed bij de module. Daarnaast is er een eerste lijst met requirements opgesteld waaraan de module dient te voldoen. Deze lijst is een start en zal na enkele sprintdemo's worden aangepast of uitgebreid. Na iedere tweede sprint zal een evaluatie worden gehouden om inzicht te krijgen of de requirements nog accuraat zijn en eventueel nog moeten worden aangescherpt. De belangen en invloeden worden in de komende subsecties verder toegelicht.

5.3.1 *Dagelijks bestuur (intern)*

Het dagelijks bestuur ziet vooral voordelen in het inzicht krijgen van kwetsbaarheden op een overzichtelijke manier, zodat ze kunnen sturen in het gebruik van bibliotheken of andere technologieën. Echter zien zij ook kosten gemoeid met de verandering. Door de manier van werken dienen deze kosten terug verdient te worden door werkzaamheden binnen andere projecten. De CTO ziet vooral tijdswinst zodat de time-to-market voor andere projecten hoger ligt en dus meer verdient kan worden.

5.3.2 *Projectmanagers (intern)*

Project managers krijgen op dit moment een update over de staat van kwetsbaarheden tijdens stand-ups en aan het einde van een sprint tijdens de sprint demo's. De nieuwe module biedt ze de mogelijkheid om up-to-date informatie on-demand te verkrijgen. Op de vraag of het het waard is dat een aantal ontwikkelaars tijd kwijt zijn in testen en meedenken over de module weegt volgens hen op tegen de voordelen die de module in de toekomst kan brengen.

5.3.3 *Ontwikkelteam (intern)*

Het ontwikkelteam wil graag meedenken en meewerken aan een oplossing, gezien zij de gene waren die handmatig de analyse uitvoerden. Zij zien voor een oplossing voor een taak dat veel tijd in beslag nam en afleide van de daadwerkelijke taak.

5.3.4 *Klant (extern)*

Als laatste de klant welke een passieve stakeholder is gezien zij niet direct betrokken zijn bij de ontwikkeling van de module maar wel verbeteringen genieten in de zin van veilige en betrouwbare software.

GROEP	STAKEHOLDER
Extern	Klant
Intern	Dagelijks Bestuur Project managers CTO Ontwikkelaars

Tabel 1: Verdeling stakeholders

5.3.5 Stakeholder analyse



Figuur 3: StakeHolders Analyse

Zoals te zien is in figuur[X] zijn de projectmanager, het ontwikkelteam en de klanten het meest gebaad bij een nieuwe module voor de analyse van kwetsbaarheden. Echter zijn de klanten niet tot bijna niet betrokken bij de ontwikkeling van de module maar hebben er indirect wel belang bij omdat de software die voor hen ontwikkeld wordt veiliger wordt door het voeren van een geautomatiseerde analyse. Door deze analyse worden alleen de requirements meegenomen die intern zijn opgenomen.

5.4 REQUIREMENTS

Naast het analyseren van de betrokkenheid en belang van de stakeholders is er ook gevraagd welke requirements ze terug wilden zien in de applicatie en welke prioriteit er aan gesteld wordt. Om een leidraad te verschaffen is de MoSCoW-methode gebruikt. Hieronder is een lijst geformuleert met de belangrijkste requirements vanuit de stakeholders. Deze lijst is niet volledig en wordt na iedere sprint aangepast aan de resultaten van de sprint ervoor.

Must Have Moet nog onderverdeeld worden in MoSCoW

- Als *gebruiker* wil ik dat de SOUP module in de portal te vinden is zodat alle tools die gebruikt worden binnen Eaglescience op een enkele plek te vinden zijn.
- Als *gebruiker* wil ik een overzicht per project kunnen zien met daarin de gebruikte bibliotheken zodat ik inzage heb ik wat er gebruikt wordt voor ontwikkeling.
- Als *gebruiker* wil ik een overzicht per project zien welke kwetsbaarheden er zich in bibliotheken bevinden, zodat ik actie kan ondernemen om de software nog veiliger te maken.
- Als *gebruiker* wil ik in kunnen loggen met mijn LDAP? account zodat ik niet nog een keer een username/wachtwoord combinatie hoe te leren.

- Als *gebruiker* wil ik een project kunnen toevoegen zodat ik ook van dat project de kwetsbaarheden in kan zien en deze software ook veilger wordt.
- Als *Module* wil ik een update krijgen van de laatste build met specifiek de laatste kwetsbaarheden, zodat ik deze kan weergeven in de portal.
- als *module* wil ik
- Als *gebruiker* wil ik dat periodiek automatisch een check analyse wordt uitgevoerd zodat ik er zelf niet naar om hoeft te kijken.
- Als *gebruiker* wil ik zelf een analyse kunnen starten voor een project zodat ik een up-to-date versie heb van de resultaten.
- Als *Project manager* wil ik projecten kunnen toevoegen aan de module, zodat ook deze mee genomen worden in de automatische analyse.
- Als *Project manager* wil ik ontwikkelaars kunnen toevoegen aan een project zodat deze ook inzicht krijgen in de huidige stand van zaken.
- Als *Project manager* wil ik een notificatie(via mail/rocketchat) ontvangen als er een

Should Have

- Moeten nog voorkomen uit de prioriteit analyse

Could Have

-

Won't Have

- Moeten nog voorkomen uit de prioriteit analyse

De Won't have's staan hierbij genoemd als leidraad voor eventueel updates in de toekomst. Als blijkt dat er tussen de won'ts toch low hanging fruit blijkt te hangen kunnen deze meegenomen worden in de sprints. De requirements worden als epics in een JIRA omgeving gezet om vervolgens een planning te kunnen maken.

5.5 WERKWIJZE EN PLANNING

Binnen Eaglescience wordt er scrum gewerkt en ook al ben ik als enig werkzaam op dit project zal er zoveel mogelijk op deze manier worden gewerkt inhoudend dat een sprint 2 weken duurt met aan het begin een springplanning en aan het einde van de sprint een demo en een retrospective zal worden gehouden. De daily stand-ups zal worden gehouden met de Product-owner en de reviewers van de code om zo een kortere feedback loop te krijgen. Daarnaast staan er verschillende collega's die support kunnen leveren.

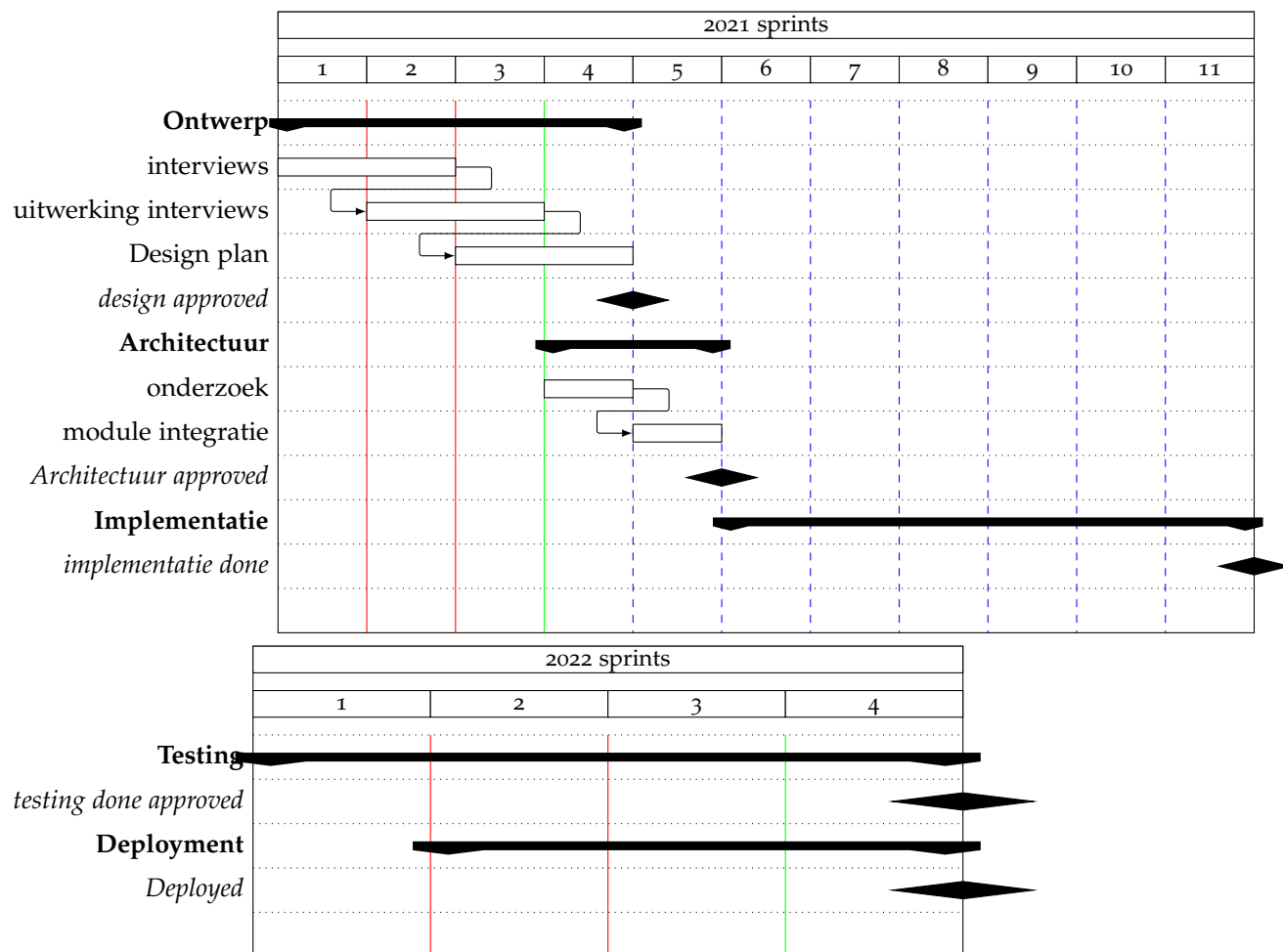
PLANNING

6.1 PLANNING METHODE

Binnen Eaglescience wordt er gewerkt middels de Agile Scrum methode, wat inhoud dat elk project incrementeel opgeleverd wordt in sprints. De Gant Chart hieronder is dan ook ingedeeld in sprints van twee weken en geeft alleen de hoofd werkzaamheden weer. De gedetailleerde planning zal worden gedaan middels een Scrum board in Jira. Welke iedere sprint zal worden gereviewed. en aangepast aan de daadwerkelijke stand in het project.

6.2 PROJECT PLANNING IN GROTE LIJNEN.

test



Figuur 4: Planning

Deel III

ONDERZOEK

INLEIDING

Op basis van de requirements analyse beschreven in het vorige deel zijn er een aantal vragen ontstaan die verder onderzoek benodigd behoeven. In dit deel worden de vragen geanalyseerd en beantwoord zodat er een duidelijkheid is in de materie en een goede basis wordt gelegd voor de daadwerkelijke implementatie beschreven in het volgende deel.

7.1 SCOPE

Het onderzoek zal zich beperken tot de benodigde informatie voor het implementeren van de nieuwe oplossing voor een geautomatiseerde SOUP analyse. Het zal ingaan op de gebruikte ontwikkelstack binnen Eaglescience en bestaande architectuur gezien de nieuwe oplossing een onderdeel is van een al bestaand project en hier dus naadloos op moet integreren. Daarnaast zal er onderzoek gedaan worden naar wat een SOUP analyse daadwerkelijk is en welke problemen het mogelijk op kan lossen. Met daarbij een mogelijke oplossingen om een SOUP analyse te kunnen doen.

Gezien de vragen in twee verschillende domeinen gesteld worden is het ook noodzakelijk om deze vragen op te delen in twee onderzoeken. In de komende hoofdstukken zal er dan ook voor ieder domein een eigen onderzoek worden beschreven met daarin de resultaten die vervolgens gebruikt kunnen worden voor de implementatie die volgt in een volgend deel.

De volgende onderwerpen worden in deze hoofdstukken beschreven:

- Onderzoeksmethode, een beschrijving van de gebruikte methoden en aanpak van de beide onderzoeken.
- Onderzoek: Architectuur binnen eaglescience, een onderzoek naar de gebruikte architectuur binnen Eaglescience alsook de werkwijze waarop Eaglescience software ontwikkeld.
- Onderzoek: SOUP-analyse, een onderzoek over wat SOUP precies is welke gevaren er potentieel mee gemoeid gaan, en welke oplossingen er bestaan om SOUP-analyses te doen.

ONDERZOEKSMETHODE

Zoals in de inleiding vermeld zijn er twee onderzoek benodigd om deze opdracht tot een goed einde te brengen. Voor ieder onderzoek wordt in dit hoofdstuk uitwijd over de methoden die zijn toegepast om antwoorden te verkrijgen op de vragen die opgekomen zijn na de requirements analyse.

8.1 ONDERZOEKSMETHODE ARCHITECTUUR BINNEN EAGLESCIENCE

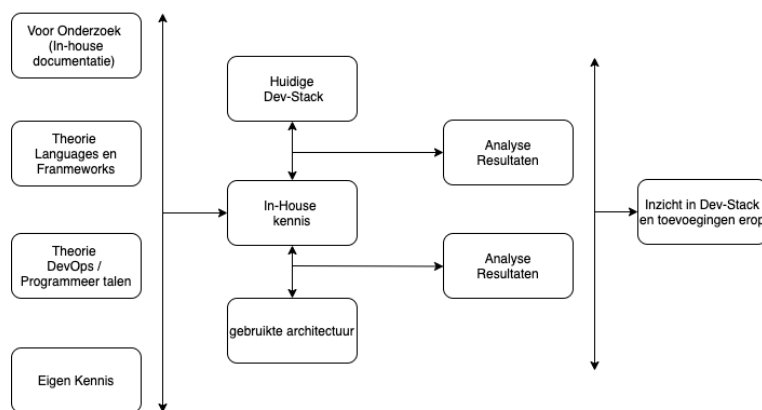
8.1.1 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is het in kaart brengen van de werkwijze, de gebruikte architectuur en dev-stack die op dit moment wordt gebruikt binnen Eaglescience. Daarnaast zal er ook een beeld worden gevormd welke tooling er dagelijks wordt gebruikt. Deze informatie is nodig om een goede basis te vormen voor de ontwikkeling van de SOUP-Module in de bestaande portal.

8.1.2 Onderzoeksmodel Strategie

Hieronder is het onderzoeksmodel te vinden waarbij aan de linkerzijde alle voorziene input staat voor het onderzoek en middels confrontatie fase(tweede kolom) en consolidatie/reviewfase(derde kolom) tot een resultaat komt. Om tot een resultaat te komen is de volgende strategie bedacht:

1. Stel een onderzoeksvraag op en formuleer deelvragen die samen tot het gewenste antwoordt komt.
2. interviews met senior developers binnen Eaglescience.
3. interview met CTO
4. Verwerk input tot een verslag geschikt voor naslag werk in verdere werkzaamheden aan de SOUP-Module



Figuur 5: Onderzoeksmodel Eaglescience

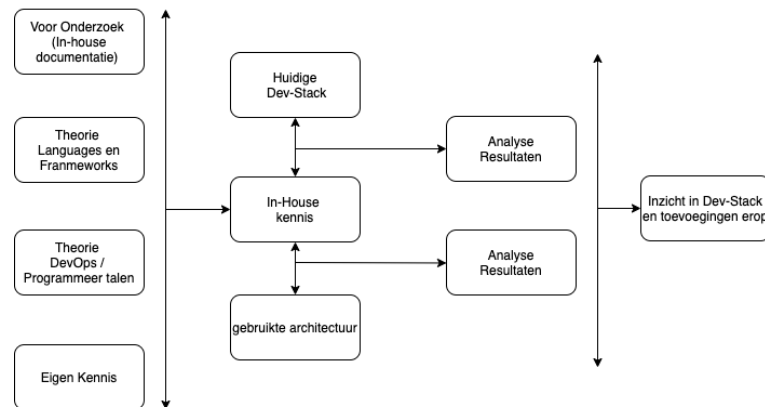
8.2 ONDERZOEK NAAR SOUP ANALYSE

8.2.1 Doel van het onderzoek

Het doel van dit onderzoek is het opbouwen van een theoretische basis voor het ontwikkelen van de SOUP module. Alsmede methodes om dit geautomatiseerd te kunnen doen in combinatie met databases waar kwetsbaarheden in opgeslagen zijn.

8.2.2 Onderzoeksmodel

Het onderstaande onderzoeksmodel is samengesteld uit de vragen aan de linkerkant en de weg naar het resultaat van links naar rechts.



Figuur 6: Onderzoeksmodel SOUP analyse module

8.2.3 Onderzoeks vragen

De hoofdvraag in dit onderzoek luid:

"Waaruit bestaat de huidige Dev-stack en welke tooling missen we om een geautomatiseerde SOUP analyse te doen?"

Uit deze hoofdvraag komen een aantal deelvragen:

- Hoe wordt op dit moment gewerkt binnen Eaglescience en dan met name op het gebied van SOUP analyses?
- Welke Ontwikkeltalen gebruiken we binnen Eaglescience?
- Welke frameworks worden er gebruikt binnen de ontwikkeltalen?
- Hoe wordt op dit moment de ontwikkelde software gedeployed?
- Welke architectuur wordt er op dit moment gebruikt in de portal?
- Waar wordt de softwar uiteindelijk gedeployed?
- Nog veel meer vast??

8.2.4 Resultaat

Het resultaat van dit onderzoek moet zijn dat er een theoretische basis is voor het verdere verloop van het project.

8.2.5 Strategie

Dit onderzoek is voor een groot deel een bureauonderzoek uit bronnen online en boeken. Waarbij er een verslag wordt gelegd die geverifieerd wordt door de opdrachtgever.. De beste manier om de antwoorden op deze vragen te krijgen is door het interviewen van de ontwikkelaars en de CTO. Deze hebben op dit moment de meeste kennis van de gebruikte systemen binnen Eaglescience. Ook de verschillende "artifact files"(Package.json / build.sbt) zijn goede bronnen om te onderzoeken welke frameworks er gebruikt worden. het gaat dan voornamelijk over de build tools waar informatie uit te halen is over bibliotheken en versies hiervan.

8.3 TIJDSVERLOOP ONDERZOEKEN

Beide onderzoeken zullen parallel uitgevoerd worden zodat beide onderzoeken elkaar inzichten kunnen verschaffen. en er op die manier een beter begrip van de mogelijkheden is.

ONDERZOEK: ARCHITECTUUR BINNEN EAGLESCIENCE

Dit onderzoek is een onderzoek binnen Eaglescience naar gebruikte technologieën welke dev-stack er gebruikt wordt. Daarnaast wordt er gekeken naar de huidige manier van werken. Het resultaat van dit onderzoek moet zijn dat er een beeld is over hoe er nu gewerkt wordt met welke technologieën. Daarnaast moet er een beeld komen van de nieuwe situatie en hoe de nieuwe module in deze bestaande werkwijze past zonder veel aanpassingen.

Ook zal er worden onderzocht welke build pipeline er gebruikt wordt en of mogelijkheden zijn om deze aan te passen om een SOUP-analyse uit te kunnen voeren. an SOUP-Bibliotheken mogelijk kan maken.

9.1 ONDERZOEKSVRAAG

De onderzoeksvraag luid: "Hoe levert Eaglescience software, en wat moet er aangepast worden om de huidige manier om te zetten naar een manier waarbij er automatisch een SOUP-analyse gedaan wordt?" Uit deze onderzoeksvraag komen een aantal deelvragen die verder in dit onderzoek zullen worden beantwoord. met als laatste het antwoord op de hoofvraag als resultaat.

- Welk process wordt er gebruikt binnen Eaglescience om software te leveren aan de klant?
- Welke tooling en Ontwikkeltalen worden er gebruikt binnen eagleScience?
- Hoe wordt op dit moment de ontwikkelde software gedeployed?
- Welke architectuur wordt er op dit moment gebruikt in de portal?
- Waar wordt de software uiteindelijk gedeployed?
- Welke methoden zijn er buiten Eaglescience om te zien of een bibliotheek kwetsbaarheden bevat?
- Wat is Software of Unknown Pedigree?

9.2 INTERVIEWS TEAMLEDEN EAGLESCIENCE

Om antwoorden te krijgen op de vragen die hierboven zijn uitgewerkt, zijn er interviews gehouden met een aantal personen binnen eaglescience. De gesprekken zijn uitgewerkt in de secties hieronder. De verslagen van de interviews zijn te vinden in Appendix A

9.3 HOE WORDT ER OP HET MOMENT GEWERKT BINNEN EAGLESCIENCE?

Eaglescience werkt op project basis met klanten, wat wil zeggen dat er in principe altijd een einde is gedefinieerd. Door dit gegeven kan er worden gewerkt in fasen die hieronder worden beschreven. Er is een uitzondering op de laatste fase project maintenance. Welke doorloopt tot de end-of-life van de software, of tot de klant de samenwerking stopzet.

Phase1: Sales & acquisition onderzoeksfase waarin vooral de wensen en restricties vanuit de klant in kaart wordt gebracht. Hierbij kan gedacht worden aan: Doel van de applicatie met daarbij de requirements en restraints, planning, budget en hosting. Het resultaat is een inschattingdocument met daarin informatie die het team verder helpt in het vormgeven van het project.

Phase2: Project initiation In deze fase wordt het project opgestart. Er wordt een team samengesteld die gaat werken aan het ontwikkelen van de software. Deze fase is ook cruciaal om alle platform in gereedheid te brengen. te denken aan rechten voor de ontwikkelaars op Azure Cloud, Senti, Jenkins

en dergelijke. Als alles in gereedheid wordt gebracht is er een project kick-off waarbij het team wordt ingelicht over het project en taken die vervuld moeten gaan worden.

Phase3: Start & Execution Dit is een iteratieve fase die in sprints doorloopt tot het project gereed is. Waarbij na iedere sprint een demo wordt gegeven. verdere uitweiding over deze fase is hieronder te vinden onder "Dagelijkse werkwijze"

Phase4: Project Warp up In deze fase wordt het project opgeleverd aan de klant en wordt dan al niet door Eaglescience gehost op Azure cloud. Er wordt een project retro gehouden waarbij het team terugkijkt op de werkzaamheden en hoe deze verliepen, daarnaast is er een evaluatie met de klant.

Phase5: Project maintenance Geen enkel software wordt direct zonder bugs opgeleverd deze fase duurt dan ook zolang de als software lifecycle is. of tot het budget van de klant op is :D In deze fase wordt support geleverd door Eaglescience op de source code en mogelijk aanpassingen gedaan om bugs te verwijderen of performance te verbeteren.

9.4 DAGELIJKSE WERKWIJZE

Binnen Eaglescience wordt er getracht om "full Scrum" te werken. Dit wil zeggen dat voor ieder project een team van maximaal 9 full-stack developers wordt aangewezen. De sprints duren ongeveer 2 weken afhankelijk van wensen van de klant en beschikbaarheid van ontwikkelaars. Iedere sprint begint met een refinement waarbij de taken die op de backlog staan worden bekeken en ingeschat door het team. Tijdens de sprint vindt de ontwikkeling middels taken plaats die vervolgens worden gereviewd door een ander teamlid. Aan het einde van de sprint vindt er een retrospective plaats en eventueel een demo om de voortgang te demonstreren aan de klant, dit is ook het moment dat het team ziet hoe de applicatie in het algemeen werkt. Dit is ook het moment voor de projectmanager en product owner om de taken die op de back-log staan opnieuw te prioriseren waarbij in de refinement van de volgende sprint de taken mee worden genomen.

9.5 ONTWIKKELTALEN EN TOOLING BINNEN EAGLESCIENCE

Binnen Eaglescience worden er in principe drie talen gebruikt voor het ontwikkelen van een applicatie binnen deze talen worden een aantal frameworks gebruikt. Naast de programmeertalen maakt eaglescience gebruik van zowel SQL(MySQL) als NoSQL(MongoDB) databases om data in op te slaan.

OntwikkelTalen en frameworks

- **Scala 2.xx** is gekozen om functioneel programmeren te ondersteunen maar ook de mogelijkheid om OOP methodieken te gebruiken. Daarnaast maakt scala gebruik van de JVM wat op zichzelf voordelen heeft in portabiliteit(code once run everywhere). Door op de JVM te draaien kan Scala ook gebruik maken van bibliotheken die op diezelfde JVM draaien gebruiken en daarmee dus ook bibliotheken die geschreven zijn in Java, Groovy of Kotlin.

Functioneel programmeren is een manier van programmeren dat zijn basis heeft in de wiskunde. Neem bijvoorbeeld de volgende functie: $y = \text{func}(x)$ waarbij x de input voor een functie is. Uit deze functie komt altijd y . bijvoorbeeld als de functie $x + 1$ is dan zal de waarde van y altijd 3 zijn als $x = 2$ is. Dit is een zekerheid alsook de zekerheid dat er geen andere waarden als output zijn dan y . Dit fenomeen wordt een pure functie¹ genoemd. Enkele voordelen van het functioneel programmeren zijn:

1. functioneel programmeren stelt de programmeur in staat om code te schrijven dat voorspelbaarder is.
2. makkelijker te testen is door het feit dat bij een pure functie de output altijd zeker is vanuit de input

¹ Pure functies hebben geen side-effects wat betekent dat het niets anders doet dan de output geven van de functie. een Console.log wordt gezien als een side-effect omdat dit naast de output ook een andere output heeft(namelijk naar het scherm). Meestal bestaat de kern (business logic) van een applicatie uit pure functies en is er een schil omheen gebouwd die niet puur is maar zorgt voor de I/O van de applicatie

3.

Daarnaast bestaat ook door een effect uit de wiskunde de muterende variable niet. een waarde van een variable is altijd het zelfde en mocht deze toch gewijzigd moeten worden (bijv een e-mail adres van een gebruiker) dan wordt de data in het programma opgeslagen in een nieuwe variabele waar vervolgens verder mee gewerkt wordt. Hiermee komt gelijk een nadeel van functioneel programmeren. Als de applicatie veel data tegelijk muteerd dat kan de geheugen footprint groter worden dan bij een soort gelijke applicatie dat volgens het OOP principe is geschreven. Een ander nadeel is dat OOP op dit moment de defacto methode is om applicaties te schrijven en het omscholen naar functioneel programmeren tijd kost.

De filosofie binnen Eaglescience is dat Scala helpt bij het bouwen van software waarbij de output vast staat aan de input en dus veel betrouwbaarder en voorspelbaarder wordt. Daarnaast wordt het testen, wat een eis is in alle projecten binnen Eaglescience, veel inzichtelijker wordt.

- **PlayFramework 2.xx** Een web framework voor de ontwikkeling van webapplicaties in Scala we gebruikten het vooral als router voor de verschillende microservices die er achterliggen.
- **archES** is een intern ontwikkeld framework wat de opbouw en de communicatie tussen microservices in scala verbeterd. archES is geïnspireerd op Apache KAFKA en werkt middels hetzelfde pub -> sub principe.
- **TypeScript** TypeScript is een open-source taal wat gebouwd is op JavaScript maar met statische type definities toegevoegd, het voordeel is dat het lijkt op JavaScript echter door Types te gebruiken kunnen veel fouten worden ontdekt en opgelost bij het schrijven van de code in plaats van tijdens Run-time. Typescript is daarom de keuze van EagleScience om front-end applicaties te schrijven. Eaglescience gebruikt voornamelijk Angular voor de ontwikkeling van front-end applicaties.

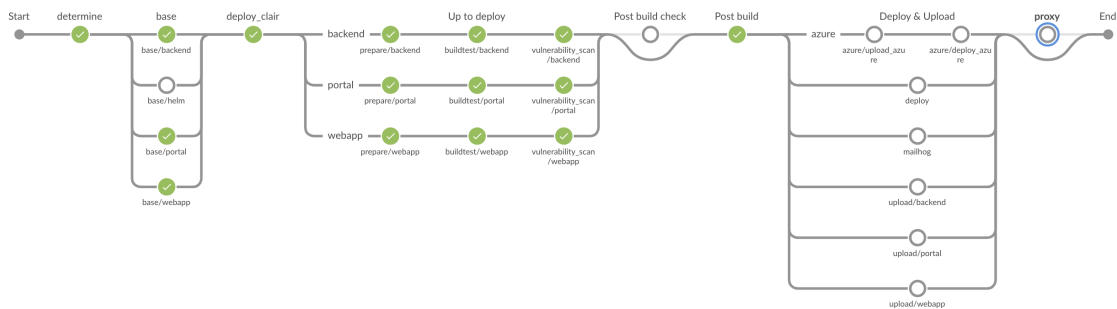
Tooling

- **Jira** Is naar eigen zeggen (JiraWebsite) de nummer 1 software ontwikkel tool voor agile teams. Eaglescience gebruikt het om projecten te plannen volgens de scrum methode. De tool maakt het mogelijk om sprints te plannen, en het bijhouden van projecten worden ondersteunt.
- **Confluence** Confluence wordt binnen Eaglescience gebruikt als samenwerkings tool waarbij de documentatie centraal ligt. De omgeving bied de mogelijkheid om samen te werken met Jira waardoor documentatie makkelijk te vinden op zowel project als taak niveau.
- **GitLab** De Code Repository die Eaglescience gebruikt.
- **Jenkins** Jenkins is een open-source automation server wat door Eaglescience gebruikt wordt om projecten te builden voor verschillende doeleinden. Doordat Jenkins Open-source is zijn er veel plugins geschreven die de functionaliteit uitbreiden en het dus bruikbaar maakt voor het bouwen van een pipeline voor veel verschillende talen en frameworks. Jenkins kan worden vergeleken als mission control tijdens de lancering van een raket. Voordat de raket(de deploy) gelanceerd kan worden, wordt er een go-nogo sequence uitgevoerd waarbij iedere stap een test of check is waar alleen een go of no-go uit kan komen. Op het moment dat alles op go staat is de build geslaagd en kan er gedeployed worden. Wil niet zeggen dat de deploy altijd geslaagd is met Jenkins. Er zijn nog een aantal andere factoren die meehelpen aan een geslaagde deploy. zoals bijvoorbeeld bugs die niet uit de tests zijn gekomen.
- **Sentry** Sentry is een errortracking solution welke Eaglescience gebruikt voor het ik kaart brengen van bugs en fouten die optreden in applicaties op productie en acceptatie omgevingen. Het bied de mogelijkheid om gedetailleerde informatie te krijgen over de fouten die optreden inclusief metadata als frequentie, ernst en gebruikers statistiscs zoals os, device, etc).
- **Nagios** Nagios is een intern monitoring systeem die de services die nodig zijn voor het dagelijks werken binnen eaglescience monitored. en meldingen geeft als er iets mis gaat of freigd te gaan. Op basis van gegevens vanuit nagios kan automatisering en devops acties ondernemen om de services draaiend te houden.

- **Azure Cloud** Cloud omgeving van Microsoft waar we gebruik maken van verschillende services waaronder de Azure Kubernetes Service. waar we docker containers draaien in pods voor productie. Daarnaast zijn er een aantal VM's waar ontwikkelen test omgevingen draaien. Azure maakt het ook mogelijk om logs bij te houden van de pods die draaien en daar dus metrics op kunnen uitvoeren waardoor we beter inzicht hebben in de performance van de applicaties in productie. Als inzicht in het gebruik ervan. Waardoor we betere service kunnen leveren richting de klant.

9.6 HOE WORDT OP DIT MOMENT SOFTWARE GEDEPLOYED?

Zoals hierboven beschreven wordt Jenkins gebruikt om software te deployen naar zowel de productie omgevingen alsook de verschillende development en acceptatie omgevingen. Een deploy wordt gedaan op het moment dat er source code naar gitlab gepushed wordt. Doormiddel van Tokens in de Commit message kan gestuurd worden waar de build(als deze slaagt) gedeployed wordt bijv: -all + portal build en deployed alleen de portal. [ci-skip] zorgt ervoor dat er alleen een push wordt gedaan en geen build wordt gestart. De configuratie die Jenkins gebruikt wordt beschreven in een aantal Jenkins files die meegenomen worden de repo. Naast de deploy geeft Jenkins nog een aantal andere waardevolle Artifacts als test/lint rapportages. Een build en deploy gaat volgens de onderstaande afbeelding:



Figuur 7: Jenkins(Blue Ocean) pipeline

Een Jenkins pipeline werkt in een aantal stappen dat in een `.jenkinsFile` wordt beschreven. Deze `jenkinsFile` wordt in de `determine` stap ingelezen en de benodigde stappen op een rij gezet. De stappen die worden uitgevoerd zijn:

- **determine** Nu wordt bekeken welke stappen er nodig zijn om een succesvolle build en of deploy te kunnen doen. Aan de hand van een `JenkinsFile` en tokens in een Commit message wordt hier bekeken welke stappen er moeten worden uitgevoerd om tot een goed einde te komen.
- **base** In de base stap worden alle Containers voorbereid die nodig zijn om de applicatie te draaien. Images worden opgehaald en gedeployed De base stap is een parallel lopende stap waarin in dit geval backend, portal en de app worden voorbereid.
- **deploy clair** de clair scanner zoekt op kwetsbaarheden binnen containers die zojuist zijn aange maakt. Dit is een extra veiligheid die ervoor zorgt dat de images en container veilig zijn er alleen nog door bibliotheken die gebruikt worden voor ontwikkeling kwetsbaarheden kunnen worden toegevoegd
- **Up to deploy** in dit geval wordt er voor de backend, portal, en app een parallel process gestart waarin alle drie substappen doorlopen:
 - **prepare** Docker containers worden ingesteld, en klaar gezet voor het ontvangen van de services.
 - **buildtest** De services worden gebuild en getest in deze stap. Eaglescience heeft een aantal thresholds opgesteld waaraan tests moeten voldoen om deze te analyseren worden de test

resultaten vanuit de docker containers gekopieerd naar de Jenkins Store waar Jenkins de waarden kan analyseren. als alle tests binnen de resultaten vallen wordt de volgende stap uitgevoerd.

- **vulnerability scan** Clair scanner scant nu de containers nogmaals maar nu op de gebruikte software. Als clair iets vind dat eaglescience als verdacht acht dan wordt de build gestaakt.
- **PostBuild(check)** Alle bevindingen worden hier gecheckt mocht er iets mis zijn wordt er wederom afgebroken en is de build gefaald en kan er dus niet een deploy plaatsvinden.
- **Deploy & Upload** in dit geval wordt de deploy niet uitgevoerd. deze stap zorgt ervoor dat de gebouwde containers worden overgedragen naar Azure. Iedere container heeft wederom zijn eigen stappen.
- **End** Einde van de PipeLine Jenkins geeft de workers die het project heeft gebruikt weer vrij.

ONDERZOEK: SOUP ANALYSE

- <https://jeremylong.github.io/DependencyCheck/>

In het vorige hoofdstuk is te lezen dat Eaglescience gebruik maakt van de volgende technologieën

- Scala 2.XX
- TypeScript
- Jenkins
- Docker
- Azure cloud

Dit onderzoek richt voornamelijk op kwetsbaarheden in bibliotheken van derden en de bestrijding ervan. En specifiek op de bovenstaande door Eaglescience gebruikte technieken. De hoofdvraag voor dit hoofdstuk luidt dan ook: "Met welke kwetsbaarheden hebben we te maken binnen Eaglescience en hoe kunnen we deze opsporen op een geautomatiseerde manier zonder de huidige werkwijze te verstoren?" Uit deze hoofdvraag ontstaan de volgende deelvragen die in dit onderzoek beantwoord worden met daarna een conclusie op de hoofdvraag.

- Welke soorten kwetsbaarheden zijn er?
- Hoe kunnen deze kwetsbaarheden hun weg vinden in onze gebouwde software?
- Zijn er instanties die bijhouden waar zich kwetsbaarheden schuilhouden?
- Wat zijn methodes om te onderzoeken of er in de bestaande software kwetsbaarheden bevinden?
- Is er een mogelijkheid om een third-party pakket in te zetten om dit te doen?

10.1 WAT ZIJN APPLICATIE VEILIGHEIDS RISICO'S

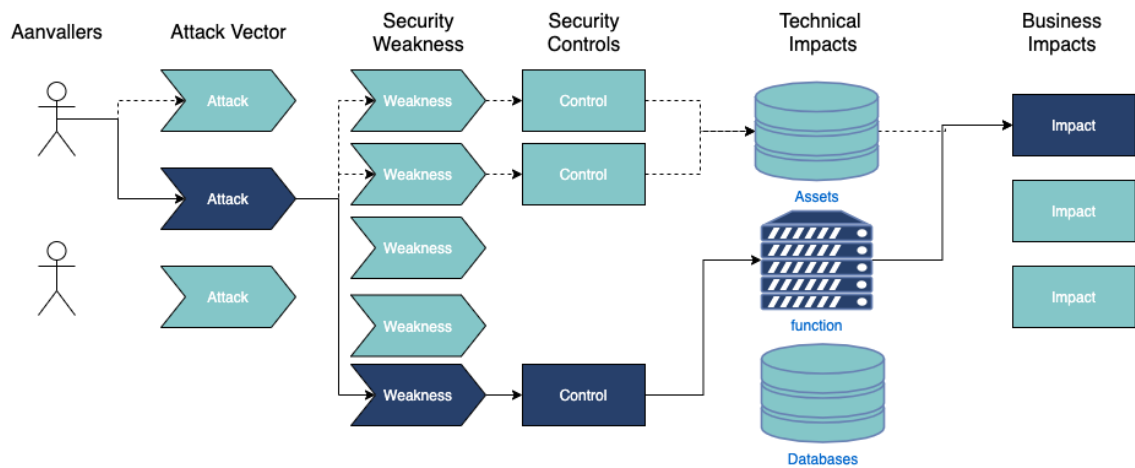
Veiligheids risico's binnen applicaties zijn een som van kwetsbaarheden die zich bedoelt of onbedoeld in de applicatie bevinden, de vindbaarheid en de "schade" die er mee aangericht kunnen worden. De termen van de som worden hieronder verder uitgediept als ook een top-10 uitgegeven door de OWASP van de meest voorkomende kwetsbaarheden.

Een aanvaller kan op meerdere manieren in een applicatie komen. Vaak gebeurt dit door een kwetsbaarheid van een applicatie te zoeken en deze te exploiteren. Als er vervolgens geen maatregelen genomen zijn om de aanvaller te weerhouden kunnen er zaken als data in een database, assets van het bedrijf of zelfs functionaliteit aangetast worden. Wat op zijn beurt weer voor een impact in de bedrijfsvoering kan veroorzaken. Hoe aanvallers een applicatie kunnen aanvallen is applicatie specifiek. De impact op de bedrijfsvoering is ook specifiek.

Veiligheids risico's kunnen ingedeeld worden in categorieën middels een gradatie systeem die in figuur x te zien is. De OWASP-Top10 die verder in de tekst te vinden is maakt gebruik van dit gradatie systeem.

risk tabel

threat agents = aanvallende entiteit exploitability = exploitbaarheid weakness prevalence = voorkomenheid van de zwakte in een applicatie weakness detectability = hoe goed is de zwakte in een applicatie te detecteren technical impact = technische impact op de applicaties business impacts = (zakelijke impact) impact op de bedrijfsvoering



Figuur 8: Aanvalllen, en hun gevolg

Threat Agents	Exploitability	Weakness Prevalence	Weakness Detectability	Technical Impacts	Business Impacts
Application Specific	Easy: 3	Widespread: 3	Easy: 3	Severe: 3	Business Specific
	Average: 2	Common: 2	Average: 2	Moderate: 2	
	Difficult: 1	Uncommon: 1	Difficult: 1	Minor: 2	

Figuur 9: Inschaling van risico's

Attackers can potentially use many different paths through your application to do harm to your business or organization. Each of these paths represents a risk that may, or may not, be serious enough to warrant attention.

Sometimes these paths are trivial to find and exploit, and sometimes they are extremely difficult. Similarly, the harm that is caused may be of no consequence, or it may put you out of business. To determine the risk to your organization, you can evaluate the likelihood associated with each threat agent, attack vector, and security weakness and combine it with an estimate of the technical and business impact to your organization. Together, these factors determine your overall risk.

10.2 WELKE SOORTEN KWETSBAARHEDEN ZIJN ER, EN HOE VINDEN ZEI HUN WEG IN DE DOOR EAGLESCIENCE ONTWIKKELDE SOFTWARE?

Een instantie dat zich bezighoudt met het bestuderen en onderhouden van kwetbaarheden binnen software is OWASP. (OWASP.org) Wat een nonprofit organisatie is dat zich bezig houdt met het verbeteren van de veiligheid van software. Het bestaat uit verschillende communities in veel landen en heeft meer dan tientallen duizend leden. OWASP zorgt voor erkenning door training en educatie aan te bieden als ook Tools en resources, maar vooral de community en het netwerk is van groot belang. Een van de zaken die ze doen is het opstellen van een top10 die eens in de 5 jaar wordt geupdate¹. De OWASP-Top10 wordt samengesteld uit data van meer dan 100.000 productie applicaties en APIs wat door meer dan 500 mensen is getest door 40 verschillende bedrijven. De top 10 is een aggregatie van deze data in de meest voorkomende issues met inachtneming van exploitability, detectability en impact.

• A01:2017 Injection [exploitability: 3, Prevelance: 2, detectability: 3, technical: 3] :

De mogelijkheid om OS, SQL, NoSQL commandos te injecteren in web applicaties zorgt ervoor dat aanvallers toegang kunnen hebben tot delen van systemen zonder er recht op te hebben. Daarnaast is er ook de mogelijkheid om toegang te krijgen tot data die niet voor hen bedoeld is.

¹ Helaas is de laatste versie die aan het einde van 2021 uit moet komen nog niet beschikbaar op het moment van schrijven

- **A02:2017 Broken Authentication [exploitability: 3, Prevalance: 2, detectability: 2, technical: 3]:**
Het verkeerd implementeren van authentication en session management kan er voor zorgen dat aanvallers wachtwoorden, sessie tokens aan kunnen passen om zo zich voor te doen als een andere gebruiker.
- **A03:2017 Sensitive Data Exposure [exploitability: 2, Prevalance: 3, detectability: 2, technical: 3]:**
Het verkeerd of niet voldoende afschermen van APIs kunnen ervoor zorgen dat sensitive data makkelijk gevonden kan worden. Zeker als de data niet encrypted verzonden wordt.
- **A04:2017 XML External Entities (XXE) [exploitability: 2, Prevalance: 2, detectability: 3, technical: 3]:**
Veel oude of slecht geconfigureerde XM processoren evalueren externe entiteit referenties binnen XML documenten slecht. Hierdoor is het mogelijk om links te creeën naar bestanden en/of fileshares waar code staat die slecht is voor de applicatie [that contains malicious code].
- **A05:2017 Broken Access Control [exploitability: 2, Prevalance: 2, detectability: 2, technical: 3]:**
Restricties op wat een geauthenticeerde gebruikers mogen worden niet altijd nageleefd, Aanvallers kunnend deze fouten gebruiken om toegang te krijgen tot gegevens of functionaliteiten die niet bestemd zijn voor deze gebruikers. Ze kunnen gegevens aanpassen en of toegangsrechten aanpassen.
- **A06:2017 Security Misconfiguration [exploitability: 3, Prevalance: 3, detectability: 3, technical: 2]:**
Slechte configuratie van de veiligheids instellingen zijn de meest gevonden ??issue??. Dit is meestal het gevolg van het gebruiken van de default, incomplete of ad-hoc configuratie Hierdoor kunnen cloud storages open komen te staan, verkeerd geconfigureerde HTTP headers of foutmeldingen die te veel informatie meegeven ontstaan.
- **A07:2017 Cross-Site Scripting (XSS) [exploitability: 3, Prevalance: 3, detectability: 3, technical: 2]:**
middels XSS is het mogelijk om scripts te draaien van een andere bron dan wenselijk. Dit geeft de mogelijkheid om via een browser andere scripts in de applicatie te draaien zo proberen andere functionaliteiten toe te voegen. Wat kan resulteren in een web site dat zich anders gedraagt dan de bedoeling is.
- **A08:2017 Insecure Deserialization [exploitability: 1, Prevalance: 2, detectability: 2, technical: 3]:**
Door het niet veilig serialiseren van objecten naar text kan het voorkomen dat er code of commando's mee worden gestuurd welke uitvoers kunnen worden op de server.
- **A09:2017 Using components with Known vulnerabilities [exploitability: 2, Prevalance: 3, detectability: 2, technical: 2]:**
Componenten zoals bibliotheken, frameworks en andere software modules die gebruikt worden voor het ontwikkelen van een applicatie kunnen bedoelt en of onbedoeld [malicious code] bevatten Wat kan resulteren in verschillende mogelijkheden voor de aanvaller binnen te dringen. of data te versturen naar een andere host om zo achter "beveiligde"gegevens te komen.
- **A10:2017 Insuffivient Logging & Monitoring[exploitability: 2, Prevalance: 3, detectability: 1, technical: 2]:**
Logging en monitoring is bijna net zo belangrijk als het ontwikkelen van een veilige applicatie, mocht er toch een aanval plaatsvinden op welke manier dient er de mogelijkheid zijn om terug te zien wat er precies gebeurt is. Logging zorgt hiervoor. Het monitoring deel is het bekijken van de logs om te zien of er iets verdachts plaats heeft gevonden. Er zijn tools beschikbaar die er voor automatische monitoring zorgen(Nagios is dit soort tool)

Binnen Eaglescience wordt er heel goed gekeken naar de manier waarop er veilige software ontwikkeld wordt. Zaken die in de OWASP top-10 staan wordt serieus mee omgegaan en actief tegen gehandeld. zo wordt er ook gekeken naar het gebruik van bibliotheken van derden.

Op plaats A09:2017 is te vinden dat er kwetsbaarheden middels bibliotheken van derden binnen kunnen komen. Dit is iets wat deels buiten het bereik van Eaglescience ligt. Om ons hier tegen te beschermen is het wenselijk om periodiek en geautomatiseerd een analyse naar kwetsbaarheden te doen.

De bibliotheken die gebruikt worden van derden wordt ook wel Software of unknown pedigree genoemd of kortweg SOUP. Dit houdt in dat een bibliotheek wordt ontwikkeld middels een proces of methode wat niet bekend is bij de eindgebruiker. Ook zijn vaak de details niet bekend van de bibliotheek omdat deze niet of nauwelijks wordt gereviewed door de eindgebruiker. Om deze reden is het dus onbekend of er kwetsbaarheden zitten in betreffende bibliotheken. De definitie van SOUP blijft niet alleen bij de bibliotheken en frameworks vanuit het open-source gebied. Veelal is ook niet bekend hoe closed-source (Proprietary software) wordt geschreven, echter door reputatie van bedrijven die deze software schrijven wordt veelal, onterecht², aangenomen dat deze geen lekken bevatten.

10.3 ZIJN ER INSTANTIES DIE BIJHOUDEN WAAR ZICH KWETSBAARHEDEN SCHUILHOUDEN?

Er zijn instanties die bijhouden welke componenten³

10.4 WAT ZIJN METHODES OM TE ONDERZOEKEN OF ER IN DE BESTAANDE SOFTWARE KWETSBAARHEDEN BEVINDEN?

10.5 IS ER EEN MOGELIJKHEID OM EEN THIRD-PARTY PAKKET IN TE ZETTEN OM DIT TE DOEN?

² zie: <https://www.nu.nl/tech/6097701/waarom-de-hack-bij-solarwinds-ministeries-en-grote-bedrijven-treft.html>

³ Componenten worden in dit onderzoek gezien als bouwstenen van een applicatie dus: besturingssystemen, databases, programmeertalen, frameworks en bibliotheken

Deel IV

APPENDIX

INTERVIEWS & GESPREKKEN

A.1 OPDRACHTGEVER, OPDRACHT EN REQUIREMENTS ANALYSE

In deze appendix zijn verslagen van interviews en gesprekken te vinden die gevoerd zijn tijdens het onderzoek en de ontwikkeling van de nieuwe module. Interviews en gesprekken die plaats hebben gevonden in het kader van de verduidelijking van de opdracht en opdrachtgever.

A.1.1 *Intake gesprek CTO over requirements en stakeholders*

A.1.1.1 *Doel*

Het doel van dit gesprek is het verkrijgen van duidelijkheid over requirements en de aanwijzing van andere stakeholders voor de module.

A.1.1.2 *Opzet*

Het gesprek heeft een open structuur waarbij er een leidraad is in de vragen die ik heb opgesteld voorafgaand aan het gesprek

A.1.1.3 *Verslag*

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het gesprek: requirements gathering en het vaststellen van stakeholders die in latere gesprekken geïnterviewt kunnen worden over hun requirements. Afgesproken is ook dat er gesproken wordt in je en jij.

Vraag1: Wat is de huidige situatie volgens jou, Hoe wordt er op dit moment een zorg gedragen dat de software die er gebouwd wordt veilig is voor productie? Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag2: In de opdracht staat vermeld welke eisen er gesteld staan aan de module, hoe zie je de werkwijze in de toekomst ten opzicht van nu? Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag4: Nu je terug kijkt op de opdracht die gegeven is, zijn er toevoegingen die nu, 4 weken na het uitbrengen van de opdracht, bestaan? Of zijn er zaken veranderd ten opzicht van inzichten die in de tussentijd zijn ontstaan. Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam

pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Vraag5: Welke Stakeholders zie jij voor dit project, wie heeft er het meeste nut van de nieuwe module? Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Vraag6: Wie zijn er op het moment bezig met de ontwikkeling van portal en kan ik inschakelen als ik hulp nodig heb tijdens de implementatie? Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Vraag4: Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

A.1.1.4 Resultaat?

A.1.2 Interview met projectmanager als stakeholder van de nieuwe module

A.1.2.1 Doel

Het doel van dit gesprek is het verkrijgen van duidelijkheid over requirements en de aanwijzing van andere stakeholders voor de module.

A.1.2.2 Opzet

Het gesprek heeft een open structuur waarbij er een leidraad is in de vragen die ik heb opgesteld voorafgaand aan het gesprek

A.1.2.3 Verslag

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het gesprek: requirements gathering en het vaststellen van stakeholders die in latere gesprekken geïnterviewt kunnen worden over hun requirements. Afgesproken is ook dat er gesproken wordt in je en jij.

Vraag1: Wat is de huidige situatie volgens jou, Hoe wordt er op dit moment een zorg gedragen dat de software die er gebouwd wordt veilig is voor productie? Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum

gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag2: In de opdracht staat vermeld welke eisen er gesteld staan aan de module, hoe zie je de werkwijze in de toekomst ten opzicht van nu? Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag4: Nu je terug kijkt op de opdracht die gegeven is, zijn er toevoegingen die nu, 4 weken na het uitbrengen van de opdracht, bestaan? Of zijn er zaken veranderd ten opzicht van inzichten die in de tussentijd zijn ontstaan. Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Vraag5: Welke Stakeholders zie jij voor dit project, wie heeft er het meeste nut van de nieuwe module? Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Vraag6: Wie zijn er op het moment bezig met de ontwikkeling van portal en kan ik inschakelen als ik hulp nodig heb tijdens de implementatie? Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Vraag4: Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend

faucibus, vehicula eu, lacus.

A.1.2.4 Resultaat?

A.1.3 Interview met (senior) developer als stakeholder van de nieuwe module.

A.1.3.1 Doel

Het doel van dit gesprek is het verkrijgen van duidelijkheid over requirements en de aanwijzing van andere stakeholders voor de module.

A.1.3.2 Opzet

Het gesprek heeft een open structuur waarbij er een leidraad is in de vragen die ik heb opgesteld voorafgaand aan het gesprek

A.1.3.3 Verslag

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het gesprek: requirements gathering en het vaststellen van stakeholders die in latere gesprekken geïnterviewt kunnen worden over hun requirements. Afsgesproken is ook dat er gesproken wordt in je en jij.

Vraag1: Wat is de huidige situatie volgens jou, Hoe wordt er op dit moment een zorg gedragen dat de software die er gebouwd wordt veilig is voor productie? Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag2: In de opdracht staat vermeld welke eisen er gesteld staan aan de module, hoe zie je de werkwijze in de toekomst ten opzicht van nu? Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag4: Nu je terug kijkt op de opdracht die gegeven is, zijn er toevoegingen die nu, 4 weken na het uitbrengen van de opdracht, bestaan? Of zijn er zaken veranderd ten opzicht van inzichten die in de tussentijd zijn ontstaan. Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

Vraag5: Welke Stakeholders zie jij voor dit project, wie heeft er het meeste nut van de nieuwe module? Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

Vraag6: Wie zijn er op het moment bezig met de ontwikkeling van portal en kan ik inschakelen als ik hulp nodig heb tijdens de implementatie? Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod. Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consectetur. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

Vraag4: Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

A.1.3.4 Resultaat?

A.2 ONDERZOEK ARCHITECTUUR EAGLESCIENCE

A.2.1 Interview Senior Developer t.b.v dev-stack onderzoek

A.2.1.1 Doel

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van meer informatie over de huidige dev-stack die gebruikt wordt door Eaglescience. En eventuele kennis over een bibliotheken waar kennis over is maar nooit gebruikt voor het implementeren van een automatische oplossing.

A.2.1.2 Opzet

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen die opgesteld zijn naar aanleiding van bevindingen in de requirements analyse.

A.2.1.3 Verslag

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Binnen Eaglescience wordt er veel gebruikt gemaakt van Scala, wat is de voornaamste reden om dit te doen?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices

bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2:

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.2.1.4 Resultaat?

A.2.2 Interview Project manager t.b.v tooling

A.2.2.1 Doel

Het doel van dit interview is het verkrijgen van informatie over de beweegredenen om Jira en Confluence te gebruiken alsook de beweegredenen om een project aan te pakken zoals we dat nu doen.

A.2.2.2 Opzet

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen en vervolgvragen naar aanleiding van de gevonden informatie in het werknemers handboek.

A.2.2.3 *Verslag*

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Hoe wordt de analyse op dit moment uitgevoerd?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2: Zijn er al pakketten / hulpmiddelen in gebruik?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.2.2.4 *Resultaat?*A.2.3 *Interview senior developer t.b.v tooling met Build en deploy specifiek*A.2.3.1 *Doel*

Het doel van dit interview is het verkrijgen van informatie over de beweegredenen om Jira en Confluence te gebruiken alsook de beweegredenen om een project aan te pakken zoals we dat nu doen.

A.2.3.2 *Opzet*

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen en vervolg vragen naar aanleiding van de gevonden informatie in het werknemers handboek.

A.2.3.3 *Verslag*

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Hoe wordt de analyse op dit moment uitgevoerd?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2: Zijn er al pakketten / hulpmiddelen in gebruik?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.2.3.4 *Resultaat?*

A.3 ONDERZOEK ARCHITECTUUR SOUP ANALYSE

A.3.1 *Interview Senior Developer t.b.v SOUP analyse*A.3.1.1 *Doel*

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van meer informatie over de huidige dev-stack die gebruikt wordt door Eaglescience. En eventuele kennis over een bibliotheken waar kennis over is maar nooit gebruikt voor het implementeren van een automatische oplossing.

A.3.1.2 *Opzet*

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen die opgesteld zijn naar aanleiding van bevindingen in de requirements analyse.

A.3.1.3 *Verslag*

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Binnen Eaglescience wordt er veel gebruikt gemaakt van Scala, wat is de voornaamste reden om dit te doen?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2:

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper

elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.3.1.4 Resultaat?

A.3.2 Interview Project manager informatie voorziening

A.3.2.1 Doel

Het doel van dit interview is het verkrijgen van informatie over de beweegredenen om Jira en Confluence te gebruiken alsook de beweegredenen om een project aan te pakken zoals we dat nu doen.

A.3.2.2 Opzet

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen en vervolg vragen naar aanleiding van de gevonden informatie in het werknemers handboek.

A.3.2.3 Verslag

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Hoe wordt de analyse op dit moment uitgevoerd?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2: Zijn er al pakketten / hulpmiddelen in gebruik?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.3.2.4 Resultaat?**A.3.3 Interview senior developer t.b.v tooling met SOUP analyse specifiek****A.3.3.1 Doel**

Het doel van dit interview is het verkrijgen van informatie over de beweegredenen om Jira en Confluence te gebruiken alsook de beweegredenen om een project aan te pakken zoals we dat nu doen.

A.3.3.2 Opzet

Het gesprek is opgezet als een interview met open vragen en vervolg vragen naar aanleiding van de gevonden informatie in het werknemers handboek.

A.3.3.3 Verslag

Inleiding Aangegeven wat het doel is van het interview en dat het interview uit X vragen bestaat en dat we er een 45 minuten voor uit hebben getrokken.

Vraag 1: Hoe wordt de analyse op dit moment uitgevoerd?

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Vraag 2: Zijn er al pakketten / hulpmiddelen in gebruik?

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Vraag 2a: Zo ja kunnen we deze integreren?

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Vraag 2b: Is er al onderzoek gedaan door een medewerker naar hulpmiddelen. en wat was de reden dat deze nooit zijn geïntegreerd in de huidige pipeline?

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Vraag 3: blaaf?

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

A.3.3.4 Resultaat?

B.1 SPRINT O

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.1.1 *Refinement*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.1.2 *Sprint verslag*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.1.3 *Retrosepective*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.2 SPRINT O

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.2.1 *Refinement*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.2.2 *Sprint verslag*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

B.2.3 *Retrospective*

Nog op alfabetische volgorde zetten!!!!!!

Pure functie Een Pure functie is een functie die alleen een output genereerd op basis van een input dus als de functie $y = x + 1$ is dan geeft de functie bij een input van 2 dus 3 terug. Een pure functie heeft dus geen side-effects die iets anders doen dan een output genereren op basis van de input. Een applicatie bouwen met alleen maar pure functies is niet mogelijk gezien er nooit een I/O plaats kan vinden. Deze IO wordt dan ook meestal door een schil geregeld als in de volgende listing is te zien:

Zie [Listing 1](#) hieronder voor een voorbeeld.

Listing 1: Pure functie met IO

```

1
def abs(n:Int):Int =
  if(n<0) -n
  else n
6
def formatabs(x:Int): String = {
  val msg = "The absolute value of %d is %d"
  msg.format(x,abs(x))
}
11
//Unit is het Scala equivalent van Void in Java.
def main(args: Array[String]):Unit = {
  println(formatabs(-42))
}

```

Zoals te zien is de abs functie en pure functie gezien deze een input(Int) verwacht en alleen een output(Int) terug geeft. Ook de format Abs is een pure functie er gaan twee input variabelen in en er komt altijd een String als output uit. De waarde van de string is altijd het zelfde bij de zelfde inputs. De main functie is geen pure functie dit omdat er geen input en geen output is gedefinieerd. Echter ontstaat er wel een output gezien er iets op de console wordt geprint middels de println(formatabs(-42)) functie.

JVM

De JVM ook wel Java Virtual Machine is de runtime omgeving voor java applicaties. Het voordeel is dat een JVM de runtime abstraheert van de os waardoor de applicaties geschreven in Java of een Java afgeleide taal kan worden uitgevoerd op verschillende bestuuringssystemen. Dit wordt gedaan door middel van een compilatie van (Java)Sourcecode naar bytecode wat door de JVM wordt gecompileerd middels het JIT (Just in Time) principe. Dit komt de portabiliteit ten goede omdat er maar een enkele keer code geschreven hoeft te worden wat zowel op mac, windows als linux het zelfde gedraagt. de JVM biedt ondersteuning voor verschillende talen naast Java namelijk: Scala, Groovy en Kotlin.

Time to Market

De marktintroductietijd is de tijdsduur benodigd om een product te ontwerpen totdat het op de markt verschijnt. De benodigde tijd om een product op de markt te brengen is zeer belangrijk in industrieën waar de levensduur van een product kort is. Bij een korte productlevenscyclus is het belangrijk, om winst te kunnen maken, om als eerste met het product op de markt te verschijnen.

MoSCoW-methode De MoSCoW-methode is een wijze van prioriteiten stellen in onder meer de software engineering. De eisen aan het resultaat van een project worden ermee ingedeeld. Het is een afkorting, waarvan de letters staan voor:

M - must have: deze eisen (requirements) moeten in het eindresultaat terugkomen, zonder deze eisen is het product niet bruikbaar;

S - should have: deze eisen zijn zeer gewenst, maar zonder is het product wel bruikbaar;

C - could have: deze eisen zullen alleen aan bod komen als er tijd genoeg is;

W - won't have: deze eisen zullen in dit project niet aan bod komen maar kunnen in de toekomst, bij een vervolgproject, interessant zijn.

De o's in de afkorting hebben geen betekenis

dev-stack gebruikte technologieën door een bedrijf om software te ontwikkelen. Hieronder vallen de verschillende talen, frameworks die gebruikt worden om te ontwikkelen maar ook tooling dat ondersteund bij het ontwikkelen van de software.....

DECLARATION

Put your declaration here.

Amsterdam , Februari 2022

Bas Brunink

COLOPHON

This document was typeset using the typographical look-and-feel `classicthesis` developed by André Miede. The style was inspired by Robert Bringhurst's seminal book on typography "*The Elements of Typographic Style*". `classicthesis` is available for both \LaTeX and \LyX :

<https://bitbucket.org/amiede/classicthesis/>

Happy users of `classicthesis` usually send a real postcard to the author, a collection of postcards received so far is featured here:

<http://postcards.miede.de/>