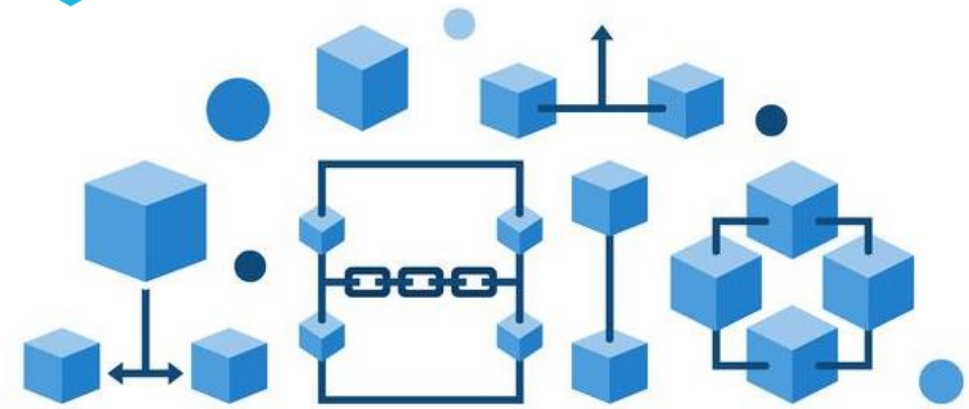
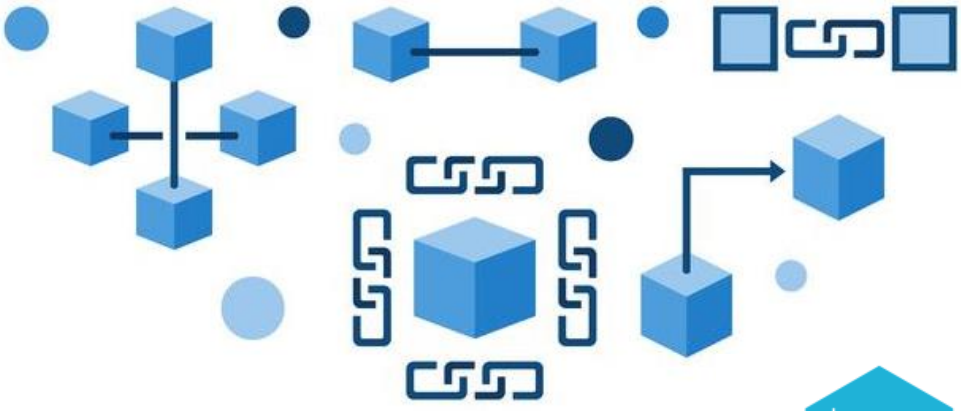
Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences



Diploma's van de toekomst



Auteur: *Oneill Thenu*
Opleiding: *Informatiedienstverlening en -management*
In opdracht van: *Carine Joosse*

Datum: *30-5-2018*

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Titelpagina

Titel:	Diploma's van de toekomst
Auteur:	Oneill Thenu
Studentnummer:	320651
Klas:	IDV4A
Studie:	Informatiedienstverlening en -management Hanzehogeschool Groningen
Datum:	30 mei 2018
Plaats:	Groningen
Opdrachtgever:	Carine Joosse CIO/Directeur Stafbureau Informatisering Hanzehogeschool Groningen
Begeleider:	Aleida Brijder-de Boer
Beoordelaars:	Josef Sennekool (1e beoordelaar) Kees Westerkamp (2e beoordelaar)

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Samenvatting

De Hanzehogeschool Groningen is een onderwijsinstelling voor hoger onderwijs en praktijkgericht onderzoek. Door de omvang van de instelling, is het van belang om constant bovenop vernieuwingen binnen de maatschappij te zitten.

Een belangrijke ontwikkeling binnen de ICT is de opkomst van distributed ledger technologie. Het bekendste voorbeeld hiervan is de Bitcoin blockchain. Omdat blockchain disruptieve gevolgen kan hebben voor veel sectoren, wilt de Hanzehogeschool Groningen hier ook mee experimenteren om zo te zien welke mogelijkheden het kan bieden in het hoger onderwijs.

Een andere verandering binnen het onderwijs is de mogelijkheid tot het opdelen van studies in kleinere modules. Deze mogelijkheid, die vanuit de Tweede Kamer tot stand is gekomen, kan zorgen voor flexibilisering in het onderwijs.

Verder lopen er bij verschillende hogescholen pilots bij het gebruik van badges waarmee studieresultaten, kennis en competenties van studenten kunnen worden vastgelegd.

Omdat distributed ledger technologie een onveranderlijke ledger is, biedt het mogelijkheden met betrekking tot de validatie van badges.

Het onderzoek

Om de mogelijkheden van distributed ledger technologie duidelijk te krijgen omtrent het valideren van badges, is de volgende doelstelling geformuleerd:

> *"Het doen van aanbevelingen hoe DLT efficiënt kan worden toegepast voor het valideren van kennis en competenties van studenten bij het gebruik van badges, en wat dit voor veranderingen met zich meebrengt binnen de HG."*

Deze doelstelling is onderzocht op basis van een onderzoeksvragen:

1. *Wat kan er in de theorie gevonden worden over aandachtspunten bij de werking van DLT met het oog op het valideren van kennis en competenties van studenten in de vorm van badges?*
2. *Wat zijn de meningen van experts op het gebied van DLT en stakeholders van onderwijsinstellingen waar badges al worden toegepast, over het gebruik van DLT in combinatie met. badges?*
3. *Hoe ziet het concept-systeem eruit in theorie op basis van de analyseresultaten en wat zijn de belangrijkste aandachtspunten?*
4. *Wat zijn de meningen en aandachtspunten van stakeholders binnen de HG over het voorgelegde concept omtrent het toepassen van DLT voor de validatie van kennis en competenties in combinatie met. het gebruik van badges bij implementatie van het systeem?*

Methode

In de eerste fase van het onderzoek is een literatuurstudie uitgevoerd. Aan de hand van deze resultaten zijn topic lijsten gemaakt om, in de tweede fase van het onderzoek, experts en stakeholders te interviewen. De uitkomsten van de interviews zijn vervolgens gebruikt voor de derde fase van dit onderzoek. In derde fase is een concept-systeem bedacht op basis van de doelstelling en de onderzoeksresultaten van fase één en twee.

Dit concept is vervolgens, in fase vier van dit onderzoek, getoetst bij verschillende stakeholders binnen de Hanzehogeschool Groningen.

Fase 1

Uit de resultaten van het literatuuronderzoek is gebleken dat er verschillende manieren zijn om een distributed ledger in te zetten ter validatie van echtheidswaarmerken van badges. Belangrijk is dat het juiste soort type distributed ledger toegepast wordt. Omdat het valideren van badges door externen gebeurt, moet een distributed ledger tenminste publiekelijk inzichtelijk zijn. Hierbij kan de keuze gemaakt worden tussen een public permissioned of een public permissionless distributed ledger.

Omdat badges gebaseerd zijn op een open standaard, is er een groot aanbod van platforms beschikbaar waarmee badges kunnen worden gecreëerd. SURF kan daarbij een rol voor hogescholen spelen aangaande de adoptie van open badges. Momenteel loopt er via SURF een proof of concept. Deze proof of concept wordt opgevolgd door een pilot die in het studiejaar 18/19 van start zal gaan.

Fase 2

Uit de interviews van fase twee werd duidelijk dat distributed ledger technologie geschikt is ter validatie van behaalde badges. Door het gebruik van distributed ledger technologie kan de ontvanger van de badge onafhankelijk worden en hoeft het niet terug naar de uitgever voor validatie. Een interessante optie hiervoor is de distributed ledger van Sovrin.

Bij de implementatie van badges moet rekening gehouden worden met de veranderingen die het met zich teweeg brengt rondom de gehele organisatie. Ook moet de overweging gemaakt worden tussen een commerciële partij of een eigen platform. Beide mogelijkheden hebben voor- en nadelen. De beste optie voor de opslag van badges zou bij een centraal orgaan zijn. Omdat gebleken is dat dit niet mogelijk is, zou de onderwijsinstelling en/of de ontvanger de opslag vooralsnog op zich nemen.

Fase 3

Door de beantwoording van de onderzoeksvragen uit fase een en twee, is een concept gecreëerd in fase drie. In het concept-systeem is gekozen om studieresultaten te badgen. Hoewel de resultaten aangaven dat badges, met een levensduur korter dan tien jaar niet op een distributed ledger horen, is hier voor de duidelijkheid eerst wel toegepast. Via Osiris komt in het concept de mogelijkheid om de badges aan te maken. In het concept werd dit door een geïmplementeerde eigen versie van het open-source project Badgr gerealiseerd.

Daarnaast waren er twee keuzes mogelijk bij het badgen van een resultaat. De eerste mogelijkheid was om een badge te creëren op basis van een behaald studieresultaat. De andere mogelijkheid was, om via een QR-code, de metadata en/of het waarmerk van de badge in de decentrale identiteit van de student op de Sovrin ledger te zetten.

Hierdoor wordt het voor de student mogelijk om zelf de badges te valideren wanneer hier om gevraagd wordt. De badge in het concept werd puur visueel gebruikt. De metadata bestond uit slechts een aantal kenmerken en een uniek nummer. Persoonlijke informatie van de ontvanger van de badge werd hierbij opgeslagen op de distributed ledger van Sovrin. Het unieke waarmerk speelde een verbindende rol tussen de badge en de ledger.

Met dit concept werd het voor de student mogelijk om zelf de badge te valideren zonder tussenkomst van de uitgever.

Fase 4

In fase vier van dit onderzoek bleek dat er toepasselijkere mogelijkheden waren waar het concept voor kan dienen. Meerdere respondenten opperden om Hanze PRO hiervoor te gebruiken. Hanze PRO werkt momenteel met cursussen en modules. Hierdoor heeft een badge meer waarde ten opzichte van studieresultaten.

Aanbevelingen

Op basis van het concept dat op basis van de eerste drie fases is gebaseerd, is tot slot op basis van het concept en fase vier een definitief concept ontwikkeld. Dit ontwerp laat zien hoe badges worden behaald en opgeslagen. Daarnaast geeft het de werking van de Sovrin ledger weer waarmee badges kunnen worden gevalideerd.

Hoewel er een compleet systeem ontworpen is, wordt er geadviseerd om de distributed ledger niet direct toe te passen bij badges.

De voornaamste reden hiervoor is dat er momenteel verschillende experimenten met badges lopen. Daarom wordt er aangeraden om hier aan mee te doen. Mocht na afloop blijken dat er een probleem omtrent het valideren van badges is, dan kan dit systeem worden overwogen. Om het probleem van validatie te verhelpen zonder distributed ledger, wordt aanbevolen een pagina op de webpagina beschikbaar te stellen waar de waarmerken gevalideerd kunnen worden op echtheid.

Wel wordt aangeraden om Hanze PRO te gebruiken bij experimenten omdat het de structuur al bezit waar de modularisering van het onderwijs uiteindelijk heen zal gaan.

Mocht het ontwerp in de toekomst geïmplementeerd worden, dan wordt het aanbevolen om dit gezamenlijk met meerdere onderwijsinstellingen te doen.

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Voorwoord

Met het schrijven van dit voorwoord komt er een einde aan mijn afstudeerperiode en tevens mijn opleiding. Dit afstudeerrapport is onderdeel van de bachelor informatiedienstverlening en -management aan de Hanzehogeschool te Groningen.

Lange tijd ben ik op zoek geweest naar de juiste afstudeeropdracht waar ik tevens zelf ook in geïnteresseerd ben. Twee weken voordat de afstudeerperiode zou beginnen had ik nog steeds geen opdracht gevonden. Tot ik Carine Joosse tegenkwam bij de blockchain meet-up. Na een korte toelichting dat ik een afstudeeropdracht zocht op het gebied van blockchain, was Carine meteen enthousiast. Nog geen week later had ik de opdracht waar ik zo lang naar op zoek was!

Vanuit deze gedachte wil ik dan ook allereerst Carine Joosse bedanken voor deze mogelijkheid en de ondersteuning die zij gaandeweg het onderzoek heeft geboden. Zonder deze opdracht was de kans groot geweest dat ik iets had gekozen om maar af te studeren. Ik ben dan ook van mening dat mijn dank hiervoor ook terug te zien is in dit rapport.

Naast Carine wil ik ook graag mijn begeleider Aleida bedanken voor de twee wekelijkse sessies en alle input en feedback die ik van haar verkregen heb.

Verder wil ik vanuit de studie Josef Sennekool bedanken als mijn docent van de afgelopen vier jaar en als eerste beoordelaar van mijn afstudeerrapport. Zonder de wekelijkse mailtjes over uiteenlopende zaken omtrent het afstudeerrapport, had ik niet kunnen opleveren wat ik nu heb. Daarnaast wens ik hem een fijn aankomend pensioen toe.

Naast Josef is Kees Westerkamp ook vier jaar lang in beeld als docent en het laatste half jaar als SLB'er. Daarom wil ik ook Kees bedanken voor het gehele proces dat ik in vijf jaar op de Hanzehogeschool heb doorlopen.

Tot slot wil ik alle geïnterviewden van dit onderzoek en de collega's van het stafbureau Informatisering bedanken voor alle hulp en gastvrijheid die ik ervaren heb tijdens deze afstudeerperiode.

Ik hoop dat u dit onderzoek met evenveel plezier leest als waarmee ik het geschreven heb.

Oneill Thenu

Groningen, 30-5-18

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Inhoud

Afkortingen

De afkortingen in de onderstaande lijst zijn op alfabetische volgorde weergegeven en komen gaandeweg het onderzoek ter sprake.

API	-	Application Programming Interface
ASIC	-	Application-Specific Integrated Circuit
BFT	-	Byzantine Fault Tolerance
BSN	-	Burgerservicenummer
DAG	-	Directed Acyclic Graph
dBFT	-	delegated Byzantine Fault Tolerance
DID	-	Decentral Identifier
DL	-	Distributed Ledger
DLT	-	Distributed Ledger Technology
DUO	-	Dienst Uitvoering Onderwijs
ECTS	-	European Credit Transfer System
HG	-	Hanzehogeschool Groningen
ICT	-	Informatie- en Communicatietechnologie
INF	-	Stafbureau Informatisering
IRMA	-	I Reveal My Attributes
KMI	-	Kennis en Media Instituut
MIT	-	Massachusetts Institute of Technology
MOOC	-	Massive Open Online Course
NAW gegevens	-	Naam Adres Woonplaats gegevens
NGOs	-	Niet-Gouvernementele Organisaties
OBI	-	Open Badges Infrastructuur
P2P	-	Peer-to-peer
pBFT	-	practical Byzantine Fault Tolerance
PoE	-	Proof of Existence
PoI	-	Proof of Importance
PoS	-	Proof of Stake
PoW	-	Proof of Work
QR-code	-	Quick Response code
RUG	-	Rijksuniversiteit Groningen
SQL	-	Structured Query Language
SURF	-	Samenwerkende Universitaire Rekenfaciliteiten
TNO	-	Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (organisatie)
TWh	-	Terawattuur
ZKP	-	Zero Knowledge Proof

Inleiding

Het landschap van het hoger onderwijs veranderd in een rap tempo. Over grofweg vijf jaar zal het onderwijs op verschillende facetten radicaal moeten veranderen. De huidige curricula sluiten niet aan op de vraag vanuit de arbeidsmarkt in de nabije toekomst. Een van de veranderingen die het hoger onderwijs zal overkomen is de flexibilisering van het onderwijs. Het overstappen naar een modulair onderwijssysteem kan hier, voor zowel de student als het bedrijfsleven, uitkomsten in bieden.

Om op deze verandering in te spelen, moet er gekeken worden naar de manier waarop er met de resultaten van studenten wordt omgegaan. Het huidige systeem waarin de resultaten slechts beheerd worden binnen de onderwijsinstelling, is wellicht niet meer effectief genoeg.

Kijkend naar de mogelijkheden om studieresultaten, kennis en/of competenties van studenten gemakkelijk en veilig te delen, kunnen digitale (open) badges een interessante rol spelen. Echter zijn digitale badges geen *silver bullet* waarmee een onderwijsinstelling toekomst klaar is. In het snel groeiende en veranderende digitale landschap, wordt steeds meer de waarde duidelijk van digitaal eigendom.

Met de opkomst van distributed ledger technologie, waarbij blockchain het voortouw neemt, is het mogelijk om digitaal eigendom te creëren. Het creëren en uitwisselen van digitaal eigendom zorgt voor een vertrouwen wat het internet tot dan toe nog niet heeft gekend.

Omdat zowel open badges als distributed ledger technologie momenteel veel kansen biedt, richtte dit onderzoek zich op een samenwerking tussen deze twee technologieën. Het onderzoek heeft in kaart gebracht hoe distributed ledger technologie efficiënt toegepast kan worden voor het valideren van kennis en competenties van studenten bij het gebruik van (open) badges. Daarnaast is er onderzoek gedaan naar de gevolgen en veranderingen die dit voor Hanzehogeschool Groningen teweeg zal brengen.

"*Het doen van aanbevelingen hoe DLT efficiënt kan worden toegepast voor het valideren van kennis en competenties van studenten bij het gebruik van badges, en wat dit voor veranderingen met zich meebrengt binnen de HG.*"

Dit onderzoeksrapport begint met het projectkader. Hierin is de scope van het onderzoek verduidelijkt en vastgesteld. Ter aanvulling van het eerste hoofdstuk, is in hoofdstuk twee de organisatie doorgelicht. In het derde hoofdstuk is de onderzoeksverantwoording ondergebracht. In dit hoofdstuk is, op basis van de doelstelling, een stapsgewijs plan gemaakt waarmee het onderzoek op de juiste manier uitgevoerd is.

Na de verheldering van de opzet van dit onderzoek, zijn in hoofdstuk vier de kernbegrippen geïntroduceerd middels het vooronderzoek. Dit vooronderzoek heeft vervolgens de basis gelegd waarmee, in hoofdstuk vijf, het theoretisch kader is beschreven door het toepassen van literatuur onderzoek. Dit resulteerde uiteindelijk in topiclijsten waarmee experts en stakeholders op het gebied van de kernbegrippen geïnterviewd zijn.

De resultaten van deze kwalitatieve interviews zijn vervolgens in hoofdstuk zes uitgewerkt. Op basis van deze gegevens is de eerste analyse fase van het onderzoek gedaan. Dit resulteerde uiteindelijk in een concept-systeem gebaseerd op de doelstelling van dit onderzoek in hoofdstuk zeven.

Om een beeld te creëren wat de mogelijke consequenties zijn voor de HG zijn, bevat hoofdstuk acht de resultaten van de interviews met stakeholders binnen de HG. Deze stakeholders hebben hun mening en inzichten gegeven op basis van het concept-systeem van dit onderzoek.

Deze resultaten zijn uiteindelijk verwerkt in hoofdstuk negen. In dit hoofdstuk zijn de conclusies getrokken. In hoofdstuk tien is het advies op basis van de resultaten van dit onderzoek beschreven.

Tot slot bevat dit rapport dertien bijlages. Deze bijlages bevatten de organisatieanalyse, topiclijsten, flowcharts van het ontwerp en de transcripten/samenvattingen/coderingen van de afgenomen interviews.

1. Projectkader

Dit onderzoek is in opdracht van Carine Joosse, directeur stafbureau Informatisering (INF)/CIO van de Hanzehogeschool Groningen (HG) uitgevoerd. In dit hoofdstuk wordt het kader beschreven waarin dit onderzoek is uitgevoerd.

1.1 Introductie

De HG is een onderwijsinstelling voor hoger onderwijs en praktijkgericht onderzoek. Momenteel zijn ongeveer 29.000 studenten verbonden aan de HG (Hanzehogeschool, 2018). Dit maakt de HG een van de grootste en belangrijkste kenniscentra van de regio Noord-Nederland.

Met deze status is het van essentieel belang, om als kennisinstelling, constant bovenop vernieuwingen binnen de maatschappij te zitten.

Zo worden ook de belangrijke ontwikkelingen in de ICT nauwlettend in de gaten gehouden. Blockchain is binnen de ICT een steeds vaker gehoorde term. Blockchain is een vorm van gedistribueerde grootboektechnologie (Distributed Ledger Technology (DLT)).

Blockchaintechnologie wordt gebruikt voor het onderling maken van transacties en is ontstaan vanuit de digitale valuta Bitcoin. Met een blockchain kunnen partijen op een veilige manier, via het internet, fysieke en virtuele eigendommen uitwisselen. De technologie zorgt er voor dat er vertrouwen gecreëerd wordt tussen (onbekende) identiteiten, zonder tussenkomst van een derde partij. (Bolt, 2017; Nakamoto, 2008)

Blockchaintechnologie kan disruptieve gevolgen hebben voor veel sectoren. Dit is ook een van de redenen dat de HG via verschillende initiatieven bezig is rondom deze technologie.

Als onderwijsinstelling is er op de HG óok een verandering te zien. Steeds meer studenten verwerven, vanuit verschillende bronnen, kennis en competenties. Deze kennis kan voor potentiele werkgevers van doorslaggevende waarde zijn. Echter is niet alles op een diploma terug te vinden. Dit is een van de redenen dat de HG geïnteresseerd is in het gebruik van badges.

Een badge refereert naar het onderliggende bewijs dat de student bepaalde kennis of competenties behaald heeft. Daarnaast biedt een badge ook informatie over de uitgevende instelling en eventuele geldigheidstermijn. Met het gebruik van badges kan een student aantonen welke kennis of competenties zijn opgedaan en bij welke instelling. Deze badges zouden bijvoorbeeld gebruikt kunnen worden als bewijs voor vrijstelling van een bepaald vak. De badges kunnen zichtbaar gemaakt worden op bijvoorbeeld een LinkedIn-profiel of website van een badge-houder. (Kerver & Riksen, 2016)

Een groot aantal instellingen die gebruik maken van badges, maken gebruik van open badge infrastructuren. Door gebruik te maken van zogeheten ‘open badges’, is het voor de badge-houder (student) mogelijk om badges van verschillende instellingen (uitgevers) in één portefeuille te bewaren en te tonen.

1.2 Uitdaging

Blockchaintechnologie kan ervoor zorgen dat eigendommen via het internet op een vertrouwelijke wijze worden overgedragen. Daarom biedt blockchaintechnologie mogelijkheden tot het valideren van de afkomst en echtheid van badges.

Het gebruik van badges in het Nederlandse publieke onderwijs is nog geen gemeengoed. Wel zijn verschillende instanties bezig met pilots omtrent badges. De hogeschool van Rotterdam is op het moment een van de meest vooruitstrevende hogescholen met betrekking tot het gebruik van badges. Daarnaast heeft SURF een pilot lopen en is DUO ook bezig rondom dit onderwerp.

Hoewel blockchaintechnologie mogelijke uitkomsten kan bieden rondom het efficiënt valideren van kennis en competenties in de vorm van badges, brengt het wel andere uitdagingen met zich mee. Het consensus mechanisme van de Bitcoin blockchain werkt bijvoorbeeld met zogenaamde ‘miners’. Deze miners verwerken de transacties op het netwerk. Dit wordt gedaan met mining apparatuur waarmee getracht wordt zo snel mogelijk een bepaald nummer te raden. Wie dit als eerste doet mag de transacties van de laatste 10 minuten verwerken en ontvangt hiervoor de transactiekosten en een incentive. Het mining proces kost enorm veel elektriciteit om de blockchain draaiende te houden. Dit past niet in de visie van de HG. Daarom zal er voor dit onderzoek niet alleen gekeken worden naar de mogelijkheden met blockchain, maar ook naar andere soorten DLT en consensusmechanismen die wellicht beter passen binnen de visie van de HG.

Een andere uitdaging ligt binnen de organisatie zelf. Het implementeren van een nieuwe technologie brengt risico’s en consequenties met zich mee. Er moet dus bij verschillende stakeholders binnen de HG bekeken worden welke gevolgen dit eventueel met zich mee brengt.

1.3 Opdracht

Vanuit INF van de HG luidde de volgende vraag:

> *“Kan blockchaintechnologie gebruikt worden voor het efficiënt valideren van kennis en competenties van studenten in de vorm van badges? En welke gevolgen brengt dit met zich mee binnen de organisatie?”*

Toelichting opdracht

Het onderzoek bevat in essentie drie onderdelen:

- Onderzoek naar badge toepassingen bij onderwijsinstellingen
- Onderzoek naar DLT (bijvoorbeeld blockchain)
- Onderzoek binnen de HG naar de impact van implementatie.

De HG wil in de toekomst gebruik maken van badges voor studenten. Hiermee kunnen studenten aantonen dat zij bepaalde kennis en competenties beheersen. Een badge heeft een bepaalde waarde die door de uitgever van de badges bepaald is. Omdat vertrouwen en uitgifte van groot belang zijn, kan het gebruik van DLT een interessante oplossing zijn. Er zal gekeken moeten worden naar wat voor soort DLT-systemen er zijn, hoe deze werken en of ze geschikt zijn voor deze case. Daarnaast is het onduidelijk wat de impact is van de implementatie van bovengenoemd systeem binnen de HG. Er zal naar verschillende stakeholders binnen de HG geluisterd moeten worden om zo mogelijke risico’s en consequenties in kaart te brengen.

Namens Carine Joosse, de initiator van dit onderzoek, is mij gevraagd om op deze uitdaging te richten en met aanbevelingen te komen voor toekomstige implementatie.

2. Organisatie

Dit hoofdstuk bestaat uit de belangrijkste en meest relevante informatie voor dit onderzoek vanuit de 7s analyse van McKinsey (bijlage A).

De HG bestaat uit achttien schools, vijf stafbureaus, drie centers of expertise, drie kenniscentra en het facilitair bedrijf. Ten tijde van het begin van studiejaar 2017-2018 stonden er meer dan 29.000 studenten ingeschreven, daarnaast zijn er meer dan 3.200 medewerkers werkzaam over de verschillende afdelingen. Een organogram van de HG is te vinden in bijlage A, afbeelding 6. De HG en INF hanteren een hiërarchische structuur qua management binnen de organisatie.

Binnen de leergemeenschap van de HG zijn een aantal kernwaardes van toepassing die betrekking hebben op dit onderzoek. Hierbij is digitalisering en de constante, proactieve bijdrage aan vernieuwend onderwijs en onderzoek een van de speerpunten. Dit wordt gerealiseerd door de levering van uitstekende informatievoorzieningen. Daarnaast wordt er van de medewerkers verwacht om in het constant schuivende landschap mee te bewegen.

Met het oog op het constant mee bewegen met nieuwe informatievoorzieningen, draagt dit onderzoek bij aan de doelstelling van de leergemeenschap van de HG.

Daarnaast heeft de HG een voorbeeldrol op het gebied van duurzaamheid. Aan de hand van deze voorbeeldrol, is het toepassen van duurzaamheid binnen de gehele organisatie terug te zien op verschillende manieren. Tijdens dit onderzoek moet er rekening gehouden worden met duurzaamheid.

Een andere kernwaarde waar de HG voor staat is betrouwbaarheid. Als onderwijsinstelling heeft de HG de verantwoordelijkheid om diploma's met waarde uit te geven. Dit betekent dat een diploma gelijk staat aan 180 ECTS die de student dient te behalen gedurende zijn/haar studietijd. Betrouwbaarheid zorgt voor het imago van de HG op gebied van de kwaliteit van het onderwijs.

De visie van de HG draait om de ontwikkeling van studenten waarbij onderwijs, onderzoek en de beroepspraktijk bij elkaar komen. In deze leergemeenschap wordt naast kennis en innovatie ook aandacht geschonken aan de persoonlijke en maatschappelijke vorming van studenten. Betrokkenheid met het werkveld en de wereld staan hierbij hoog in het vaandel. Hiermee geven studenten zowel tijdens hun studie, werk en binnen de maatschappij invulling aan het motto van de HG: *Share your talent. Move the world*. Met de komst van het opdelen van het onderwijs d.m.v. het aanbieden van onderwijsmodules, zal de vraag naar een systeem waarin kennis en competenties kunnen worden vastgelegd steeds groter worden. Dit onderzoek kan de aanzet geven om hier een vervolg aan te geven.

3. Onderzoeksverantwoording

3.1 Doelstelling

In dit hoofdstuk is de doelstelling van het onderzoek vastgesteld. De doelstelling is op basis van het projectkader vormgegeven. Daarnaast is er aan de hand van de interventiecyclus van (Verschuren & Doorewaard, 2015), bepaald in welke fase het onderzoek zich bevindt.

De doelstelling is opgedeeld in een A-deel en B-deel. Het A-deel van de doelstelling dient als omschrijving van de uitkomst van het op te leveren onderzoek. Het B-deel legt uit hoe het A-deel dient te worden bewerkstelligd. De doelstelling van dit onderzoek luidt:

A- *Het doen van aanbevelingen hoe DLT efficiënt kan worden toegepast voor het valideren van kennis en competenties van studenten bij het gebruik van badges, en wat dit voor veranderingen met zich meebrengt binnen de HG.*

door

B- *Op basis van literatuurstudie en kwalitatief onderzoek, in de vorm van interviews, kennis te vergaren over het gebruik van badges in het hoger onderwijs, de werking en toepasbaarheid van DLT. En door het in kaart brengen wat de mogelijke consequenties voor de HG zijn bij implementatie van een badge infrastructuur aan de hand van DLT.*

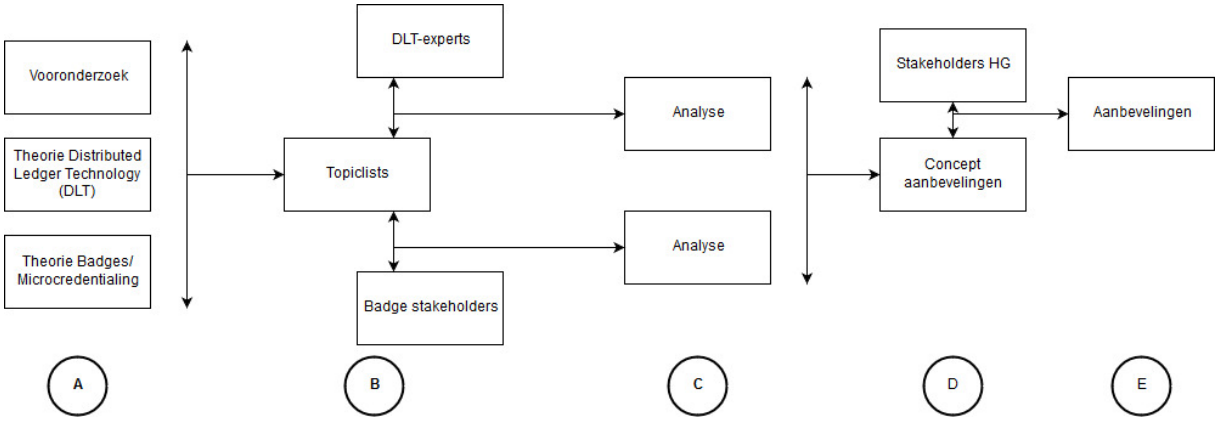
Interventiecyclus

Het doel van een praktijkgericht onderzoek om een bijdrage te leveren aan een interventie om de huidige situatie aan te passen. Hierbij is het van belang dat een handelingsprobleem wordt opgelost. Om dit te bewerkstelligen moeten de fasen van de interventiecyclus worden doorlopen, waarbij iedere fase centraal staat voor een ander soort onderzoek. (Verschuren & Doorewaard, 2015)

Dit onderzoek zal plaats vinden in de eerste fase, de probleemanalyse. In de probleemanalyse wordt een probleem/uitdaging onder de aandacht gebracht om het zichtbaar en bespreekbaar te maken. In deze fase van de interventiecyclus zal duidelijk worden waarom het een (in dit geval) uitdaging is en voor wie dit geldt. Omdat een soortgelijk systeem nog niet bestaat, is het van belang dat d.m.v. dit onderzoek er bekendheid mee gecreëerd wordt zodat het zichtbaar en bespreekbaar wordt. Aan de hand van dit onderzoek kan een vervolgonderzoek worden uitgevoerd in het kader van de interventiecyclus. (Verschuren & Doorewaard, 2015)

3.2 Onderzoeksmodel

In dit hoofdstuk wordt het onderzoeksmodel weergegeven zoals beschreven is door (Verschuren & Doorewaard, 2015). In afbeelding 1 is de schematische uitwerking van het onderzoeksmodel weergegeven. In hoofdstuk 3.1 is de toelichting te vinden van afbeelding 1.



Afbeelding 1 - Onderzoeksmodel

Toelichting onderzoeksmodel

A. In gedeelte A van het onderzoeksmodel wordt er vooronderzoek gedaan. Dit vooronderzoek bestaat uit een gevolgde blockchain cursus van de Nederlandse Beroepsorganisatie van Accountants (NBA), literatuur over badges en DLT.

B. Aan de hand van de vergaarde kennis uit deel A, worden topiclists opgesteld. Met deze topiclists zullen experts op het gebied van DLT en stakeholders van hogescholen en/of instanties waarbij badges worden toegepast, geïnterviewd worden.

C. De uitkomsten van de interviews worden geanalyseerd om een helder beeld te creëren van de werking van DLT bij het gebruik van badges. Hierbij wordt een concept-systeem gecreëerd.

D. Op basis van de conclusies en het concept uit het C-gedeelte, worden stakeholders binnen de HG geïnterviewd worden om tot inzicht te komen wat de consequenties en risico's zijn binnen de HG.

E. Na analyse van het concept en de interviews met de stakeholders binnen de HG worden de uiteindelijke aanbevelingen gedaan.

3.3 Centrale- en deelvragen

Aan de hand van de vier centrale vragen, werd de doelstelling van dit onderzoek beantwoord. Per centrale vraag zijn er een aantal deelvragen beschreven. Deze deelvragen beantwoordden de daarbij behorende centrale vraag.

Centrale vraag 1:

Wat kan er in de theorie gevonden worden over aandachtspunten bij de werking van DLT met het oog op het valideren van kennis en competenties van studenten in de vorm van badges?

- Wat is DLT en waar is het voor geschikt?
- Wat voor soorten DLT bestaan er?
- Welke best practices van DLT in het onderwijs bestaan er?
- Wat zijn badges en welke infrastructuren bestaan er?
- Hoe worden badges toegepast bij onderwijsinstellingen?

Centrale vraag 2:

Wat zijn de meningen van experts op het gebied van DLT en stakeholders van onderwijsinstellingen waar badges al worden toegepast, over het gebruik van DLT in combinatie met. badges?

- Wat is de mening van stakeholders van onderwijsinstellingen over de toepasbaarheid van DLT bij badges voor het valideren van kennis en competenties?
- Wat zijn volgens experts op het gebied van DLT aandachtspunten bij het toepassen van DLT in combinatie met. badges?
- Wat zijn volgens stakeholders van onderwijsinstellingen, waar badges al in gebruik zijn, aandachtspunten waarop gelet moet worden bij het gebruik van badges?

Centrale vraag 3:

Hoe ziet het concept-systeem eruit in theorie op basis van de analyseresultaten en wat zijn de belangrijkste aandachtspunten?

- Hoe zou het systeem er in theorie op functioneel gebied uit zien?
- Hoe zou het systeem er in theorie op technisch gebied uit zien?
- Welke aandachtspunten zijn van toepassing op de HG?

Centrale vraag 4:

Wat zijn de meningen en aandachtspunten van stakeholders binnen de HG over het voorgelegde concept omtrent het toepassen van DLT voor de validatie van kennis en competenties in combinatie met. het gebruik van badges bij implementatie van het systeem?

- Welke wijzigingen moeten worden doorgevoerd binnen de HG volgens de verschillende stakeholders bij toekomstige implementatie?

3.4 Onderzoeksstrategie

Omdat het onderzoek als uiteindelijke doel had om aanbevelingen en inzicht te verschaffen was het van belang dat de onderzoeksstrategie gehanteerd werd. Door deze strategie kon het onderzoek in de juiste baan geleid worden waarmee uiteindelijk de doelstelling is beantwoord.

Voor dit onderzoek was gekozen voor een casestudy. Door middel van een casestudy kon er een diep en integraal beeld gecreëerd worden van het onderzoeksobject.

De karakteristieken van een casestudy kwamen bij dit onderzoek het meest overeen. Het onderzoek bestond uit een klein aantal onderzoekseenheden en had daarnaast een arbeidsintensieve benadering omdat er vooral in de diepte gewerkt werd. Dit is uiteindelijk terug te zien in de kwalitatieve gegevens die uit de interviews komen.

Gegevensverzameling

Om volgens een casestudy tot een diep en integraal beeld te komen van het onderwerp, is kwalitatief onderzoek en deskresearch toegepast. (Verschuren & Doorewaard, 2015) Dit kwam overeen met de arbeidsintensieve benadering van een casestudy gaandeweg dit onderzoek.

Er zijn minimaal twaalf interviews nodig om een goed beeld te creëren bij een onderzoek. (Guest, Bunce, & Johnson, 2006)

Het doel was om twaalf interviews af te nemen. Doordat er gaandeweg het onderzoek een aantal problemen waren, met betrekking tot het vinden van de juiste respondenten, is dit aantal niet behaald. In totaal zijn er tien respondenten geweest die bereid waren om met dit onderzoek mee te doen.

Voorafgaande het onderzoek werd gesteld dat er vier experts op het gebied van DLT en vier stakeholders van onderwijsinstellingen op het gebied van badges zouden worden geinterviewd. Omdat niet iedereen bereid was om mee te werken zijn er uiteindelijk drie experts en drie stakeholders geïnterviewd. Daarnaast zouden ook een viertal stakeholders binnen de HG geïnterviewd worden. Dit aantal is wel gehaald. Bij één interview was het niet mogelijk om een spraakrecorder te gebruiken door omstandigheden.

Het kwalitatieve onderzoek bevatte interviews met experts op het gebied van DLT, stakeholders met betrekking tot open badges bij onderwijsinstellingen en stakeholders binnen de HG. In het kader van een representatieve steekproef zijn de respondenten zorgvuldig uitgekozen, dit heeft geresulteerd in een goed beeld van de situatie in dit onderzoek.

(Saunders e.a., 2016) noemt een tweetal analyse benaderingen, inductieve en deductieve benadering. Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van een deductieve benadering omdat de theorie gebruikt werd om de juiste kwalitatieve data tijdens de interviews te ontvangen.

Gegevensverwerking

Voor dit onderzoek is de *“grounded theory”* benadering toegepast voor het verwerken van de interviews. (Corbin & Strauss, 2008)

De kwalitatieve gegevens zijn opgedeeld in eenheden waarmee open gecodeerd is Deze resultaten zijn terug te vinden in de bijlage XI en XII.

Betrouwbaarheid en validiteit

Volgens (Saunders e.a., 2016) zijn er drie problemen die zich kunnen voordoen waardoor de kwaliteit van gegevens in twijfel kunnen worden getrokken.

- Betrouwbaarheid
- Vertekening
- Validiteit

De betrouwbaarheid werd gewaarborgd door audio opnames te maken van de interviews. De interviews werden aan de hand van de geluidsopnamen getranscribeerd en vervolgens gecodeerd. Zoals eerder aangegeven is dit bij één interview niet gelukt. Daarnaast zijn er vier interviews gehouden waarbij een concept getoetst werd. Deze interviews zijn samengevat.

Om vertekening te voorkomen, zijn de uitgewerkte interviews ter bevestiging naar de geïnterviewde gestuurd voor eventuele op- of aanmerkingen.

Externe geldigheid van de resultaten kon een mogelijk nadeel zijn bij het toepassen van een casestudy. (Verschuren & Doorewaard, 2015)

Door open interviews te houden is de validiteit gewaarborgd. Daarnaast is er geregeld samengevat tijdens het interview, hiermee zijn onduidelijkheden verduidelijkt.

4. Vooronderzoek

In dit hoofdstuk zijn de kernbergrippen van het onderzoek geïntroduceerd. Aan de hand van dit vooronderzoek is vervolgens het theoretisch kader uitgewerkt. Het vooronderzoek is onderdeel van het A-gedeelte van dit onderzoek.

4.1 Distributed ledger technologie

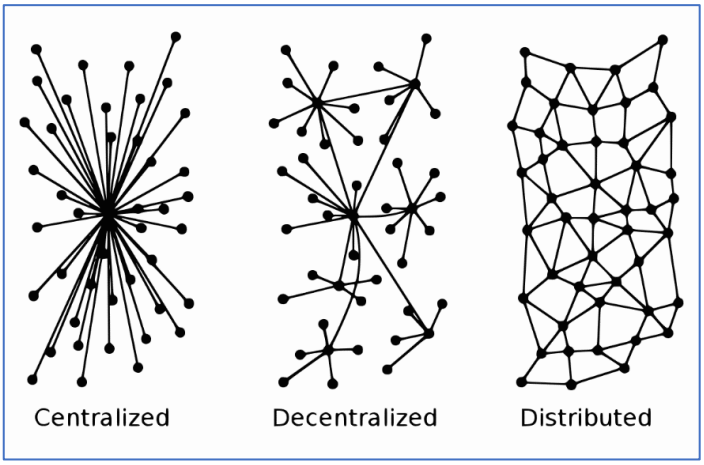
Soorten netwerken

Wanneer er over DLT wordt gesproken, wordt er vaak gesproken over blockchain. Dit komt voornamelijk omdat de Bitcoin blockchain de eerste DL was. Sindsdien zijn er verschillende soorten DL's ontworpen. Om een beeld te creëren wat DLT is, is het van belang om een goed beeld te hebben wat voor soort netwerken er zijn.

Een traditioneel computernetwerk is gecentraliseerd. Dit betekend dat alle nodes één centraal punt hebben waar alle data wordt opgeslagen op een server.

Bij een gedecentraliseerd netwerk wordt er gebruik gemaakt van meerdere servers die met elkaar communiceren. Een goed voorbeeld van een gedecentraliseerd netwerk is het internet, waarbij internet service providers (ISP's) fungeren als centraal punt waar de gebruiker aan verbonden is.

Een distributed ledger fungeert als een database, echter verschilt een distributed ledger op twee manieren ten opzichte van de bovengenoemde traditionele netwerken.



Afbeelding 2 – Soorten netwerken (Datacenters.com, 2018)

Ten eerste is er geen centraal punt waar alle data van het netwerk wordt opgeslagen, de data van het netwerk wordt door iedere node opgeslagen. Zodra er een nieuwe regel aan data aan de ledger wordt bijgevoegd, zal dit bij iedere node worden opgeslagen.

Ten tweede wordt d.m.v. consensus bepaald hoe de data er uit moet zien en of de data valide is. Daarnaast wordt de data geverifieerd d.m.v. een cryptografische handtekening.

Door deze verschillen ten opzichte van traditionele netwerken kan een distributed ledger de volgende mogelijkheden bieden:

- Onveranderlijke records
- Disintermediatie
- Geen centrale controle
- Nieuwe mogelijkheden voor het delen van data.

(Deshpande, Stewart, Lepetit, & Gunashekar, 2017; Dudgeon & Malna, 2018)

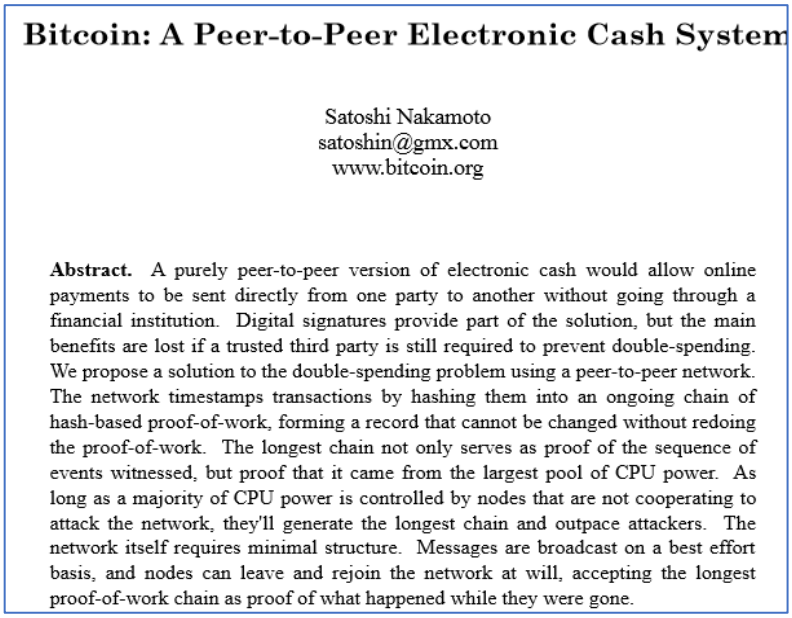
Wat is distributed ledger technologie

Sinds het ontstaan van het internet zijn er een aantal peer-to-peer (P2P) technologieën uitgegroeid tot onmisbare toepassingen. Voorbeelden hiervan zijn: email, het delen van muziek en internet telefonie. Deze toepassingen hebben de deuren geopend voor het internet zoals het nu ontwikkeld is. In de jaren dat het internet er is, is er altijd één probleem geweest wat tot voor kort niet opgelost kon worden. Het is nooit mogelijk geweest om een digitaal eigendom over te dragen zonder het te dupliceren. Dit heeft als uitkomst dat een eigendom niet uniek is en geen waarde kan bevatten.

In 2008, rond de start van de economische crisis en het verval van grote banken, publiceerde een tot nog toe onbekend persoon, onder het pseudoniem Satoshi Nakamoto, de whitepaper: “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”. Deze paper bevatte een nieuwe benadering voor het overdragen van waarde, in de vorm van Bitcoins, door gebruik te maken van P2P-technologie. De onderliggende technologie die zorgt dat iets slechts één keer uitgegeven kan worden, werd door Nakamoto beschreven als de blockchain.

Sinds 2008 is de basis van de blockchain technologie verder ontwikkeld via verschillende projecten. Momenteel zijn er verschillende soorten blockchains en verwante technologieën. Deze verwante technologieën vallen onder het overkoepelende begrip DLT.

DLT verwijst naar een nieuw, snel ontwikkelende benadering voor het opslaan en delen van data over een gedistribueerd netwerk. Dit betekend dat iedere node in het netwerk een kopie van de ledger beheerd. Omdat iedere node dezelfde data in het bezit heeft, kan er worden nagegaan of een transactie van waarde, valide is op basis van consensus tussen de nodes. Hierdoor is het niet mogelijk om iets uit de ledger te verwijderen omdat iedere node een kopie van de ledger heeft. Dit wordt bewerkstelligd d.m.v. het gebruik van een algoritme en cryptografie. De samenvatting van de whitepaper van Satoshi Nakamoto is terug te vinden in afbeelding 3.



Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

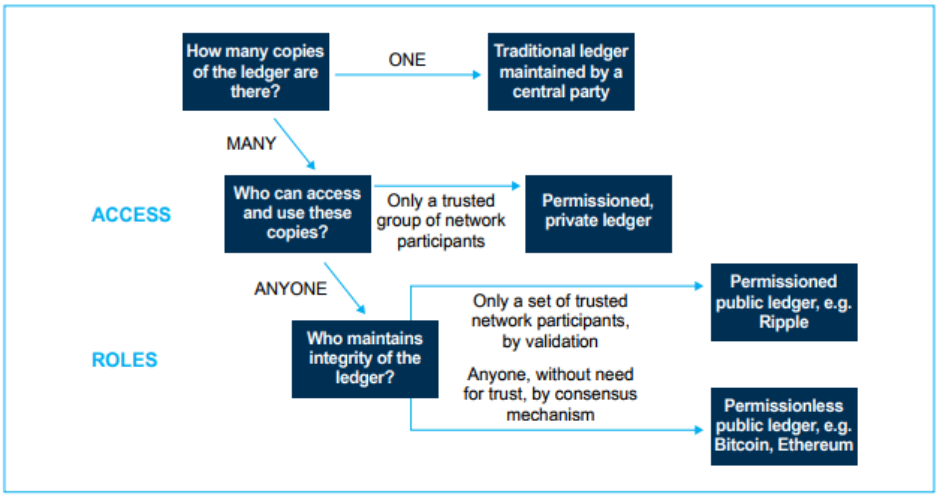
Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org

Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone.

Afbeelding 3 – Whitepaper Bitcoin (Nakamoto, 2008)

Soorten distributed ledgers

DL's zijn op te delen in twee soorten, open en gesloten netwerken. Buiten deze twee soorten zijn er hybride systemen die deels open (permissionless) of gesloten (permissioned) te werk gaan. Om na te gaan of DLT van toegevoegde waarde kan zijn voor een proces, kan de volgende taxonomie uit afbeelding 4 worden nagelopen.



Afbeelding 4 – Ledger taxonomie (Natarajan, Krause, & Gradstein, 2017)

4.2 Badges

Wat zijn badges

Fysieke badges bestaan al sinds mensenheugenis en worden toegepast om behaalde prestaties te kunnen visualiseren. Digitale badges zijn te vergelijken met fysieke scout-badges die scouts verdienen door hun competenties en vaardigheden te tonen. Het enige verschil is dat digitale badges online i.p.v. fysiek worden uitgegeven. In essentie zijn digitale badges een afbeelding of icoon dat gelinkt is aan een omgeving van metadata. In deze metadata is informatie te vinden over de uitgever, ontvanger en de waarde van een bepaalde vaardigheid die de badge representeert. (Berry, Airhart, & Byrd, 2016)

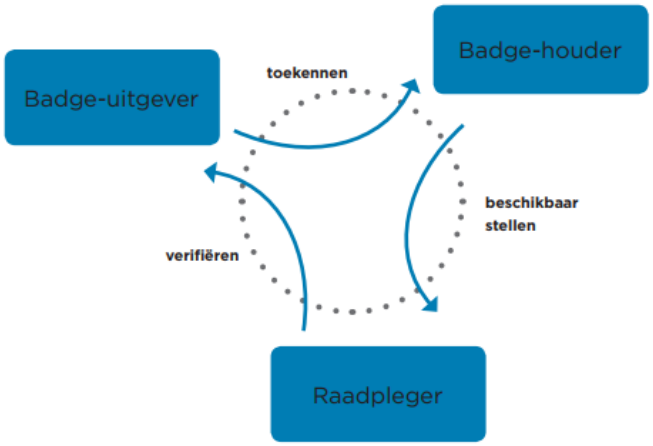
Digitale badges zorgen ervoor dat een behaalde competentie of vaardigheid, van de ontvanger van de badge, kan worden weergegeven op een e-portfolio zoals bijvoorbeeld een persoonlijke LinkedIn pagina. Door het gebruik van digitale badges voor het weergeven van kennis en competenties waarover iemand beschikt, is het mogelijk om een transparant beeld te geven van de kennis en competenties van iemands portfolio. Daarnaast is het niet gemakkelijk om te frauderen omdat geverifieerd kan worden wie de uitgever is van de badge. Hoewel DUO wel een diplomaregister heeft, is het niet mogelijk om in te zien wat het diploma precies inhoud (DUO, 2018). Met het gebruik van badges is het mogelijk om een vertrouwd beeld te creëren van de kennis en competenties die de student beheert, na het behalen van een diploma. Met het gebruik van badges per vak of cursus, is het voor werkgevers mogelijk om gerichter personeel te vinden met de juiste kennis, vaardigheden en competenties. (Shields & Chugh, 2017)

Een ander element dat badges met zich meebrengt is het spel element, gamification. Door de student constant nieuwe badges te laten behalen, gaat de student gerichter te werk naar het uiteindelijke einddoel, het diploma. Badges zijn stapelbaar en daarom hiervoor geschikt. Hoewel het de student gerichter te werk laat gaan, is het niet bewezen dat badges de motivator zijn voor studenten om harder te werken. (Shields & Chugh, 2017)

Werking badges

Hoewel de term student in dit onderzoek geregeld gebruikt wordt, betekend dit niet dat badges alleen in één levensfase behaald of gebruikt kunnen worden. Met het gebruik van digitale badges is het mogelijk om alle vaardigheden, gedurende een gehele loopbaan vast te leggen.

De werking van het gebruik van badges is in afbeelding 5 uitgebeeld. De badge-uitgever (onderwijsinstelling) kent badges toe aan een badge-houder (student). De student stelt vervolgens een badges beschikbaar (bijvoorbeeld via LinkedIn). Vervolgens kan een werkgever of onderwijsinstelling gemakkelijk nagaan waar en wanneer de student de vergaarde kennis of competentie heeft behaald. (Kerver & Riksen, 2016)



Afbeelding 5 Badge proces - (Kerver & Riksen, 2016)

Mogelijkheden badges in het onderwijs

Op 14 december 2015 heeft de Tweede Kamer een motie aangenomen om de certificering van kleinere modules te verkennen. Momenteel kunnen studenten aan hogescholen alleen een volledig studieprogramma volgen. Met de aangenomen motie wordt het mogelijk om het onderwijs op te delen in kleinere modules. Hierdoor krijgt de student meer vrijheid in de mogelijkheden van studeren. Daarnaast liggen er mogelijkheden, indien een student bepaalde competenties verworven heeft in het verleden, vrijstelling te krijgen voor bepaalde onderwijsmodules. Een veelgebruikte term voor het opdelen van het onderwijs is microcredentialing.

Badges binnen het onderwijs kunnen, na onderzoek van SURF, hogescholen in drie scenario's badges indelen, namelijk:

- **Microcredentialing**
  Deze badges zijn zichtbaar voor externen en tevens geaccrediteerd. Bijvoorbeeld vakken en minors.
- **Badges voor informeel onderwijs**
  Deze badges zijn zichtbaar voor externen, maar niet geaccrediteerd. Bijvoorbeeld Massive Open Online Courses (MOOC's) en extra curriculaire activiteiten.
- **Badges als spelelementen**
  Deze badges zijn alleen zichtbaar binnen de organisatie zelf. Kan gebruikt worden als motivatie voor bepaalde vakken.

(Kerver & Riksen, 2016)

Om deze modules van kennis en competenties voor studenten vast te leggen, is het gebruik van badges een mogelijkheid. Momenteel lopen er bij verschillende hogescholen en instanties al proeven met het gebruik van badges. (Kerver & Riksen, 2016)

Badges bieden mogelijkheden om als onderwijsinstelling zowel geaccrediteerd als niet-geaccrediteerd aan de student toe te kennen. Een onderwijsinstelling beloont hiermee de student in de vorm van badges. Badges kunnen daarbij als maatschappelijke waarde fungeren. Voor de onderwijsinstellingen heeft dit als gevolg dat er meer zichtbaarheid gecreëerd wordt en hierdoor nieuwe doelgroepen kan interesseren. (Shields & Chugh, 2017)

Best practices in het onderwijs

Wereldwijd lopen er verschillende initiatieven waarbij open badges worden toegepast in het (hoger) onderwijs. In Nederland loopt SURF momenteel voorop met het experimenteren met open badges in het hoger onderwijs. Op het moment zijn er tien hogescholen en universiteiten in Nederland die de proof of concept van SURF gebruiken voor de verschillende beschreven scenario's. Het open badges-project EduBadges valt onder het innovatie met ICT programma. (Kerver & Riksen, 2016)

5. Theoretisch kader

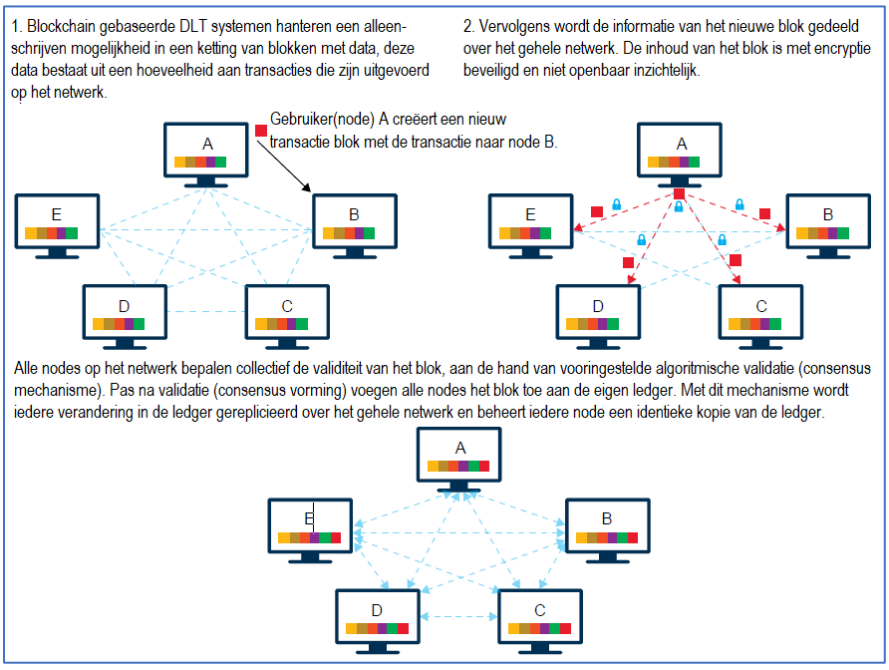
In hoofdstuk vijf is het theoretisch kader van dit onderzoek beschreven. Het theoretisch kader hoort bij onderdeel A van het onderzoeksmodel. In het theoretisch kader zijn de kernbegrippen uit de doelstelling aan de hand van gevonden literatuur onderzocht. Met de kennis die uit de literatuur is vergaard, is centrale vraag 1 van dit onderzoek beantwoord. Met het antwoord op de centrale vraag zijn vervolgens topiclijsten gemaakt waarmee experts en stakeholders uit onderdeel B geïnterviewd zijn.

5.1 Distributed ledger technologie

Werking distributed ledger

Wanneer er een nieuwe transactie plaats vind op het netwerk, wordt deze transactie in een nieuw blok gestopt dat aangeboden wordt aan het netwerk. Dit blok bevat meerdere transacties uit het netwerk, gesorteerd op de precieze tijd van de transactie. Het netwerk gaat vervolgens d.m.v. consensusvorming bepalen of het nieuwe blok met transacties valide is. Wanneer er een bepaald aantal nodes met elkaar overeenkomen dat het blok valide is, zal het blok worden toegevoegd aan de ketting van blokken die het netwerk beheert. Deze ketting van blokken is terug te vinden in het grootboek dat iedere node beheerd. Hoewel deze uitleg klopt, zijn er meerdere varianten van consensusvorming.

Ter verduidelijking van dit verhaal is in afbeelding 6 een visuele weergave van het proces weergegeven.



Afbeelding 6 – Werking distributed ledger (Natarajan e.a., 2017)

Kenmerken distributed ledger technology

Algemene kenmerken DLT

Beheer en opslag van gegevens in databases is voornamelijk een gecentraliseerd proces. Hierbij is het van essentieel belang dat de beheerder van de database wordt vertrouwd. De beheerder van een database kan bijvoorbeeld een bank of overheidsinstantie zijn. Een andere bewoording hiervoor is een ‘trusted third party’.

Een belangrijke innovatie die DLT met zich mee brengt, is het gebruik van een gedistribueerd P2P netwerk. Bij een gedistribueerd P2P netwerk ligt de controle van het netwerk niet bij één centraal punt, maar bij iedereen in het netwerk. Hierdoor is het niet mogelijk om wijzigingen aan te brengen in reeds gevalideerde gegevens. Op ieder moment bestaat er slechts één correcte versie van de ledger die door alle nodes in het netwerk wordt beheerd.

DLT omzeilt hiermee het nut van een zogeheten trusted third party en zorgt hiermee voor disintermediatie. Het omzeilen van een centrale partij kan zorgen voor een versnelde werkwijze van transacties, er is immers geen centrale derde partij nodig. Dit bespaart kosten die een derde partij zou kunnen vragen voor het gebruik en onderhoud van het netwerk. Tot slot is het (ten tijde van schrijven) bijna onmogelijk om voor kwaadwillenden het netwerk aan te vallen. Omdat nieuwe transacties in het netwerk door de nodes worden gevalideerd, is het alleen mogelijk om dit te manipuleren wanneer 51% van het netwerk in handen is van één partij.

Consensus mechanismen

Een DL vereist dat de nodes in het netwerk consensus bereiken ter validatie van nieuwe input. Hierin speelt de consensusvorming een grote rol. In het algoritme is een soort consensus mechanisme verwerkt. Hiermee wordt gezorgd dat bijvoorbeeld node A nooit meer kan uitgeven dan dat node A bezit. Verder zorgt het ook dat eventuele conflicten van transacties verholpen worden. Het consensusmechanisme, of beter gezegd het algoritme, is in feite de trusted third party die het proces van transacties automatiseert.

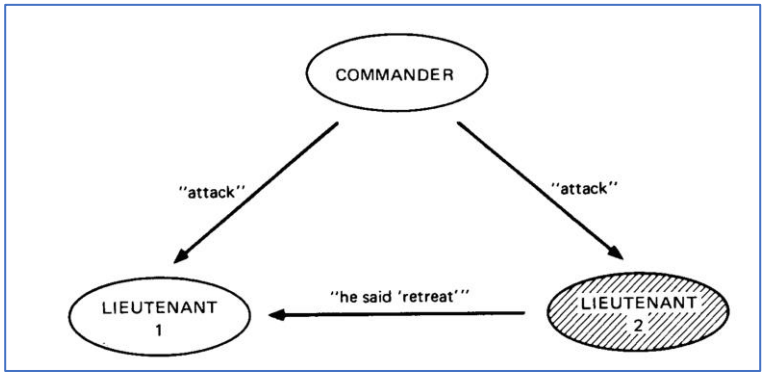
Het eerste consensus mechanisme dat gebruikt werd bij een DL, is het “Proof of Work” algoritme in de Bitcoin blockchain. Voor de verschillende soorten DLs, zijn verschillende consensus mechanismen beter geschikt. Een overzicht van de meest bekende zijn hieronder weergegeven:

- **Proof of Work** (PoW)
  Bij het gebruik van het PoW, worden zogeheten validators/miners gebruikt. Deze validators zijn speciale nodes in het netwerk die zorgen voor de validatie van nieuwe blokken. De validators doen dit d.m.v. het oplossen van een cryptografische puzzel. De validator die als eerste de puzzel oplost, wordt beloond met een bepaald aantal munten (bijvoorbeeld Bitcoins) die vrij komen na ieder nieuw gevalideerd blok. Daarnaast heeft de winnende validator ook recht op de transactiekosten van alles transacties in het blok. Omdat er veel rekenkracht gebruikt wordt om de puzzel als eerste op te lossen, kost dit mechanisme een enorme hoeveelheid energie. Ter illustratie, het energieverbruik van het Bitcoin netwerk wordt geschat op 60 TWh op jaarbasis, ongeveer evenveel als het land Colombia. (Baliga, 2017; Digiconomist, 2018)

- **Proof of Stake** (PoS)
  Bij het toepassen van PoS bepaalt de inzet van het aantal munten (die de DL gebruikt), wie de meeste kans maakt om het volgende blok met transacties te valideren. In dit systeem zijn alle munten vanaf het begin uitgegeven. De winnaar krijgt, mocht alles goed gaan, de transactiekosten van alle transacties in het blok. Mocht de validator frauderen, dan worden de ingezette munten afgenomen van de validator. (Atterlönn, 2018)

- **Proof of Importance** (PoI)
  PoI is te vergelijken met PoS, het verschil is echter dat de winnaar niet op basis van het aantal ingezette munten gekozen wordt. Bij PoI gaat het om welke node de meeste en hoogste waarde aan transacties heeft verwerkt. Het gaat hierbij dus om reputatie. (Atterlönn, 2018)

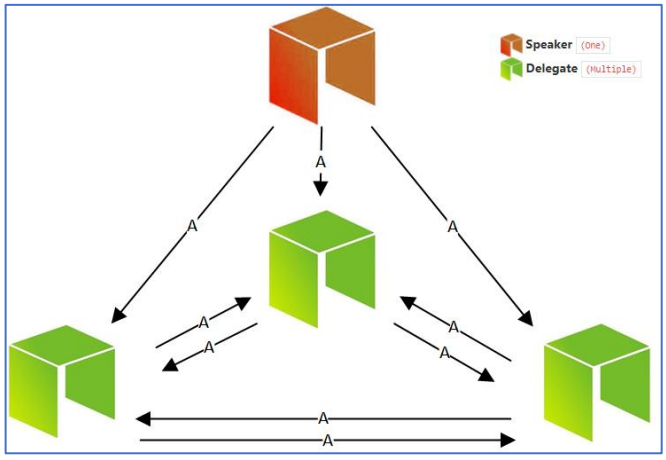
- **Byzantine Fault Tolerance** (BFT)
  Bij consensus vorming in een DL wordt soms de vergelijking gemaakt met het byzantijnse generaals probleem. Dit probleem draait om de afstemming bij een omcirkelde stad door een groot leger. Om een goed lopende aanval te organiseren, is het van groot belang dat er consensus tussen de verschillende generaals tot stand wordt gebracht. Mocht de helft zich terug trekken en de helft aanvallen, dan zal de aanval mislukken. Om een duidelijk beeld te creëren van hoe consensus gevormd wordt, is in afbeelding 7 duidelijk weergegeven wat er gebeurt zodra er geprobeerd wordt te frauderen. (Lamport, Shostak, & Pease, 1982)



Afbeelding 7 – Byzantine Fault Tolerance (Lamport e.a., 1982)

- **practical Byzantine Fault Tolerance** (pBFT)
  Met het pBFT consensusmechanisme zijn alle nodes op het netwerk vooraf bekend, dit betekend dat er gebruik gemaakt moet worden van een permissioned blockchain. Daarnaast is het mogelijk om tot een hoeveelheid van ongeveer twintig nodes te schalen in verband met overhead problemen. (Castro & Castro, 2002)

- **delegated Byzantine Fault Tolerance** (dBFT)
  Het dBFT model is, ten opzichte van andere BFTs, beter te schalen en biedt een hogere performance. In dit model wordt er gewerkt met bepaalde consensusnodes. Deze nodes zijn op te delen in 'speakers' en 'delegates'. Normale nodes binnen het netwerk hoeven niet mee te helpen met het valideren de transacties. Aan delegates worden bepaalde eisen gesteld zoals internetsnelheid en rekenkracht. Zodra er een nieuw blok gecreëerd is, wordt er een willekeurige speaker gekozen uit de delegates. Deze speaker bepaalt de hash van het blok en biedt het aan de rest van de delegates aan. Wanneer 66% van de delegates akkoord gaat met de hash, wordt het blok toegevoegd aan de ketting van blokken. Om een duidelijk beeld te creëren over de speakers en delegates, is in afbeelding 8 het model weergegeven. (basiccrypto, 2017; Zheng, Xie, Dai, Chen, & Wang, 2017)



Afbeelding 8 – NEO delegated BFT (Zheng e.a., 2017)

(Baliga, 2017)

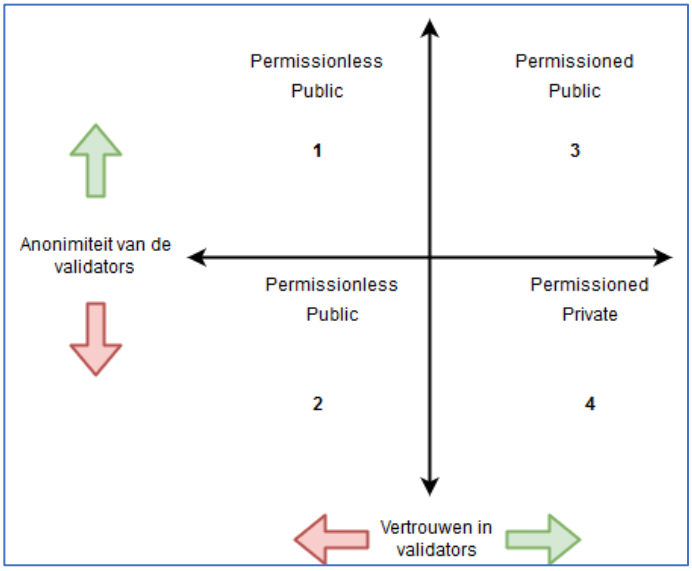
Soorten distributed ledgers

Omdat ieder project waarin DLT wordt toegepast op zichzelf staat, bestaat er niet één specifieke soort DL dat op ieder project kan worden toegepast. Er bestaat geen zogeheten 'silver bullet'.

Om te bepalen wat voor soort DL geschikt is voor een bepaalde case, moeten er twee overwegingen omtrent de validators van het netwerk worden bepaald. De validators van het netwerk zijn de nodes die zorgen voor het verwerken van de transacties die op het netwerk gemaakt zijn. De validators zijn bij sommige DL's de miners van het netwerk. Op basis van de uitkomst van de twee overwegingen, is het mogelijk om het geschikte consensusmechanisme te bepalen. De twee overwegingen omtrent de positie van validators zijn:

- De mate van anonimiteit van de validators.
- De mate van vertrouwen in de validators.

De uitkomsten van de overwegingen zijn in afbeelding 9 uitgebeeld.



Afbeelding 9 – Verschillen soorten ledgers

1. In kwadrant 1 (linksboven) zijn de validators anoniem. Daarnaast hoeft er geen vertrouwen te zijn onder de gebruikers van het netwerk over wie als validator werkzaam is. In dit geval kan er gebruik gemaakt worden van een permissionless public DL. Een goed voorbeeld hiervan is de bitcoin blockchain. Iedereen kan anoniem beginnen met het valideren van transacties binnen het netwerk aan de hand van het PoW consensusmechanisme.

2. In kwadrant 2 (linksonder) wordt evenals in kwadrant 1 een permissionless public DL gebruikt. Er is echter één verschil, validators kunnen niet anoniem zijn. In deze versie van een permissionless public DL, kan iedereen die voldoet aan bepaalde afspraken binnen het netwerk, fungeren als een validator. Dit is te vergelijken dat er in een land gestemd mag worden door alleen staatsburgers van een land.

3. In kwadrant 3 (rechtsboven) zijn de validators in het netwerk zowel vertrouwd als anoniem. Hoewel er in de kwadrant wordt aangegeven dat de validators anoniem zijn, hoeft dit niet per se. Validators moeten voldoen aan bepaalde voorwaarden die het netwerk gesteld heeft.

4. In kwadrant 4 (rechtsonder) bestaat er geen anonimiteit voor de validators, maar krijgt het wel de beschikking over het vertrouwen van het netwerk. Dit betekent dat validators de beschikking hebben over een verkregen licentie of deel zijn van een bepaalde groep. Dit is de enige volledige gesloten soort DL. Het kan hier bijvoorbeeld gaan om een intern banksysteem waarbij het systeem gevalideerd wordt door een aantal vertrouwde validators. Met het gebruik van vertrouwde validators, is het mogelijk om sneller transacties in het netwerk te verwerken. Een gepast consensusmechanisme voor dit soort DLs is het pBFT. (Kravchenko, 2016; Shermin, Voshmgir, Valentin, & Kalinov, 2017)

Smart Contracts

Het conceptuele idee van smart contracts dateert van meer dan 20 jaar geleden. In dit concept fungeren smart contracts als contractuele clausules in hard- en software. Uit de literatuur worden smart contracts beschreven als een manier om handelingen af te dwingen zonder de tussenkomst van een derde partij. In relatie tot DLs, kan een smart contract beschreven worden als een collectie computercode waarmee de staat van de DL veranderd wanneer de code uitgevoerd wordt. De contracten bevatten een set van gedefinieerde functies die getriggerd worden bij het verzenden van transacties naar het contract. Door het gebruik van smart contracts in combinatie met een DL, wordt een kopie van het contract bij iedere node op het netwerk ondergebracht. Dit maakt het onmogelijk om met het contract te herschrijven.(Atterlönn, 2018; Natarajan e.a., 2017; Shermin e.a., 2017; Szabo, 1997)

Sovrin

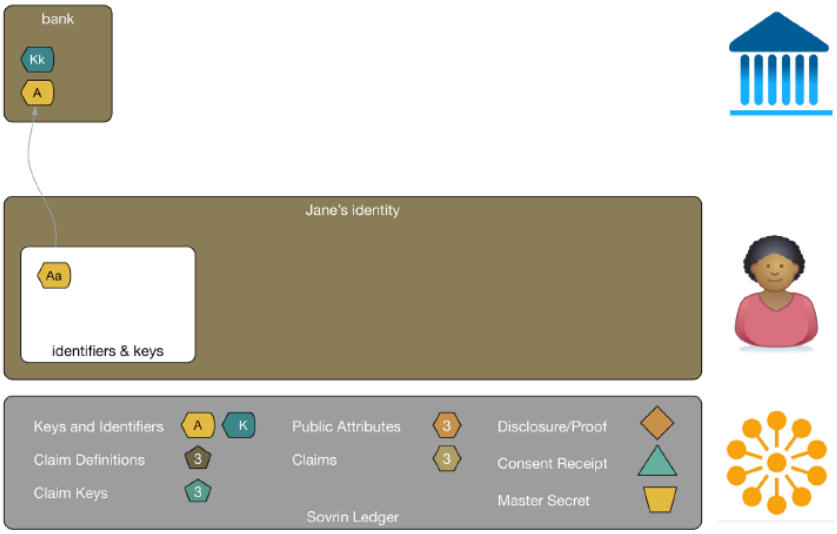
In dit subhoofdstuk wordt de werking van de Sovrin ledger toegelicht. De mogelijkheden van Sovrin zijn duidelijk geworden tijdens de interviews van onderdeel B van dit onderzoek. Om deze reden is Sovrin niet opgenomen in de topiclijsten voor de interviews. Omdat Sovrin een cruciale rol speelt in het concept-systeem uit onderdeel C van dit onderzoek, is hier de werking van de ledger beschreven.

Sovrin is een open-source identiteitennetwerk dat op basis van DLT is gebouwd. Sovrin is public permissioned. Public betekent dat iedereen het kan gebruiken. Permissioned betekent in dit geval dat de validators in het netwerk gekozen zijn door de non-profit Sovrin foundation. Het doel waar het Sovrin netwerk voor dient, is om een globale publieke voorziening van zelf soevereine identiteiten te creëren. Dit wordt getracht te realiseren aan de volgende principes:

- Onafhankelijkheid en zelf soevereiniteit
- Bescherming
- Verspreiden van vertrouwen
- Web of Trust
- Systeem diversiteit
- Interoperabiliteit
- Security by design
- Privacy by design
- Portabiliteit
- Verantwoording
- Open by default
- Identity for all
- Collective best interest

Werking Sovrin

Het Sovrin identiteiten netwerk (SIDN) bestaat uit meerdere gedistribueerde nodes(validators) over de gehele wereld. Iedere node heeft een kopie van de ledger. Deze nodes worden gehost door zogeheten stewards. Deze stewards zijn verantwoordelijk voor het valideren van identiteitstransacties. Op deze manier wordt er gezorgd dat consistentie in de volgorde van transacties op de ledger gewaarborgd worden. Dit proces wordt middels een combinatie van cryptografie en het BFT algoritme uitgevoerd. Om de werking van Sovrin duidelijk te maken, zijn afbeeldingen bijgevoegd ter verduidelijking van het proces. In het voorbeeld is Jane de gebruiker. (Windley, 2016)



Afbeelding 10 – Sovrin 1 (Windley, 2016)

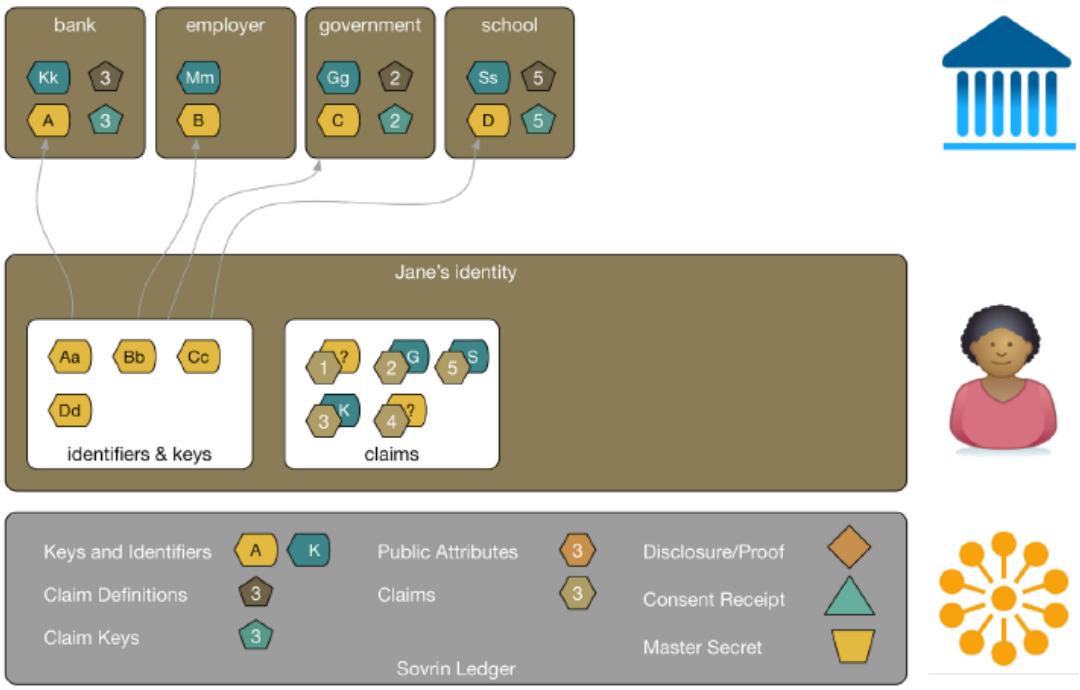
Sleutels, identificaties en relaties

Sovrin houdt sleutels en identificaties bij. Een van de grootste problemen met identiteit is correlatie. Als Jane één identificatiemiddel voor meerdere organisaties zou gebruiken, wordt het mogelijk om een grote hoeveelheid aan data van Jane in te zien zonder haar toestemming. Sovrin vermijdt dit door Jane een nieuwe identifier(identiteit) te geven bij iedereen waar zij zich identificeert. Deze identifiers zijn cryptonyms, digitaal gesigneerd middels de publieke en privé sleutel van Jane. In afbeelding 10 wordt dit aangegeven d.m.v. een grote en een kleine letter. (Windley, 2016)

Verder is in afbeelding 10 te zien dat Jane een relatie heeft met een bank. Zij deelt de verificatiesleutel, A, met de bank die hiervoor een specifieke relatie heeft aangemaakt. Deze verificatiesleutel representeert Jane haar identiteit voor de bank en kan gebruikt worden om communicatie met de bank te verifiëren. De bank heeft daarnaast ook zijn eigen sleutel, K. Deze sleutel is publiek en representeert de bank over de gehele wereld. Jane heeft deze publieke sleutel van de bank ook, zodat zij iedere communicatie met de bank kan valideren. Zowel de sleutels van Jane als de bank zijn te vinden op de Sovrin ledger, hierdoor is het mogelijk om altijd in te zien dat de verificatiesleutel de juiste is. (Windley, 2016)

Claims

In afbeelding 11 is te zien dat Jane inmiddels over meerdere identifiers bezit van verschillende organisaties. Daarnaast heeft Jane ook claims op de Sovrin ledger.



Afbeelding 11 – Sovrin 2 (Windley, 2016)

Deze claims zijn een fundamenteel component van Sovrin. Claims zijn beweringen en getuigenissen die gemaakt zijn door een specifieke partij of zichzelf. Claims zijn digitaal gesigneerd zodat iedereen die de claim ontvangt, weet wie hem uitgegeven heeft.

Er zijn verschillende soorten claims. In afbeelding 11 zijn claim 1 en 4 zelf-beweerde claims. Dit kan bijvoorbeeld een claim van Jane zijn waarin zij beweerd dat ze een vrouw is.

De andere claims zijn verifieerbare claims die door andere over Jane zijn gemaakt. Zo is claim twee een (gesigneerde) bewering vanuit de lokale overheid. Dit kan bijvoorbeeld Jane haar rijbewijs of identiteitskaart zijn. Met deze claim kan Jane aantonen dat zij bezit over haar rijbewijs of dat zij daadwerkelijk Jane heet. (Windley, 2016)

Een claim in Sovrin is specifiek gericht aan de identiteitseigenaar, in dit geval Jane. Claims zijn in dit geval gelinkt naar Jane en haar lokale overheidsinstantie. De claim van Jane haar rijbewijs kan hierdoor herleid worden naar de uitgever van de claim. Daarnaast is het te valideren dat de claim toebehoort aan Jane. (Windley, 2016)

Claims zijn gedefinieerd zodat ze begrijpelijk zijn voor partijen die er op moeten vertrouwen. Sovrin creëert voorzieningen voor claimtypen die gedefinieerd moeten worden d.m.v. een schema of ontologie. Deze claimdefinities worden opgeslagen op de Sovrin ledger. In afbeelding 11 zou de lokale overheidsinstantie een claim definitie maken die een rijbewijs definieert. Jane haar claim bevat vervolgens een referentie naar die claim definitie, zodat iedereen aan wie Jane haar rijbewijs laat zien, het kan herleiden naar de lokale overheidsinstantie. (Windley, 2016)

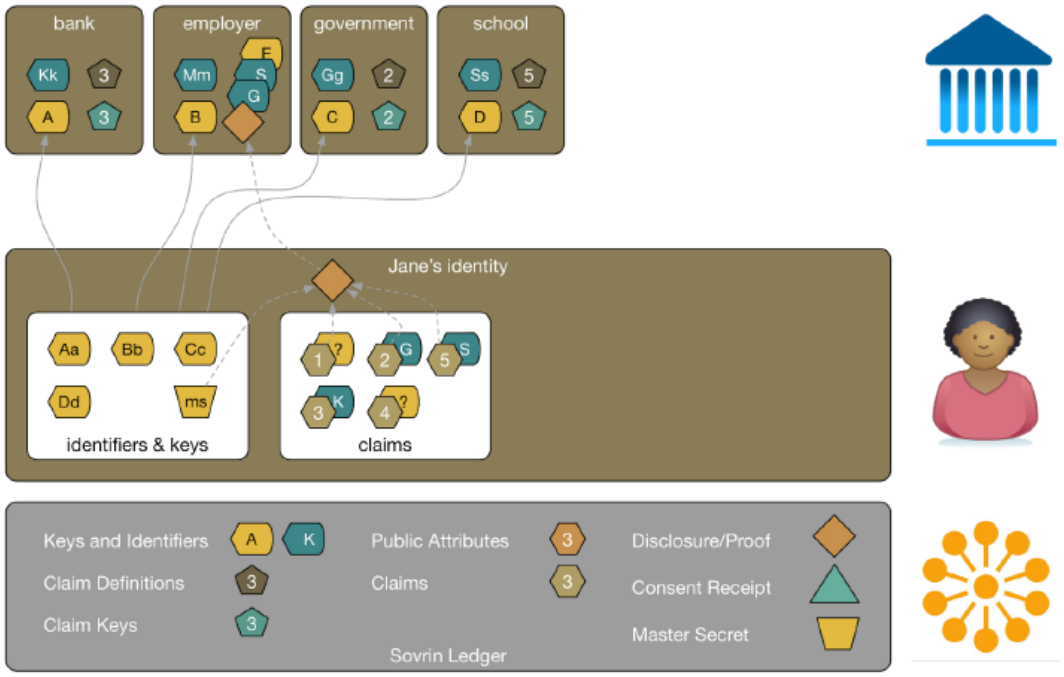
Claims hebben daarnaast ook sleutels die specifiek horen bij een bepaalde claim. Hierdoor kunnen partijen die op het systeem vertrouwen, valideren dat de claim legitiem is. Claimsleutels zijn gelinkt naar de uitgever. Een claimsleutel kan veranderd worden, echter zullen de oude claim sleutels altijd bewaard blijven. Tot slot kunnen claims ook verlopen of herroept worden. (Windley, 2016)

Public en private claims

Claims kunnen public of private zijn. Ter illustratie, de school in afbeelding 11 heeft publieke attributen zoals het adres en telefoonnummer. Deze informatie is niet privacy gevoelig en kan dus op de Sovrin ledger geplaatst worden. Naast dat iedereen dit op de Sovrin ledger kan inzien, kunnen anderen ook valideren dat het adres legitiem is. Het gebruik van social proof is essentieel voor het vaststellen van reputatie en geloofwaardigheid er van. (Windley, 2016)

Disclosures

Claims kunnen hergebruikt worden en aangepast voor specifieke doeleinden. Met disclosure proofs is het mogelijk om claims slechts gedeeltelijk vrij te geven, waardoor niet-relevante informatie achtergehouden wordt.



Afbeelding 12 – Sovrin 3 (Windley, 2016)

In afbeelding 12 is te zien hoe Jane meerdere claims combineert zodat ze alleen relevante informatie aan haar werkgever kan geven. Daarbij gebruikt ze haar master secret. Met deze speciale sleutel wordt het mogelijk voor Jane om een disclosure te creëren met het gebruik van een zero knowledge proof (ZKP) algoritme. Hoewel het algoritme complex is, is de gebruikerservaring simpel. Tot slot zijn disclosure proofs niet te correleren wanneer er bijvoorbeeld banden zijn met het bedrijf en een andere claim issuer van Jane, zoals haar lokale overheidsinstantie. (Windley, 2016)

Stewards

Zoals eerder is beschreven zijn stewards de nodes die transacties op de Sovrin ledger valideren middels consensus. Deze stewards zijn organisaties die besloten hebben om een node op het Sovrin netwerk te draaien, na goedkeuring van de Sovrin Foundation. Deze stewards voldoen aan een aantal attributen. Elke steward:

- heeft de wil en de capaciteit om een validator node op het Sovrin netwerk hosten aan de hand van de gepubliceerde specificaties;
- gelooft dat hun organisatie voordeel kan behalen met de manier waarop Sovrin decentrale identiteiten opslaat;
- wilt meewerken aan de toekomst van de internet identiteit;
- wilt haar positie en imago versterken ten opzichte van haar leden (Student in het geval van een hogeschool)

Niet iedere organisatie komt in aanmerking om een steward in het Sovrin netwerk te worden. Een organisatie moet een openbaar vertrouwen hebben in de maatschappij. Daarnaast dient het een belang te hebben in de integriteit en het succes dat het Sovrin netwerk kan bieden voor een wereldwijd identiteitsnetwerk. Voorbeelden van het soort organisaties zijn:

- Financiële instituten;
- Zorginstellingen;
- Universiteiten;
- Niet-gouvernementele organisaties (NGOs);
- Overheidsinstellingen;
- Telecom providers en andere basisvoorziening providers.

(Trustees, 2017)

Trust anchors

Om als organisatie claims te kunnen uitgeven op het Sovrin netwerk, dient de organisatie zich als trust anchor te identificeren. Een trust anchor is een individu of een organisatie waarvan voldoende openbare bewijzen van bestaan omtrent vertrouwelijkheid en aansprakelijkheid. Met deze bewijzen voldoet de organisatie of individu aan de Sovrin belofte: het voldoen aan de voorwaarden en kernwaardes waar het netwerk op gebaseerd is. (Trustees, 2017)

Het Sovrin netwerk is gebaseerd op het web of trust principe. Hier wordt niet door hiërarchie bepaald wie een steward of trust anchor kan worden, maar door een peer-to-peer netwerk van vertrouwen. Hierdoor kan het Sovrin netwerk groeien zonder gecentraliseerde controle te hebben. In het geval van dit onderzoek, is TNO de organisatie die het dichtste bij de HG komt. (Lörtzer, 2018; Reed, Law, & Hardman, 2016)

5.2 Badges

Open badge standaard

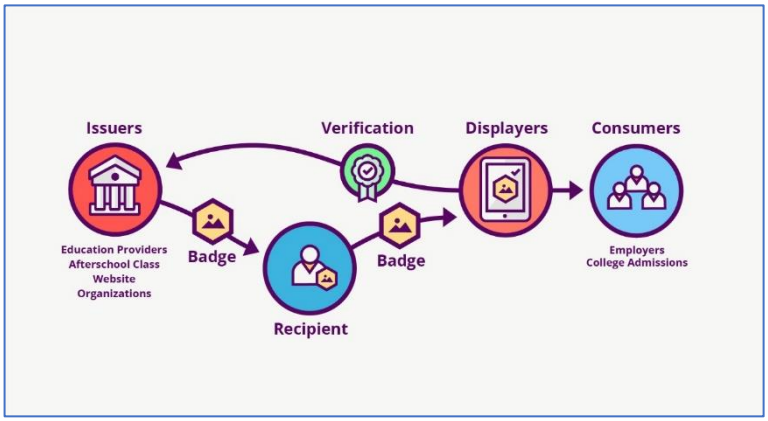
Mozilla is sinds 2012 een speler op de markt van open badges. Hoewel er in de eerste twee jaren veel aan de ontwikkeling gedaan werd, werd in 2014 de actieve ontwikkeling stopgezet en is de “Open Badge Alliance” opgezet. Deze alliantie had als doel om de standaard van open badges verder te ontwikkelen. In 2016 werd de Open Badge Alliance overgedragen aan het IMS Global Learning Consortium. In dit consortium zijn bedrijven over de hele wereld actief op het gebied van open standaarden en leertechnologie. De basis van de infrastructuur van Mozilla wordt tot op heden nog steeds gebruikt voor de open badges infrastructuur (OBI). (Ward, 2017)

De OBI kan in drie onderdelen worden opgedeeld:

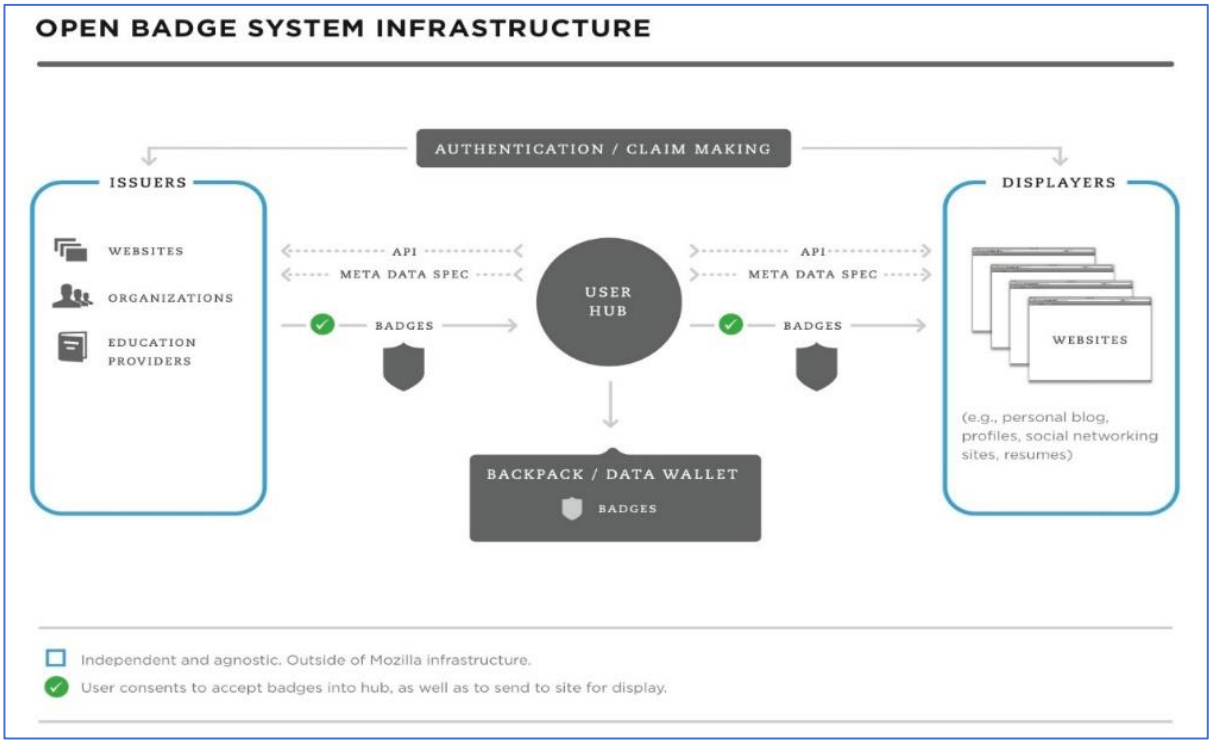
- Issuers (Uitgevers)
- Recipients (Ontvangers)
- Displayers (Weergevers)

De uitgevers zijn bijvoorbeeld hogescholen die badges uitgeven voor het behalen van bijvoorbeeld een bepaald vak of cursus. Zodra een ontvanger (student) de cursus in kwestie behaald, geeft de uitgever de badge uit aan de ontvanger. De badge wordt in een soort digitale portefeuille/rugzak opgeslagen met daarin alle badges die de ontvanger heeft verdiend. Met de nieuwe badge op zak, kan de ontvanger de badge weergeven op bijvoorbeeld een persoonlijke LinkedIn pagina.

Vervolgens kan een werkgever gemakkelijk nagaan, aan de hand van de metadata van de badge, wat de badge precies inhoudt en aan wie deze badge is uitgegeven. In afbeelding 13 is de functionele werking van open badges weergegeven en in afbeelding 14 de technische werking.



Afbeelding 13 – Functionele werking badges (Mozilla, 2016)



Afbeelding 14 – Technische werking badges (Carlacasilli, 2015)

Metadata open badges

Wanneer een werkgever op een digitale badge klikt, kan de metadata, dan wel met speciale software, worden uitgelezen. De software is nodig om te verifiëren dat de authenticiteit van de badge is te achterhalen. Wanneer de software op de badge wordt uitgevoerd, kan onder anderede volgende data worden verkregen:

- Badgehouder
- Badgenaam
- Badge-omschrijving
- Badgecriteria
- Badge-uitgever
- Bewijs achter de badge
- Datum
- Vervaldatum
- Standaarden
- Tags

(Kerver & Riksen, 2016)

Opslag en rugzakken

Kijkend naar hoe verschillende organisaties badges beschikbaar stellen en bewaren, zijn er in essentie twee mogelijkheden om dit te doen. De eerste mogelijkheid is om als uitgevende organisatie badges uit te geven en de ontvanger, middels een digitale portefeuille/rugzak, de badges zelf te laten beheren. Deze zogeheten badgerugzakken zijn online beschikbaar. Voorbeelden hiervan zijn Mozilla Backpack en Credly. In deze rugzakken kan een ontvanger badges die verkregen zijn via verschillende organisaties opslaan. Hoewel dit interessant voor een uitgever van badges om mee te starten, brengt het ook enige problemen met zich mee. Door het gebruik van rugzakken van derden, is de ontvanger van de badges aangewezen tot de continuïteit van deze bedrijven. Een andere mogelijkheid is om als uitgevende organisatie de badges zelf op te slaan. Hierbij is het van belang dat de badges en de echtheidswaarmerken duurzaam worden opgeslagen, gezien het feit dat een badge in principe levenslang moet meegaan. Een centraal orgaan zou hierbij uitkomsten kunnen bieden. (Kerver & Riksen, 2016)

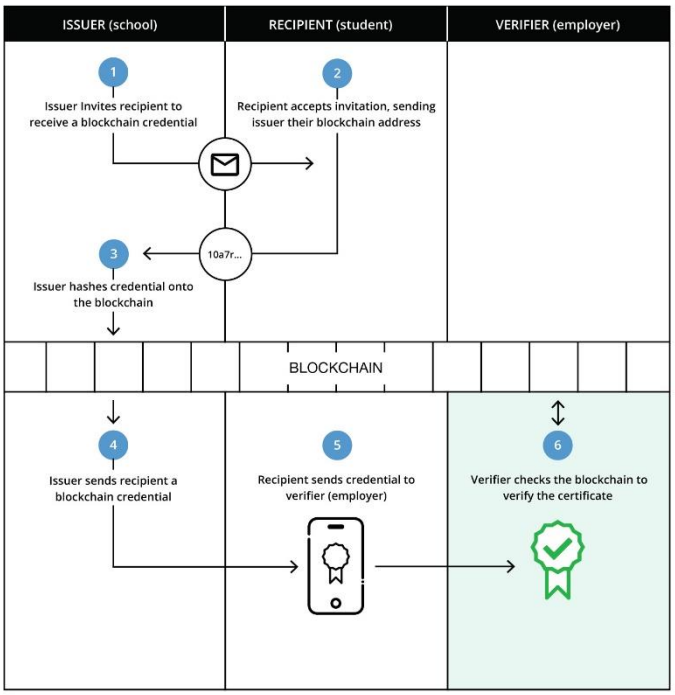
Privacy

Omdat badges privacy gevoelige informatie bevatten, is het van belang dat deze gegevens op een veilige manier worden ontsloten of afgeschermd zijn. Mochten badges enkel intern bij een organisatie worden uitgegeven, dan kan via het identiteitsmanagementsysteem de badge gekoppeld worden. Mocht de badge ook voor externen zichtbaar zijn, moet er gedacht worden aan een systeem waarmee een identiteit kan worden vastgesteld. Hoewel er enige systemen in Nederland zijn zoals Idensys of iDIN, is er nog geen internationale standaard. In dat opzicht is de mogelijkheid die gesteld is in het subhoofdstuk opslag en portefeuilles, waarbij de ontvanger zelf het beheer van de badge in acht neemt, eenvoudiger te implementeren. (Kerver & Riksen, 2016)

5.3 DLT en badges in de praktijk

BlockCert

Momenteel loopt er een pilot bij het Massachusetts Institute of Technology (MIT) met het gebruik van BlockCerts. BlockCerts gebruikt de structuur van de bitcoin blockchain voor het opslaan van diploma's en certificaten van haar studenten. Ook is het met BlockCerts mogelijk om als werkgever te verifiëren dat een diploma authentiek is. De BlockCerts gebruikt de Bitcoin blockchain voor de opslag van gehashte waarmerken. (Ravet, 2016)



Afbeelding 15 – BlockCerts werking (BlockCert, z.d.)

Hoewel er voor dit onderzoek naar een andere oplossing gekeken moet worden dan de Bitcoin blockchain, biedt de werkwijze van BlockCerts inzichten tot mogelijkheden voor een soortgelijk systeem. In afbeelding 15 is duidelijk te zien hoe de structuur van een soortgelijk systeem er uit kan/hoort (te) zien.

OpenBlockchain

Openblockchain is een initiatief van het kennis en media instituut (KMI) van de open universiteit in het Verenigd Koninkrijk. Het KMI experimenteert momenteel op meerdere vlakken met blockchain uitsluitend in het hoger onderwijs. Er wordt onder andere momenteel geëxperimenteerd met het gebruik van open badges op de blockchain. Wat het project uniek maakt is het gebruik van de Ethereum blockchain d.m.v. smart contracts. Er is hier verder nog weinig informatie over openbaar gemaakt. (Lemoie, 2017)

6. Resultaten interviews

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de interviews opgedeeld in de verschillende topics, op basis van de topiclijsten uit bijlage II. Dit hoofdstuk betreft onderdeel B van het onderzoek zoals is gesteld in het onderzoeksmodel. Aan de hand van zes respondenten is een beeld gecreëerd van de (on)mogelijkheden omtrent dit onderzoek. Met deze resultaten zijn de deelvragen en tevens centrale vraag twee beantwoord.

Hoewel er in de onderzoeksopzet vanuit werd gegaan om acht respondenten te interviewen, is dit niet gelukt. Wel is met zes respondenten, de verdeling tussen DLT experts en badge stakeholders in stand gebleven. Hierdoor is de betrouwbaarheid van dit onderzoek niet in het geding gekomen.

De respondenten zijn daarnaast zorgvuldig uitgekozen. Iedere respondent had een bepaalde sterke positie op zijn gebied. Hierdoor zijn de juiste stakeholders en experts op zowel technisch als functioneel gebied in dit onderzoek meegenomen.

6.1 Resultaten stakeholders open badges

Mogelijkheden

Op het gebied van open badges liggen voor onderwijsinstellingen voldoende mogelijkheden wat betreft het uitgeven van digitale certificaten. Open badges zijn daarbij visueel, deelbaar en gestandaardiseerd. Praktisch in iedere laag die in het onderwijs te bedenken is, zijn badges toepasbaar en stapelbaar. Omdat open badges voor iedereen te creëren zijn, kunnen docenten badges zelf toepassen binnen het lesprogramma. Daarnaast kunnen instellingen op grote schaal hier ook mee experimenteren. Hierbij kan het gaan om geaccrediteerd onderwijs, informeel onderwijs of voor extra curriculaire activiteiten van een student.

Met open badges, die zichtbaar kunnen gemaakt worden voor externen, is het mogelijk om een potentiele werkgever meer informatie te verschaffen over de kennis en competenties die de ontvanger van de badges beheerst. Daarnaast kan het ook mogelijkheden bieden voor studenten die een opleiding niet hebben afgemaakt, maar wel specifieke kennis hebben opgedaan.

De coöperatie SURF heeft momenteel een proof of concept omtrent badges in het hoger- en wetenschappelijk onderwijs lopen. Komend studiejaar (2018/2019) zal er een nieuwe pilot beginnen waar hogescholen en universiteiten zich voor aan kunnen melden.

Aandachtspunten

Het in gebruik nemen van open badges, binnen een instelling is op verschillende manieren binnen het onderwijs en daarbuiten toe te passen. Momenteel is de technologie volwassen genoeg om er uitgebreid mee te experimenteren. Open badges zorgen voor een positieve ontwikkeling binnen het onderwijs. Hierbij kan gedacht worden aan het bieden van oplossingen met betrekking tot de flexibilisering en het transparanter maken van het onderwijs. Badges bevatten niet per definitie enige waarde. De waarde van een badge wordt gecreëerd door de uitgevende partij, het moet daarom altijd herleidbaar zijn wie de badge heeft uitgegeven en waarom. Op het moment liggen er vooral uitdaging in het uitgeven van badges voor geaccrediteerd onderwijs. Hier hebben de respondenten nog geen concrete oplossingen voor. Een ander punt dat speelt omtrent het gecrediteerd onderwijs, is dat er met wettelijke kaders gewerkt moet worden.

Een belangrijk gegeven is dat, wanneer open badges worden geïmplementeerd, dit veranderingen met zich mee brengt binnen verschillende facetten van een instelling. Vooral op

het gebied van studentenadministratie kan dit enige veranderingen opleveren. Omdat badges gelijk kunnen staan aan behaalde resultaten van studenten, moet er een koppeling gemaakt worden met dit systeem. Door dit te doen, kunnen badges gegenereerd worden vanuit de behaalde resultaten. Dit zorgt ervoor dat er geen extra stappen uitgevoerd hoeven te worden via een externe partij die badges genereert. Daarbij is het ook de vraag of je als instelling dit door een externe, commerciële partij wilt laten uitvoeren. Door dit proces zelf uit te voeren waarborg je tevens de kwaliteit. Een instelling zal uiteindelijk in zijn geheel moeten meebewegen om het gebruik van open badges echt impact te laten hebben.

Zoals eerder gezegd moet de uitgevende instelling ervoor zorgen dat de badge herleidbaar is en te verifiëren valt. Wanneer een instelling hiermee stopt, betekent dit dat de badges geen waarde meer bevatten. Om deze reden kan een centraal orgaan zoals DUO uitkomsten bieden met het beheren en/of verifiëren van uitgegeven open badges bij instellingen. Echter is DUO een overheidsorgaan en voert het alleen uit de overheid bepaalde zaken uit. Een ander centraal orgaan binnen het hoger en wetenschappelijk onderwijs is de SURF coöperatie. Echter is uit de interviews gebleken dat SURF niet de taak op zich zal nemen om de badges van alle hogescholen op te slaan. De pilot van open badges bij SURF zal, na afloop van de pilot, leiden tot de vernietiging van de vergaarde data.

Iedereen kan en mag badges voor iedere reden uitgeven aan iedereen. Het is van belang dat er onderscheid is te vinden in daadwerkelijk waardevolle badges en de rest. Om dit mogelijke probleem te tackelen zal er richting nationale of Europese richtlijnen omtrent badges in het onderwijs gekeken worden.

Een ander aandachtspunt is de opslag van de badges bij de ontvanger, in dit geval de student. Mochten de badges binnen de opleiding vallen, dan kan dit opgelost worden door het te koppelen aan een studentnummer of email. Mochten de badges voor de buitenwereld zichtbaar zijn, dan is het de vraag waaraan je de badge-portemonnee van de student aan koppelt. Naast het probleem van de koppeling, speelt de digitaal vaardigheid van studenten hierin ook een rol. De vraag is wie uiteindelijk de badges beheert. Doet de uitgevende instelling dit of wordt het beheer in de handen gelegd van de student?

Initiatieven

Momenteel worden er via verschillende initiatieven, bij onderwijsinstellingen experimenten gehouden met het gebruik van open badges. Kijkend naar de mogelijkheden omtrent initiatieven voor hogescholen, biedt de coöperatie SURF de beste mogelijkheden om hier mee te experimenteren. Momenteel draait de proof of concept van SURF met het gebruik van open badges bij tien hogescholen in Nederland. De proof of concept loopt tot het einde van het huidig studiejaar 2017/2018. De vervolgstap voor SURF is om een pilot te starten met de open badges, deze zal starten in het studiejaar 2018/2019.

De hogeschool van Rotterdam is momenteel het verst op het gebied van microcredentialing en open badges. Bij de minor Digitale Didactiek & Nieuwe Media is het mogelijk voor studenten om badges te halen voor basis en -keuzemodules.

In het landschap van het middelbaar beroepsonderwijs lopen momenteel ook initiatieven rondom open badges. Verschillende instellingen zijn hier zelfstandig mee bezig. Het ROC West-Brabant is momenteel met het Europese Erasmus+ project “MIRVA” omtrent open badges bezig.

Naast onderwijsinstellingen zijn er ook een aantal andere instanties bezig rondom het gebruik van open badges. IBM is rondom het gebruik van open badges wellicht het verste. Bij IBM

worden open badges toegepast bij het personeel. Hiermee verschaft IBM meer duidelijkheid over de kennis en competenties van haar werknemers. Verder test het Belgische UWV de mogelijkheden van open badges ter verkleining van de arbeidsmarkt voor werklozen en wordt er onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor vluchtelingen.

Levensduur

Over de levensduur van open badges is nog veel onduidelijkheid. Bij pilots en proof of concepts wordt in principe de vergaarde data na uitkomst van de resultaten verwijderd. Daarnaast zijn er een aantal belangrijke punten waaraan gedacht moet worden vóór het uitgeven van badges. Mochten badges bedoeld zijn om aan externen te tonen, dan is het van belang dat de ontvanger van de badge zijn portefeuille in eigen beheer krijgt. Wanneer dit het geval is, zal de portefeuille op een manier aan de ontvanger gekoppeld moeten worden zodat het 1. Aan een onafhankelijk, persoonlijk element van de ontvanger wordt gekoppeld. 2. Er een zekere mate van privacy aan de badge hangt, maar tevens ook te herleiden is naar de rechtmatige eigenaar. 3. De ontvanger de mogelijkheid heeft om, bij mogelijk verlies van een wachtwoord, bepaalde data opnieuw op te vragen.

Buiten de ontvanger speelt de uitgever van de badges ook een grote rol. Mocht de uitgever stoppen met bestaan, dan verliest de badge direct de waarde omdat het niet meer naar een uitgever te herleiden is. In het geval van onderwijsinstellingen kan een DUO hier een mogelijke rol in spelen. Een andere mogelijkheid is om een waarmerk van een badge vast te leggen op een publieke blockchain, aangezien data hieruit niet meer gewijzigd of verwijderd kan worden. Dit wordt momenteel gedaan bij het BlockCerts project.

Platforms

Omtrent open badges is een groot scala aan platforms online beschikbaar. Vanuit meerdere interviews wordt “Badgr” van Concentric Sky genoemd als een bruikbaar platform. Het voordeel van Badgr is een open-source platform dat volledig naar de wensen van de organisatie kan worden aangepast. SURF past een eigen aangepaste versie van Badgr toe genaamd EduBadges. Hoewel bestaande platforms mogelijkheden kunnen bieden, is DUO momenteel bezig met de ontwikkeling van een eigen platform.

Privacy

Privacy is een van de belangrijkste aandachtspunten bij het in gebruik nemen van open badges. De belangrijkste vraag is hierbij hoe een badge gekoppeld wordt aan een ontvanger. In het geval dat de ontvanger de badges zelf beheert, moet er een badge portefeuille voor de ontvanger beschikbaar zijn. Hierbij is het van belang dat alleen de ontvanger toegang heeft tot deze portefeuille en zelf kan bepalen met wie bepaalde badges gedeeld worden.

Om dit te bewerkstelligen is het van belang dat er een duidelijke link gemaakt wordt met de ontvanger. Dit betekent dat de portefeuille gekoppeld moet worden aan een persoonlijk element van de ontvanger zoals eerder besproken is bij de uitkomsten omtrent de levensduur van badges.

Vervalsing

Met het gebruik van open badges is het mogelijk om vervalsing tegen te gaan. Een gewaarmerkte open badge is uitsluitend door een specifieke uitgever uitgegeven. Hoewel iedereen badges kan creëren en uitgeven, zorgt het waarmerk ervoor dat de badge is te herleiden naar de uitgever van de badge. Om als uitgever een badge van waarde te kunnen uitgeven, moet de uitgever een

waardevolle positie hebben op het gebied van de uitgeven badges. Onderwijsinstellingen hebben hier bij uitstek een waardevolle positie.

6.2 Resultaten experts DLT

Mogelijkheden

De meest gebruikte reden voor DLT is dat er geen of weinig vertrouwen bestaat tussen de partijen in het netwerk. Daarbij is er geen behoefte of mogelijkheid om een centrale vertrouwenspartij in te zetten. Met DLT wordt ook de transparantie vergroot doordat bepaalde data inzichtelijk is en niet aanpasbaar is zodra het door het netwerk gevalideerd is.

De meest interessante DLTs zijn Directed Acyclic Graph (DAG), HashGraphs en Blockchain. Hoewel iedere soort zijn eigen voordelen heeft, is er geen “silver bullet” die voor iedere toepassing ideaal is. Blockchain is desalniettemin het meest ontwikkeld door de grote hoeveelheid aan projecten waarmee geëxperimenteerd/gewerkt wordt.

DLT kan worden ingezet voor meerdere initiatieven binnen het onderwijs. Een goed voorbeeld hiervan is een netwerk tussen meerdere hogescholen waarbij examencommissies bevestigingen kunnen geven om een student elders te laten studeren. Hierdoor wordt het administratieve proces aanzienlijk verkort. Het Studybits project onder leiding van Quintor focust zich hier deels op. Dit kan het flexibilisering van het onderwijs verder helpen. Een andere mogelijkheid is het gebruiken van een DL voor het vastleggen van studieresultaten in de vorm van open badges. Hierbij kan de ledger gebruikt worden voor het opslaan van badge classes (onderdelen van een opleiding). Deze classes kunnen refereren naar de verschillende badges die de student heeft verdiend tijdens zijn of haar studie. Een andere mogelijkheid is om de waarmerken van een uitgever op de ledger te plaatsen zodat een badge kan worden geverifieerd aan de hand van overeenkomende data. Hoewel DLT hiervoor uitermate geschikt is, is een groot deel ook mogelijk met het gebruik van een API.

Hoewel er talloze use cases binnen het onderwijs bedacht kunnen worden met het gebruik van DLT, zijn er momenteel weinig resultaten beschikbaar van soortgelijke use cases. SURF zal binnenkort met het Nederlandse bedrijf Coinversable een samenwerking starten om mogelijke use cases tot stand te laten komen omtrent blockchain in het onderwijs. Het meest vooroplopende initiatief omtrent blockchain in het onderwijs is het Amerikaanse BlockCerts, wat samen met MIT d.m.v. blockchaintechnologie waarmerken van diploma’s opslaat en digitaal aanbied. Ewaarmerk is momenteel bezig met het opslaan van waarmerken van documenten op de blockchain waarmee manipulatie van digitale informatie getracht wordt tegen te gaan. Zij gebruiken hier het idee van proof of existence. Wat Ewaarmerk momenteel doet met proof of existence, kan voor badges ook uitkomsten bieden. In dat geval zal een badge, of het waarmerk van de uitgever, gehasht worden waarna het met een transactie meelift de blockchain op. Hiermee kan de ontvanger, via de blockchain kunnen aantonen dat de badge metadata valide is. Het is hierbij wel van toepassing om het op een publieke blockchain te plaatsen die niet zomaar zal verdwijnen. Hierbij kan gedacht worden aan de Bitcoin of Ethereum.

Een ander soort opkomende case binnen blockchaintechnologie is een “sovereign digital identity”. Het idee hierbij is om, via de blockchain, de gebruiker zelf het beheer van zijn of haar digitale identiteit in eigen handen te geven. Deze digitale identiteit kan vervolgens gedeeld worden met bedrijven. Het idee is dat iedereen straks nog maar één digitale identiteit heeft, in plaats van accounts op talloze websites. Vanuit de Radboud universiteit is het project IRMA (I Reveal My Attributes) opgestart. Daarnaast zijn er nog een aantal verschillende vergelijkbare projecten, hierbij is Sovrin een van meest interessante opties. Sovrin wordt tevens toegepast bij

het StudyBits project. Uiteindelijk biedt dit een sterke informatiepositie voor de student. Het uiteindelijke ideaal beeld is dat de eindgebruiker niet meer ziet dat een applicatie via de blockchain gaat.

Aandachtspunten

Wat voornamelijk opvalt rondom DLT is de redenatie vanuit de technologie. Er zijn talloze use cases gemaakt waarbij het gebruik van een DL niet zozeer meerwaarde brengt ten opzichte van een traditionele database. Er moet goed bekeken worden of vanuit het functionele aspect (open badges) er meerwaarde in zit om DLT te gebruiken. InnoValor heeft voor SURF onderzoek gedaan naar de voordelen van blockchain rondom het EduBadges project. Hieruit is gebleken dat blockchaintechnologie niet zozeer een meerwaarde kan bieden, grotendeels doordat SURF al een trustfunctie bezit binnen het hoger- en wetenschappelijk onderwijs.

Daarnaast vergeet men, wanneer er gekeken wordt naar een technologie zoals blockchain, dat een traditionele database vaak evengoed of beter kan worden ingezet. Dit geldt voornamelijk wanneer de database zich niet verder strekt dan de organisatie zelf. Wel kan een gedeelde database uitkomsten bieden bij zeer grote organisaties waar het vertrouwen binnen de organisatie niet overal 100 procent is. Buiten dat, is een SQL database aanpasbaar genoeg naar de wensen van een ideaal systeem. Het belangrijkste punt is om vooraf de infrastructuur goed op orde te hebben.

Momenteel wordt een groot deel van blockchain use cases nog niet gebruikt. De voornaamste reden hiervan is emotie en onbegrip van de technologie. Het punt is dat bij nieuwe technologieën mensen het tot op een zeker niveau moeten kunnen begrijpen. Het enige wat momenteel de technologie tegenhoud is de tijd tot acceptatie. Daarbij heeft een technologie gemiddeld 30 jaar nodig om volwassenheid te bereiken.

Er wordt vaak gesproken over zogeheten “blockchain killers”, technologieën zoals DAG en HashGraphs. Hoewel deze soorten DLT zijn eigen voordelen hebben, zijn het niet echte bedreigingen voor de blockchaintechnologie in het geheel. Verschillende soorten blockchains kunnen concurrentie krijgen van DLT’s zoals HashGraphs en DAG.

Bij het ontwikkelen van een DL moet met een trillema rekening gehouden worden waarbij momenteel slechts twee van de drie opties mogelijk zijn. Afhankelijk van de case, moet hierbij een afweging gemaakt worden tussen veiligheid, schaalbaarheid en decentralisatie. Er zijn verschillende projecten zoals EOS en Cardano die dit probleem proberen op te lossen, echter is er nog geen werkende case. Daarnaast is de oneindige schaalbaarheid van DLT nog geen werkelijkheid. Uiteindelijk komen deze problemen voort uit de onvolwassenheid van de technologie.

Kijkend naar de toepassing van DLT bij het gebruik van open badges voor het opslaan van kennis en competenties van studenten: is het reëel om te zeggen dat het alleen meerwaarde heeft wanneer een badge waarde vertegenwoordigd die over 10 jaar of meer nog steeds aantoonbaar moet zijn? In dat geval moet het namelijk altijd herleidbaar zijn dat een digitaal certificaat vanuit een bepaalde uitgever is uitgegeven aan de rechtmatige eigenaar van het certificaat.

Omdat privacy een rol speelt rondom de gegevens van digitale certificaten, is het niet ideaal om een badge op een publieke blockchain te plaatsen. Zoals eerder benoemd kan ook slechts het waarmerk op een publieke ledger geplaatst worden, bijvoorbeeld bij de Bitcoin. Dit zou betekenen dat er geen register meer nodig is zoals het diplomaregister van DUO. Hier hangen echter wel een aantal bezwaren aan. Ten eerste is het de vraag of je monetair kapitaal (Bitcoin)

wilt mixen met sociaal kapitaal (badges). Het tweede punt wat vaak gemaakt wordt omtrent publieke ledgers zoals de Bitcoin, is het energieverbruik dat het netwerk draaiende houdt. Hoewel dit zeker een punt is, is het een enigszins wat genuanceerd om dit als argument op te brengen. In vergelijking verbruikt een bank relatief meer energie door het gebruik van alle cloud diensten. Dit geldt overigens niet voor alleen banken, maar tegenwoordig voor bijna alle applicaties. Het verbruik van energie wordt daarnaast door het netwerk financieel gecompenseerd, validators van het netwerk krijgen incentives en de transactiekosten van alle gemaakt transacties op het netwerk. Het grootste probleem binnen het Bitcoin netwerk zijn de zogenaamde ASIC-miners, apparaten die benodigd zijn om transacties te valideren.

Om het hele proces van minen te voorkomen, moet er gebruik gemaakt worden van een hybride vorm van DLT, dit gaat echter ten koste van het decentrale karakter. Tot slot wordt de verantwoordelijkheid, met het gebruik van DLT, bij de eindgebruiker gelegd. Dit heeft als gevolg dat bij een onvoldoende digitaal vaardige eindgebruiker er problemen kunnen ontstaan. Om deze reden is het niet realistisch om iedereen haar eigen privé sleutel te laten beheren, maar dit met een wachtwoord te beveiligen. Uiteindelijk heeft dit gevolgen voor de werkelijke veiligheid die DLT biedt.

Soorten

Blockchain is het meest ontwikkeld door de talloze projecten. Blockchains zijn ruwweg op te delen in vier verschillende soorten:

1. Permissionless Public
2. Permissionless Private
3. Permissioned Public
4. Permissioned Private

Permissionless staat voor de mogelijkheden tot het valideren van transacties binnen het netwerk. Met permissionless is dit voor iedereen binnen het netwerk toegestaan. Bij permissioned zijn het vooraf geselecteerde nodes binnen het netwerk die transacties valideren. Public staat voor de inzichtbaarheid van de ledger. In het geval van een public ledger kan iedereen alle transacties inzien. Bij een private ledger kan niets of slechts een gedeelte worden ingezien. Een kleine kanttekening hierbij is, is dat de interpretatie van de soorten ledgers kan verschillen. Desalniettemin is deze beschrijving van de soorten bruikbaar genoeg om er een case van te maken.

Kijkend naar de mogelijkheden van DLT voor dit onderzoek, is zoals eerder benoemd een mengvorm nodig. Hiermee moet gekeken worden naar de mogelijkheden van DLT op het gebied van business-to-business. Op dit gebied is een permissioned public/private ledger nodig. Een permissioned ledger kan zorgen voor het oplossen van politieke kwesties via een gedeelde database. Platforms die hiervoor gebruikt worden zijn HyperLedger en Quorum. Dit soort hybride ledgers lijken het meest op een soort intranet. Het wordt tevens ook gebruikt voor supply-chainmanagement. Hashgraphs kan hierbij ook mogelijkheden bieden. Verder kunnen elementen van Zcash en Monero bij deze case gebruikt worden ten behoeve van de mate van privacy. Tot slot is zero knowledge proof (ZKP) een optie om te voorkomen dat persoonlijke gegevens openbaar inzichtelijk zijn voor iedereen. Sovrin maakt hier onder andere gebruik van en kan dus ook mogelijkheden bieden in deze case.

Consensus

De specificatie van deze case zorgt er voor dat, door het soort ledger dat gebruikt moet worden, er een aantal consensus mechanismen afvallen. Een interessante optie is onder anderedBFT, dat wordt toegepast bij NEO. NEO is in grote lijnen de hybride ledger die nodig is in deze case. Bij het gebruik van dBFT beheren verschillende onderdelen in een consortium speciale nodes waarmee transacties op het netwerk gevalideerd worden. Het netwerk is het best geschikt wanneer er tussen de zeven en 21 nodes gebruikt worden. Buiten dit aantal zal het systeem minder efficiënt werken. Hoewel het netwerk in dit geval minder decentraal zal zijn door de verschillende speciale nodes, is het wel een veilige optie omdat het bekend is wie transacties op het netwerk valideren. Een mogelijk gevaar kan optreden wanneer 33% van de nodes in het netwerk door één, kwaadwillende entiteit in beheer is. Op dat punt ontstaat de equivalent van een 51% aanval bij het Proof of Work consensus algoritme wat bij het Bitcoin netwerk gebruikt wordt.

Een andere punt is de interval van een nieuw blok. Hoe korter de span is, hoe sneller transacties verwerkt worden. Het nadeel van een kortere span is de grootte van de ledger. Ter illustratie, het Bitcoin netwerk creëert om de 10 minuten een blok van 1Mb.

Privacy

Privacy is bij het gebruik van een gedeelde database een van de belangrijkste aspecten waar rekening mee moet worden gehouden. Permissionless blockchains zijn hierdoor slechts voor het opslaan van waarmerken zonder persoonlijke data een optie. Daarnaast zou de eindgebruiker zelf zijn of haar badge-portefeuille in beheer hebben. Uiteindelijk moet blijken dat een digitaal certificaat behoort bij de rechtmatige eigenaar.

Met het oog op de algemene verordening gegevensbescherming, moet er gelet worden op de inzichtelijkheid van de transacties op het netwerk. Een optie om dit te bewerkstelligen is het gebruik van ZKP. Hiermee is het mogelijk om voor iedereen in te zien dat een transactie heeft plaatsgevonden, maar persoonlijke informatie van de transactie niet zichtbaar is. Dit is vergelijkbaar met het stemmen op politieke partijen. Er kan worden nagegaan hoeveel mensen er gestemd hebben op een bepaald persoon, iedereen kan maar één keer stemmen, maar het is niet inzichtelijk wie op wie gestemd heeft. Op deze manier zijn er mogelijkheden om persoonlijke data op de DL te plaatsen zonder dat de privacy in het geding komt.

Als het gaat om privacy, is de beste oplossing om het beheer bij de eindgebruiker te leggen. Zoals eerder benoemd kan een self sovereign digital identity (IRMA en Sovrin) hierbij uitkomsten bieden.

Veiligheid

Een van de “unique selling points” van DLT is de veiligheid van het netwerk. Hoewel er momenteel nog geen dreigingen zijn op het netwerk zelf, zijn applicaties van derden wel in het verleden het mikpunt voor hackers geweest. Hier liggen de grootste gevaren, het systeem moet daarom zorgvuldig ingericht worden voordat er kan worden gestart.

Kijkend naar het netwerk zelf, is er op dit moment geen enkele dreiging die de veiligheid van het netwerk in gevaar kan brengen. Een veel gehoorde mogelijke dreiging is quantum computing. Echter heeft een quantum computer niet zozeer meer rekenkracht ten opzichte van een traditionele computer, zoals vaak gesuggereerd wordt. Het is vooral een mogelijkheid om bepaalde algoritmes te draaien. Wel kan met quantum computing een mining voordeel gehaald worden. Het probleem daarbij is dat wanneer een validator in het netwerk meer dan 51% van de rekenkracht heeft, het netwerk geen vertrouwen meer heeft in de validator. Daarnaast is het

voor de validator rendabeler om mee te werken met het netwerk, dan het tegen te werken. Wanneer dit in de praktijk voorkomt, wordt de rekenkracht uitgeleend om zo het vertrouwen van het netwerk te behouden. Het grootste gevaar wat quantum computing binnen DLT kan brengen is het ontcijferen van de privé sleutels aan de hand van een transactie. Een simpele oplossing hiervoor is het niet hergebruiken van een adres. Dit wordt bij verschillende projecten al toegepast. Daarnaast is de encryptie ontwikkeld door cryptografen en is het decennialang doorontwikkeld.

De verwachting is dat het nog zeker meer dan tien jaar duurt voordat quantum computing beschikbaar is voor een wat groter publiek. Kijkend naar Moore's Law, zal de DLT tegen die tijd ook verder ontwikkeld en bestand zijn tegen deze problemen.

Smart contracts

In principe zullen smart contracts binnen deze case nog niet van waarde zijn. Wel kan het mogelijkheden bieden wat betreft het uitvoeren van controles voorafgaande een transactie.

Toekomst

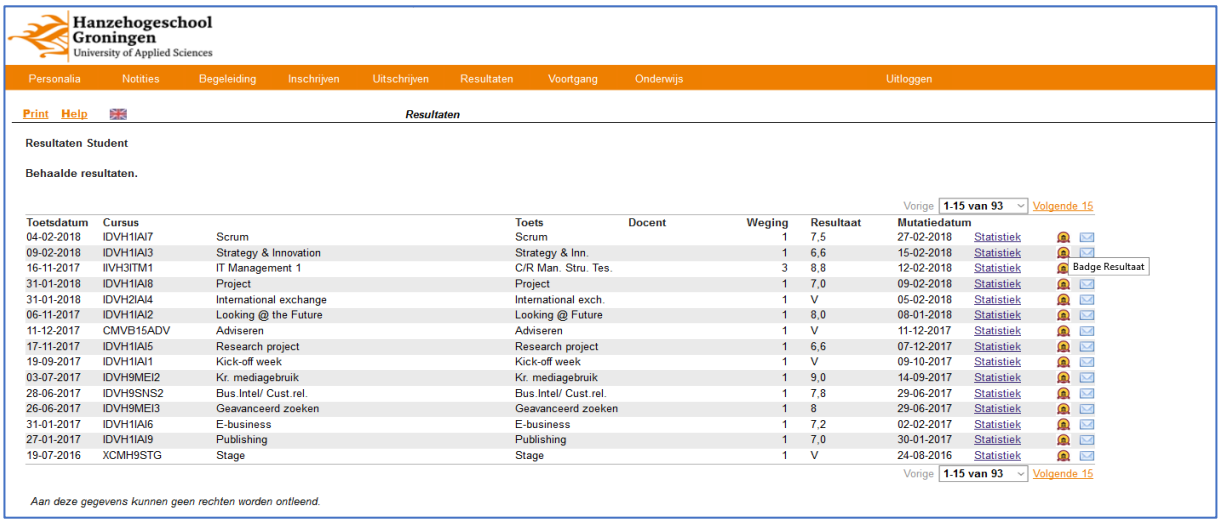
Het belangrijkste wat de toekomst kan bieden is volwassenheid. Uiteindelijk moet het voor de eindgebruiker niet meer duidelijk zijn dat de gegevens op een DL staan, maar dat alles is geïntegreerd in gemakkelijke applicaties. Kijkend naar een digitale identiteit, moet meegenomen worden dat er altijd organisaties blijven die bepaalde persoonlijke informatie kunnen verifiëren. Een overheid zal in dat opzicht niet verdwijnen.

7. Resultaten-analyse

De resultaten uit de analyse van dit onderzoek, betreft onderdeel C, zoals gesteld is in het onderzoeksmodel. Door de theorie en de input vanuit de afgenomen interviews te analyseren is een concept-systeem ontworpen. Het concept-systeem is door de complexiteit niet alleen beschreven, maar ook schematisch weergegeven op pagina 51. De nummering die wordt aangehouden in hoofdstuk 7.1, komt overeen met de nummering van de vlakken in de schematische weergave.

7.1 Concept systeem

1. In het eerste vlak van de schematische weergave is het proces van het maken van een tentamen door een student, tot en met de invoering van het behaalde cijfer in Osiris weergegeven.
   Wanneer de student een cijfer heeft behaald voor een bepaald vak, kan de student dit cijfer terugvinden in Osiris. In dit concept is het mogelijk om, net als de mogelijkheid tot het delen van resultaten via mail of Twitter, een resultaat om te zetten in een badge.



Afbeelding 16 – Concept systeem Osiris 1

Wanneer een student ervoor kiest om een behaald resultaat in een badge om te zetten, wordt de student doorgestuurd naar een pagina waar de badge geclaimd kan worden.

Op deze pagina wordt aangegeven om welk vak het gaat en welke metadata de badge zal bevatten.

Afbeelding 17 – Concept systeem Osiris 2

De student kan vervolgens het adres van zijn of haar badge wallet opgeven. Hiervoor kan Mozilla backpack of Credly gebruikt worden. Het creëren van een badge kan worden bewerkstelligd door het open-source project “Badgr” van Concentric Sky te implementeren. In de toelichting wordt meer over de keuze toegelicht. Daarnaast is er de mogelijkheid voor de student om d.m.v. een QR-code, of het downloaden van het transcript, de claim van het resultaat te sturen naar zijn of haar Decentrale Identiteit (DID) via Sovrin.

Het creëren van een badge zorgt er daarnaast voor dat de student op sociale media of een website zijn of haar behaalde vakken kan weergeven. Hiermee wordt het voor potentiele werkgevers duidelijk over welke kennis en competenties de student beschikt.

Door het gebruik van Sovrin, wordt het voor de student mogelijk om het behaalde resultaat te verifiëren zonder dat de uitgever van de badge hiervoor benaderd hoeft te worden. Door dit te doen, creëert de student een sterke informatie positie voor zichzelf zonder afhankelijk te zijn van instanties die zijn of haar gegevens beheren. Om dit als HG te bereiken, moet de HG beginnen met het vormen van connecties op het Sovrin netwerk zoals in afbeelding 18 is te zien. Hoe meer connectie de HG op het netwerk heeft, hoe sneller de HG officieel wordt opgenomen in het netwerk. Dit is het web of trust principe.

Zodra de student de QR code scant via de Sovrin app op een smartphone, wordt er een sleutel afgegeven vanuit de HG en geplaatst in de DID van de student op de Sovrin ledger. Zoals te zien is in vlak één, bezit de HG over een identifier. Met deze identifier van Sovrin kan de HG een transactie plaatsen op de Sovrin ledger. Zoals te zien is in vlak drie, bezit de student over een sleutel van de HG in de DID. Deze sleutel representeert de identiteit van de student bij de HG.

2. Sovrin is een hybride soort blockchain. Hierbij gebruikt het de open source code van het Hyperledger Indy project van de Hyperledger Foundation. Er wordt gebruik gemaakt van een public permissioned ledger. Dit betekent dat de ledger voor iedereen (tot op zekere hoogte) zichtbaar is, maar dat de validatie van de transacties door een speciaal aantal nodes wordt verwerkt. De in totaal twintig nodes, ook wel stewards genoemd, zijn gelokaliseerd in de continenten Amerika, Europa en Afrika. TNO uit Nederland is hiervan een van de stewards. Deze stewards bereiken consensus over de transacties d.m.v. het BFT mechanisme waarbij 2/3 van de stewards met elkaar in overeenstemming moet komen. De HG zou in de toekomst ook als een steward kunnen fungeren. Daarbij hanteert het algoritme het ZKP protocol wat gebaseerd is op de IDEMix architectuur. Dit zorgt ervoor dat een specifieke transactie alleen inzichtelijk is voor de twee desbetreffende entiteiten.

3. In de DID van de student kunnen alle sleutels worden toegevoegd van instanties die Sovrin ondersteunen. In de schematische weergave is naast de uitgegeven sleutel van de HG, ook een sleutel toegevoegd van de gemeente waar de student woonachtig is. Verder bevat de DID nog een privé sleutel. In de termen van DLT is dit de private key. Deze sleutel (lees: de bevestiging dat het de rechtmatige eigenaar is van de DID) wordt geactiveerd zodra de student zich inlogt via de Sovrin app d.m.v. biometrische authenticatie zoals gezichtsherkenning en vingerafdrukken of via een persoonlijk wachtwoord.

Naast de sleutels die in de DID van de student zijn opgeslagen, bevat de DID ook claims. Deze claims zijn een fundamenteel component van Sovrin. Claims zijn beweringen van de uitgevende partij over zichzelf of over een ander. In het geval van de schematische

weergave, beschikt de student over twee claims. De eerste claim is de bewering van de HG dat de badge, die door de student gecreëerd is, authentiek is en vanuit de HG is uitgegeven. De tweede claim komt vanuit de gemeente. Deze claim bevat de gegevens van de student zijn ID-kaart. Dit betekent dat de gemeente ook Sovrin geïmplementeerd moet hebben. Hoewel de claim in de DID van de student zit, is de claim definitie terug te herleiden uit de identifier van de HG. Claims en sleutels kunnen voor een bepaalde tijd worden uitgegeven en zijn tevens te verwijderen van de DID.

Tot slot is er in vlak drie een ruitvormig object zichtbaar met de tekst “openbaring bewijs”. Dit onderdeel wordt verder toegelicht in de beschrijving van het vierde vlak.

4. De student heeft in het vierde vlak zijn badge gedeeld op verschillende sociale media. Op LinkedIn komt een werkgever het profiel van de student tegen, omdat er een badge op het profiel staat die overeenkomt met de vereisten voor een bepaalde baan, besluit de werkgever contact te zoeken met de student.
   Tijdens het sollicitatiegesprek komt de badge ter sprake. Hoewel er enige metadata uit de badge is te verkrijgen, is het voor de werkgever niet volledig duidelijk of de badge ook daadwerkelijk toebehoort aan de student in kwestie. Om dit te verifiëren, vraagt de werkgever om enig bewijs van de student. Normaal gesproken zou hiervoor DUO of de desbetreffende instelling voor geraadpleegd worden. Echter wordt met het gebruik van Sovrin, het voor de student mogelijk om zelf persoonlijke zaken te verifiëren. Hoewel de student geen derde partij meer nodig heeft, is het wel van belang dat de instelling zelf een bewijs hiervan bewaart. Dit is slechts alleen van belang voor de eigen administratie, wanneer een student geen Sovrin gebruikt of de student zijn gegevens kwijt is.
   Via de Sovrin app kan de student precies bepalen wat wel en wat niet gedeeld wordt. Dit betreft het ruitvormige object in vlak drie. De student zou bijvoorbeeld zijn naam vanuit de claim van de ID-kaart samen met de volledige claim van de badge kunnen openbaren. Hierdoor is het mogelijk om bepaalde gegevens, zoals bijvoorbeeld het BSN of de geboortedatum van de student af te schermen wanneer dit geen toegevoegde waarde heeft voor het type verificatie.

7.2 Toelichting gemaakte keuzes

De toelichting van de gemaakte keuzes in het concept zijn per vlak beschreven, op basis van de schematische weergave. In dit hoofdstuk wordt op basis van het theoretisch kader en de resultaten van de interviews uit onderdeel B van dit onderzoek de toelichting gegeven voor de gemaakte keuzes van het concept-systeem.

1. In het eerste vlak van de schematische weergave, valt het op dat Osiris een centrale rol speelt. Omdat bij het gebruik van open badges bepaalde resultaten van een specifiek persoon worden gebruikt, is Osiris hier een uitermate geschikt platform voor binnen de HG. Osiris bevat alle NAW-gegevens en behaalde resultaten van een student. Aan de hand van deze persoonlijke gegevens, kunnen vervolgens badges gecreëerd worden.

   Het idee van het concept is om het platform Badgr van Concentric Sky te gebruiken. Dit open-source badge-platform kan volledig op maat gemaakt worden voor deze specifieke situatie. SURF gebruikt in de pilot momenteel ook gebruik van Badgr, zij hebben hierop het platform EduBadges ontwikkeld. Met het gebruik van een op maat gemaakt open source platoform, wordt het mogelijk voor de HG om zelf de badges te creëren. Dit heeft als gevolg dat er geen derde partij is die de badges genereerd. Omdat een student wellicht badges

vanuit meerdere bronnen behaald, is het van belang dat de badge wallet niet door de HG beheerd wordt. De HG kan een bepaalde badge wallet aanbevelen in afbeelding 17. De wallets van Credly en Mozilla zijn hiervoor een optie gezien het feit dat ze universeel zijn voor het gebruik van open badges. Het gebruik van een externe wallet bevordert tevens de levensduur van de badges die de student vergaard heeft gezien het feit dat een gemiddelde student tussen de vier en vijf jaar verbonden is aan de HG. Nadeel is wel dat er enige afhankelijkheid is ten opzichte van deze bedrijven.

2. In vlak 2 is te zien dat er gebruikt gemaakt wordt van de Sovrin ledger. Hiervoor is gekozen omdat het voor een hogeschool zelf, niet waardevol is om een DL in gebruik te nemen. Dit heeft te maken met het feit dat een school vanuit zichzelf al een bepaalde trust functie heeft. Verder is het gebruik van een DL voornamelijk geschikt wanneer het consortiums betreft. Door Sovrin te gebruiken, wordt het mogelijk om het bewijs van de behaalde badge van een student decentraal op te slaan. Hierdoor hoeft de student niet meer de HG te raadplegen om bewijs aan te leveren dat de badge van de student valideert. Naast dat het de student een sterke informatiepositie geeft, kan het ook tijd opleveren voor de medewerkers die normaalgesproken dit soort verificaties vanuit de HG verstrekken.

Het voordeel van de Sovrin ledger is dat het gebruik maakt van het zogeheten ZKP protocol op basis van de IdeMix architectuur van IBM. Hierdoor wordt de privacy van transacties op het netwerk gewaarborgd. Uit de interviews met experts op het gebied van DLT, werd aangegeven dat er in de situatie van dit onderzoek, in de richting van een hybride blockchain gekeken moest worden. In dit geval zou een permissioned public blockchain het beste passen. Hierdoor is de blockchain (in zekere mate) inzichtelijk voor iedereen, maar is het niet mogelijk voor iedereen om transacties te valideren. Hashgraphs zou in dit geval ook mogelijkheden kunnen bieden, echter is zijn er een stuk minder use cases van bekend. Daarnaast draait de Sovrin ledger op het open-source Hyperledger Indy project wat gebruik maakt van de basiswerking van een blockchain. Hoewel Sovrin in een aantal interviews kort voorkwam, werden de mogelijkheden ervan pas echt duidelijk bij de blockchain meet-up van de Rabobank waarvoor ik uitgenodigd was door Theo Mensen.

Een andere mogelijkheid omtrent het gebruik van DLT in dit onderzoek, was het gebruik van een public blockchain. In dit geval zou een openbare blockchain (bijvoorbeeld Bitcoin) gebruikt worden om waarmerken van de HG op te slaan in hashes die met een transactie op het netwerk geplaatst worden. Uiteindelijk is gekozen om dit niet te doen door een aantal overwegingen. Het eerste wat vaak speelt is het energiegebruik van het Bitcoin netwerk. Hoewel dit in enige perspectief relatief meevalt, blijft het verkrijgen van incentives voor de validators in het netwerk een reden om niet te stoppen dan wel het te vergroten van de rekenkracht door het gebruik van ASIC miners die veel energie verbruiken. In het algehele plaatje zou dit niet passen in de visie van de HG. Een ander punt waarover getwist kan worden is het mixen van monetair met sociaal kapitaal. Tot slot is het Bitcoinnetwerk niet extreem decentraal, aangezien er slechts een handvol grote validators zijn die het netwerk beheren. Een permissioned public ledger zoals Sovrin is daarentegen evenmin decentraal. Sovrin maakt namelijk gebruik van het dBFT consensus mechanisme. De stewards (validators) in het netwerk zijn op voorhand uitgekozen, het voordeel is wel dat er geen incentives voor deze partijen bestaat wat mogelijke conflicten kan opleveren.

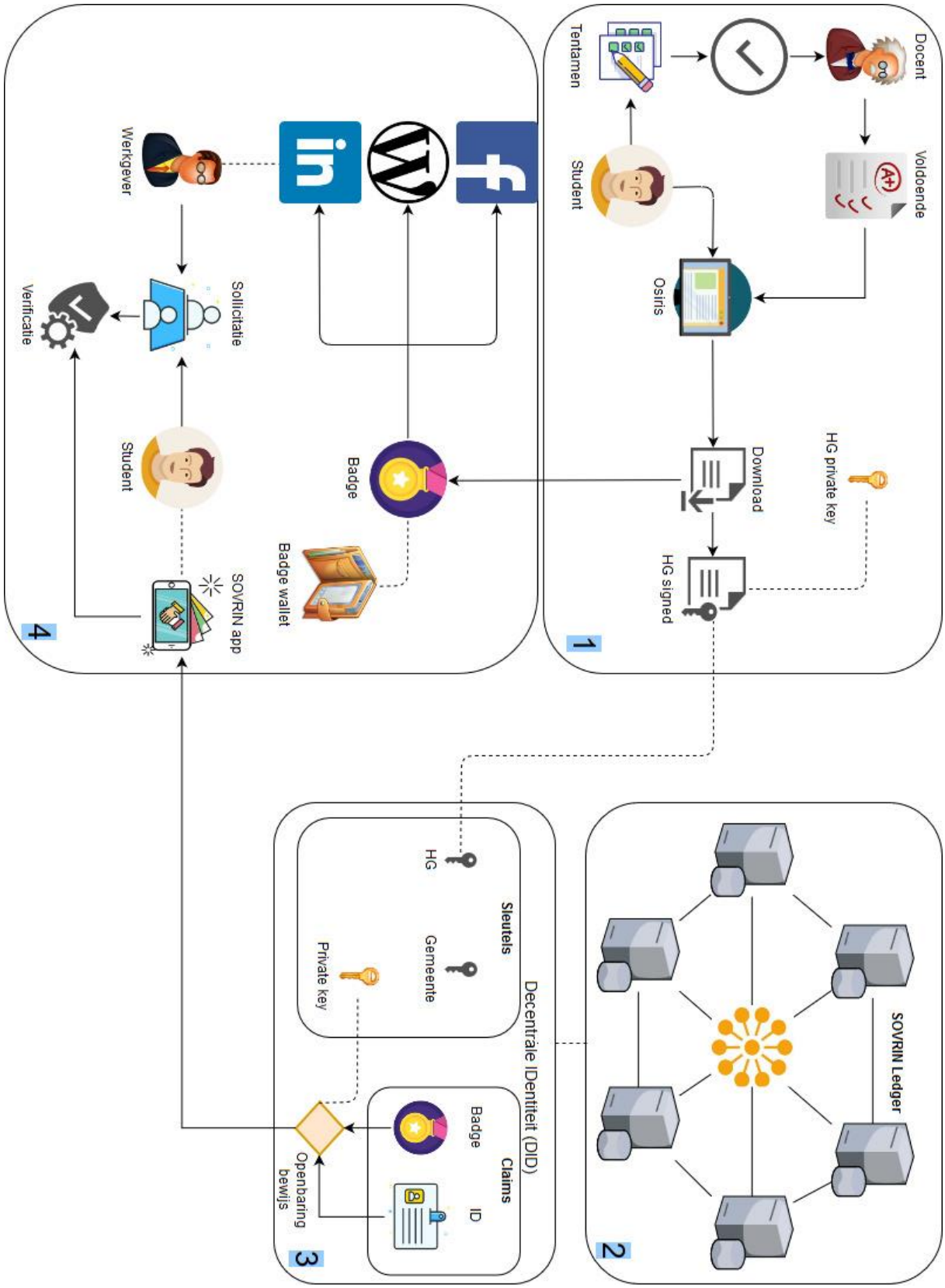
3. Omdat vlak 3 onderdeel is van vlak 2, is de toelichting van de keuze grotendeels al beschreven op technisch vlak. Daarom zal hier verder toelichting gegeven worden op de keuzes op functioneel gebied.

   Het voordeel wat Sovrin met zich meebrengt is het gebruik van de DID. Het voordeel hiervan is dat alleen met toestemming van de student er bepaalde zaken gevalideerd kunnen worden. Hierdoor kan de hoeveelheid aan persoonlijke metadata die in de badges gestopt wordt, beperkt blijven. Hierdoor zal een badge voornamelijk als uithangbord fungeren, waar de DID van de student, via een app als onderliggend bewijs dient. Omdat de DID wordt weergegeven in een app, is het voor de student niet zozeer duidelijk dat het op basis van DLT werkt. Kijkend naar het theoretisch kader van dit onderzoek en de interview resultaten, moeten mensen emotioneel over zijn om een nieuwe technologie te gebruiken. Dit betekend dat het tot op zekere hoogte begrepen moet worden. Zonder gebruiksvriendelijke app zal de waardering voor de technologie minder groot zijn. De app zorgt ervoor dat mensen bewust raken van het feit dat zij hierdoor het beheer hebben over hun eigen persoonlijke gegevens. Hierdoor zal naar mijn mening de acceptatie van de technologie sneller groeien.

4. In vlak 4 wordt de badge geplaatst op sociale media profielen en een website van de student. Zoals eerder is benoemd, bevat een badge in dit concept weinig of geen persoonlijke informatie. De Sovrin app met de DID, maken de badges enigszins minder waardevol. Desalniettemin kan de badge nog steeds als uithangbord fungeren voor de kennis en competenties van de student. Vanuit de interviews kwam meermaals naar voren dat er een duidelijke link moet zijn tussen de badge en de rechtmatige eigenaar. Met het gebruik van de Sovrin app kan de student dit zelf bevestigen. Een voorwaarde hiervoor is dat er een duidelijk identificatienummer moet komen zodat de badge(metadata) vergeleken kan worden met de validatie via de Sovrin app.

   Het grootste voordeel wat visuele digitale badges kunnen bieden is dat potentiele werkgevers gerichter de juiste mensen voor de juiste banen kunnen vinden.

7.3 Schematische weergave



Afbeelding 18 – Schematische weergave concept-systeem

8. Resultaten stakeholders HG

In dit hoofdstuk zijn de resultaten samengevat die uit de interviews zijn gekomen met de stakeholders binnen de HG. De resultaten beantwoorden de vierde centrale vraag van dit onderzoek op basis van onderdeel D van het onderzoeksmodel. De vierde centrale vraag luidde:

"Wat zijn de meningen en aandachtspunten van stakeholders binnen de HG over het voorgelegde concept omtrent het toepassen van DLT voor de validatie van kennis en competenties in combinatie met. het gebruik van badges bij implementatie van het systeem?"

Om de centrale vraag te beantwoorden is er gekeken naar welke wijzigingen doorgevoerd moesten worden om het concept in de toekomst te implementeren. Verder zijn de meningen van de stakeholders op het concept meegenomen waarmee het concept aangepast kan worden. In totaal zijn er vier stakeholders binnen de HG die hun mening over het concept-systeem hebben gegeven. De geïnterviewden zijn stakeholders op het gebied van gegevensbescherming, studentadministratie, informatiearchitectuur en demand binnen de HG. Met de stakeholders op de genoemde gebieden, wordt gestreefd naar een volledig beeld wat betreft toekomstige implementatie. Resultaten uit de interviews die betrekking hebben over het concept in het algemeen zijn in subhoofdstuk 8.5 beschreven.

8.1 Gegevensbescherming

Sinds de recente invoering van de algemene verordening gegevensbescherming (AVG/GDPR), moet de HG zich houden aan bepaalde voorwaarden omtrent het opslaan en beheren van persoonsgegevens. Hierbij moet er rekening gehouden worden met privacy by design en default. Dit betekend kortgezegd dat in het ontwerp van een nieuw systeem, op technisch en organisatorisch vlak rekening gehouden moet worden met de privacy van de gebruikers van het systeem. Privacy by default heeft betrekking tot de standaard instellingen van de eindgebruiker. Deze instellingen moeten zo privacy-vriendelijk mogelijk staan ingesteld. Openbaring van gegevens mag slechts wanneer de eindgebruiker hier zelf voor kiest. Hierbij moet ook rekening gehouden worden met dataminimalisatie. Er mogen niet méér persoonsgegevens verwerkt worden dan noodzakelijk zijn tenzij er wettelijke verplichtingen van toepassing zijn.

Er zijn drie types waarin persoonsgegevens kunnen vallen: Algemene, Werk en Bijzondere persoonsgegevens. Hoewel officieel de studie die gevolgd wordt en de cijferregistratie niet onder bijzondere persoonsgegevens vallen, verwerkt de HG deze data wel op deze manier. Hoewel organisaties bijzondere persoonsgegevens niet mogen verwerken, bestaan hier uitzonderingen voor. In het geval van de HG betreft het een onderwijsinstelling, hierdoor kan er beroep gedaan worden op een specifieke wettelijke uitzondering. Verder voldoet de HG aan een aantal van de zes grondslagen die onder de AVG vallen. De zes grondslagen zijn:

- De organisatie heeft toestemming van de betrokken persoon.
- De gegevensverwerking is noodzakelijk voor de uitvoering van een overeenkomst.
- De gegevensverwerking is noodzakelijk voor het nakomen van een wettelijke verplichting.
- De gegevensverwerking is noodzakelijk ter bescherming van de vitale belangen.
- De gegevensverwerking is noodzakelijk voor de vervulling van een taak van algemeen belang of uitoefening van openbaar gezag.
- De gegevensverwerking is noodzakelijk voor de behartiging van de gerechtvaardigde belangen.

(Schermer, Hagenauw, & Falot, 2018)

Wanneer er zich voor onderwijsinstellingen nieuwe mogelijkheden voordoen, moet er op gebied van informatiebeveiliging rekening gehouden worden met de BIV-classificatie (Beschikbaarheid, Integriteit en Vertrouwelijkheid).

Kijkend naar het concept, is het van essentieel belang dat niet iedereen kan inzien dat een badge behoort aan een specifiek persoon. Echter is het zo dat, wanneer de HG zorgt voor data portabilieit, de student het zelf kan downloaden en de persoonlijke gegevens in eigen beheer krijgt. Vanaf dit punt is de HG niet verantwoordelijk voor enige publicatie van gegevens door de student zelf. Hier moet rekening mee worden gehouden bij dit onderzoek.

Er is momenteel nog weinig jurisprudentie beschikbaar rondom de technologieën die voorkomen in dit onderzoek. Bij toekomstige implementatie moet er informatie verstrekt worden door ICT-juristen op het gebied van ICT recht.

Bij het starten van een pilot moet er aan de hand van gerechtsgrondslagen gewerkt worden. Dit betekend dat de student schriftelijke toestemming moet geven voor het verwerken van zijn of haar persoonsgegevens ter behoeve van de pilot. Dit kan met behulp van een toestemmingsformulier. Het enige probleem wat zich hierbij kan voordoen is het intrekken van de toestemming op elk gegeven moment door de student. Idealiter wordt er een overeenkomst gemaakt waarmee de student akkoord gaat. Hierbij moet er wel wat tastbaars voor de student tegenover staan.

8.2 Studentenadministratie

Osiris is de belangrijkste schakel in het concept van dit onderzoek binnen de HG. Osiris bevat alle gegevens die benodigd zijn om badges te creëren. Om Osiris hier op aan te passen dient er informatie te komen over het platform wat gebruikt gaat worden en de bijbehorende metadata. Tot slot moet er gekeken worden naar de gevolgen van de opslag van data binnen de HG. Dit wordt verder vermeld in subhoofdstuk 8.3 demand.

8.3 Informatiearchitectuur

Om de informatiearchitectuur beter in beeld te krijgen, wordt het aangeraden om een schematische weergave te maken vanuit drie verschillende perspectieven: Student, HG, Werkgever. Daarnaast is het concept-systeem momenteel alleen gericht op de HG, om de werkelijke waarde weer te geven, is het aan te raden om de schematische weergave uitgebreider uit te beelden. Technische componenten moeten zoveel mogelijk versimpeld worden om duidelijkheid te waarborgen. Realistisch gezien zou de HG zelf nooit een blockchain starten, dit heeft geen echte meerwaarde. Een concretere mogelijkheid is om gebruik te maken van een platform, dit wordt middels de Sovrin ledger gedaan. Wel zou de HG kunnen fungeren als een node in het netwerk.

8.4 Demand

Wanneer er een nieuwe mogelijkheid binnen de HG ontstaat waarbij aanbestedingen gedaan moeten worden, komt demand in beeld. Een van de eerste stappen voor demand is om met sleutelfiguren te overleggen om de ware aard te begrijpen waarom en wat er moet veranderen binnen de HG. Een veelvoorkomend verschil is dat er vanuit de business voornamelijk in applicaties gedacht wordt en minder vanuit de daadwerkelijk functionaliteit die er moet komen.

Na deze gesprekken is de volgende stap een business case. Hierin moet worden geïnventariseerd welke huidige processen het raakt en welke commerciële opties er beschikbaar zijn voor de case.

Alle opties moeten hierbij worden doorgelicht zodat de optie die het beste bij de HG past, nader kan worden uitgelicht.

Vervolgens moet er, met de leveranciers van de huidige processen die geraakt worden, overlegd worden wat de mogelijkheden zijn bij het implementeren van een nieuwe proces.

De HG zal hierbij eerder een pakket van een commerciële leverancier toe passen dan dat de HG zelf wat ontwikkeld. Dit is van belang op de case in dit onderzoek.

8.5 Algemeen

Uit de interviews zijn een aantal algemene opmerkingen op het concept ter sprake gekomen. Deze input kan gebruikt worden om het concept tastbaarder te maken voor een daadwerkelijke use case die in de toekomst geïmplementeerd kan worden.

De HG moet formeel gezien, aan het einde van een student zijn of haar studie zorgen voor portabiliteit van de persoonsgegevens. In dat opzicht kan het concept mogelijkheden bieden hierin.

De vraag is of er een meerwaarde in zit als studieresultaten gebadged worden. Interessanter wordt het wanneer dit gebeurt bij competenties of studieblokken. In dat geval bied het opties om het landelijk in te voeren. Hierdoor kan het meehelpen aan de flexibilisering van het onderwijs waardoor de student zelf kan kiezen waar en hoe de studie wordt ingedeeld. Hiervoor dient echter wel een gestandaardiseerde template gecreëerd te worden waar alle hogescholen zich aan houden. Daarnaast zou dit vanuit een centraal orgaan zoals DUO of SURF moeten komen.

Een ander mogelijkheid voor dit concept is het toe te passen op de innovatiewerkplaatsen en cursussen die de HG bied aan haar studenten. De HG is rijk in de vorm van studenten waar de arbeidsmarkt naar hunkert. In samenwerking met de partners van de HG, kan dit concept mogelijk bieden waar er vanuit de partners, eisen (badges) gesteld worden die de student dient te behalen voor een grotere kans op een baan. Dit heeft als gevolg dat de kloof tussen de student en de arbeidsmarkt verkleind wordt waar mogelijk.

Een mogelijkheid die veel raakvlakken heeft met het bovenstaande idee, is het inzetten van badges bij Hanze PRO. In dit geval is de link direct gelegd met het bedrijfsleven. Daarnaast wordt er bij de HG al gewerkt aan een mogelijke pilot bij Hanze PRO in combinatie met. het gebruik van open badges. Cursussen van Hanze PRO bieden een uitstekende mogelijkheid om hiermee te beginnen.

Het uiteindelijke doel is om badges in te zetten bij de modularisering van het onderwijs.

8.6 Samengevat

Zolang de student zelf de mogelijkheid heeft om badges aan te maken a.d.h.v. behaalde resultaten, komt de HG niet in de problemen met betrekking tot gegevensbescherming. Hoewel in dat geval de HG niet in de problemen kan komen, is het aangeraden om dit concept te toetsen bij juristen op het gebied van ICT recht. Er moeten schriftelijke overeenkomsten of toestemmingen van de studenten geregeld worden voorafgaande een pilot.

Het moet duidelijk zijn wat voor gevolgen het concept voor Osiris precies met zich meebrengt wat betreft aanpassingen.

Om het concept tastbaarder te maken moet de weergave vanuit het perspectief van de student, de HG en de werkgever worden weergegeven zonder al te veel technische aspecten. Omdat het niet realistisch is om te zeggen dat de HG een blockchain zal starten, moeten initiatieven zoals Sovrin worden aangehouden.

Bij de komst van een nieuw systeem moet naast het denken in applicaties, ook goed naar de daadwerkelijk benodigde functionaliteit worden gekeken. Wat is er precies nodig De HG ontwikkeld over het algemeen niet zelf applicaties, hiervoor gebruikt het commerciële derden. Er moet ook een business case komen. Hier moeten onder andere de commerciële partijen in worden opgenomen. Wanneer het duidelijk is welke huidige applicatie hier door geraakt worden, moet er overleg plaatsvinden met de leverancier hiervan.

Het concept zou daarnaast het beste werken in een case op nationaal niveau of rondom de innovatiewerkplaatsen. Hierdoor kan de flexibilisering van het onderwijs vergroot worden en verkleint het de kloof tussen de student en de arbeidsmarkt. Partners van de HG kunnen hierin een rol spelen. Hier liggen ook mogelijkheden omtrent Hanze PRO. Verder zijn de respondenten het er over eens dat badges een rol kunnen spelen in de modularisering van het onderwijs.

9. Conclusie

In de conclusie van dit onderzoek wordt de probleemstelling van dit onderzoek aangehaald. Door antwoord te geven op de doelstelling, kan geconcludeerd worden dat de onderzoeksvragen beantwoord zijn.

De doelstelling van dit onderzoek luidde:

> "*Het doen van aanbevelingen hoe DLT efficiënt kan worden toegepast voor het valideren van kennis en competenties van studenten bij het gebruik van badges, en wat dit voor veranderingen met zich meebrengt binnen de HG?*"

Vanuit het literatuuronderzoek is gebleken dat DLT kan worden toegepast ter validatie bij het gebruik van open badges. Dit is met twee soorten DLs mogelijk.

De eerste mogelijkheid is om een public permissionless ledger te gebruiken. De grootste en tevens meest bekende hiervan is de Bitcoin blockchain. In deze mogelijkheid wordt het waarmerk, die te vinden is in de metadata van de badge, gehasht en via een transactie vereeuwigd op de Bitcoin blockchain. Dit is de simpelste methode om DLT te gebruiken. Echter hangen er enige bezwaren aan het gebruik van een openbare blockchain.

Een veelvoorkomend punt dat uit dit onderzoek kwam, was het energieverbruik van het netwerk. Doordat het Bitcoin netwerk gebruik maakt van het PoW algoritme, zijn zogeheten ASIC miners nodig om transacties te valideren. Deze ASIC miners zijn het grootste probleem wat betreft het energieverbruik. Tijdens het kwalitatieve gedeelte dit onderzoek, werd het duidelijk dat relatief gezien, banken en grote bedrijven op het internet, zoals Google en Facebook, veel meer energie verbruiken door het gebruik van cloud applicaties. Daarnaast betaald het Bitcoin netwerk zelf de verbruikte energie door het vrijgeven van nieuwe munten en transactiekosten aan de validators van het netwerk. Een groter bezwaar bij deze mogelijkheid is het mixen van monetair kapitaal met sociaal kapitaal.

Om deze reden zijn op basis van de analyse resultaten besloten dat de tweede mogelijkheid beter geschikt is. In deze mogelijkheid wordt een public permissioned ledger hiervoor ingezet. Het verschil ten opzichte van de public permissionless ledger is dat de validators van het netwerk vooraf geselecteerd zijn. Deze validators zijn geselecteerd op bijvoorbeeld betrouwbaarheid, opslagcapaciteit en internetsnelheid. Dit netwerk kan bestaan uit een consortium. Kijkend naar de doelstelling, zou het hier een consortium betreffen van meerdere hogescholen. Hierbij kan iedere hogeschool een node inzetten die als validator de transacties op het netwerk valideert. Omdat het een gaat om een public permissionless ledger, is het mogelijk om een ander consensus algoritme te gebruiken. Hiervoor zou een versie van het BFT algoritme voldoen. Voordelen hiervan zijn het sneller kunnen verwerken van transacties en het mindere energieverbruik. Hoewel het in deze case geen echt probleem is, is een public permissioned ledger minder decentraal.

Op basis van deze keuze is onderzocht welk platform hier het meest voor geschikt zou zijn. Vanuit het kwalitatieve onderzoek kwamen 'self sovereign identities' aan bod. Vanuit het oogpunt op privacy op het gebied van badges, kan de metadata van een badge niet teveel persoonlijke informatie bevatten. Deze informatie moet in zekere zin gescheiden blijven, echter moet er een link blijven met de ontvanger van de badge in het kader van de validatie.

Om dit vraagstuk op te lossen, is het self sovereign identity platform Sovrin gekozen als oplossing. Met het gebruik van de Sovrin ledger wordt het mogelijk om persoonlijke claims uit te

geven aan individuen. In het geval van de HG kan een claim de persoonlijke gegevens met betrekking tot de badge, veilig en anoniem op de ledger worden gezet. Waarbij de claim gekoppeld wordt aan de DID van de student.

Door het op deze manier aan te pakken, is de badge slechts een visueel object waaraan kan afgeleid worden op basis van de metadata dat de badge voor een behaald resultaat staat. Door het waarmerk te vergelijken met de claim van de badge in de DID, kan gemakkelijk de badge gevalideerd worden. Met het gebruik van de Sovrin ledger, wordt het voor de student mogelijk om zelf badges en andere claims te valideren op echtheid. Hiermee is het niet nodig om de uitgever van de badge te raadplegen voor validatie. Kijkend naar de geformuleerde doelstelling van dit onderzoek, valt te concluderen dat dit een efficiënte manier is waarin DLT een rol speelt bij het valideren van kennis en competenties van studenten in de vorm van badges.

Tot slot benoemd de doelstelling de mogelijke veranderingen waar het systeem impact op kan hebben binnen de HG bij implementatie. Vanuit de kwalitatieve interviews met verschillende stakeholders binnen de HG, is hier een beeld van gecreëerd. Hoewel iedere respondent voldoende input heeft geleverd. Had dit onderzoek nog een stakeholder op het gebied van microcredentialing geïnterviewd moeten worden voor een completer beeld.

Op gebied van gegevensbescherming is uit het kwalitatieve onderzoek gebleken dat het concept voldoet aan de AVG wetgeving. Het concept maakt daarnaast gebruik van dataportabiliteit. Hierdoor is, na het downloaden van de gegevens door de student, de HG niet verantwoordelijk voor de manier waarop er met de data wordt omgegaan.

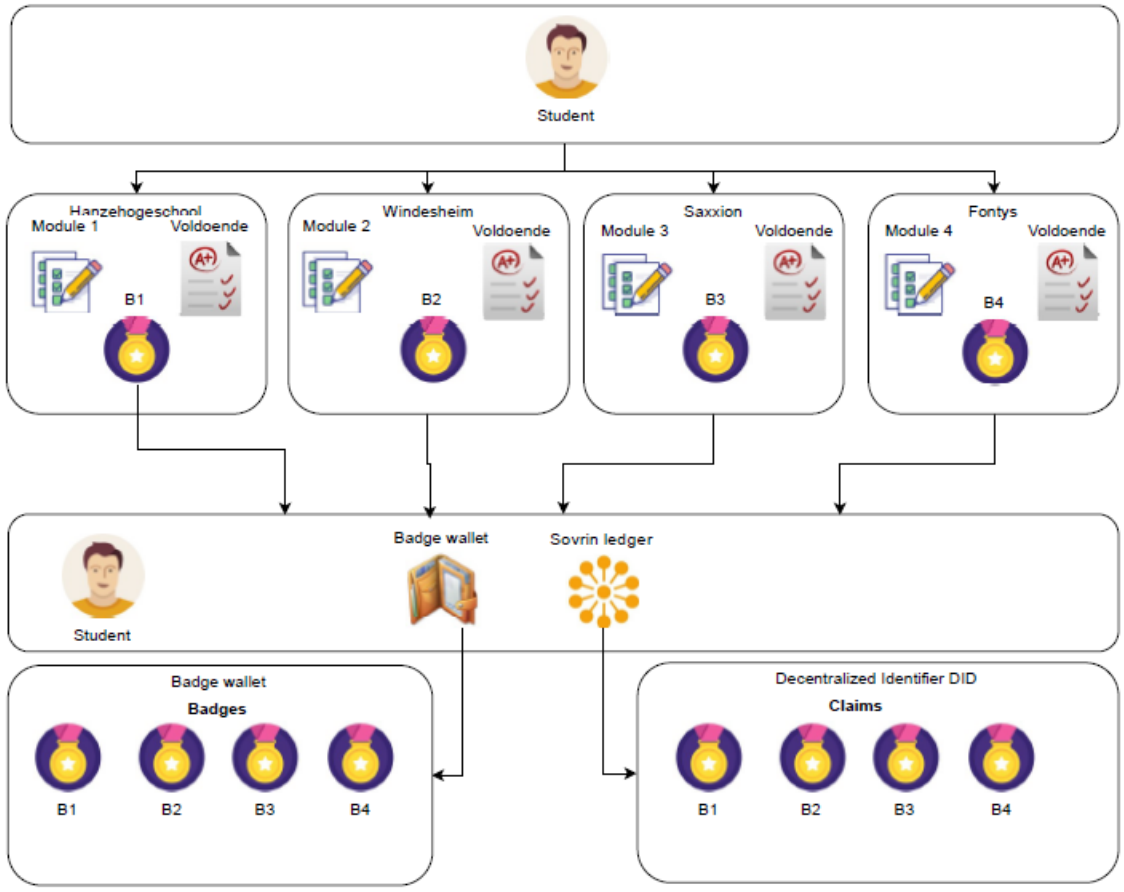
Vanuit de interviews werd duidelijk dat het concept-systeem niet zozeer gebruikt zou moeten worden voor het badgen van standaard studieresultaten. Een betere use case waar dit systeem in zou kunnen fungeren is om de kloof tussen de arbeidsmarkt en het onderwijs te verkleinen. Omdat Hanze professionals al gebruik maken van modules en cursussen, sluit dit beter aan op de effectiviteit van een badge. Dit is een mogelijkheid waar een pilot gestart kan worden. Wanneer het concept hierbij een positieve bijdrage levert. Kan het in de nabije toekomst gebruikt worden bij de modularisering van opleidingen in het kader van het flexibeler maken van het onderwijs. In dit toekomstperspectief dienen badges als bewijs voor het behalen van een bepaalde module of cursus. Hiermee kan bepaald worden of een student bij een andere instelling een andere module mag volgen. Daarnaast kan een werkgever op basis van behaalde badges de juiste potentiele werknemer vinden.

Zoals eerder uit het kwalitatieve onderzoek duidelijk werd, moeten er gestandaardiseerde badge templates op nationaal niveau komen. Hiermee kan iedere hogeschool dezelfde voorwaarden hanteren aan een bepaalde badge.

Kijkend naar de doelstelling, brengt het systeem veranderingen met zich mee. Echter brengt het tevens de HG ook in beweging om stappen te zetten richting de veranderingen die het flexibilisering van het onderwijs teweeg zullen brengen.

9.1 Definitief ontwerp

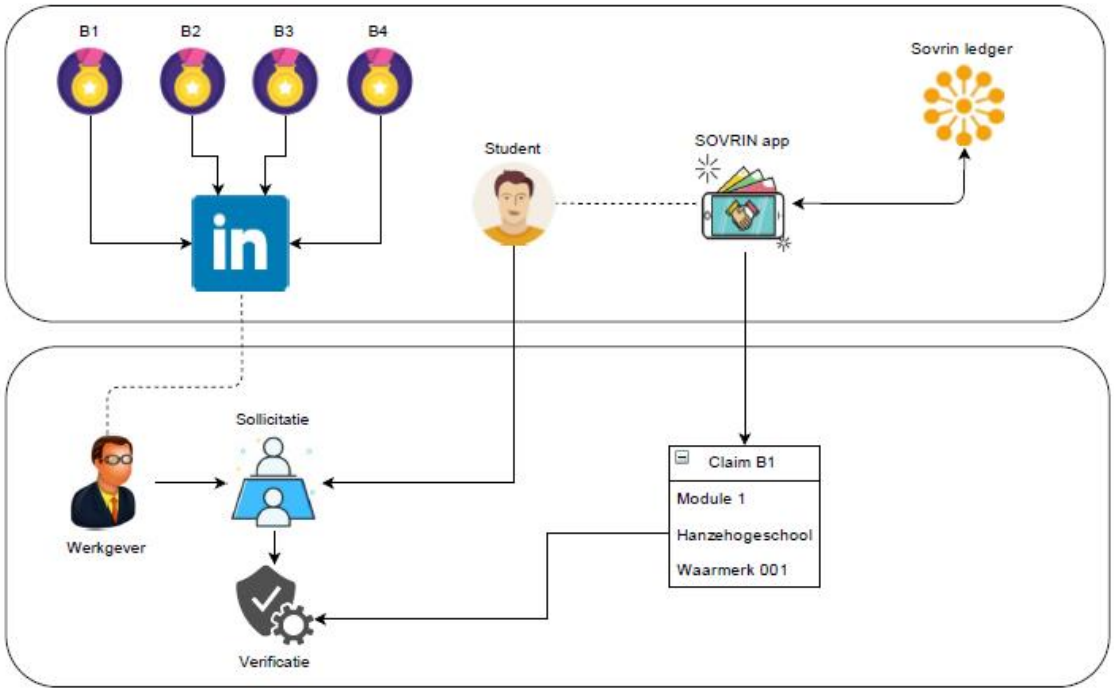
Ter verduidelijking van het definitief ontwerp, bevatten de bijlages XIII en XIV flowcharts vanuit het perspectief van de onderwijsinstellingen en de student. In afbeelding 19 is de werking van het gemodulariseerde onderwijs in combinatie met. het gebruik van DLT en open badges afgebeeld. De student behaald modules vanuit verschillende onderwijsinstellingen. Na het behalen van een module, wordt de badge in de student zijn wallet geplaatst en wordt er een claim ontvangen van de desbetreffende instelling op de DID van de student. In de metadata van de vier badges staat alleen om welke module het gaat en een uniek waarmerk. Kijkend naar de claims, bevat iedere claim de naam van de module, de instelling en het waarmerk dat overeenkomt met het waarmerk van de desbetreffende badge. Hoewel er in dit voorbeeld slechts drie attributen zijn weergegeven, kan een claim aanzienlijk meer attributen bevatten. De werking van de Sovrin ledger en verdere toelichting geldt zoals het gesteld is in hoofdstuk 5 en 7.



Metadata B1	Metadata B2	Metadata B3	Metadata B4
Module 1	Module 2	Module 3	Module 4
Waarmerk 001	Waarmerk 002	Waarmerk 003	Waarmerk 004

Claim B1	Claim B2	Claim B3	Claim B4
Module 1	Module 2	Module 3	Module 4
Hanzehogeschool	Windesheim	Saxxion	Fontys
Waarmerk 001	Waarmerk 002	Waarmerk 003	Waarmerk 004

Afbeelding 19 – Definitief ontwerp gemodulariseerd onderwijs



Afbeelding 20 – Definitief ontwerp validatie procedure

In afbeelding 20 is afgebeeld hoe de validatie procedure tijdens een sollicitatie gesprek er aan kan gaan. De student heeft de badges openbaar gesteld via een LinkedIn pagina. De werkgever ziet het aantal badges van de student. De student komt op het sollicitatie gesprek. Omdat de badges geen persoonlijke gegevens bevatten, wilt de werknemer verifiëren of de gegevens toebehoren aan de student. De student kan middels een app terecht bij zijn DID (afbeelding 19). Vanuit de app wordt de claim weergegeven waaruit blijkt dat het waarmerk overeenkomt met de badge.

In dit proces is er geen derde partij of uitgever van een badge nodig geweest om te valideren dat de badge authentiek is en behoord aan de student in kwestie. Daarnaast krijgt de uitgever van de badge geen melding dat de student een validatie verzoek aanroept vanuit zijn persoonlijke DID.

In het definitieve ontwerp zijn, ten opzichte van studieresultaten in het concept-systeem, modules gebadged. Hoewel het een student betreft, kan het ontwerp identiek blijven wanneer het voor bijvoorbeeld Hanze PRO gebruikt wordt.

10. Aanbevelingen

In dit afsluitende hoofdstuk van dit onderzoek zijn, op basis van de conclusies, aanbevelingen geformuleerd voor het stafbureau Informatisering van de HG. Deze aanbevelingen hebben betrekking tot de keuzes die gemaakt kunnen worden op basis van de onderzoeksresultaten.

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat DLT optioneel kan toegepast worden bij het gebruik van open badges. Gezien het feit dat er met badges momenteel via verschillende initiatieven wordt geëxperimenteerd, wordt er aangeraden om eerst met badges aan de slag te gaan als hogeschool.

Omdat badges niet op ieder niveau van evenveel waarde is, wordt aangeraden om badges op het niveau van modules en cursussen toe te passen. Hoewel de HG op het gebied van regulier onderwijs nog niet met modules en cursussen werkt, wordt aangeraden om badges voor Hanze PRO in te zetten.

Wanneer er besloten wordt om badges te gaan uitproberen als HG zijnde, wordt het aangeraden om SURF te benaderen voor de EduBadges pilot. Door de HG aan te laten sluiten bij deze pilot, zal het proces omtrent de adoptie van badges zowel de HG worden versnelt. Momenteel zijn er tien hogescholen en/of universiteiten aangesloten op het EduBadges project. Verwacht wordt dat er voor aankomend studiejaar al minimaal vijf onderwijsinstellingen bij komen.

Mocht er besloten worden om buiten het EduBadges project van SURF om te experimenteren met badges, moet het gebruik van een platform en badge wallets zelf worden geregeld.

Vanuit dit onderzoek wordt Badgr van Concentric Sky aanbevolen vanwege het open-source karakter. Dit geeft de mogelijkheden om het badge platform te specificeren naar de exacte wensen van de HG.

Uit het onderzoek is gebleken dat badges kunnen worden opgeslagen bij de ontvanger en/of de uitgever van de badges. Omdat de HG standaard al cijfers, diploma's en andere certificaten van studenten opslaat, wordt aangeraden om de badges te laten beheren door de ontvanger. Mocht de ontvanger de badge kwijtraken, kan middels de opgeslagen resultaten van de student een nieuwe badge worden aangemaakt.

Wanneer er gekozen wordt om badges te laten beheren door de ontvanger, heeft de ontvanger een badge wallet nodig. Het wordt aangeraden om studenten te informeren over de verschillende badge wallets. Hierbij kan een aanbevolen badge wallet worden gesuggereerd. Omdat er geen grote verschillen in de verschillende wallets zitten, wordt er geen specifieke wallet geadviseerd. Wel wordt het aanbevolen om een door IMS global gecertificeerde open badge wallet te gebruiken.

Om badges te laten valideren zonder het gebruik van DLT, moet de HG mogelijkheden bieden tot het valideren van de badge. Omdat in de badge metadata een uniek waarmerk zit, moet deze de herleiden zijn naar de HG. Het wordt aanbevolen om hiervoor op de website van de HG een pagina voor beschikbaar te stellen. Op deze pagina moet het mogelijk worden om het waarmerk te valideren.

Wanneer er in de toekomst besloten wordt om het ontwerp uit dit onderzoek toe te passen, is het advies om te heroverwegen of Sovrin nog de juiste keuze is. Hoewel Sovrin momenteel geschikt is om uitkomsten te bieden op het gebied van een decentrale identiteit, kan in de toekomst een ander project wellicht beter passen. Daarnaast wordt ten zeerste aangeraden om

een jurist op het gebied van ICT recht hierover te benaderen gezien het feit dat er nog weinig tot geen jurisprudentie over dit onderwerp bekend is.

Om draagvlak te creëren omtrent het gebruik van Sovrin ter validatie van resultaten, wordt het aanbevolen om hiermee te starten met meerdere onderwijsinstellingen. StudyBits kan hierin mogelijkheden bieden. Het kan daarom ook interessant zijn om te kijken wat de mogelijkheden voor de HG zijn in dit project. Naast Quintor kan via de RUG informatie hierover verkregen worden.

Literatuurlijst

Atterlönn, V. (2018). A Distributed Ledger for Gamification of Pro-Bono Time. Geraadpleegd van https://ltu.diva-portal.org/smash/get/diva2:1168063/FULLTEXT01.pdf

Baliga, A. (2017). Understanding Blockchain Consensus Models. Geraadpleegd van https://www.persistent.com/wp-content/uploads/2017/04/WP-Understanding-Blockchain-Consensus-Models.pdf

basiccrypto. (2017). Neo's Consensus Protocol: How Delegated Byzantine Fault Tolerance Works — Steemit. Geraadpleegd 27 maart 2018, van https://steemit.com/neo/@basiccrypto/neo-s-consensus-protocol-how-delegated-byzantine-fault-tolerance-works

Berry, B., Airhart, K. M., & Byrd, P. A. (2016). Microcredentials. *Phi Delta Kappan*, *98*(3), 34–40. https://doi.org/10.1177/0031721716677260

BlockCert. (z.d.). From blockchain to BadgeChain (3) – BadgeChain – Medium. Geraadpleegd 21 maart 2018, van https://medium.com/badge-chain/from-blockchain-to-badgechain-3-9a900f883a1f

Bolt, M. (2017). Wat is Blockchain? Geraadpleegd 14 februari 2018, van http://www.watisblockchain.nl/wat_is_blockchain.php

Carlacasilli. (2015). Badges/Technology - MozillaWiki. Geraadpleegd 22 maart 2018, van https://wiki.mozilla.org/Badges/Technology

Castro, M., & Castro, M. (2002). Practical Byzantine Fault Tolerance and Proactive Recovery. *ACM Transactions on Computer Systems*, *20*(4), 398–461. Geraadpleegd van http://www.pmg.csail.mit.edu/papers/bft-tocs.pdf

Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory, 3rd ed. Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory, 3rd ed.* Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.

Datacenters.com. (2018). The Future of Data Centers: Distributed, Grid or Cloud Computing? Geraadpleegd 7 maart 2018, van https://www.datacenters.com/news/future-data-centers-distributed-grid-or-cloud-computing

Deshpande, A., Stewart, K., Lepetit, L., & Gunashekar, S. (2017). Understanding the landscape of Distributed Ledger Technologies/Blockchain: Challenges, opportunities, and the prospects for standards. Geraadpleegd van https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR2200/RR2223/RAND_RR2223.pdf

Digiconomist. (2018). Bitcoin Energy Consumption Index - Digiconomist. Geraadpleegd 10 april 2018, van https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption

Dudgeon, N., & Malna, G. (2018). Distributed Ledger Technology: From Blockchain to ICOs.: EBSCOhost. Geraadpleegd 7 maart 2018, van http://web.a.ebscohost.com.proxy.hanze.nl/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=bc00ec86-3eda-407c-860e-710df005fc42%40sessionmgr4008

DUO. (2018). Diplomaregister instellingen - DUO Zakelijk. Geraadpleegd 10 april 2018, van https://duo.nl/zakelijk/diploma/diplomaregister-instellingen.jsp

Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How Many Interviews Are Enough?: An Experiment with Data Saturation and Variability TT -. *FIELD METHODS TA -*, *18*(1), 59–82.

Hanzehogeschool. (2016). Vernieuwen in Verbinding Strategisch plan 2016 - 2020. Geraadpleegd van https://www.hanze.nl/assets/corporate/Documents/Public/strategie/HG-Strategisch-Plan.pdf

Hanzehogeschool. (2017). Organogram Hanzehogeschool Groningen. Geraadpleegd van https://www.hanze.nl/assets/corporate/Documents/Public/Organogram NL.pdf

Hanzehogeschool. (2018). Meer studenten bij de Hanzehogeschool Groningen. Geraadpleegd van https://www.hanze.nl/nld/organisatie/overzichten/nieuws/studenten-hanzehogeschool-groningen?r=https://www.hanze.nl/nld

INF, S. (2016). Strategisch Plan Informatisering. Geraadpleegd van https://www.hanze.nl/assets/staf-inf/Documents/Hanze-PL-ST/Beleidsdocumenten/INF strategisch plan versie 1 1.pdf

INF, S. (2017a). Strategisch plan 2016 - 2020 Jaarplan 20 17 /2018 Stafbureau Informatisering.

INF, S. (2017b). Wie zijn wij? Geraadpleegd 6 maart 2018, van https://www.hanze.nl/nld/organisatie/stafbureau/informatisering/organisatie/informatisering/informatisering

Kerver, B., & Riksen, D. (2016). *WHITEPAPER OPEN BADGES EN MICROCREDENTIALING*. Utrecht: SURFnet. Geraadpleegd van https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/nl/kennisbank/2016/whitepaper-open-badges.pdf

Kravchenko, P. (2016). Ok, I need a blockchain, but which one? – Pavel Kravchenko – Medium. Geraadpleegd 6 april 2018, van https://medium.com/@pavelkravchenko/ok-i-need-a-blockchain-but-which-one-ca75c1e2100

Lamport, L., Shostak, R., & Pease, M. (1982). The Byzantine Generals Problem. Geraadpleegd van https://people.eecs.berkeley.edu/~luca/cs174/byzantine.pdf

Lemoie, K. (2017). Innovations in Open Badges & Blockchain | BadgeChain. Geraadpleegd 21 maart 2018, van http://badgechain.com/innovations-in-open-badges-blockchain/

Lörtzer, M. (2018). TNO approved as Sovrin Steward | TNO. Geraadpleegd 26 mei 2018, van https://www.tno.nl/en/about-tno/news/2018/2/tno-approved-as-sovrin-steward/

Mozilla. (2016). Developers Guide. Geraadpleegd 22 maart 2018, van https://openbadges.org/developers/

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Geraadpleegd van www.bitcoin.org

Natarajan, H., Krause, S., & Gradstein, H. (2017). Distributed Ledger Technology (DLT) and Blockchain Acknowledgments III. Geraadpleegd van www.worldbank.org

Ravet, S. (2016). From blockchain to BadgeChain (3) – BadgeChain – Medium. Geraadpleegd 21 maart 2018, van https://medium.com/badge-chain/from-blockchain-to-badgechain-3-9a900f883a1f

Reed, D., Law, J., & Hardman, D. (2016). *The Technical Foundations of Sovrin*.

Saunders, M., Lewis, P., Thornhill, A., Booij, M., Smitt, P., & Smeets, I. (2016). *Methoden en technieken van onderzoek TT* - (7e editie,). Amsterdam: Pearson,.

Schermer, B. W., Hagenauw, D., & Falot, N. (2018). Handleiding Algemene verordening gegevensbescherming en Uitvoeringswet Algemene verordening gegevensbescherming.

Shermin, , Voshmgir, , Valentin, , & Kalinov, . (2017). Blockchain A Beginners Guide. Geraadpleegd

van https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/blockchainhub.media/Blockchain+Technology+Intro.pdf

Shields, R., & Chugh, R. (2017). Digital badges – rewards for learning? *Education and Information Technologies*, *22*(4), 1817–1824. https://doi.org/10.1007/s10639-016-9521-x

Swiebel, W. (2015). enterprise architectuur | Swiebel Advies. Geraadpleegd 6 maart 2018, van http://www.swiebeladvies.nl/enterprise-architectuur/

Szabo, N. (1997). Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. *First Monday; Volume 2, Number 9 - 1 September 1997DO - 10.5210/fm.v2i9.548* . Geraadpleegd van http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469

Trustees, S. B. of. (2017). Sovrin Provisional Trust Framework.

Verschuren, P. J. M., & Doorewaard, H. (2015). *Het ontwerpen van een onderzoek* (Vijfde dru). Amsterdam: Boom Lemma uitgevers,.

Ward, F. (2017). Open Badge Alliance & IMS Global - Open Badges - Collaboration Infrastructure Wiki. Geraadpleegd 27 maart 2018, van https://wiki.surfnet.nl/pages/viewpage.action?pageId=57182826

Windley, P. J. (2016). *How Sovrin Works - A Technical Guide from the Sovrin Foundation*.

Zheng, Z., Xie, S., Dai, H.-N., Chen, X., & Wang, H. (2017). *An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends*. https://doi.org/10.1109/BigDataCongress.2017.85

Bijlage I: 7s Model McKinsey

Het INF is onderdeel van de HG. Om deze reden zal de 7s-analyse zowel gericht zijn op het INF, als de HG. Zolang het van belang is voor dit onderzoek, zullen bepaalde waarden vanuit de organisatie worden meegenomen in de analyse.

Strategy

De HG heeft een digitale infrastructuur waarbij het mogelijk is om nieuwe technologieën en toepassingen te gebruiken. Hier ligt de nadruk bij het leggen van verbindingen binnen de organisatie en het gericht bedienen van verschillende informatiebehoeften (Hanzehogeschool, 2016).

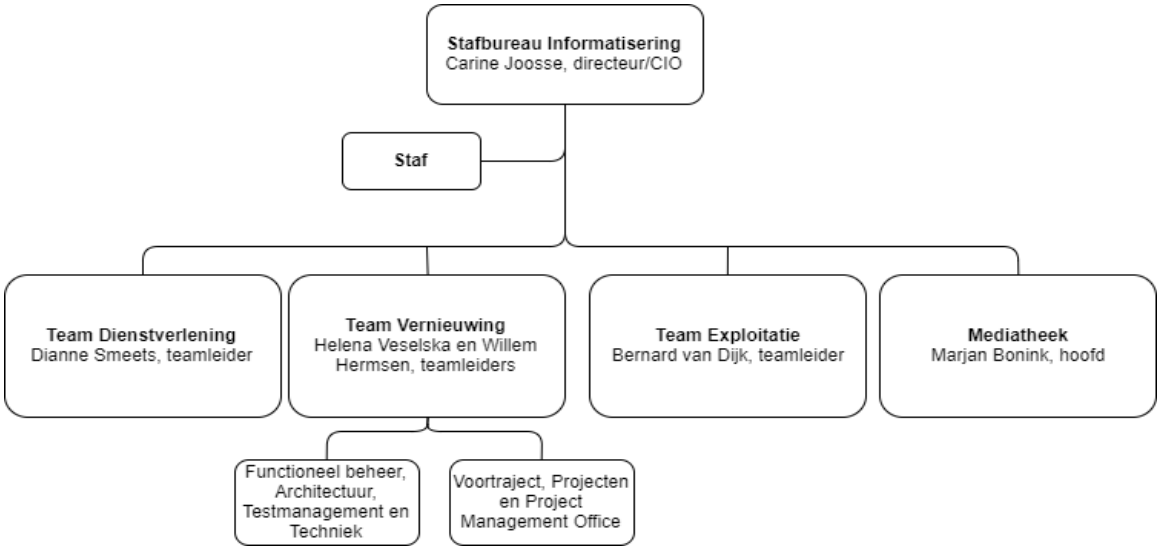
De leergemeenschap binnen de HG kan gezien worden als antwoord op wat er binnen en om de hogeschool heen gebeurt. Digitalisering, schuivende economische verhoudingen, internationalisering, duurzaamheid en samenwerking in netwerken zijn ontwikkelingen waar de HG zich als voorbeeld in positioneert en verder in blijft ontwikkelen. In de vorm van innovatiewerkplaatsen, wordt gezorgd dat onderzoek, onderwijs en beroepspraktijk elkaar weet te vinden. Hier kunnen studenten kennis toepassen in de praktijk, onderzoeksvaardigheden leren en werken met mensen uit het werkveld. De HG heeft als doel om studenten in 2020 tenminste één keer tijdens hun studie in een innovatiewerkplaats te laten werken met het oog op de verbinding dat onderwijs en onderzoek zich verbindt aan de beroepspraktijk. (Hanzehogeschool, 2016)

Zoals gezegd, is een van de speerpunten van de HG het zijn van een voorbeeldrol op gebied van duurzaamheid. Zo worden naast het duurzaam omgaan met energie en de gebouwen, ook duurzame inzetbaarheid van het personeel verwacht en wordt er aandacht geschonken aan duurzaamheid binnen het onderwijs en onderzoek. (INF, 2017a)

INF streeft naar een proactieve bijdrage aan vernieuwend onderwijs en onderzoek. Dit wordt verwezenlijkt door middel van het leveren van uitstekende technologie en informatievoorzieningen met het oog op toekomstbestendigheid. Met deze strategie, zorgt het stafbureau er voor de ambities van de HG te helpen realiseren. (Hanzehogeschool, 2016; INF, 2017a)

Structure

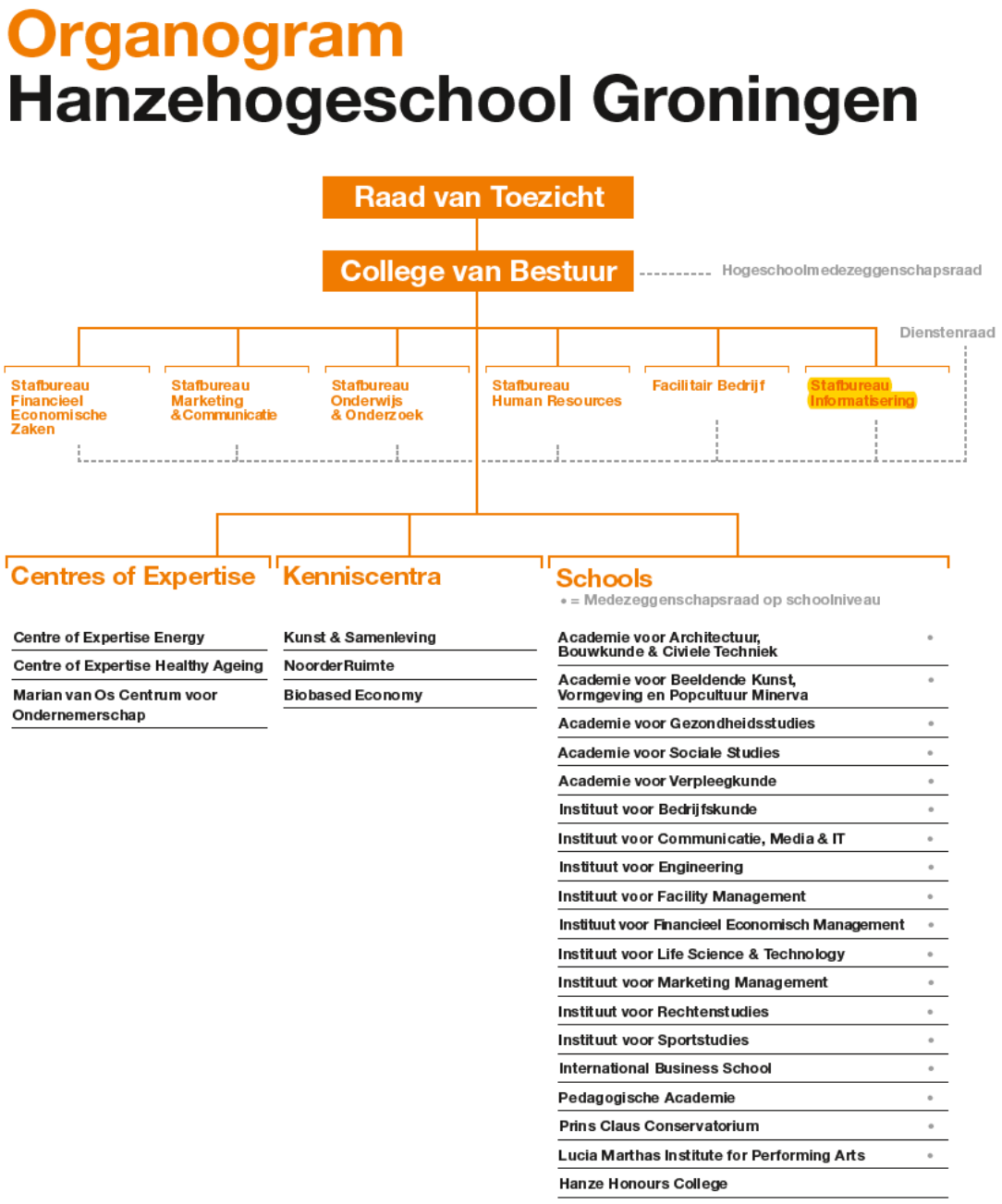
INF is onderverdeeld in vier afdelingen waarin medewerkers (vanuit verschillende disciplines) werkzaam zijn (zie afbeelding 21). Het team Dienstverlening zorgt er voor dat de kwaliteit, gebruiksgemak en betrouwbaarheid van alle diensten van INF beschikbaar zijn voor iedereen op de



Afbeelding 21 – Organogram INF HG

HG. Het Exploitatie team beheert praktisch alle ICT-diensten die de HG biedt aan haar studenten en medewerkers. Zij zorgen er voor dat incidenten worden opgelost, wijzigingen worden uitgevoerd en de beheerde systemen worden gemonitord en gecontroleerd. Het team Vernieuwing houdt zich bezig op het gebied van strategievorming ICT, informatievoorziening en sourcing. Tot slot geeft het team Hanzemediatheek advies en informatie op het terrein van informatiedienstverlening. (INF, 2017b)

INF valt, evenals de andere stafbureaus en het facilitair bedrijf, direct onder het College van Bestuur (CvB) (zie afbeelding 22). Bij de HG zijn meer dan 3.200 medewerkers werkzaam. Deze medewerkers zijn onder te verdelen in de zes stafbureaus, negentien schools, drie centres of expertise en drie kenniscentra. (Hanzehogeschool, 2016, 2018)

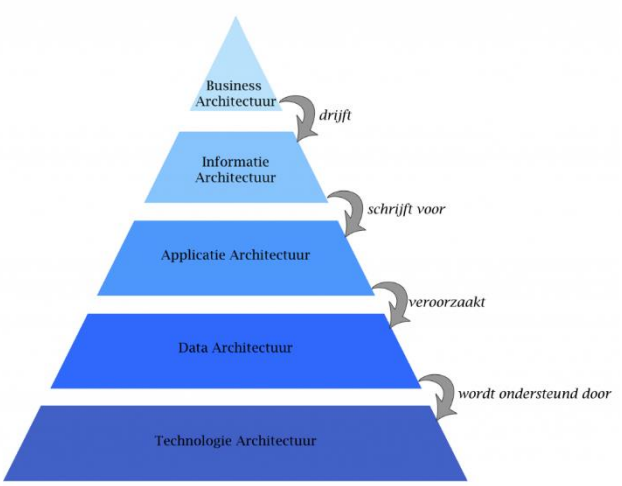


Afbeelding 22 – Organogram HG (Hanzehogeschool, 2017)

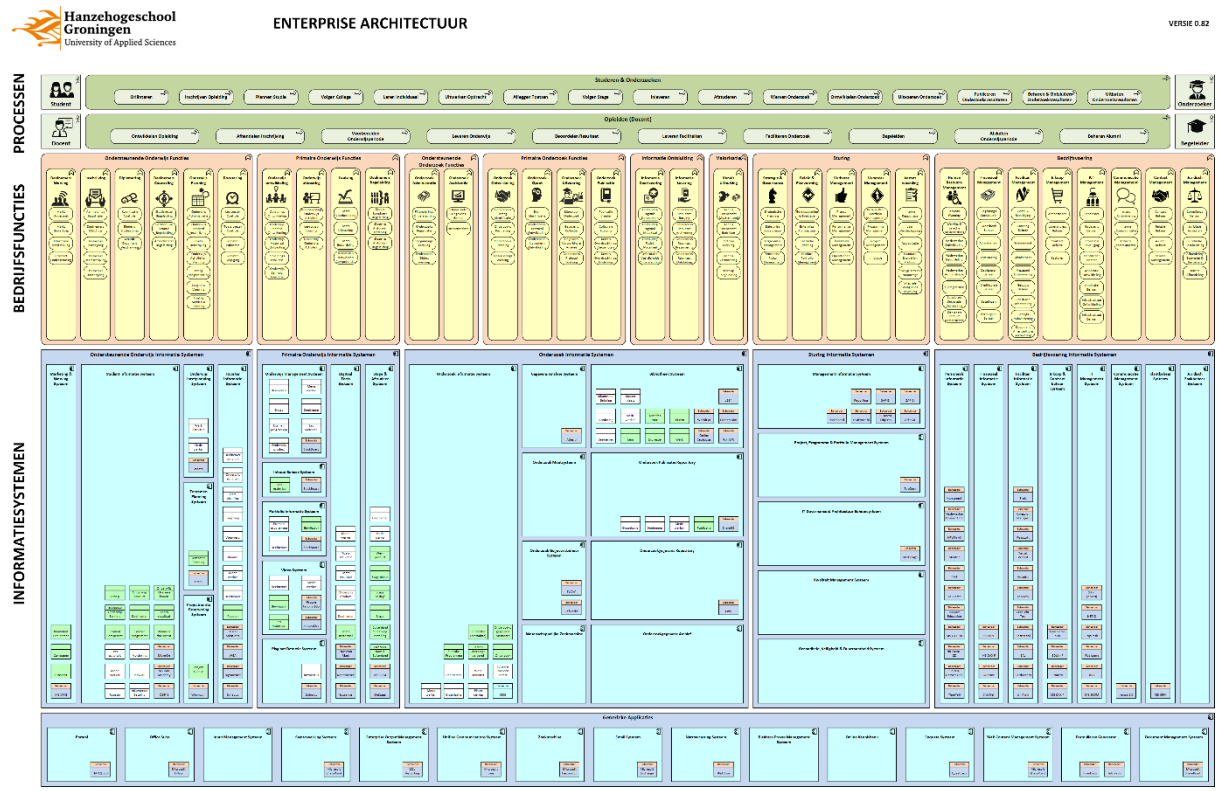
Systems

Binnen INF wordt er gewerkt vanuit de Enterprise architectuur (zie afbeelding 24). Speerpunten hiervan zijn het gebruiksgemak, laagdrempelig gebruik en integratie. In afbeelding 23 is het overzicht van de enterprise architectuur van de HG te zien.

Daarnaast worden er vanuit het agile principe verschillende onderdelen van de verschillende agile-methoden toegepast binnen het stafbureau. Dit is duidelijk te zien in de hal waar het stafbureau gesitueerd is. Overal hangen borden om de voortgang van lopende en toekomstige projecten te tonen.



Afbeelding 23 – Enterprise architectuur (Swiebel, 2015)



Afbeelding 24 – Enterprise architectuur HG

Staff

INF wordt gekenmerkt door creatieve, initiatiefrijke en innovatief ingestelde vakmensen. Ondernemerschap staat hoog in het vaandel, dit wordt ook uitgedragen binnen de organisatie. Daarnaast zijn de medewerkers in staat om mee te bewegen in een landschap dat constant veranderd en verbeterd wordt door de komst van onbekende, nieuwe technologieën. (INF, 2016)

Skills

Zoals eerder is besproken, ligt de belangrijkste kracht van de afdeling bij het schakelend vermogen van de medewerkers door het constant veranderende ICT-landschap. Daarnaast beschikt het stafbureau over medewerkers vanuit verschillende opleidingsniveaus. In essentie zijn er op de afdeling drie soort type medewerkers. Zo zijn er de technische beheerders, zij zorgen er voor dat alles draaiende blijft. Daarnaast zijn er de functioneel beheerders, zij dienen als 'brug' tussen de IT en de business. Tot slot zijn er de eerstelijns medewerkers, ook wel de "gezichten van de afdeling" genoemd. Onder andere de ICT-helpdesk valt hieronder. Zij lossen IT gerelateerde problemen op voor studenten en medewerkers binnen de HG. (INF, 2016)

Style

Binnen INF heerst een informele sfeer. Wel is er een duidelijke hiërarchische verhouding, echter kan iedereen zijn/haar input inbrengen. Er hangt een coöperatieve sfeer binnen het stafbureau.
Aan de hand van het agile principe, hangt de gang vol met borden waarop de voortgang van projecten wordt weergegeven. Hiermee kan iedereen binnen het stafbureau op de hoogte blijven van de voortgang van lopende en toekomstige projecten. Kenmerkend voor de afdeling is de resultaatgerichtheid. (INF, 2016)

Shared Values

De visie van de HG draait om de ontwikkeling van studenten, docent-onderzoekers en werkveldpartners in een veilig en ambitieus leerklimaat. Hierbij ligt de nadruk op de versterking van elkaar in innovatie werkplaatsen waar beroepspraktijk, onderwijs en onderzoek samen komen. INF ondersteund de visie van de HG, met de nadruk op de ondersteuning van studenten door hoogwaardig, toekomstbestendige toepassingen en informatiedienstverlening te leveren. Gebruikersgemak, laagdrempelig gebruik en verregaande integratie zijn hierbij van groot belang voor het stafbureau. (INF, 2017a)

Bijlage II: Topiclijsten interviews

DLT experts

- Mogelijkheden van DLT
- Aandachtspunten bij het toepassen DLT
- Kennis over verschillende soorten DL(T)
- Verschillen tussen consensus mechanismen
- Privacy kwesties omtrent het gebruik van DLT
- Veiligheid aspecten bij het gebruik van DLT
- Mogelijkheden van smart contracts
- De toekomst omtrent DLT

Badge stakeholders

- Mogelijkheden van badges
- Aandachtspunten omtrent het gebruik van badges
- Initiatieven rondom het gebruik van badges
- Levensduur van badges
- Mogelijkheden met betrekking tot badge platforms
- Privacy aspecten rondom het gebruik van badges
- Gevaren omtrent de vervalsing van badges

Bijlage III: Interview DUO

Interviewer: Mijn naam is Oneill Thenu en studeer momenteel informatiedienstverlening en -management. Ik zit momenteel in het laatste jaar van mijn studie. In januari/februari, zat ik te denken wat wil ik nou eigenlijk om op af te studeren. Nou toen kwam ik, omdat blockchain momenteel hot is, bij blockchain uit. Via verschillende wegen ben ik uiteindelijk bij Carine Joosse gekomen, ik weet niet of je die kent?

Respondent 1: Ja, heeft ooit ook bij DUO gezeten als externe en Willem Hermsen ook.

Interviewer: Ja, Willem Hermsen inderdaad die bracht jouw naam ook naar voren inderdaad. Voor hun onderzoek ik momenteel hoe DLT, blockchain onder anderedus, gebruikt kan worden ter validatie van het vastleggen van kennis en competenties van studenten zodat het in badges opgeslagen kan worden. Nou zijn er verschillende initiatieven al. Het onderzoek is een aftrap waarmee straks een basis ligt en hoe het gebruik van badges kan worden aangepakt en ook hoe bijv blockchain gebruikt kan worden en natuurlijk de combinatie hiervan. Dat is in grote lijnen waar ik momenteel mee bezig ben.

Respondent 1:Hartstikke mooi onderwerp en dan ben je hier precies aan het goede adres want daar zijn wij ook mee bezig. Niet dat wij alle antwoorden al hebben, maar we zijn precies met hetzelfde onderwerp bezig. We zijn aan het onderzoeken hoe we kwalificaties en competenties en/of (deel)diploma's via open badges kunnen publiceren en dan op de blockchain te zetten.

Interviewer: Heeft dat dan ook te maken met het diplomaregister?

Respondent 1: Ja

Interviewer: Ik had er laatst eventjes een keertje naar gekeken en dan zie je inderdaad dat van het vmbo de cijfers er in hebt staan en dan vervolgens is het alleen dat je een bepaald diploma behaald hebt op het mbo of hbo en wo. Wordt dat dan ook nog anders? Dat de badges staan voor de vakken die je bijvoorbeeld haalt of?

Respondent 1: We weten nog helemaal niet hoe we dat doen, maar we waren nog bij het voorstel rondje, nu duiken we meteen de diepte in. Maar dit is dus je afstudeeronderzoek dus hierna ben je klaar? Ga je daarna door? of ga je werken?

Interviewer: Ik ben hierna klaar inderdaad, aangezien ik al twee mbo studies heb afgerond en ben nu 27 dus ben ook wel klaar voor een nieuwe stap.

Respondent 1: Aan de andere kant, waarom zou je werk zoeken als je 22 bent, dat is nog heel jong. Ik zal mezelf even voorstellen, ik heb een ICT achtergrond, daar mijn loopbaan begonnen. Vrij lang ingezeten. Mijn laatste baan in de ICT was adviseur bij DUO, daar was ik rechtstreekse collega van Willem Hermsen. Hij ging rond 2001/2002 bij DUO weg, maar ik ken hem heel goed. De laatste 10 jaar ben ik overgestapt naar een andere afdeling meer aan de klanten kant, maar wel ICT gerelateerd. Ik werk bij afdeling internationale diensten en we houden ons bezig met allerlei digitale hulpmiddelen voor een leven lang leren, denk hierbij aan: CVs, Europass is een Europees portfolio voor hetzelfde, ik vind het zelf een beetje ouderwets geworden en het is voornamelijk gebaseerd op papieren standaard en is hoognodig aan vervanging toe. Daarnaast zit ik in de internationale werkgroep voor innovatie van Europass en in die rol kwam ik openbadges tegen een paar jaar geleden. En open badges zijn een mooie nieuwe ontwikkeling op het gebied van uitgave van digitale certificaten. Daarbij zijn open badges heel aantrekkelijk, ze zijn heel visueel, makkelijk deelbaar en een open standaard die niet commercieel is en gratis te gebruiken, dus dat heeft veel toekomst

mogelijkheden. We hebben ook een innovation paper geschreven voor europass met de werkgroep, daarin hebben wij ook open badges gepositioneerd als de nieuwe standaard, hier moeten we ook mee gaan werken. Mee gaan werken betekend dat het europass cv mogelijk moet maken om open badges in op te nemen, maar we hebben zelf ook een aantal documenten die europass die we niet meer op papier of als pdf moeten uitgeven maar als open badge, omdat die veel beter voldoen aan een internationale standaard. En dat lijkt ook te gaan gebeuren, maar die ontwikkeling gaat bij de Europese unie nogal traag, alleen rondom open badges, die zijn eigenlijk al populair vooral in het niet formeel onderwijs. Denk hierbij aan vrijwilligers werk, volwassen onderwijs, buiten de mbo's en hbo's om. DUO geeft nu nog niet open badges uit, we zijn er wel over aan het nadenken, maar open badges hebben twee grote nadelen in de normale vorm. Dat is de koppeling aan een identiteit is zwak want een open badge wordt toegekend aan een emailadres. Je hebt ongetwijfeld een emailadres bij de HG, die vervalt, maar op zich zal er niet zo snel iemand anders jouw emailadres overnemen dus dat is best wel oké. Maar je kunt ook een open badge kunnen sturen naar bijvoorbeeld volleybalfanaat@hotmail.com, wie is het dan? Zo'n emailadres kan je doorgeven aan iemand anders. Dus emailadres is geen handige identiteit om aan iemand te koppelen. Een andere mogelijkheid is een telefoon nummer of een website, maar dat is ook te zwak om een diploma op een open badge toe te kennen, daar moet wat anders voor verzonnen worden. dat is 1 en het tweede is dat als iemand een open badge uitgeeft dan moet jij de gegevens daarvan eigenlijk levenslang kunnen bewaren om er voor te zorgen dat die open badge altijd gevalideerd kan blijven. Er moet dus een check gedaan kunnen worden naar de bron, waar komt het vandaan. Voor DUO en andere instanties zullen over 40 jaar nog wel bestaan, maar dat geldt natuurlijk niet voor elke organisatie. Mocht een instelling badges hebben uitgegeven failliet gaan dan is de badge daarna niet meer te verifiëren en is de badge waardeloos geworden, dat zou jammer zijn. Dat zijn twee problemen met open badges die opgelost zouden kunnen worden met blockchain technologie. En daar zijn wij nog niet helemaal uit, hier hebben wij nog geen oplossing voor. Wij denken er inderdaad over hoe je papieren diploma's kan vervangen door iets digitaals en de enige redelijke standaard is een open badge nu. Het is open source, non profit, enz. Het wordt ook ondersteund door het ministerie aangevuld met blockchain technologie. Maar er zijn allemaal scenario's voor te bedenken, net als dat bitcoin een bedreiging is voor een bank, blockchain voor derde partijen zoals notarissen, zullen ook diploma's op de blockchain onszelf overbodig maken als duo. Aangezien duo nu het diplomaregister beheert, maar het kan zo zijn dat een onderwijsinstelling straks zelf het uitgeeft middels blockchain technologie, dan hebben wij geen diplomaregister meer nodig in de toekomst. Dat heet disintermediatie, het onderzoek zou er toe kunnen leiden dat we ons zelf op dat gebied overbodig maken, maar goed wij zijn geen commerciële organisatie dus dat zou niet heel erg zijn. Dat is een beetje de situatie.

Interviewer: Werken jullie ook samen met het initiatief StudyBits dan?

Respondent 1: Ja, dat is een principe overeenkomst dat we gaan samenwerken met een aantal partijen om hier verder mee te gaan ontwikkelen. Maar goed dat heeft nog niet echt handen en voeten gekregen. Ik weet verder eerlijk gezegd niet precies wat de status is.

Interviewer: We hebben een keer met Johan Tillema gezeten. Hij vertelde ook dat er in de VS een bedrijf is BlockCerts die dit eigenlijk al doet bij de MIT, maar die draait op de bitcoin blockchain en dat is hier een issue aangezien het niet duurzaam is. I.v.m. miners op het netwerk en dus onmogelijk.

Respondent 1: Dat is volgens mij de wet van de remmende voorsprong, zij waren het eerste met zo'n oplossing en dat is wel innovatief, maar in feite zijn er nu al betere technische mogelijkheden. die veel duurzamer zijn. Het hele minen dat zou je als overheid niet moeten willen. Maar goed daar zijn

ook wel oplossingen voor, nou heb je publieke en private blockchains. Nou ben ik niet super technisch, maar dat minen is van belang voor de publieke blockchains. Je zit te knikken zie ik.

Interviewer: inderdaad, ik heb in mijn onderzoek al wat theorie opgezocht over onder andereook blockchains en je krijgt een hele duidelijke afsplitsing van public blockchains zoals bitcoin en de wat geslotenere blockchains waarmee je alleen maar in mag zitten als jij aan bepaalde voorwaarden voldoet of binnen het bedrijf of consortium zit.

Respondent 1: Dan heb je ook nog geloof ik mengvormen, ik geloof voor zo'n diploma achtige oplossing zou je een mengvorm nodig hebben. Bepaalde instituten hebben toegang om dingen op een blockchain te zetten, maar werkgevers en particulieren moeten natuurlijk wel kunnen raadplegen daarop. Dat schijnt te regelen te zijn.

Interviewer: wat je net zei over dat werkgevers het moeten kunnen raadplegen. Is dat dan ook als je open badges uitgeeft dat de werkgever wanneer dan ook kan inzien wat de gegevens zijn of de diploma's zijn behaald of is het net als het diplomaregister dat het aangevraagd moet worden.

Respondent 1: nou ja we zitten op dit moment met diplomaregisters dat heel veel werkgevers dolgraag inzage hebben, maar dat kan niet om privacy redenen. Dat kan alleen als de eigenaar van een diploma toestemming daarvoor geeft. Op dit moment zijn er twee mogelijkheden. Je kunt nu uit het diplomaregister een uittreksel downloaden inde vorm van een PDF met een digitale handtekening, die heb je waarschijnlijk gezien. Dan is het in je eigen bezit en jij bepaald naar wie je dat toe stuurt of niet. Duo zal dat nooit doen. De andere methode is pre-employment screeningbureaus, dat zijn bedrijfjes die helpen andere bedrijven bij het werven van mensen of personeel en die doen dan de diploma's checken of antecedenten check, als je op je cv een referentie opgeeft waar je gewerkt hebt en je mag met mijn oude personeelschef bellen. En ze bekijken je facebook of er rare foto's op staan met verkeerde activiteiten die niet passen bij het bedrijf waar je solliciteert. Deze bureaus kunnen bij ons een contract afsluiten waarbij zij diploma gegevens mogen controleren, mits de kandidaat daar toestemming voor geeft. Dus als je solliciteert bij een groot bedrijf, hier gebeurt het namelijk vaak. Dan kun je de vraag krijgen of ze je diploma mogen laten controleren, daarvoor moet je dan een verklaring inleveren en dan kunnen ze ons een afdeling raadplegen dat Oneill zegt dat hij dat en dat diploma heeft, klopt dat. En dan geeft duo alleen het antwoord ja of nee. We controleren ook alleen de diploma's waarna gevraagd wordt. Waar je toestemming voor hebt gegeven. Dus het is redelijk afgedekt qua privacy, goed eigenlijk wel. Alleen in de toekomst, die discussie speelt hier rondom diploma's en credentials of bijvoorbeeld het elektronisch patiënten dossier wat natuurlijk ook heel erg privacygevoelig is. De discussie is nu heel erg om dat de burger eigenaar moet zijn van zijn gegevens. En dan zou je een constructie hebben dat iedereen zijn eigen portfolio/ rugzakje heeft waarin alle diploma's zelf bewaard worden en bepaald zelf aan wie je het uitgeeft. Dat zou alleen de veiligheid niet ten goede komen en die zijn er heel slordig mee en die gooien de hele boel open, dat is ook wel een beetje een ethische discussie die daarvoor over nodig is. En misschien is ook niet iedereen even digitaal vaardig genoeg om te beseffen. Net zoals sommige mensen domme dingen op facebook zetten, je gooit je telefoonnummer ook niet op facebook. De hele wereld kan dat in feite zien als je pech hebt. Maar goed dat is nog best een discussie, maar in die discussie past natuurlijk open badges wel goed in. Jij krijgt een open badge van duo voor een diploma maar ook misschien van je werkgever of EHBO diploma of wat voor cursus dan ook en die bewaar je zelf. Die bewaar je in een wallet en niet meer in de schoenen doos zoals ik zelf thuis heb.

Interviewer: Uiteindelijk ga je natuurlijk toch naar een digitale wereld toe in dat op zich, alleen het is best wel lastig inderdaad voor mensen die niet zo digitaal vaardig zijn. Hoe gaan die er mee om? Heeft iedereen gelijk een wallet met daarin de diploma's of moet je dat eerst aanvragen.

Respondent 1: Dat is natuurlijk ook de keuze om bijvoorbeeld waar we het net over hadden, het kan zijn dat de overheid dan geen rol meer heeft in het bewaren van die gegevens, diplomaregister is dan een voorbeeld dat de burger het zelf moet bewaren. Maar de overheid heeft dan misschien een rol om te zorgen voor een veilige kluis waar dat kan bewaard worden. En dat dat ook nog eens super simpel en duidelijk werkt. Veilig en handig. Dat is wel een mooie klus.

Interviewer: Je had het net over de internationale standaard, ik was erachter gekomen dat IMS Global die standaard beheert en uitwerkt. Is er een bepaald platform wat jullie gaan gebruiken die op de standaard zit?

Respondent 1: Nee want dat zouden we dan zelf ontwikkelen, die standaard is open en kunnen dus zelf een platform maken. Denk niet dat we daarvoor iets gaan aanschaffen. Heb je zelf weleens iets gedaan met badges? Bijvoorbeeld met badger? Dat is mooie software waarmee je zelf badges kan maken en ook zelf uitgeven en ook gelijk een wallet voor de badges. Dat is echt een goede tool en je kunt het voor alles gebruiken.

Interviewer: Maar waarvoor zou je zelf badges maken en uitgeven? Want er zit niet echt een waarde aan als je hem zelf gaat uitgeven.

Respondent 1: Bij wijze van spreken zou je het kunnen doen als je lid bent van een studentenvereniging of je zit in het bestuur en je zegt dat je binnen de vereniging badges gaat uitgeven aan mensen die minstens een jaar in het bestuur hebben gezeten. Ik zeg maar wat. Dat geeft al iets meer waarde dan als je dat persoonlijk doet, maar in principe mag je iedereen een badge geven. Ik mag jou een badge en jij mij geven, maar daar gaan we niet mee solliciteren. Dus de waarde van die badge is natuurlijk afhankelijk van wie hem verstrekt, zelf ben ik dus niet aan het badgen. Maar iedereen kan een account aanmaken. Dus dat is iets heel democratisch.

Interviewer: Wel grappig dat je dat dan zegt over een bestuursjaar. Dat heb ik vorig jaar gedaan en aan het einde van het jaar kregen wij een mooi certificaat met een handtekening erop van het CvB, maar het is een papieren certificaat, als je het ook digitaal zou hebben dan zou dat een mooie verrijking zijn voor je cv.

Respondent 1: Ik denk niet bij alles maar bij sommige sollicitaties kan dat wel helpen ja. Hoe groter de organisatie hoe meer waard de badge zal zijn. Een organisatie zoals IBM heeft zijn hele interne opleiding systeem gebadged, alle interne opleidingen. Wat ik gehoord heb erover.

Interviewer: Je bent aan het begin al een beetje begonnen over privacy en identificatie. Hoe zou een blockchain bij wijze dat probleem kunnen verhelpen?

Respondent 1: Er moet een koppeling komen tussen de gegevens die op de blockchain staan en jouw identiteit. Je hebt in het gewone leven een identiteit en een paspoort en iedereen heeft ook (zeker in de toekomst) een digitale identiteit nodig. We hebben natuurlijk al zoiets als digid, dat is je digitale identiteit, daar komt geloof ik een nieuwe ontwikkeling voor, een EID. Op de een of andere manier moet er in ieder geval duidelijk zijn dat als jij solliciteert met een digitaal certificaat dan moet het duidelijk zijn dat het echt van jou is. Dus daar moet een koppeling voor komen, hebben we nog geen oplossing voor.

Interviewer: Het is natuurlijk nog allemaal vrij nieuw nog denk ik, het bestaat een aantal jaren dat het echt van de grond begint te komen.

Respondent 1: Dat is ook best wel ingewikkeld want je kunt ook niet zomaar je Burgerservicenummer overal neerzetten want dat is weer een persoonlijk gegeven. En sowieso is een blockchain openbaar maar het is ook niet handig om de inhoud van een diploma op de blockchain te zetten. Dat gaat niemand wat aan. Dus dat wordt waarschijnlijk meer in de richting van: jij krijgt een digitaal certificaat/open badge in je wallet en van dat digitale certificaat zetten we dan een vingerafdruk op de blockchain, de hash. En als jij dat certificaat naar de werkgever stuurt, kan de werkgever checken. Die maakt opnieuw een hash en checkt of dat gelijk is aan wat op de blockchain staat. Dat is het basisidee, dan zet je op de blockchain alleen een hash. En omdat de levensduur van de blockchain redelijk gegarandeerd is, is een van die twee problemen van open badges daarmee opgelost. Want dat refereren van de open badge aan de uitgever dat gebeurt vanaf dat moment niet meer naar de issuer maar naar de blockchain toe. Dat is dan getackeld. Maar nu hebben we nog steeds de andere identiteit, het moet duidelijk zijn dat het document wel echt van jou is en dat het document ook echt door de Hanze hogeschool is uitgegeven en daar heb ik nog geen kant en klare oplossing voor. We zitten nog in het eerste stadium en hebben nog geen idee wanneer, maar de komende drie tot zes maanden zijn wij daar mee bezig.

Interviewer: Over vervalsing, ik las dat 60% op het cv-onwaarheden verteld.

Respondent 1: Portfolio of lies, ik heb ook zo'n onderzoek gelezen dat er grotere of kleinere leugens die op een cv staan. Het verbaasde mij ook, het kan natuurlijk ook een klein leugentje zijn van dat je een tussenjaartje heb gehad maar dat eigenlijk een beetje probeert weg te moffelen op je cv. Maar tot en met liegen dat je een diploma hebt behaald, wat niet zo is. Dat is wel een heel groot voordeel dat je met een digitaal cv, een open badge of een ander digitaal certificaat meer bewijs hebt dan alleen maar op je papieren cv.

Interviewer: Wat zijn de belangrijkste aandachtspunten voor open badges.

Respondent 1: Het is eigenlijk nog heel onbekend, twee jaar geleden waren er misschien 10 mensen die van open badges wisten. En nu zijn er al veel meer, maar nog steeds minder dan 1%. Het is nog een heel onbekend fenomeen. Voor de blockchain geldt hetzelfde al gaat dat nu nog wat sneller. Een echte hype geworden. Open badges zijn er al jaren, maar die beginnen nu pas te komen, ik loop er al jaren aan te trekken. Ik was drie jaar geleden ook al een keer bij de Hanze hogeschool om badges te presenteren in overleg met Willem en volgens mij Carine. En ze waren wel geïnteresseerd maar deden er nog even niks mee. Maar nu begint het toch wel op te komen.

Interviewer: Dat is wel grappig, zeker met het open badge verhaal dat er nu wel veel interesse in is. Dan is het natuurlijk nog de vraag op welk niveau je het doet, maar daar is wel een draai in gekomen. Nou weet ik dat er bij de hogeschool Rotterdam een pilot loopt.

Respondent 1: Dat is een pilot modularisering in het hoger onderwijs en dan gaat het om blokken van een heel semester, 30 ECTS dus een half studiejaar en dat is een pilot die Rotterdam doet met SURF. En wij zijn er ook bij aangehaakt, maar dan meer op afstand. SURF zorgt voor het credentialing systeem die gebruiken daar samen met badger de leveranciers. Maar die zijn er mee begonnen voordat blockchain hip was, maar die denken er nu ook over na. En dat stukje daar moeten wij wat in doen.

Interviewer: Doet alleen de hogeschool Rotterdam hier iets mee?

Respondent 1: Die zoekt andere partners, ik weet niet wie er nog meer aan sluit. Zou leuk zijn als de Hanze hogeschool dat zou doen!

Interviewer: Ja dat lijkt mij ook wel leuk, helaas zal ik er zelf dan niets meer van meekrijgen. In mijn optiek heeft SURF best wel een bepaalde positie wat betreft badges, hoe verhoudt dat zich met DUO. Aangezien DUO toch wel het orgaan is.

Respondent 1: Beetje een gevoelige vraag, zeker voor mij haha. Liever geen commentaar hierop.

Interviewer: Nu kom ik vaak dingen over jou tegen omtrent blockchain en badges, je was heel kort begonnen over Europass, is dat geen weg om digitaal te gaan met badges?

Respondent 1: Jazeker, daar zijn we ook mee bezig. Kijk DUO is een overheid organisatie die kan niet zo snel schakelen als bijvoorbeeld een surf, dat is een echte ICT-organisatie, die kan heel goed en effectief schakelen en die heeft openbadges gewoon sneller ingevoerd dan DUO. Dat is dus een kleine frustratie moet ik toegeven. Ze zijn ons gewoon voor met open badges dus. Maar als je het dan hebt over de EU. Die zijn nog trager dan DUO. Maar daar ben ik ook bij betrokken, hier zit ik in de werkgroep innovatie europass. Ik ben heel blij dat het op de agenda staat daar. Maar daarmee is het nog niet klaar, bij europass is het vooral voor het leven lang leren, niet formeel niet geaccrediteerd onderwijs. Het gaat hierbij bijvoorbeeld over internationale uitwisseling/stages, Erasmus stages. Vooral op het mbo-gebied ook. Daar zijn ze sterker in omdat hbo daar al meer zelf voor heeft. Daar is al voldoende erkenning voor als je naar het buitenland gaat om te studeren. De punten kun je dan mee terugnemen en gelden ze hier ook als je afstudeert. Bij het mbo is dat heel anders geregeld en zijn er niet zulke voor gedefinieerde blokken van een half jaar. Het zijn meer ad hoc afspraken, maar dat kan je ook heel goed waarderen met badges. De Europese unie heeft heel veel standaard competentie sets. Je kent ongetwijfeld de gradering van talen A1 Tm C, zoiets heb je ook voor digitale vaardigheden en voor ondernemersvaardigheden en voor interculturele competenties, daar heeft de EU allerlei standaard sets voor. Die zou je heel goed kunnen badgen en dat zou in een europass systeem gemaakt kunnen worden. Als je iemand waardeert voor een stage dan kun je dat soort badges gaan uitgeven.

Interviewer: Dat is wel mooi. We hebben het nu even over het mbo. Wordt daar al meer gedaan omtrent badges?

Respondent 1: Er zijn allerlei scholen die zelf bezig zijn. We hebben het nu gehad over badges op basis van diploma's, dat zijn de allergrootsten, maar eigenlijk beginnen badges juist bij hele kleine dingetjes zoals (bij wijze van spreken) in het formele onderwijs zou je kunnen zeggen van je zit in de brugklas en je hebt frans. H1 frans huiswerk, als je dat gedaan hebt krijg je badge hoofdstuk 1 frans.

Interviewer: Een beetje het sticker idee op de basisschool.

Respondent 1: Als je het leuk vindt als docent kan je het gewoon inrichten of als je dat als vakgroep het doet. Aan het eind van de brugklas heb je 10 badges van H1 Tm H10 en die kan je inwisselen voor een grotere badge bijvoorbeeld brugklas Frans. Dat is de stackability van badges. En als je het door trekt kan je het door laten lopen Tm een middelbaar schooldiploma. Dus dat past heel goed bij het modulair onderwijs. Er zijn mbo's die dit soort projecten aan het doen zijn. Of voor buitenlandse stages of intern. Ik vind zelf dat het grootste gevaar van badges is dat straks iedereen straks zijn eigen dingen bedenkt en dat je door de bomen het bos niet meer ziet. Dus het zou heel mooi zijn als je gewoon een standaard krijgt, een Europese, een Nederlandse. Daar ben ik ook mee bezig en dat is dan vooral op het gebied van buiten het formele onderwijs. Voor een leven lang leren, maar die

hoeven niet per se op de blockchain. Blockchain is echt voor grote badges die ook over 10 jaar nog moeten werken. En als het om competenties gaat is het meer een tijdopname dus kan het ook wel zonder blockchain.

Interviewer: Ik vind het wel een interessant idee van badges dat straks een werkgever potentiele werknemers kan selecteren op een bepaald aantal badges die ze hebben, zodat ze de juiste werknemer kunnen vinden met de juiste competenties. In plaats van dat je alleen maar kijkt of iemand een diploma heeft.

Respondent 1: Ja, je vraagt veel beperktere dingen en dat is een hele mooie kans die het gewoon niet redden op school. Die het niet lukken om een mbo 2 of 3 diploma te kunnen behalen. Maar die bijvoorbeeld wel heel handig zijn, alleen ze hebben niet de vaardigheid om meer dan 5 minuten stil te zitten in de klas. Terwijl zij hartstikke goed zouden kunnen functioneren. Daar ligt eigenlijk mijn hart meer dan bij diploma badges want "jij komt er toch wel".

Interviewer: We hebben het al een beetje over blockchain gehad natuurlijk. Nou zou je kunnen zeggen dat we richten een hele blockchain in op het gebruik van badges ter validatie, maar je hebt natuurlijk ook smart contracts, bieden smart contracts ook mogelijkheden hiervoor?

Respondent 1: Vast en zeker, maar dat hangt er ook van af hoe je het gaat inrichten, als je je beperkt tot alleen een hash op de blockchain dan heb je ze misschien amper nodig. Maar ik ben geen blockchain programmeur dus ik kan dat niet echt beantwoorden.

Interviewer: Een aantal aandachtspunten hebben we al gehad zoals hoe de veiligheid, het bestuur, dat jullie als duo eigenlijk het een beetje uit handen geven in dat opzicht. Dat je geen derde partij nodig hebt met het gebruik van een blockchain.

Respondent 1: Nee, maar goed dat geldt voor alle intermediaire, alle middel mans, net als een bank. Blockchain maakt dat het gaat veranderen. En vooral processen die over organisaties heen lopen, daarvoor geeft de blockchain grote mogelijkheden, als je iets hebt wat binnen de organisatie zelf speelt dan heeft het niet zo heel veel meerwaarde. Maar het is gewoon een hele mooie soort bus tussen organisaties in, een soort communicatiemiddel, workflow management tool. En smart contracts in het algemeen geven heel veel mogelijkheden om controles vooraf te doen, i.p.v. achteraf. De overheid heel vaak controles, maar die zijn achteraf om te kijken of iets goed besteed is zoals bijvoorbeeld het PGB. Met blockchaintechnologie en smart contracts kan je ervoor zorgen dat geld niet verkeerd kan worden. Dus dat kan nog weleens heel veel werk schelen.

Interviewer: Ik denk dan altijd aan dat wanneer ik straks ben afgestudeerd dat ik zelf mijn ov-chipkaart moet opzeggen. Een smart contract zou kunnen zien dat ik een diploma heb, dan kan die zelf het abonnement stopzetten. Maar voor badges is dat niet echt een oplossing om via het gebruik van smart contracts te werken?

Respondent 1: Nou ja je zou natuurlijk met smart contracts dingen kunnen koppelen. Met dat iemand een badge krijgt voor iets, op dat moment komt er een studiebeurs vrij voor je volgende half jaar. Je zou studiefinanciering eraan kunnen koppelen of het budget voor re-integratie of wat dan ook, mensen die willen omscholen, je kunt allerlei processen aan elkaar koppelen. Er is een gebeurtenis en die triggert een andere gebeurtenis in het algemeen. En open badges en blockchain loopt dan door elkaar heen, maar open badges doen zelf niet zoveel, het is alleen open standaard op datagebied.

Interviewer: Je hebt dus verschillende soorten blockchains, is er ook een bepaalde soort zoals bijvoorbeeld hyper ledger die jullie voor ogen hebben? of met een bepaald consensus mechanisme.

Respondent 1: Nee daar hebben wij nog geen keuze in gemaakt. De aanname nu is nog even Ethereum, maar dat staat nog niet vast. Verder nog niets over besloten.

Interviewer: Hoe zie je tot slot eigenlijk de toekomst voor je omtrent blockchain, open badges.

Respondent 1: Ze gaan er allebei komen, nog niet voor 1 januari, het gaat nog wel even duren voordat er echt iets staat. We zullen eerst moeten piloten wat betreft de combinatie van open badges en blockchain. Open badges gaan natuurlijk harder, die lopen in een verder stadium bij ons. Vorig jaar was het stadium van pilots en nu zijn we al verder dat we bezig zijn met het open badge systeemontwerpen. Echt een Nederlandse standaard bedoel ik waar we mee bezig zijn, voor niet-formeel onderwijs.

Even buiten dit verhaal, we zijn nu met europass bezig met het ontwerpen van badges op basis van Europese competentie standaarden en met open badges op basis van Nederlandse kwalificatiestructuur. Daar is het mbo-onderwijs op gebaseerd. Dat komt dit jaar. Daarvoor is ook een stichting in oprichting, stichting open badges Nederland.

Bijlage IV: Interview SURF (2)

Respondent 2: Je had ons benaderd vanwege jouw afstudeeropdracht met betrekking tot DLT in combinatie met. open badges. Je was ons op het spoor gekomen n.a.v. ons project wat wij hier doen. Dus ik zou zeggen barst los.

Interviewer: Nee is goed, Sinds februari heb ik een afstudeeropdracht bij de HG bij het stafbureau Informatisering. Hier onderzoek ik of DLT mogelijkheden kan bieden met betrekking tot open badges. Beide onderwerpen zijn eigenlijk even interessant voor hogescholen. Al heel snel kwam ik bij jullie whitepaper terecht waar ik veel informatie uit heb kunnen halen. Jullie zijn in Nederland toch al best wel wat betreft het gebruik van open badges bij hogescholen. Kijkend naar mijn onderzoek, is het doel om aanbevelingen te doen hoe DLT kan toegepast worden ter validatie van de kennis en competenties van studenten bij het gebruik van open badges, en wat voor veranderingen dit met zich meebrengt mocht het geïmplementeerd worden bij de HG. Hoewel ik het vertel alsof DLT de uitkomst is in combinatie met open badges, kan het enigszins natuurlijk gescheiden worden. Open badges zullen waarschijnlijk eerder in gebruik kunnen worden. Zo ben ik dus een beetje bij jullie terecht gekomen. Zouden jullie je ook kort kunnen voorstellen, of als jullie nog vragen voor mij hebben.

Respondent 2: Ja natuurlijk, volgens mij is je conclusie die je net trekt, dat klopt. Open badges daar heb je op zich geen blockchain voor nodig. En dat is ook precies wat wij binnen dit project doen. Ik ben de projectleider van het open badge project. Ken je de SURF organisatie overigens een beetje of niet? Had je er weleens eerder van gehoord?

Interviewer: Ik zag het altijd als je op blackboard inlogde, dan staat er kort SURF te staan. Voor de rest niet totdat ik mij hierin heb verdiept. Dan kom je er pas echt achter wat SURF nou werkelijk is en wat voor positie zij hebben.

Respondent 2: Dan hoeven we daar verder niet helemaal uit te leggen, maar naast allerlei diensten die wij leveren en internetnetwerk wat wij leveren. Doen wij ook innovatieprojecten en in deze projecten proberen wij nieuwe technologieën uit en kijken we wat voor diensten daarmee gemaakt kunnen worden. Dat doen wij met alle instellingen die bij ons zijn aangesloten, eigenlijk alle instellingen in het hoger onderwijs in het land hbo/wo. Een van die innovatieprojecten die richt zich op het flexibeler maken van het onderwijs, daar kan je een heleboel dingen bij bedenken. Een van de ideeën daarachter is microcredentialing. Dat betekent dat je een curriculum eigenlijk gaat opknippen in kleinere, zelfstandigere gecertificeerde eenheden. Dat betekent dat je bijvoorbeeld een vak of voor onderdelen van een vak eigenlijk ook al een certificaat en/of studiepunten moet kunnen krijgen i.p.v. dat je helemaal toewerkt naar een einddiploma. Omtrent microcredentialing is op zich niets technisch aan. Wij richten ons vaak wel op het technische component in dit soort ontwikkelingen. Badges zijn daar natuurlijk heel goed voor te gebruiken om die deelcertificaten digitaal te maken, dat ze ook makkelijk stapelbaar en uitwisselbaar zijn. Het project wat we hebben opgezet, dat heb je waarschijnlijk ook wel gelezen, zijn wij gaan kijken naar de technologie hierachter. We zijn een Proof of Concept gestart met een aantal instellingen die nu, op basis van een technische infrastructuur die we hebben opgezet, gewoon eens lekker mee aan het spelen zijn met badges. De volgende stap is dat we van de proof of concept naar de pilot gaan. En hopelijk daarna, dat zal 1 a 2 jaar duren, naar dienstverlening. Wat we dit jaar gaan doen is de pilot ook vormgeven, maar we gaan ook naast de badge infrastructuur ook kijken of er iets met een blockchain zouden kunnen doen. Dat zetten wij echt naast de pilot, wat wij willen kijken is: kan zo'n blockchain nou meerwaarde bieden in het badgeproces en waar zou die meerwaarde geboden kunnen worden. Wat je nu heel vaak ziet met blockchain experimenten is dat men heel erg vanuit de technologie redeneert en gaat kijken waar

het voor ingezet kan worden. Maar dat wil niet per se zeggen dat het dan ook handiger is om daar in te zetten. We gaan dus kijken of blockchaintechnologie meerwaarde kan bieden in het proces van open badges en waar kan de meerwaarde dan zitten.

Respondent 3: Ik ben Frans Ward, ik ben technisch adviseur bij SURFnet en ook bij het project betrokken van open badges. Blockchain wordt hierbij vaak genoemd en klinkt interessant, maar of het dan echt zo is, daar hebben we ook onderzoek naar gedaan, maar ik zeg laten we eerst verder op de badges gaan en laten we ook gewoon een experiment te gaan doen. Om het niet alleen vanuit de theorie te benaderen, maar ook vanuit de praktijk te kijken of blockchain van meerwaarde kan zijn. Blockchain wordt voor een aantal dingen gebruikt zoals je weet. Ten eerste is de meest gebruikte reden om blockchain te gebruiken is omdat je niemand vertrouwd, of je wil de vertrouwenspartij niet inzetten. Toevallig zijn wij SURF wel de vertrouwens partij voor het hoger onderwijs in Nederland. Dus dat was al een beetje raar.

Interviewer: Je zou haast denken dat jullie je een beetje buitenspel zetten met een technologie als blockchain.

Respondent 3: Ja, vanuit die optiek is er eerder vanuit SURF een onderzoeksrapport verschenen, die zal je vast ook wel gelezen hebben. Van innovalor, die hebben een blockchain onderzoek gedaan en dat ging echt vanuit die trustfunctie en daarin was eigenlijk de conclusie dat er niks met blockchain gedaan zou worden omdat wij die trust al voor het onderwijs. Dat kan je waarschijnlijk wel gebruiken. Een ander aspect om blockchain technologie toe te passen in transparantie. Je kan data op de blockchain heel transparant maken, vanuit die insteek hebben we gekeken of badges misschien iets zijn om dan niet de badge zelf. Want als je de badge op de blockchain zet heb je weer problemen met data, persoonlijke data die je nooit meer kan verwijderen, want het staat tenslotte op de blockchain. Dat willen we sowieso vermijden. Maar als je het hebt over endorsements.

Interviewer: Zoals LinkedIn bedoel je?

Respondent 3: Klopt, alleen het punt van LinkedIn is dat iedereen je endorsements kan geven zonder te weten of je er iets van af weet. Wij denken dan met badges en endorsements, denk aan examencommissies die feitelijk nu al besluiten als jij elders een opleiding hebt gevolgd om daar vrijstelling binnen jouw instelling te krijgen. Dat is dus waar de examencommissies ook mee belast worden en in de toekomst alleen maar meer zal worden. A omdat het onderwijs flexibeler is en B omdat jij als student kan makkelijker een deel van je onderwijs bijvoorbeeld online gaan volgen. En dat doe je dan ook misschien om vrijstellingen te krijgen bij je onderwijsinstelling. Als je dan badges zou gaan uitreiken, als bewijs dat je bepaalde competenties of bepaalde leereenheden hebt afgerond, dan zou je natuurlijk ook kunnen bedenken dat je aan zo'n badge een endorsement kan hangen en daarmee zegt zo'n examencommissie, met deze badge krijg je vrijstelling, of wij waarderen deze badge van een andere instellingen bij ons. En die endorsements zou je dan wel publiek willen maken want dat helpt andere examencommissies ook om te zien hoe andere instellingen gewaardeerd hebben. Maar helpt ook de badge, de student dus, om te bepalen: Als ik deze opleiding bij instelling A doe dan krijg ik vrijstelling bij mijn eigen instelling. Dat zijn allemaal mechanismes die je zou kunnen gebruiken om bijvoorbeeld op een blockchain te kunnen zetten. Daarmee vergroot je de transparantie. Dat is ons uitgangspunt om hier mee te experimenteren. Aan de andere kant heb je ook te maken met badge classes, zeg maar badge templates, dus een opleiding daar maak je dan een badge class voor. Om vervolgens de student een badge uit te reiken wanneer hij/zij een bepaald onderdeel behaald heeft. Een badge zelf is dus persoonlijk, maar een badge class is niet persoonlijk want daar staan geen persoonsgegevens in. Het geeft alleen aan welke badges je zou kunnen halen voor die opleiding. En als je die classes nou ook op een blockchain zet. En alle

instellingen zouden dat doen, krijg je hiermee automatisch een overzicht van alle te behalen badges van alle hoger onderwijsinstellingen in Nederland. Dus dat is een tweede insteek die wij hebben met het gebruik van blockchain technologie. We zijn net begonnen en hebben dus nog geen resultaten en kunnen er nog niets van zeggen of laten zien. We hebben contact met een bedrijfje Coinversable, zij hebben een eigen blockchain toepassing zij zitten nu op de energiesector, daar zijn zij aan het experimenteren. I.p.v. alles via de energieleverancier te laten lopen kan je onderling je energie verhandelen. Dat is hun insteek en zij wilden ook wat met onderwijs doen dus dachten wij dat zij met ons op dit vlak experimenteren. Ik heb gevraagd dit voor de zomer op te laten leven, dus ik verwacht deze maand wel resultaten daarvan. Het is een Nederlands bedrijf.

Respondent 2: Wat ik nog wil zeggen is dat uit de blockchain community er veel vanuit de technologie wordt geredeneerd naar toepassingen. En wij kijken er wel andersom naar. Het is altijd heel leuk een technologie, maar het moet wel meerwaarde bieden ten opzichte van wat we al kunnen. Inhakend op het verhaal wat Frans net vertelde, de te onderzoeken usecases met betrekking tot endorsements zie ik die meerwaarde wel. Met betrekking tot de meerwaarde tot de badge classes nog niet per se, omdat je die met de huidige technologie die we gebruiken ook transparant kan gaan bieden via een API. Maar we gaan het wel testen want misschien komt er toch nog ergens een stukje meerwaarde uit dat het makkelijker is. Maar dit wordt wel geëxperimenteerd naast de pilot zoals die is gekomen met de badge infrastructuur aan het doen zijn.

Interviewer: Wat je ook veel ziet de laatste tijd is dat er zoveel nieuwe initiatieven komen, maar bij een groot deel hiervan kan een gecentraliseerde database evengoed werken als of beter werken dan een gedecentraliseerde omgeving. Ik denk dat het een beetje de hype ook is. Uiteindelijk zullen we ook wel zien wat werkelijk meerwaarde heeft. Zo groeit een technologie denk ik ook wel in de beginfase.

Respondent 2: Dat klopt. Wat je ziet bij gecentraliseerde databases is dat de badge classes bij de instellingen staan in het studentinformatiesysteem bijvoorbeeld. En die dat via een API toegankelijk maken, dus staat het gedecentraliseerd bij de verschillende instellingen en via APIs combineert en in één keer toont.

Respondent 3: Ja er zijn meerdere oplossingen te bedenken.

ALEXANDER STUURT NAAM VANUIT HG

Interviewer: Even over de EDUbadges pilot, ik zat het een beetje te lezen en zit Rotterdam daar nu wel in of is dat een losstaand iets?

Respondent 2: Nou we hebben de hogeschool van Rotterdam en we hebben Rotterdam School of Management. Die doen alle twee mee.

Interviewer: En hoeveel zitten er momenteel in de pilot?

Respondent 2: Uit mijn hoofd 10. UMC Utrecht, universiteit Utrecht, UvA, KU Leuven, hogeschool Rotterdam, Maastricht university, fontys, Windesheim, Rotterdam school of management en TU Eindhoven. Misschien wel aardig om meteen te weten is dat we gedurende de proof of concept ook wel instellingen naar ons toe zijn gekomen die graag met de pilot mee willen gaan doen. Dus er komen nog meer bij. Ik verwacht in ieder geval dat we na de zomer met 15 instellingen zullen zitten.

Interviewer: Ik denk dat ik hieruit op mag maken dat de pilot vrij succesvol is onder de al deelnemende hogescholen en universiteiten?

Respondent 2: Ja, we zullen een SURFacademy organiseren waar we de resultaten van de afgelopen periode zullen presenteren. En daar wordt uiteindelijk ook weer een verslag van gemaakt. De instellingen die nu hebben mee gedaan zullen daarin ook beschrijven wat ze van de proof of concept hebben geleerd. En hoe ze er mee verder willen. We proberen die nog voor de zomervakantie af te krijgen, mocht dat niet lukken dan tillen we hem over de zomervakantie heen.

Interviewer: Ik zag dat het net buiten mijn afstudeer periode valt, maar ik zal het zeker meegeven aangezien het een mooie aanvulling is met betrekking tot het onderzoek. Jullie hebben dus als SURF een goede positie met betrekking tot het open badges verhaal bij hogescholen en universiteiten in Nederland. Alleen hoe verhoudt dit zich eigenlijk tot bijvoorbeeld een DUO? Want die hebben toch wel een wat meer centralere positie. Werken jullie daarmee samen of?

Respondent 3: Ja kijk wij zijn natuurlijk ook in gesprek met DUO, logische link. En DUO is ook bezig met blockchain en badges. Het klopt wat je zegt. En wij voorzien ook een belangrijke rol voor DUO in de toekomst wanneer het gaat om badges, de instelling zal steeds een badge uitgeven, maar DUO beheerd nu het diploma register en het zou logisch zijn dat DUO ook straks badges gaat uitgeven, dan heb ik het over badges die alleen maar geaccrediteerd onderwijs badges zijn. Daar zijn we nog over aan het nadenken en ook kijken wat in de mogelijkheden ligt bij DUO. Zo zullen zij dan bijvoorbeeld het archief kunnen worden van al deze badges. DUO kan ook een endorser zijn van badges, alleen geen uitgever. Zelfde wat ze nu doen met het diplomaregister, de pdf die je daar kan opvragen zullen zij digitaal ondertekenen, met een badge is dat ook mogelijk. En ik kan ook zeggen van: Zij endorsen alle geaccrediteerde badges in bewaring gaan nemen.

Respondent 2: Er is een belangrijk verschil tussen DUO als organisatie en SURF als organisatie. DUO is een uitvoeringsorganisatie in dienst van de overheid. DUO doet alleen dingen die het ministerie van OCW hun opdraagt te doen. Wij zijn tegenwoordig een coöperatieve vereniging met leden als SURF zijnde en wij doen eigenlijk wat de instellingen willen. Dus wij werken in opdracht van de instellingen zelf en daar zit dus wel een heel verschil in welke dingen we doen. Nogmaals die innovatiezaken die wij doen die doen wij doen wij dan niet rechtstreeks uit opdracht van de instellingen, maar wel uiteindelijk als doel om dienstverlening richting die instellingen te leveren en ze verder te helpen. Het is dus wel een ander uitgangspunt dan DUO.

Respondent 3: Bovendien loop je bij DUO tegen allerlei wettelijke beperkingen aan. Alles wat DUO doet is vastgelegd in de wet ook, onderwijswetten. En als we dat willen veranderen, omdat we bijvoorbeeld zeggen we willen nu dat DUO open badges gaat beheren. Dan moet er eerst weer een wetswijziging komen enzovoorts. Dus dat zijn de trajecten die wat meer tijd nodig hebben.

Interviewer: Jullie kunnen daarin wat sneller schakelen dus. En lopen elkaar niet in de weg.

Respondent 2: absoluut niet, sterker nog we proberen zo veel mogelijk samen te werken op elkaars, waar we voor zijn. Daar de versterking te zoeken.

Interviewer: Wat voor platform gebruiken jullie eigenlijk? Op basis van de IMS global standaard. Is het een bestaand platform of hebben jullie zelf een platform ontwikkeld?

Respondent 2: IMS is een standaardisatie organisatie, dus zij beheren de standaard waar open badges aan moeten voldoen. Maar IMS beheerd of maakt geen badge platform. Daar zijn verschillende commerciële leveranciers voor. Wij gebruiken Badr van consentric sky. Voornamelijk omdat dat de enige partij is die de code ook in open source heeft. Wij kunnen daar vrij aanpassen wat wij willen en ook doen. De developer hier die maakt aanpassingen aan badger en uiteindelijk hebben wij dat edubadges genoemd, maar de basis is dus van badger zelf en we proberen ook zoveel

mogelijk aan die basis te voldoen. Badger heeft ook door dat we eigen modules ontwikkelen en nog steeds gebruik kunnen maken van badger.

Interviewer: Wat betreft initiatieven met badges binnen hogescholen, hoe zien jullie dat voor je? Is dat op een meer informeel niveau of als spel element. Bij wijzen van, een student extra curriculaire activiteit die wordt daarvoor beloond. Is dat waar een hogeschool zich meer op zou moeten richten en wat jullie doen meer voor het reguliere onderwijs gebruikt wordt?

Respondent 2: Wij bepalen niet waar de instellingen de badges voor wil inzetten. Dat moet de instelling vooral helemaal zelf doen. Het meest interessante wat ons betreft, dat gaf ik net natuurlijk al een beetje aan, zit voor ons in het microcredentialing stuk. Omdat dat het flexibeler maken van onderwijs mogelijk maakt. Wat je ziet in de proof of concept is dat instellingen wel vaak beginnen met wat extra curriculaire activiteiten in plaats van het geaccrediteerde onderwijs omdat ze gewoon eerst wat hands on ervaring willen op doen. En niet meteen geaccrediteerd onderwijs op de hoop te gooien afgezien van de wettelijke kaders die daar op dit moment ook over gelden. Iedereen heeft uiteindelijk wel voor ogen om dit binnen het geaccrediteerde onderwijs dus binnen het curriculum in te gaan zetten. En niet alleen voor extra curriculaire activiteiten of als spel element. Bovendien als spel element, je hebt de whitepaper goed gelezen volgens mij, die spel elementen zitten vaak al binnen het learning management system zelf waarin dat soort dingen opgelost kunnen worden. Daar heb je zo'n extern platform wat wij voor ogen hebben niet voor nodig per se. Met betrekking tot die extra curriculaire activiteiten. Als een instelling dat op die manier wilt, prima, dat maakt voor ons verder niet uit. Maar de grootste uitdaging zit juist in dat geaccrediteerde onderwijs en echt waar het deelcertificaten met studiepunten betreft.

Interviewer: Duidelijk. Je was er al een klein beetje over begonnen. Je kan straks voorstellen dat een student een aantal badges heeft gekregen en hoe dat je dat dan betreft de privacy. Je kan niet zomaar die gegevens aan iemand zijn email linken bijvoorbeeld van een hogeschool aangezien dat emailadres op een gegeven moment vervalt. Die badges moeten toch altijd aan iemand vast blijven hangen, maar er moet ook enige soort van privacy worden gewaarborgd lijkt mij. Je kan niet alles open en bloot kan laten inzien voor iedereen. Hoe kijken jullie hier tegenaan?

Respondent 3: Dat is een goed punt, goede vraag. Daar zijn wij dagelijks mee bezig. Het is nu zo dat wij, ook al hebben wij consent van de gebruiker om zijn data te mogen verwerken in een badge, dan nog moeten wij elke vier jaar die consent opnieuw aanvragen. Dat is ook een reden dat wij dat liever bij DUO willen hebben. Want dan is er een wettelijke taak en dan kunnen zij dat ook landelijk doen. Je kan je voorstellen als wij elke student om de vier jaar consent moeten vragen, terwijl de student al lang verdwenen is bij zijn instelling, vervolgens niet achterlaat waar die wel bereikbaar is, kunnen wij dat niet volhouden. Als wij dus niet consent verlenging kunnen krijgen, dan moeten wij de assertion data, dus eigenlijk het onderliggende bewijs (de badge ben je zelfverantwoordelijk voor waar je die plaatst) die staat ergens centraal en nu bij de pilot is dat bij ons. Dat kunnen wij dan niet garanderen dat dat eeuwig daar staat. Dat mogen wij ook niet. Dus dat is ook iets waar wij mee bezig zijn. Of het gaat naar de instelling, maar liever hebben wij dat al die data naar DUO gaat. Vooral vanwege die wettelijke taak.

Interviewer: Kan begrijpen dat DUO daar een rots in de branding voor kan zijn. Hoe wordt het momenteel met de pilot geregeld qua opslag?

Respondent 3: Eh, goed haha. Dat is dus ook waar wij aan werken. Zo'n pilot is per definitie iets wat gaat eindigen en we merken dat instellingen nu in dit experiment wat voorafgaand aan de pilot loopt tot juni. Al eigenlijk badges willen uitgeven die meer dan een experiment zijn. En dan zeggen wij, ja leuk, maar de data moeten wij straks verwijderen. Waarmee je badges feitelijk waardeloos worden.

Met de pilot willen ze die zekerheid wel, dan gaan wij ook een stap verder en dan willen ze echt badges uitgeven ook al is het een pilot en weten ze dat daar misschien geen dienstverlening uit kan komen. Dat moeten we juist hiermee gaan onderzoeken. Toch willen ze dan kijken of we dat op een of andere manier kunnen regelen/garanderen dat we die data minimaal een paar jaar kunnen laten staan. Daarna dat het ofwel naar de instelling gaat ofwel naar DUO.

Respondent 2: Overigens als je bij DUO kan opslaan, dan heb je het daar ook meteen gevrijwaard want dan wordt de data bewaard uit een bepaald doel wat vanuit overheidswegen afgedwongen wordt. Dan heb je meteen je privacy probleem opgelost.

Frans Ward gaat weg

Interviewer: Eigenlijk hebben we het ook al een klein beetje over de waarde van badges gehad. In hoeverre heeft een badge, op het moment daadwerkelijk waarde?

Respondent 2: Op dit moment als deelcertificaat binnen het curriculum niet. Tenminste dat wil zeggen, officieel niet. Er worden wel experimenten door het ministerie van onderwijs toegestaan. Zo zijn hogescholen en ook op mbo-instellingen volgens mij die op dit moment daar ook mee aan het experimenteren zijn en daar ook vrijstellingen voor hebben om het als studiepunten te mogen registreren. Hier gaat het in principe om deelcertificaten, niet per se badges daarvoor. Ik ken daar ook nog geen initiatief wat daadwerkelijk daar badges voor inzet. Dus het gaat echt om deelcertificaten die je bij elkaar kan halen. En digitale variant daarvan, de badges, die worden volgens mij nog niet op die manier ingezet. De hogeschool Rotterdam is daar wel het verst mee om dat ook echt te gaan doen. Dat is ook een van de grote driving forces bij onze proof of concept. Waar we ook graag mee samenwerken omdat zij echt vooroplopen. Zij hebben 1 studie ergens binnen het vak van economie geloof ik, daar hebben zij de studie al echt helemaal opgeknipt en willen dat op deze manier ook echt gaan aanbieden. Het liefst met badges, maar als wij daar nog niet klaar voor zijn dan doen ze het gewoon met papieren certificaten. Zij hebben dat als wel op die manier helemaal opgeknipt en hebben daar de punten voor bepaald. En dat je daar je ook los voor kunt inschrijven.

Interviewer: En wellicht elders in de wereld? Er zijn natuurlijk wel verschillende initiatieven. Loopt Nederland hier vrij ver voorop dan in dat opzicht?

Respondent 2: Nederland loopt hier volgens mij vrij ver voorop ja. Je hebt natuurlijk wel het punt dat in elk land het hele onderwijsstelsel volledig anders in elkaar zit. Volgens mij wordt het in Amerika al wel op vrij grote schaal toegepast, binnen Europa bij mijn weten niet. Ik heb volgende week een gesprek met iemand uit Finland. Waar dit blijkbaar al jaren draait op het vlak van docentenprofessionalisering. Dat is overigens ook een belangrijke use case die we in Nederland ook hebben gezien. Dat voor docentenprofessionalisering het wordt ingezet. Er zijn wel op Europees niveau initiatieven, maar dat bevindt zich allemaal buiten het geaccrediteerde onderwijs. De reden daarvoor zijn de wettelijke kaders die er op dit moment nog geen ruimte voor bieden.

Interviewer: Dat houdt het eigenlijk nog tegen zeg maar.

Respondent 2: Ja dat klopt, nogmaals daarbuiten zijn er op Europees niveau wel initiatieven met betrekking tot vluchtelingenproblematiek. Is er eentje die ik wel vaker voorbij zie komen waarbij men op die manier vluchtelingen makkelijker aan een baan wil hebben binnen het land waar ze zitten. En zo zijn er nog wel wat van dat soort initiatieven met betrekking tot werkelozen en de afstand tot de arbeidsmarkt. Maar dat is het dan. Niet meer omtrent geaccrediteerd onderwijs zover ik weet.

Interviewer: Ik vind het wel een interessant gegeven, want je kan het inderdaad voor zoveel cases gebruiken. Heb gehoord dat in het bedrijfsleven bij IBM, die gebruiken badges binnenshuis voor de werknemers wat betreft badges.

Respondent 2: IBM is inderdaad tegenwoordig meer een soort uitzendbureau dan dat het echt een IT-bedrijf is. Zij gebruiken badges inderdaad om de competenties van hun medewerkers naar buiten toe te etaleren. In België overigens, schiet mij nu ineens te binnen. Daar is een vrij groot project geweest met betrekking tot het Belgische UWV waar geprobeerd wordt de afstand tot de arbeidsmarkt van werklozen te verkleinen met het gebruik van badges voor de kennis en kunde van mensen zodat het beter aansluit tot de eisen die een werkgever stelt.

Interviewer: Interessant, je ziet namelijk ook wel mensen die bijvoorbeeld niet een studie kunnen afmaken, maar wel bepaalde competenties beheersen of gewoon gedeeltes van de studies wel gewoon heel goed kunnen en daardoor best wel voor bepaalde banen in aanmerking kunnen komen. Met het gebruik van badges kun je toch wel beter aan een potentiele werkgever laten zien dat je bepaalde competenties beheerd zonder dat je een diploma hebt.

Respondent 2: Het probleem blijft natuurlijk wel altijd, als je dat op die manier wil aantonen. Wie heeft die badge dan uitgegeven? En wie onderschrijft dat, dus die endorsement. En wat je ook al aangaf, iedereen kan zelf badges toewijzen aan anderen, maar wie stelt die persoon voor? Daar zitten mogelijkheden, maar er zitten ook een heleboel gevaren. Dat is ook een van de dingen die wij als kritiek punt vaak of zorg vaak voorbij horen komen is hoe zie je straks tussen de 100000 badges nog wat nou wel echt is en wat niet? En wij kunnen ons gelukkig met betrekking tot dat een beetje op afstand houden omdat wij meer in het geaccrediteerde onderwijs zitten en met die instellingen zitten. Wij kunnen de echtheid van die badges garanderen.

Interviewer: Zijn er eigenlijk nog andere risico's die we nu niet besproken hebben maar die wel noemenswaardig zijn?

Respondent 2: Even denken. Wat wel een puntje is wat ik denk is dat het eigenaarschap over tijd van de badge ligt in principe bij de badge earner, degene die de badge in beheer heeft. Wij proberen dat bij DUO onder te brengen (wat betreft geaccrediteerd) omdat wij denken dat een betrouwbare, constante factor kan zijn. Maar er zijn ook stemmen die zeggen dat je het helemaal bij de gebruiker moet laten. Die is daar vervolgens verantwoordelijk voor. Dit komt ook vanuit die blockchain beweging, je kan mensen ook persoonlijk daarvoor verantwoordelijk voor maken om dat allemaal te beheren op hun eigen plekje op de blockchain. Het gevaar wat je dan hebt is dat als je 1 keer je private key kwijt bent dat je het bewijs voor je opleiding kwijt bent. En ik ben pessimistisch over dat je dat soort verantwoordelijkheid bij de personen neer kan leggen. Ik denk dat er altijd een instantie moet zijn waar je kan aankloppen wanneer jij je wachtwoord bent vergeten of dat je op een andere manier kan aantonen dat ik dat ben en dat het mijn badges zijn want daar moet ik nu over beschikken en daar kan ik anders niet meer bij.

Interviewer: Het zal natuurlijk ook zijn dat niet iedereen digitaal vaardig genoeg is. Waar het voor de een heel makkelijk is en voor de andere hogere wiskunde is.

Respondent 2: Naja kijk hoe de gemiddelde persoon met zijn laptop of telefoon om gaat. Hoe je die configureert en je weet ongeveer waar het gevaar zit. Dat zit niet in de techniek, maar in de eindgebruiker. Dus daar ben ik pessimistisch over in de zin van dat wij hier dagelijks mee bezig zijn en hier veel te hoge verwachtingen van hebben over wat je een eindgebruiker verantwoordelijk voor kan maken. Het kan het onderwijs helpen in een positieve bijdrage helpen met betrekking tot het

flexibeler en transparanter maken wat betreft hoe iemand zich kan profileren tijdens zijn studie. Ik ben daar wat dat betreft positief over gestemd.

Interviewer: Dan had ik nog één punt en dat is de verwachting van de toekomst. Heb je een idee of schatting wanneer het echt gaat groeien.

Respondent 2: Milestones. Als ik nu terug kijk op de afgelopen anderhalf jaar dat we hier mee bezig zijn, als ik het enthousiasme zie bij de instellingen die aan de proof of concept meedoen, maar ook overal waar wij vertellen over deze activiteiten dan ben ik daar positief gestemd over. Mensen willen hier echt mee aan de slag, de instellingen willen dit graag bereiken, studenten willen dit graag gebruiken dus dat zou op zich best snel kunnen gaan. Ik verwacht, al zijn er veel factoren die dit kunnen beïnvloeden, dat als wij nu gewoon goed kunnen doorwerken dat we over anderhalf, twee jaar deze dienstverlening ook echt grootschalig kunnen aanbieden. De enige beperking die ik dan eigenlijk zie zit meer op het werkvlak. Waar dingen met betrekking tot modularisering van het onderwijs aangepakt moeten worden. Dus echt dat instellingen dat curriculum kunnen opknippen. Als je daar eenmaal aan de gang gaat, dat het ook een heleboel andere processen binnen instellingen zal veranderen. Dus daar kan ik moeilijk een uitspraak over doen, maar daar zie ik de drempels. De drempels tot grootschalig gebruik zit dus wat mij betreft in wetgeving en processen bij instellingen die aangepast moeten gaan worden.

Interviewer: Een hogeschool zal wel dus al moeten meebewegen om met deze verandering straks te werk te gaan.

Respondent 2: Ja, kijk flexibilisering van onderwijs is binnen een instelling zelf al een belangrijk punt. Maar over instelling grenzen heen is nog weer een hele andere stap die gemaakt moet worden. Dus dat jij als student makkelijker bij een andere hogeschool of universiteit een keer een vak kan gaan volgen en dat je daar ook daadwerkelijk de studiepunten voor kan incasseren. Als jij nu dat wil gaan doen. Dan heb je bijvoorbeeld als een probleem met, hoe je überhaupt weet welk vak je waar kan volgen, hoe weet je of het past binnen jouw curriculum. Je moet je bij die andere instelling gaan inschrijven. Daar moet iets met collegegeld gaan gebeuren, het hosten moet kunnen passen. Dus dat zijn allemaal barrières die er zijn die de komende tijd ook opgelost moeten zullen worden. Het is niet dat het een gaat gebeuren en dat het andere bij hetzelfde blijft. Er zijn heel veel bewegingen die aan de hand zijn en die je vorm moeten hebben. Het is dus heel moeilijk om daar een uitspraak over te doen. Wat ik nu wel kan zeggen is dat als wij een badge dienstverlening aanbieden en er is helemaal niets anders veranderd binnen de administratieve processen van instellingen, dan zal het een minder hoge vlucht nemen dan dat daar opening zijn. We zijn dus wel afhankelijk van andere ontwikkelingen. Dat heeft allemaal met onderwijs logistiek te maken en natuurlijk die wettelijke kaders. Dit project is daar ook een belangrijk breekijzer voor, mensen zien nu wat er mogelijk is en willen dat graag. En zo kan er ook druk gevoerd worden om wetten aan te passen. Daar ontstaan dan ook weer experimenten en dan neigt een wetgever ernaar om daar mogelijkheden mee te gaan creëren. Dat is allemaal met elkaar verbonden. Wat ik als laatste erover kan zeggen is dat de techniek nu wel volwassen genoeg om dit op grote schaal toe te kunnen passen. Dat is ook echt met die open badge 2.0 presentatie die eind vorig jaar gegeven is, heeft dat een enorme stap gemaakt.

Interviewer: Kort samengevat. Als er veel hogescholen met de pilot meedoen en er tevreden over zijn dan zal er sneller wat vanuit Den Haag gebeuren zodat dit over afzienbare tijd daadwerkelijk kan toegepast worden, ook op geaccrediteerd onderwijs.

Respondent 2: Ja, en zullen de instellingen ook sneller andere processen aanpassen om dit te kunnen ondersteunen.

Interviewer: Bedankt voor je tijd Alexander.

Respondent 2: Graag gedaan, laat me weten hoe het onderzoek verloopt!

Bijlage V: Interview Joel de Bruijn ROC Tilburg

Interviewer: Ik heb net eigenlijk al een beetje verteld waar het onderzoek over gaat. Ik onderzoek of DLT gebruikt kan worden in combinatie met. badges bij studenten voor het vastleggen van kennis en competenties. Nou is daar al best wel veel over bekend, ik ben een paar week geleden bij DUO geweest, Erik van den Broek. Die zijn hier ook op een bepaalde manier mee bezig wat betreft open badges en in een mindere vorm hoe blockchain daar een rol in kan spelen. Dat is ook niet erg, want badges zullen waarschijnlijk eerder komen voor hogescholen en ik denk op het mbo ook wel.

Respondent 4: Dat is wel mijn wens dat het ook op het mbo wordt toegepast. Binnen mbo land zie ik niet een grote open badges beweging. Er zijn wel pilots in het land, bijvoorbeeld ROC West-Brabant. Dat is allemaal gerelateerd aan portfolio en arbeidsmarkt zodat je mensen die lokaal niet zozeer een grote opleiding doen als wel een korte cursus voor iets, dat zij dan een badge krijgen. Bij deze pilot werken ze vaak samen met werkgevers, op zich hartstikke goed, maar voor het mbo blijft tot nu toe op basis van individuele initiatieven van ROCs. Onze eigen ROC daarin speelt microcredentials en open badges geen grote rol. Vroeger hadden wij een heel portfolio in gedachte. Het ging hierbij om competentiegericht opleiden als onderwijsstijl dat je de student bewijslast laat aandragen waarmee die kan aantonen dat die bepaalde vaardigheden of competenties bezit. En die per stuk zouden eigenlijk te formaliseren zijn met een open badge in principe. Maar competentiegericht opleiden en de portfolio gedachte dat is eigenlijk helemaal verdampt naar mijn gevoel. Maar het zou mij het wel waard zijn als wij fijnmaziger dan een hele opleiding met een diploma, bij ons heet dat dan kerntaken, erkenningen eigenlijk zouden kunnen geven. Dat iemand een bepaalde kerntaak beheerst. Maar geen brede mbo-beweging dus, maar daar zie ik kansen omdat wij in de publieke private samenwerking steeds meer een niet door duo bekostigde opleiding gaan doen van vier jaar. Maar als iemand in het bedrijfsleven over drie maanden iets nodig heeft, dan moet er eigenlijk een kortdurende cursus kunnen worden aangeboden wat commercieel is. Dan zie ik wel mogelijkheden om ook wel met open badges aan de gang te gaan.

Interviewer: Hoe zit je zelf bij het ROC Tilburg, volgens mij ben jij best wel actief op bepaalde vlakken.

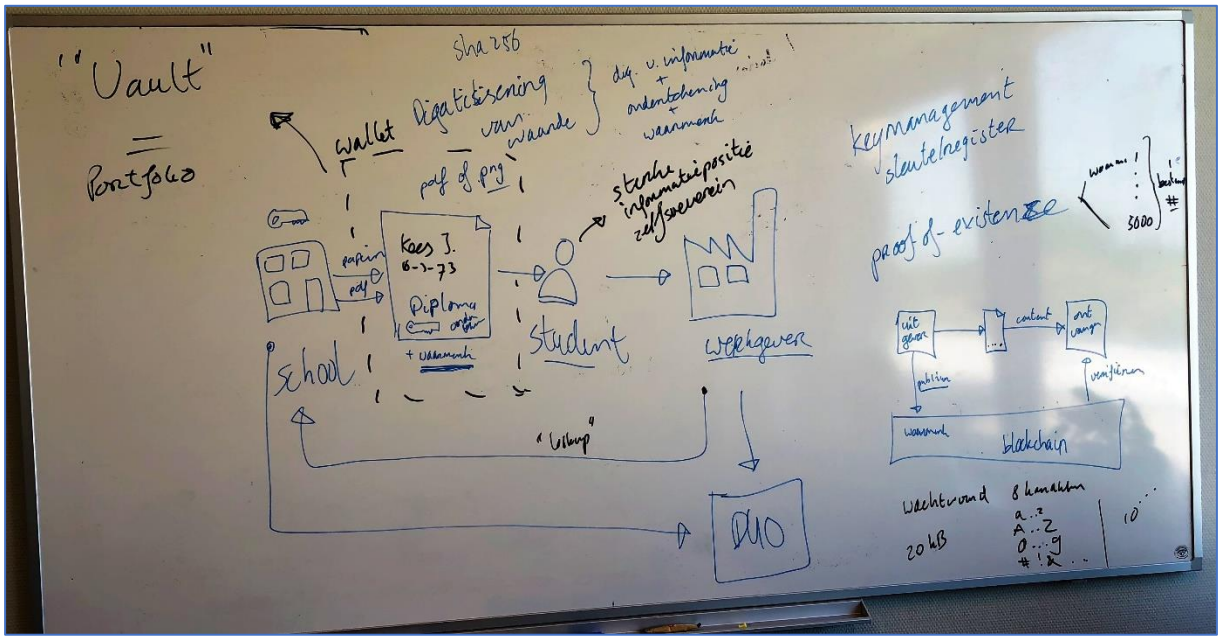
Respondent 4: Ja ik blog veel en hier informatiemanagement. Hier intern ben ik betrokken bij het informatiebeleid, dus dat is steeds plannen voor drie jaar en dat zit gedeeltelijk op het applicatielandschap en informatiehuishouding en een deel op innovatie. Dus mijn eigen werk zit veel in het traject van onderzoek voor en tijdens aanbesteding van projecten. Bij implementatie houdt het voor mij meestal op, we proberen het altijd op +1/2 jaar te houden. Vandaar dat ik ook op blockchain dook. Een ander aanknopingspunt is wel dat wij voorzichtig met digitaal ondertekenen aan het experimenteren zijn. Digitaal ondertekenen is verifieerbaar en vertegenwoordigd een transactie. Dan was de stap naar blockchain niet zo'n hele grote.

Interviewer: Het digitaal ondertekenen van wat precies?

Respondent 4: Tot nu toe van onze praktijk overeenkomsten, dus als iemand stageloopt of een werknemer is, een dag in de week school heeft en vier dagen werkt. Dan moet die bij ons een praktijk overeenkomst tekenen anders krijgen wij geen bekostiging vanuit DUO. Die praktijkovereenkomst is gewoon een contract, maar die doen we dan wel 4/5000 keer paar jaar ofzo. Die moet door het bedrijf, de student en door ons ondertekend worden. Dat willen we gaan digitaliseren zodat we van al de papieren rompslomp afkomen. En dan loop je wel de wereld van waarmerken in en sleutels. Dit is allemaal nog blockchainloos omdat de aantoonbaarheid uiteindelijk zit in dat onze publieke sleutel ons identificeert. Maar het waarmerk dat een document authentiek is, dat zit tot nu toe niet op een blockchain en daar is dus ook veel discussie over rondom open badges,

kan het waarmerk gewoon in het bestandje zelf zitten. Of moet je dat op een blockchain vastleggen. Daar zie ik heel veel verschillende meningen over.

Interviewer: Kan je dat wat verder toelichten?



Afbeelding 25 – Interview Joel de Bruijn

Respondent 4: Ja, maar dan loop ik toch even naar het bord. Dat is qua interview opname wat lastiger, maar maak straks maar even een foto. Stel ik heb een document. Dan zeggen we dat de digitalisering van informatie is niet hetzelfde als de digitalisering van waarde. Moet je even voorstellen dat ik school ben en ik geef een diploma uit aan een student. Dit doe ik via een papieren diploma, dus doe ik een soort ritueel. Ik reik hem uit op een diploma-uitreiking, het is gewaarmerkt papier. Aan iedereen wie de student het toont zoals werkgevers, als dat papier is zijn er een aantal opties. 1. de werkgever gelooft hem op zijn blauwe ogen. 2. De werkgever komt bij de instelling aankloppen en vraagt of het klopt dat het diploma authentiek is. Of 3. Er wordt contact gezocht met DUO en vragen na of het diploma zich ook bevindt in het diplomaregister. Dat is mogelijk omdat de school dit diploma beschikbaar heeft gesteld aan DUO. DUO weet aan wie het wordt getoond, maar zelf kan de student/werknemer niet aantonen dat het papieren diploma daadwerkelijk klopt. Hij heeft of de school of DUO nodig om dit te verifiëren. Als je het diploma als school digitaliseert door het te scannen, wordt het niet waardevoller. De informatie is dan wel gedigitaliseerd, maar als je niets doet verlaag je volgens mij zelfs de waarde omdat het snel te faken is. Dit kan iedereen namaken. De waarde is er dan nog niet. Dat komt past zodra je het aan DUO of de school vraagt. DUO zit er dan tussen want scholen of opleidingen kunnen verdwijnen. Eigenlijk willen we de student zelf een sterke informatiepositie geven, wat moet je dan doen? het waarmerk moet ondertekend worden, dat betekend dat wij een privé sleutel moeten hebben. Zodat wij als school het waarmerk kunnen ondertekenen. Dat gaat dan via SHA256 hash. Daarmee wordt het geencrypt. En met een publieke sleutel valt het te decrypten. Daarmee kan aangetoond worden dat de school de instelling was die het diploma aan de student heeft gegeven. Dus dat betekend digitalisering van waarde dat is dus de digitalisering van informatie plus ondertekening plus het waarmerk om authenticiteit te hebben. Dit doen wij nu voor praktijk overeenkomsten. Dat zijn wij mondjesmaat aan het testen. Dit gaan wij niet meteen met diploma's testen. Dus de werkgever kan daarmee aangeven dat de student hier werkt en leert bij de school. En de school kan dan weer visa versa aangeven dat dit klopt. Drie

handtekeningen vertegenwoordigd geld, DUO levert ons bekostiging daarmee. Dit is allemaal nog blockchainloos. Dus nu denk ik van ja, als ik dit naar open badges vertaal. Stel ik pak een open badges, dat is eigenlijk maar een png bestandje doorgaans zodat je een embleempje hebt. In de metadata hiervan heb je onder andereeen waarmerk staan, een publieke sleutel. Als je als werkgever niet bij DUO wil verifiëren, want dat is diploma's, maar stel het gaat om badges op basis van kerntaken. Om alle badges naar DUO te sturen is ook niet ideaal. Dus eigenlijk moet de werkgever in staat zijn om de authenticiteit te verifiëren van een badge zonder dat hij terug hoeft naar de school of DUO. Dan merk je dat het uiteindelijk neer komt op als het waarmerk in het bestandje zit, dat je moet bijhouden dat de sleutel op het moment van uitreiking van de badge bij de desbetreffende school hoort. Stel ik zou het met blockchain doen, zet ik dan onder mijn publieke sleutel dat waarmerk zonder de daadwerkelijke content vanwege privacy op een blockchain. En dat is volgens mij wat BlockCerts doet en de learning machine met die MIT-diploma's op een blockchain. Dus als de werkgever het wilt controleren gaat hij niet terug naar de school, maar dat hij het op de blockchain checkt of het waarmerk wat in het diploma of badge zit ook is terug te vinden. En of dat waarmerk door de instelling geplaatst is op de blockchain met de publieke sleutel van de school (de issuer). Studybits gaat hier anders mee om.

Interviewer: Wat ik begrepen heb is dat het probleem met BlockCerts is dat het op de bitcoin blockchain wordt geplaatst. Wat je nu bij de bitcoin ziet is dat er enorm veel energie wordt verbruikt en het niet bepaald duurzaam is.

Respondent 4: Klopt, daar zijn oplossingen voor bij blockchains zoals Proof of Existence. Ewa waarmerken in Nederland werkt bijvoorbeeld ook zo. Die zeggen: ik ben uitgever van een belangrijk document/badge. Ik reik het document fysiek uit aan de ontvanger. Tegelijkertijd plaats ik het waarmerk op de blockchain en de ontvanger berekend zelf het waarmerk over de content en vergelijkt die met wat op de blockchain staat. *RECHTS ONDER OP FOTO*. Dat is wat ik begrijp van hoe BlockCerts werkt. En nu op jouw vraag als dit het bitcoin netwerk is dan zie je dat zij de hash, het waarmerk, dat laten zij meeliften op de metadata van een kleine transactie van bitcoin. Dus ze sturen 1 satoshi ofzo en in die metadata daar staat het waarmerk van dat document. Ewa waarmerken verzameld van 10000 documenten de waarmerken, daar berekenen ze een waarmerk over, die plaatsen ze op de blockchain en als jij dat verzamelbestand heb kan je aantonen dat jouw gewaarmerkte document overeenkomt met een van de waarmerken die door Ewa waarmerken op de blockchain is gezet. Zo liften ze mee op een blockchain transactie. Dat is het bitcoin er achtige eraan. Zelf heb ik er principiële bezwaren over om monetaire kapitaal te mengen met sociale kapitaal zoals een diploma/badge. Dan heb je dus geen register nodig met alle waarmerken, want die staan op het bitcoin netwerk of een ander. En als de uitgever niet meer bestaat dan is dat niet erg zolang het bitcoin netwerk maar operationeel is. Als je tijdens het publiceren erbij zou vermelden voor wie het is, dan leidt dat tot privacy problemen. In Studybits hebben ze al gezegd, wat ik ervan weet, We doen het sovereign. Ik weet niet of je IRMA kent, dat is van de Radboud universiteit Bart Jacobs en Henk-Jan Hoepman zijn daar mee bezig. IRMA staat voor i reveal my attributes. Die zeggen dat een uitgever kan stellen dat jij meerderjarig bent, een gemeentelijke overheid bijvoorbeeld. Die kan dat attribuut ondertekend/verifieerbaar aan jou uitgeven, zodat je in elke drankwinkel kan laten zien, zonder dat jij je identiteitsbewijs laat zien waar je geboortedatum op staat, dat jij meerderjarig bent. De technologie erachter is idemix van IBM en sovereign gebruikt hetzelfde en wat ik zie is dat zij laten alles in het beheer van de gebruiker in de wallet. Sovereign doet dat deel dus ook niet op de blockchain, het enige wat zij op de blockchain zetten is het sleutelregister, dus dat een bepaalde instelling een bepaalde sleutel heeft.

Interviewer: En als je in dat opzicht nou je wallet kwijtraakt of je keys kwijtraakt heb je dan niet een heel groot probleem?

Respondent 4: Dan heb je vette pech. Dus wat je dan zou kunnen doen is: Als de student een sterke informatiepositie heeft dan zeggen we dat hij alle info beheert die over hem gaat, AVG mensen krijgen daar slappe knieën van. Als hij zelf het heeft is 1 ding, maar als hij ook zelf bepaald aan wie dat doorgegeven wordt, zonder dat dat achter zijn rug nog gekoppeld wordt door grote dataverzamelaars, dan is die persoon zelf soeverein. Dat betekend niet dat hij zelf bepaald wat hij is, want je hebt altijd een ander nodig om te zeggen dat jij iets kan. Maar hij bepaalt wel zelf aan wie hij iets doorgeeft. De tegen pool hiervan is kwijtraken, with great power comes great responsibility. Dan moet jij je ook verantwoordelijk gedragen. Hetzelfde geldt nu bij cryptocurrency. Als iemand je wallet beheerd dan heb jij niet het eigenaarschap over de inhoud. Als je het zelf beheerd moet je ook niks kwijtraken. Je moet dus je sleutels goed back-uppen. Daar is nog een wereld te winnen.

Interviewer: Ik denk dat het wel lastig is om zo'n systeem toe te passen, zeker in deze case. Je blijft met het punt dat iemand anders de keys zou moeten beheren zodat, als je iets kwijt bent, je ergens op kan terugvallen.

Respondent 4: Klopt, je zou dus bij bijvoorbeeld de overheid opnieuw alles aanvragen. Stel je zou het doen met DigiD, met DigiD kan je afdoende aantonen aan de lokale overheid wie ik ben. Dat zou je dan opnieuw moeten doen. Even hak op de tak.

Stel je hebt een pdf en er staat kees in de content, er staat kees Jansen en mijn geboortedatum is 16-3-73 en ik kan daar gewaarmerkt opstaan, dan kan ik het bestand wel jatten en naam aanpassen, maar verder klopt het waarmerk niet meer. Dus in de transactie hoeft niet zichtbaar te zijn voor wie het was, want dat zit in de content zelf. Ik weet niet of je dat bij open badges ook ziet.

Interviewer: Nou dat is beetje een issue en zeker met gebruik van blockchain want daar zit best wel een privacy aspect aan. Dan kan je ook denken of open badges zelf al voldoende zijn.

Respondent 4: Wat ik niet helder krijg bij open badges, als je het blockchainloos doet, hoe weet dan de ontvangende kant, die hem wilt verifiëren, dat die sleutel klopt?

Interviewer: Een mogelijkheid is dat in de metadata een referentie naar bijvoorbeeld een sleutel van de Hanze hogeschool.

Respondent 4: Dus dat betekend dat een school wel operationeel moet zijn. Er moet altijd een look-up zijn waarin je de sleutel kan controleren. Dan zeg ik ja, dat doen ze bij een sovereign dus echt anders. Door de gebruiker zelf alles te laten beheren en het sleutelregister. Nog even over back-up, je kan het ook encrypten net zoals ik bij mijn documenten dat heb, maar het staat of valt wel met een hoofdwachtwoord uiteindelijk. En dat is afhankelijk hoe de eindgebruiker er mee om gaat. Uiteindelijk heb je iets nodig. Dat houd je wel. Maar goed, de fijnmazige verschillen tussen BlockCerts en sovereign en open badges zonder blockchain, dat ontgaat mij een beetje.

Zelf houd ik Studybits in de gaten wat zij met sovereign omdat daar de privacy beter gewaarborgd wordt omdat ze alles in de eigen wallet laten en je heel erg de student zelf vooropzet, dan zou de verklaring alleen al dat de student een bepaalde studie heeft gevolgd dat is daar gewoon een attribuut. En dat attribuut kan hij gewoon overal gebruiken. Zonder dat de instelling of duo weet aan wie hij dat toont. Die opmaat zie ik. Ik vind niet dat wij het nu slecht doen of niet netjes, maar in het totaal plaatje moet het ook gelden voor de burger en voor de patiënt en zorg, dus moet het ook gelden voor studenten in het onderwijs. Dat totaalplaatje wil ik gewoon eigenlijk. En dan zou sovereign een goed iets zijn omdat zij ook werken met decentrale identiteiten dus voor elke relatie

die je legt krijg je unieke sleutels zodat de relatie niet terug is te brengen naar degene die het allemaal uitgaven. In het verhaal van Theo mensen in blockchain in education draait het meer om het portfolio gebeuren. Vroeger kwamen mensen met een map onder de arm van dit kan ik allemaal. Die gedachte komt eigenlijk wel terug in deze case.

Interviewer: Je behandeld onderhand al best wel veel van de topics waar ik vragen over had. Nou kom ik wel een beetje tot de vraag: Blockchain is op dit moment veilig, met je private key kom je in je wallet en anders is het niet mogelijk. Alleen er komen natuurlijk ook nieuwe dreigingen zoals quantum computing. Hoe veilig blijft een blockchain eigenlijk?

Respondent 4: Dan ben ik een beetje pragmatisch, als quantum computing operationeel laagdrempelig toegankelijk wordt, je krijgt niet zozeer veel meer rekenkracht, maar alle mogelijkheden is in 1 klap bekend zodat je kunt opzoeken wat de input was voor een bepaald waarmerk. Stel dat is mogelijk, een inschatting is dat het 10/20 jaar is dan denk ik dat de technologie hiervan ook veel verder is. Je denkt dat vooral in de problemen van de toekomst, maar je bent in het nu en blijft progressie boeken. Je moet er niet blind voor zijn, maar je moet er ook niet op blijven wachten. Denk hierbij aan de wet van Moore.

Interviewer: Denk je dan wel dat het nu de tijd is om er mee te gaan experimenteren?

Respondent 4: Ik zou zelf graag willen piloten, weet niet of mijn organisatie daar al aan toe is, maar zo gauw Studybits iets verder is, dan zou ik het graag willen piloten. Alleen ben ik zelf qua type meer van ontwerpen en integratie dus ik besef dat als je er nu mee zou experimenteren dan moet ik dat doen compleet los van mijn applicatie landschap. Want waar ontstaat de informatie dat iemand een badge verdiend? Die ontstaat in de elektronische leeromgeving of studenten administratiesysteem. Dan moet die eigenlijk badges kunnen uitgeven naar een extern systeem waar het waarmerk netjes opgeslagen zit. En nu hebben we een sterke informatiepositie. Een student kan zijn eigen dossier inzien als hij inlogt. Alles wat daar in staat over de student is waar omdat onze leverancier zegt dat het waar is, dat wat wij invoeren zij het netjes voor ons bewaren en aantoonbaar maakt aan de student op basis van inlog gegevens. Eigenlijk zou ik het dan het liefst geïntegreerd willen hebben dat hij niet een login heeft maar een eigen wallet heeft. Waar het dossier van de student zit. Of dat we die badges klaarzetten in het portaal en dat die gedownload kunnen worden naar zijn eigen wallet. Zo heb je allerlei varianten. Dat je bijvoorbeeld op mijn overheid inlogt en dat je daar niet alleen een pdfje krijgt met daarin mijn inkomstenbelasting aanslag brief, maar dat je daarin gewoon een digitaal paspoort ziet dat je kan downloaden of dat mijn overheid zelf een wallet zou zijn. Zelfde geldt voor mijn patiëntendossier. Zolang die integratie er niet is dan blijft de creatie van de badge een handmatig iets en dat zie ik veel in de open badges wereld. Dat er een generator is die badges uitgeeft, maar als ik mensen dat dan vraag integreren ze het niet met de huidige systemen. Onze administratiesoftware is nog niet zo ver. Het zou dus zo moeten zijn dat vanuit een Osiris bijvoorbeeld badges kunnen worden opgemaakt aan de hand van de studieresultaten van de student. Daar valt nog terrein te pakken.

Interviewer: Maar is dat niet gewoon mogelijk dat er een module gecreëerd wordt binnen zo'n systeem?

Respondent 4: Ik weet dat in onze variant eduarte, dat er net een aanbestedingsronde is gelopen. En dat wij al blij zijn dat een student gewoon al een inlog heeft op zijn eigen dossier. Maar daarin hebben wij niet gevraagd of zo'n systeem microcredentials in de open badge standaard kan ondersteunen. Achteraf denk ik dat hadden wij moeten doen. Ik ben wel benieuwd, want zo werken wij in Nederland, we hebben hier 40 ROCs zelfde geldt voor hogescholen. Als het contract afloopt moeten zij aanbesteden en gaan ze eisen stellen, wie gaat nou als eerste als eis opnemen. Want als

dat is gebeurd dan zit het er vervolgens in voor iedereen. Je doet het niet als maatwerk voor jezelf. Daar ben ik wel benieuwd naar. En hoe verhoudt dat zich tot Studybits. Je bent in ieder geval wel wat jaren verder.

Interviewer: Je ziet Studybits wel als een soort schakel straks die uitkomst kan bieden?

Respondent 4: Wat ik hoop is dat Studybits een Europese infrastructuur wordt voor microcredentials en open badges zodat wij als instellingen in Nederland maar ook de rest van Europa dat wiel niet zelf hoeven uit te vinden. Piloten om te weten waar we over praten in innovatie zeg ik ja. Mijn grote vraag is of de integratie met ons eigen applicatielandschap, doen wij dat sterk gekoppeld of bieden wij de boel aan en zorgen wij dat met Studybits dat we alles aanleveren.

Interviewer: Hoe je dit nu zegt, zou dat met betrekking tot AVG nog problemen kunnen opleveren?

Respondent 4: Daarom reik je het uit, dat is het mooie van sovereign. Als wij het handmatig uitreiken aan hun dan doen wij dat op traditionele manieren. Hij logt in bij ons en download het of we geven het mee en plaatst het daar zelf. Of wij publiceren het naar zijn wallet die feitelijk in dat hele ecosysteem zit. Maar hijzelf beschikt over de toegang van die wallet. Maar daar ben ik nog niet helemaal over uit hoe dat werkt. Het is allemaal brainstormen over concepten. Morgen zit ik met iemand van ICTU, die zijn hier ook mee bezig maar dan op basis van overheidswegen. Dat kan nog wel interessant zijn want generiek lopen wij tegen dezelfde problemen aan. Het enige verschil is dat het vanuit de overheid burgers heet en in het onderwijs studenten. Het is dus handig om dit op de voet te volgen want daar hebben wij ook baat bij. Ik denk dat wij uiteindelijk blockchain in het sovereign model echt alleen maar overhouden voor sleutelregister en dat het waarmerk van de content niet eens op die openbare blockchain staat. Het zou wel kunnen als je niet de identiteit van de ontvanger daarbij vermeld. Pure proof of existence. Ik heb het zelf een keer getest. Als je op proof of existence zoekt dan heb je een paar die dat gewoon gratis aanbieden. Ik had een keer een blogartikel van mezelf een pdf van gemaakt zodat ik het kon waarmerken wanneer ik het geschreven had. Dus wat doe je, je uploadt het bestand, krijgt een soort certificaatje van hun. Dan moet je meeliften op een transactie op het bitcoin netwerk. Omdat het gratis is, verzamelen zij eerst een hoop. 5 dagen later kreeg ik een melding dat in het volgende blocknummer en dan transactienummer zoveel het waarmerk staat. Daar staan dan misschien wel 5000 waarmerken, dat stoppen ze in 1 bestand, het waarmerk daarvan, de hash die plaatsen ze op de blockchain. Die zag ik dan ook staan die hash en zocht ik hem op, op basis van de gegevens op mijn certificaatje. De tussenstap is wel dat je het bestand wel altijd moet bewaren, want anders kan je hem niet terugvinden. Daarom is een waarmerk waarin geen identiteitsgegevens bij staan is gewoon AVG proof. Je kan namelijk ook een tabel genereren van alle BSNs die er bestaan en op internet zetten. Heb ik dan een datalek? Nee, want het is niet gerelateerd aan welke bsn bij welke persoon. Dus als er alleen een waarmerk op de blockchain gaat, zonder dat er wordt aangegeven wie de ontvanger is. Dan heb je geen AVG-probleem. Je moet alleen in de content wel ergens het waarmerk hebben staan anders kun je het niet relateren.

Interviewer: Bedankt voor je uitgebreide uitleg tijdens dit interview.

Respondent 4: Graag gedaan, ben benieuwd wat uit je onderzoek komt!

Bijlage VI: Interview Tim Janssen

Respondent 5: dBFT wordt gebruikt bij de cryptocurrency NEO en de bedoeling is dat meerdere bedrijven een node draaien. Doordat NEO dBFT gebruikt zullen ze nooit heel veel nodes aankunnen. Laat ik het zo zeggen, wat we nu zien van dBFT, dus misschien dat ze wel nieuwe technologieën vinden. Zien we gewoon dat als je heel veel nodes gebruikt dan gaat de schaalbaarheid van dBFT omlaag. Dus dBFT is heel geschikt tussen de 7 en 21 nodes, dat is tot nu toe goed getest. En als je daar voorbij gaat wordt het merkbaar minder efficiënt. Het is daarnaast ook niet open, het is niet volledig trustless. Je hebt iets van de kritieke grens dat een partij niet meer dan 33% van de stemkracht heeft. Als je daar aan voorbij gaat is het vergelijkbaar aan een 51% aanval bij bitcoin of Ethereum. NEO valt eigenlijk net als Ripple en Stellar onder de zogenaamde hybride blockchains en dat wordt vaak gezien als permissioned public ledgers. Dat is vaak geschikt voor consortiums. De ledger is hierbij inzichtelijk voor iedereen, maar niet iedereen kan een verifier rol vervullen. En dat is nog een ander punt waardoor het niet helemaal trustless is. Ik kan bijvoorbeeld bij bitcoin en Ethereum een eigen node dus draaien en daarmee kan ik dus zelf ook alle transacties nalopen. Ik kan ze dus zelf verifiëren en zelf direct plaatsen, hiermee ben je niet van een andere partij/node afhankelijk. Maar goed ik denk dat de meeste mensen niet eens eigen node draaien, maar Ethereum en bitcoin zijn gewoon veel meer echt dat je niemand hoeft te vertrouwen. Ook wel trustless genoemd. Dat is ook eigenlijk wat satoshi oorspronkelijk opgelost heeft. Want blockchain bestaat eigenlijk als sinds 1980 of zoiets. In 1996 was de eerste cryptocurrency, maar die ging heel snel failliet omdat niemand het gebruikte. Wat satoshi heeft opgelost is de zogenaamde oplossing voor het generaals Byzantijn probleem. En dan in het bijzonder dat echt niemand elkaar in het systeem hoeft te vertrouwen en dat hebben ze gedaan door een nash equilibrium door mensen met een token reward in het geval van bitcoin, bitcoin iemand te belonen voorgoed gedrag. Het is in jouw eigen belang om eerlijk te zijn. En dat is het mooie van bitcoin, want zelfs als iemand 51% van de rekenkracht heeft is het in zijn eigen belang om nog steeds eerlijk te zijn en dat zie je ook in de geschiedenis dat als iemand dreigt 51% van de rekenkracht te hebben, dan verkopen ze een groot deel van de rekenkracht omdat anders de gebruikers het vertrouwen in die partij verliezen en daardoor met consensus de puzzel kan veranderen kunnen zij hun macht verliezen. En bovendien het kost meer energie om het systeem tegen te werken dan meewerken en met meewerken krijg je heel veel bitcoins voor. Dat levert meer op dan het systeem te manipuleren.

Interviewer: Op dit moment neem ik aan dan?

Respondent 5: Nou de puzzel wordt niet alleen moeilijker maar ook makkelijker, als het aantal miners afneemt dan wordt de puzzel ook weer makkelijker.

Interviewer: Komen er dan minder nulletjes ervoor?

Respondent 5: Juist ja, die puzzel is inderdaad zo'n hash met zoveel nulletjes moet vinden, daar komt het op neer. Die moeilijkheidsgraad bepaald dat de periode dat een blok gevonden wordt gemiddeld genomen op dezelfde tijdspan ligt, bij bitcoin is dat om de 10 minuten. Bij Ethereum is dat iets van 12 seconden. Hoe langer die tijd er tussen zit is hoe minder vaak je blok colissions hebt, dus dat mensen dezelfde oplossing vinden en dus kans krijgt op een splitsing. Wel is het zo hoe korter de span is hoe meer transacties je kunt verwerken. Al zit daar ook weer een bepaalde grens aan vast.

Interviewer: Hoe ben jij hier eigenlijk bij terecht gekomen?

Respondent 5: Ik heb Natuurkunde en wiskunde gestudeerd aan de Radboud universiteit en ben uiteindelijk bij CERN begonnen in Zwitserland, maar heb besloten dat ik iets meer maatschappelijke relevantie wilde hebben. Toen ben ik in de energiesector begonnen en kwam ik uiteindelijk bij een

afdeling terecht bij iemand die al heel vroeg in bitcoins zat en ik had er ook al wel over gehoord, maar nog niets mee gedaan. Hij wilde heel graag projecten doen met bitcoin. Al heel snel werd dat niet bitcoin, maar Ethereum en toen heb ik daar een jaar lang fulltime gewerkt aan smart contract development op Ethereum. En blockchain concepten verzinnen met PwC en 1up. PwC ken je waarschijnlijk wel. Toen ben ik daarna door Rabobank gevraagd om met een blockchain hackathon mee te doen in Groningen van Rutger van Zuidam, toen hadden we ook een tweede of derde plaats volgens mij binnen ons track gewonnen. Vanuit daar ben ik gekoppeld aan mijn huidige werkgever waar ik nu alweer dik een jaar fulltime voor werk. Nu ben ik onderhand bij partijen als het Ethereum Enterprise Alliance en consensus zitten we ook wel aan tafel.

Interviewer: Je zit er dus wel diep in.

Respondent 5: Klopt, daarnaast geef ik ook advies bij de internationale standaardisatie organisatie de ISO. Zij willen nu standaarden maken voor blockchain al heb ik ze al geadviseerd niet blockchain, maar specifieke use cases zoals bijvoorbeeld supply chain en identity want dat zijn hele belangrijke en waar ook de waarde gezien wordt van blockchain. Daar help ik dus ook advies te geven om de juiste terminologie maar ook dat ze een goed technisch document hebben en de juiste keuzes maken. De meeste mensen zijn natuurlijk politici en niet per se heel veel verstand van techniek. Je moet oppassen dat zij alles bedenken. Er zijn ook heel veel misvattingen over blockchain.

Interviewer: Ik denk ook niet dat het heel makkelijk is voor een leek of iemand die er niet echt diep in zit het zo goed te begrijpen als jou bijvoorbeeld.

Respondent 5: Het allereerste is sowieso dat blockchain doorgaans om vertrouwen gaat. En vertrouwen is gewoon een complex begrip, zoals heel veel mensen zeggen ik vertrouw bitcoin niet omdat het geassocieerd wordt met zwart geld en weet ik veel wat. De realiteit is dat het enorm meevalt, had al een keer een presentatie van de FIOD bijgewoond waarbij ze naar schatting minder dan 1% van het witwascircuit om bitcoins gaat. Maar goed dat is wat je nogal uit de media haalt. Silk Road en dat soort dingen. Ondertussen is iedereen daarvan opgerold. Terwijl eigenlijk het punt is dat je doordat je bitcoin hebt, je niemand hoeft te vertrouwen. Maar daarvoor moet je het ook eerst een beetje begrijpen en veel mensen denken dat kan ik wel aannemen en daarom is het ook zo'n complex begrip en duurt het ook zo lang. Want een groot deel waarom blockchain usecases nog niet gebruikt worden is vaak ook emotie en onbegrip van de technologie. Mensen zullen toch eerst op een zeker niveau moeten begrijpen voordat ze het willen gebruiken. Dat is denk ik nog wel de grootste belemmering. Technisch gezien gaat het vrij snel. Ik verwacht dat binnen een paar jaar permissionless public blockchains heel erg zullen schalen, alleen het duurt nog wel een poosje voordat mensen met hun gevoel over zijn.

Interviewer: Dat kan je dus eigenlijk wel een beetje vergelijken met als je naar de Gartner hype cycle kijkt, dat het nog door een dal moet gaan.

Respondent 5: Ja, ja de Gartner hype cycle. Daar zit heel veel discussie waar blockchain momenteel staat en dan is er ook nog een verschil tussen blockchain en cryptocurrency. Ik denk dat het momenteel nog steeds vrij hoog in de hype zitten al lijkt de hype wel iets te zijn ingestort sinds december. Het kan ook zomaar weer helemaal terugkomen. Gartner zelf weet ook niet helemaal precies waar ze het moeten plaatsen.

Interviewer: In de mail die je hebt ontvangen heb ik al een beetje gesproken over de verschillende soorten DLT's. Zoals hashgraph, dag, blockchain enzovoorts. Nou hoor je heel veel over blockchain en wat minder over de andere soorten. Doordat je veel meer over blockchain hoort, ga je al heel snel denken dat blockchain de beste optie is. Alleen wat is jouw mening daarover, de verschillende DLT's.

Respondent 5: Dat ligt natuurlijk ook aan de use case. Je hebt inderdaad verschillende blockchains, het is ook heel moeilijk om ze in te delen. Eerst zeiden ze dat er twee soorten waren: public en private. Maar dat is ook al niet meer waar, je hebt tegenwoordig ook hybride. Grofweg kun je vaak dingen in vier dingen indelen namelijk: Het kan zowel public als private zijn, maar ook permissioned of permissionless zijn. Bijvoorbeeld Monero is private, maar wel permissionless. Iedereen kan mee doen met verifiëren van transacties, maar de transacties zijn zelf volledig anoniem. Bij Zcash is dat ook nog optioneel, die kan zowel private als public zijn. Ethereum en bitcoin zijn gewoon public, al is Ethereum wel bezig om ook 0 knowledge proof te implementeren voor bepaalde doeleinden. Dan heb je nog permissioned en zelfs daar zitten nog gradaties tussen. Je hebt iets als hyperledger dat echt compleet permissioned is, maar je hebt tegenwoordig ook iets als Stellar lumen en dat is een soort van grijs gebied van permissioned vs. permissionless. Die gebruiken een vrij interessant consensus algoritme waarbij je toch nog wat mensen bij kan betrekken, maar dan alleen voor jouw use case. Er zijn heel veel verschillende smaken en dan heb je ook dingen als DAG, zoals de Tangle van IOTA en daar zitten dan ook nog verschillende tussen. Hashgraphs wordt nu wel de blockchain killer genoemd. Hashgraphs werken in een permissioned setting. Dus als jij ze in een open permissionless setting gebruikt hebben ze dezelfde problemen als bitcoin en Ethereum. Ik zie ze dus meer als een concurrent van een Ripple/hyperledger dan van Ethereum en bitcoin. IOTA vind ik wat moeilijker, het lastige is dat het nog niet echt een bewezen technologie. Dat valt ook op securitylevel het een en andere op aan te merken. De oneindige schaalbaarheid is op het moment nog vooral een hypothese die zichzelf nog moet bewijzen. Mochten ze daar nog wel in slagen, Tangle ondersteunt nog niet volledig smart contracts en nu komen ze wel met cubic aan, maar dan ben je alweer afhankelijk van een derde partij, oracles om die smart contracts op de Tangle te zetten. Het ligt er een beetje aan waarvoor je het gebruikt. IOTA lijkt een niche te gaan krijgen in IOT. Ethereum die richt zich meer op het internet te heruitvinden en de zogenaamde DAO's. Bitcoin voor decentraal geld. En dan heb je inderdaad nog de consortium blockchains en de permissioned chains die meer voor business to business applicaties zijn. Het ligt er heel erg aan waarvoor je het gebruikt. De een is niet per se beter, maar meer geschikt voor. Dan heb je een capthereum, een tri lemma waar ernaar blockchains gekeken wordt naar de openheid, hoe decentraal en veilig die is en hoe snel/schaalbaar die is. Doorgaans wat je nu vaak ziet is dat eigenlijk elke blockchain heeft een van de twee vrij goed en eentje vrij slecht. Dus bitcoin en Ethereum zijn heel erg decentraal en ook heel erg open, maar ze zijn niet bepaald schaalbaar op het moment. De heilige graal is natuurlijk om iets te vinden die alle drie is. Doorgaans wat je nu ziet is dat heel veel projecten beweren beter te zijn in elk opzicht, maar vaak specialiseren ze zich in één ding. Een echte silver bullet heb ik op dit moment nog niet gezien. Wel denk ik dat de oplossing hiervan in sharding gaat liggen wat Ethereum nu ook voorgesteld heeft om de blockchain te versplinteren in verschillende shards. Als je dat goed doet dan zou je weleens alle drie kunnen hebben. Maar je moet er wel mee oppassen want als je namelijk op een naïeve manier een blockchain in shards versplinterd, dan kan een 51% een 1% attack worden. Daar moet je heel erg voor oppassen. Wat ook nog wel grappig is, waarom zijn blockchains niet schaalbaar. Heel veel mensen denken dat het te maken heeft met consensus algoritme. De echte reden vaak van permissionless blockchains dat ze niet schaalbaar zijn heeft vaak ook nog te maken met je internetverbinding. Na een tijdje worden die blokken zo groot dat je ze niet zo snel kunt binnen trekken. Om dat op te lossen moet je de blockchain ophakken in stukjes, zodat je telkens kleine stukjes kunt binnen halen. Dat is bijvoorbeeld ook een probleem als bitcoin cash, die maken de blokken heel groot, maar dan wordt je dus heel erg afhankelijk van datacenters die die grote blokken kunnen verwerken. Ik kan dat met mijn computer niet. Dat is ook een probleem voor bijvoorbeeld Delegated proof of stake van EOS, die zijn wel snel maar die zijn ook afhankelijk van datacenters die

inderdaad het algoritme runnen. Als jij zeg maar wilt dat als je 1000 nodes hebt en elke gebruiker kan meedoen dan zou je toch moeten gaan kijken of je kan verifiëren met lite clients. Dat is een uitdaging. Daarvan heb ik nog geen goed bewezen oplossing gezien. Je hebt heel veel mensen die beweren, maar als je er dan goed naar kijkt dan heb je heel vaak dat het een soort van tussenoplossing is of gewoon heel erg gesloten.

Interviewer: Aangezien bitcoin pas in 2009 is begonnen ongeveer, is het nog maar zo kort voor een technologie.

Respondent 5: Klopt. En dat was toen ook nog maar in zekere zin een experiment. Dat we ook kijken naar smart contracts is denk ik nog veel korter. Er zijn partijen die er al wel langer mee bezig zijn, maar laten we even zeggen dat het een beetje meer bekend werd met Ethereum ongeveer drie jaar geleden. Dan spreek je over nog minder lange tijdsspan. En een technologie heeft vaak 30 jaar nodig om volwassen te worden. Denk daarbij ook dat mensen emotioneel aan de technologie moeten wennen. De eerste reactie bij een nieuwe technologie is vaak angst. Dat zie je keer op keer terug. Voordat mensen eenmaal gewend zijn en over zijn, dat heeft zelfs in deze tijd veel tijd nodig. Bij blockchain zal het waarschijnlijk niet anders zijn, 95% van alle startups faalt.

Interviewer: Dat is ook een beetje het idee wat ik bij BlockCerts heb, zij hebben vrij snel een systeem neergezet alleen wellicht omdat ze met de bitcoin blockchain werken.

Respondent 5: Ze gebruiken vrij weinig van de blockchain van bitcoin. In feite slaan ze een hash van het diploma op, op de bitcoin blockchain. Daar kun je bitcoin prima voor gebruiken vooral omdat bitcoin de meest robuuste blockchain is. Er zijn nu beetje discussies of Ethereum vergelijkbaar begint te worden, maar ik denk nog steeds wel dat de bitcoin de meest robuuste is. Die zal ook niet zomaar verdwijnen, wat dat betreft zal dat niet zomaar verdwijnen. Ik vind wel dat het logisch is dat zoiets op een public permissionless blockchain te doen. Wat het mooie van die hash is dat je geen persoonlijke informatie vrij en er worden ook geen transacties gedaan door individuen waardoor je ook geen metadata op de blockchain zet. Het enige wat er gebeurd is dat als MIT, die jouw diploma ondertekend, sturen ze een hash naar de blockchain. Dus daar is ook vanuit privacywetgeving zover ik weet niks mis mee. Ik weet toevallig dat BlockCerts zich niet wilt beperken tot bitcoin alleen, ze zijn ook al aan het kijken of ze bijvoorbeeld die hash op Ethereum op kunnen slaan. Dus dan zou je het op verschillende blockchains kunnen doen. Hoe het precies werkt: Je kunt je diploma natuurlijk in pdf-vorm aanvragen. Van die pdf kun je gewoon een hash maken, dus dat kan je zien als een soort vingerafdruk van je diploma die op je op de blockchain opslaat. Als jij dan die pdf naar jouw werkgever opstuurt, dan kan hij via datzelfde hashing algoritme de diploma weer hashen en kan hij kijken of die hash overeenkomt met die hash die op de blockchain staat. Daarvoor is op zich bitcoin blockchain prima geschikt. Als je het gaat uitbreiden dan wordt het lastig omdat bitcoin gewoon vrij beperkt is wat betreft de toepassingen die je erop kunt schrijven. Maar voor het opslaan van een hash werkt het prima.

Interviewer: We hebben het net al een beetje gehad over de soorten blockchain. Nou gaf je aan dat er nog een soort private permissionless had.

Respondent 5: Klopt, het ligt er een beetje aan hoe je het opvat, maar onder private versta ik dat de transacties niet inzichtelijk zijn voor iemand, dus dat je alleen kan zien wat voor jou relevant is. Doorgaans zag je eerst private permissioned of public permissionless, maar daar zijn inmiddels nog twee combinaties uit ontstaan. Zoals public permissioned waarbij iedereen de transacties mag inzien, maar niet iedereen mag ze verifiëren en precies andersom. Het ligt er ook maar net aan hoe je de term interpreteert. Bijvoorbeeld dat mensen denken dat bitcoin heel anoniem is, maar je ziet welk

adres bitcoin uitgeeft en met sociale engineering en de geldstroom na te gaan kan je vaak achterhalen van wie dat adres is. Bij een monero of een Zcash kan dat.

Interviewer: Wat ik heb begrepen is dat als er een hack was bij een beurs dat mensen de adressen waar het naar toe werd gestuurd constant monitoren zodat ze weten als er enige activiteit op het adres waarneembaar is.

Respondent 5: Dat is het ook, als jij een beurs hackt dan kan je het wel naar allemaal andere adressen sturen, maar je kunt helemaal achterhalen waar het heen gaat. Dan zou je het door een mixer kunnen gooien, maar zelfs dan was het te achterhalen wat het oorspronkelijk adres was. Als het de echte wereld in gaat moet je wel heel erg je best doen wil je dat volledig kunnen verbergen. Doorgaans kom je dan toch weer ergens bij een partij en wordt het ergens op een rekeningnummer gestort en kunnen ze dat rekeningnummer weer koppelen aan een adres. Ik denk dat er maar een handjevol mensen zijn die echt weten hoe ze het volledig anoniem kunnen doen, maar dat zullen er niet heel veel zijn. Zoals van silk road is ook iedereen opgerold. Ik heb ook weleens praatjes bijgewoond van opsporing diensten en die waren juist heel blij met bitcoin want ze namelijk criminelen die gebruik ervan maken, het werk in een bepaald opzicht makkelijker maakten. Het is pseudoanoniem, het is niet anoniem. Je kunt bitcoin wel degelijk op een manier gebruiken dat je er goed voor zorgt dat een adres niet is te herleiden naar jouw identiteit. Dan is het zo goed als anoniem, maar dan moet je wel heel erg je best doen en daar zijn maar weinig mensen die weten hoe je dat zonder spoor kan doen.

Interviewer: Het is makkelijker met cash geld zeg maar.

Respondent 5: Is inderdaad veel makkelijker of goud. En als je trouwens dan al cryptocurrency gebruikt. Kan je beter monero, maar daar geldt ook hetzelfde probleem. Het mooie is dat de transacties binnen de chain volledig anoniem zijn, maar hier moet je ook naar de echte wereld gaan. Dus als je daarmee een nieuwe auto koopt ofzo dan gaat er wel ergens een belletje rinkelen. Privacy is dus een heel erg moeilijk begrip, het idee dat je volledig anoniem is dat bestaat bijna niet.

Interviewer: Dat is dan ook niet de reden waarom cryptocurrency bedacht zijn. Het is niet de voornaamste reden om alles anoniem te doen denk ik.

Respondent 5: Het is wel zo dat als je vanuit GDPR-wetgeving kijkt, dan zal je wel een vorm van privacy enhancing algoritmes moeten hebben, want ook metadata wordt gezien als privacygegevens. Als jij bijvoorbeeld een blockchain toepassing als bitcoin of Ethereum gebruikt voor governance, dus voor applicaties enz. Dan moet je wel opletten dat er niet privacygevoelige informatie daarop opgeslagen wordt. Maar met bijvoorbeeld een decentrale Cloud zoals ipvs of SWARM, maar als je nog steeds met bitcoin of Ethereum transacties doet, wordt het nog steeds gezien als metadata waaruit informatie is te verkrijgen wat een persoon aan het doen is. En dat is in strijd met wet en regelgeving. Dus als jij met een permissionless blockchain gave toepassingen wilt bouwen en de Europese gebruiker erop wilt hebben en in lijn met wet en regelgeving wilt zijn, dan zal je toch ook die transacties tot op zekere hoogte moeten kunnen verbergen. Dat is ook een van de redenen dat Ethereum inzet op bijvoorbeeld 0 knowledge proof, waarmee je bewijs kunt leveren dat jij aan bepaalde condities hebt voldaan, maar dat je alleen een bewijs op de blockchain opslaat dat jij aan die condities hebt voldaan. Maar dus niet de exacte transactie.

Interviewer: Waarvoor willen ze dat gebruiken?

Respondent 5: Denk bijvoorbeeld stel je wilt de Ethereum blockchain gaan gebruiken om te gaan stemmen. Dan wil je eigenlijk alleen maar weten dat iemand niet meer dan 1 keer gestemd heeft, dat

zijn gewicht van stem maar 1 is, je wilt weten dat hij stemgerechtigd is, maar je wilt absoluut niet weten op wie. Maar het moet wel bijgehouden worden. Je moet dus wel zien dat als jij op X stemt, X plus 1 gaat. Je wilt niet kunnen achterhalen wat iemand gestemd heeft, want dat is in strijd met privacywetgeving. Als je dat nu op een public blockchain zou doen, dan kan iedereen zien wat jij gestemd hebt en dat wil je afschermen. Dat kan met 0 knowledge proof. De technologie bestaat al, alleen het wordt momenteel gebruikt bij Zcash. Daarbij wordt het gebruikt om de verstuurder, hoeveelheid en ontvanger te verbergen. Hierdoor zie je alleen dat er een transactie heeft plaatsgevonden, maar niet wie naar wie en hoeveel.

Interviewer: Oké duidelijk. Dan kom ik een beetje op welk platform zou het meest geschikt zijn, alleen dat ligt vooral aan wat voor soort blockchain je wilt.

Respondent 5: Klopt, stel we pakken grofweg een business to business applicatie of bij een groot bedrijf binnen afdelingen. Je doet zaken met elkaar waarbij je een database nodig hebt en iedereen moet schrijven op die database en je vertrouwd elkaar niet 100%. Wel grotendeels maar niet 100%. Dat kan ook zijn omdat iemand onbewust onbekwaam kan zijn. Als je dat dus nodig hebt en het is puur business to business, dan zou ik zeggen pak een hyperledger. Of Quorum, dat is een privé versie van Ethereum. Het is dan namelijk echt een soort van intranet, het gaat er dan alleen over het bedrijf waar je zaken mee doet en meer komt er niet bij kijken. Als het gaat om bijvoorbeeld internationale betalingen bij een bank dan kun je inderdaad ook wel met iets als Ripple doen. Dat is meer een consortium blockchain, maar dan wil je dat het wel voor iedereen het in kan zien want anders heeft het geen waarde. Supply chain is hier een goed voorbeeld van. Zo kan je nagaan of handel is goed gegaan, waar een pakketje allemaal is geweest tot aan het punt dat het slaaf vrij is. Dan heeft het ook veel waarde als wij als consument kunnen zien wat er gebeurd. Dit hoeft niet per se permissionless te zijn in mijn ogen, want als gewoon alle suppliers een node hebben. Dan kun je best wel een consortium chain gebruiken zoals lumen. Mocht jij bijvoorbeeld echt hele disruptieve toepassingen bouwt waar je helemaal geen derde partij nodig hebt. Dan is de enige logische keuze in mijn ogen een permissionless blockchain zoals Ethereum of iets wat erop lijkt. Daarmee los je echt het vertrouwens probleem op. Dat je niemand hoeft te vertrouwen en het in het eigen belang van iedereen is. Daarnaast is bij Ethereum de user ook verifier in potentie. Dus dat is zeker nog niet perfect, wat ze inderdaad bij bitcoin ook zeggen is dat daar ook een groot deel in handen is van datacenters in de vorm van miners. Maar in potentie heb je zo met Ethereum dat je kan minen met je telefoon. Met het proof of stake algoritme met caspar en sharding. Of op z’n minst met een laptop die je aan laat staan thuis. Omdat de user daar ook verifier is, heb je helemaal niemand meer nodig. De community kan zo'n contract onderhouden. Denk bijvoorbeeld aan een decentrale marktplaats. Als jij mij bijvoorbeeld een computer wilt verkopen of een fiets dan heb ik het probleem dat ik bang ben dat jij niet levert en jij dat ik niet betaal, want wij kennen elkaar niet. Normaal regelen we dan een escrow in die de handel over ziet. Als er dan iets gebeurd kan hij als onafhankelijk persoon zeggen dat ik moet betalen of dat jij de fiets moet leveren. Maar je kunt dus al zo meteen ook een contract op de blockchain zetten en dan betaal ik als koper eerst het contract en het moment dat jij geleverd hebt dan teken ik bij de leverancier mijn handtekening en pas als dat gebeurd is, gaat het geld van de smart contract naar jou toe. Het vertrouwen voor de verkoper is dat als ik het product heb ontvangen, ik niet meer bij het geld kan. Daarmee heb je die hele escrow niet meer nodig. Er zijn met de huidige netwerken van bitcoin en Ethereum twee problemen. De blokken worden te groot voor de normale gebruiker en de blockchains worden te groot. Toevallig kun je al bij parity van Ethereum een paar minuten een liteclient downloaden waardoor je in ieder geval dan via die node transacties kunt inschieten. En ook dus niet afhankelijk bent van een derde partij die de transacties in het netwerk plaatst. Alleen dat is niet hetzelfde als minen. Idealiter wil je dat elke user direct invloed heeft op de consensus van de chain en niet indirect. Daarvoor is het belangrijk dat je met liteclients

kunt verifiëren, maar dat is heel moeilijk. Er wordt heel vaak makkelijk over gedacht dat je de blockchain in stukjes ophakt, maar dan wordt de 51% attack een 1% attack want dan kan er gewoon 1 shard aangevallen te worden in plaats van 1 chain. Dit is oplosbaar, maar ik denk dat het een van de moeilijkste en grootste uitdagingen is voor permissionless blockchains. Ik vond het ook wel heel mooi om te zien dat Vitalik Buterin laatst gepost had dat ze al een eerste proof of conceptversie klaar hebben liggen voor review. Dat is dan een begin van bijvoorbeeld 100 shards, maar in potentie wil je misschien naar 10000 shards gaan. Je kunt er heel ver mee gaan. Daarnaast zijn er ook alternatieven zoals lightning channels. Eigenlijk ga je dan van decentralisatie af. Doorgaans ga je naar een meer centrale partij die dan heel snel transacties afhandelt. Hierdoor tast je de robuustheid van het mainnet verlaat en ook de hoge fees. Je zou het kunnen vergelijken met een creditcard even tijdelijk afgeven bij een barman, zodat je op het eind de rekening afschrijft. Je gaat dus in principe van de mainchain af en het mooiste zou zijn als je dat wel via de mainchain zou kunnen doen, zonder dat je de snelheid en enorm hoge fees hoeft te betalen.

Interviewer: Dan had ik nog een vraag over de consensus mechanismes en dan vooral over BFT, daar heb je verschillende versies van. Kan je dat wat over toelichten, je hebt het in het begin er al kort over gehad.

Respondent 5: dBFT bijvoorbeeld heeft het probleem dat het slecht schaalt met het aantal nodes, maar heel goed schaalt met de snelheid. Het kan dik 1000 transacties aan per seconden, maar je hebt in principe maar tussen de 7-21 nodes. Waar het bij proof of work of stake 1000 nodes hebben en daardoor is het ook minder immutable. Dat is wel een belangrijk onderscheid dat gemaakt moet worden. Tegenwoordig heb je ook andere algoritmes zoals met sawtooth heb je proof of elapsed time. Volgens mij heet dat ook tendermint. Het interessante is dat je in potentie veel meer nodes hebben, mensen zouden ook tot op zekere hoogte kunnen toetreden. Het werkt op een vergelijkbare manier als proof of work, maar het gebruikt niet zo veel energie. Het nadeel van dit algoritme is dat je gespecialiseerde hardware nodig hebt, daarom zou ik niet zeggen dat het volledig open en toegankelijk is. Je hebt speciale hardware nodig van Intel en Intel treedt eigenlijk op als trusted party. En blockchain probeert eigenlijk trusted party's overbodig te maken. Maar ik moet zeggen dat ik hem wel heel interessant vind en als een stuk decentraal en meer open dan zeg maar hyperledger indie of een Ripple. Je ziet ook wel dat deze soort gebruikt wordt in de IOT-sector omdat het al wel een veel beter geïntegreerd en stabieler is dan bijvoorbeeld een IOTA bijvoorbeeld. Desalniettemin zie ik graag een variant waarbij je niet afhankelijk bent van een trusted party. Maar dat is misschien mijn ideologie, dat is de echte use case van blockchain. Wat ook belangrijk is om bij stil te staan is dat je na een tijd wel kunt zeggen dat NEO ook heel veilig is, want zij wijzen 7 partijen aan die ik vertrouw en is heel robuust. Op zich heb je daar een punt, maar ik kan een traditionele database ook heel secure maken en encrypten enz. Dan kan ook echt niet iedereen erbij. De echte kracht van blockchain in mijn ogen is dat je juist 1000 nodes hebt en dat het echt praktisch zo goed als onmogelijk is om iets aan te passen. De echte use case op de blockchain is die extreme robuustheid, veiligheid, dat extreem decentrale karakter waarbij je van niemand afhankelijk bent. Zodra je daar al een beetje op in gaat leveren dan kan je je afvragen of je het daadwerkelijk nodig hebt. Best wel vaak is mijn antwoord dan ook eigenlijk nee. Als je een goede cybersecurityspecialist in huis neemt kan je bij traditionele clouds en databases ook heel goed dicht timmeren. Wat vaak wel weer zo is, is dat je met die permissioned blockchains, los je vaak wel een politieke kwestie op. Je hebt natuurlijk een gedeelde database en wat je vaak ziet is dat bedrijven vaak allemaal een eigen database hebben en eigen standaarden. Daardoor zie je vaak dat niet iedereen dezelfde waarheid heeft en dat systemen slecht met elkaar communiceren, wat je nu wel vaak ziet is dat je toch iets als hyperledger, quorum of lumen gebruikt. Mensen toch bereid zijn om hetzelfde systeem met dezelfde standaarden te gebruiken. Dat is toch wel degelijk nuttig. Maar in theorie zou je het er niet per se er voor nodig

hebben. Ik zie heel vaak dat mensen eigenlijk niet per se een blockchain nodig hebben, maar ik zie ook weer heel vaak dat om politieke redenen het uitkomsten kan bieden.

Interviewer: Je zou denken als je gewoon binnen een bedrijf het zelf zou gebruiken dan is een traditionele database heel snel de betere optie.

Respondent 5: Ja klopt en eigenlijk vaak vind ik dat ook. Echter zijn sommige bedrijven zo groot dat ze elkaar binnen afdelingen ook niet helemaal vertrouwen. Dat heb ik zelf ook meegemaakt, dan kan het handig zijn dat de rechten om iets aan te passen gedeeld zijn. Maar dat kan je in een SQL-database ook regelen. Ik kan een SQL-database ook heel goed permissie structuren inbouwen. De reden dat het vak slecht gebeurd heeft vaak eerder te maken dat er niet goed over is nagedacht wat betreft de infrastructuur. Of dat mensen gewoon klakkeloos de rechten van een account overgeven. Ik heb gewoon meegemaakt dat iemand zei: Ja log anders maar even in op mijn account. Maar ja, zeker als je met meerdere bedrijven werkt, meerdere instanties. Dan zit er wel een use case in dat er geen centrale administrator nodig is en dat mensen toch meer bereid zijn om samen hetzelfde platform te gebruiken. Het zou alleen technisch gezien niet hoeven.

Interviewer: vanuit de lijst die ik je gegeven had, had je daar nog aanvullingen op?

Respondent 5: Een interessante is misschien wel dat er heel veel misvattingen zijn over het energie verbruik van bitcoin. Ik ga niet ontkennen dat er geen energieprobleem is, maar het ligt zeer waarschijnlijk lager dan banken relatief verbruiken. Denk hierbij aan cloud services en banken gebruiken een schandalige hoeveelheid aan energie en zelfs relatief. Bedenk daarnaast ook dat bij bitcoin dat je betaalt minus de energiekosten (fees). Je hebt dan ook mensen die in dat opzicht zeggen dat het de energietransitie bevorderd. Omdat je graag zonnepanelen en windenergie wilt om bitcoins te genereren. Dus het is niet per se slecht, daarnaast hangt het ook heel erg van je mining algoritme af. Je hebt ook gewoon ASIC miners die vooral heel erg slecht voor het milieu zijn. Maar als jij weer een ander mining algoritme gebruikt gaat de energie hoeveelheid heel erg omlaag. Een voorbeeld Ethereum, gebruikt aanzienlijk minder energie dan bitcoin maar heeft meer nodes. Wil ik niet mee zeggen dat Ethereum beter is dan bitcoin maar het hangt heel erg van het algoritme af en met permissionless blockchains kun je ook naar proof of stake gaan, maar dat heeft weer andere problemen.

Interviewer: Die ASIC miners zijn die apparaten die ze in China hebben waar er 10000 naast elkaar staan te blazen?

Respondent 5: Ja, het zijn ASIC miners en het zijn speciale gespecialiseerde hardware die heel goed zijn in specifieke problemen oplossen. Als je dat gebruikt krijg je enorme hashing power, maar dan heb je wel die enorme energie slurpende machines. Dat is vooral het probleem. Het energieprobleem van bitcoin is vaak genuanceerder dan gedacht wordt. De twee meest slechte argumenten vind ik vaak: A het wordt door criminelen gebruikt, elke innovatie wordt door criminelen gebruikt. B het energieprobleem, ik durf wel te zeggen dat het allemaal meevalt, als je daar echt zo druk om maakt dan zou je eigenlijk ook moeten stoppen met je telefoon gebruiken. Laatst had ik een berekening gedaan dat je eigenlijk meer energie verbruikt met applicaties die je in de cloud hebt staan dan thuis. Daar hebben we het nooit over. Waarom doen we dat bij bitcoin ineens wel? Natuurlijk zie ik ook liever een algoritme die minder energie verbruikt, waarbij Proof of Work nog wel het best geteste algoritme is. Er zijn enorm veel instanties en goede hackers die geprobeerd hebben het bitcoin protocol te breken, tot nu toe is het nog nooit gelukt. Dat is toch wel de elegantie ervan. Je moet het energieprobleem vooral niet overdrijven. Daarnaast zou heel veel energie toch wel gebruikt zijn, dus het is heel moeilijk om het echt correct te meten. Heel vaak hebben mensen ook

een energieoverschot en dan gebruiken ze dat overschot om te minen. Anders zou je het gewoon weggooien. Het is heel moeilijk exact te meten wat precies de footprint van bitcoin is hierin.

Interviewer: Je had het net er al even over dat veel hackers geprobeerd hebben het protocol te kraken. Tot nu toe is dat nooit gelukt. Je krijgt natuurlijk technologieën zoals kwantum computing, wordt soms ook wel als blockchain killer genoemd.

Respondent 5: Toevallig heb ik natuurkunde gestudeerd. Daar heb ik wel kennis over. Quantum computing is een heel interessant onderwerp, er zijn alleen wat misvattingen over. 1. het zijn niet veel snellere computers dan traditionele computers. 2. Het zijn heel andere devices, een quantum computer kan bepaalde algoritmes draaien die op traditionele computers niet gedraaid kunnen worden. Die algoritmes zijn heel goed in bepaalde, specifieke problemen. Als je een even snelle quantum computer en traditionele computer hebt, dan zijn er heel veel taken waar een traditionele computer sneller in is en ook altijd beter in zal blijven. De eerste tekenen van quantum computing zal je vinden bij bijvoorbeeld CERN, want CERN of andere natuurkundige instellingen zullen het gebruiken om bepaalde modellen te beschrijven, zoals het icing model. Daarvoor zou het uitstekend kunnen zijn. Encryptie is pas stap 2, encryptie is vaak gemaakt door cryptografen. Die hebben daar al jarenlang onderzoek naar gedaan hebben, zij kunnen zo goed als de garantie geven dat de komende decennia je er wel mee vooruit kunt gaan. Huidige encryptie breken is denk ik nog heel ver weg. Dan is nog even de vraag wat precies gevoelig is. Wat wij verwachten is dat de algoritmes die wij nu kennen, quantum computers slechts een klein mining voordeel heeft. Grofweg 40% sneller minen. Is dat een groot probleem? Nou niet bepaald denk ik want de hashing power is zo gigantisch dat je niet ineens het netwerk helemaal kunt breken. Daarnaast is er nog steeds door dat incentive jouw eigen belang om meer bitcoins te farmen. Dan kom je bij het punt of je public en private keys kan achterhalen? Wederom, daar zijn ze nog lang niet en het voordeel is minimaal. Het echte gevaar van quantum computing is als je transacties doet. Als ik met mijn private key een transactie onderteken met een digitale handtekening en daar zit een soort traptor functie in met eliptic curve cryptografie en die digitale handtekening die zou je met een zogenaamde shore algoritme naar verwachting heel snel kunnen kraken. Mits je een quantum computer hebt die extreem schaalbaar is. Dan kun je uit de digitale handtekening de private key halen. De meest makkelijke manier om daar omheen te gaan is een adres nooit te hergebruiken. Dat wordt trouwens al heel vaak gebruikt. Veel wallets ondersteunen het ook al automatisch. Dan ben je eigenlijk al post-quantum secure. Het zal waarschijnlijk wel 30-50 jaar duren voordat we echt op een punt zitten dat het een dreiging kan zijn, maar tegen die tijd is de technologie ook al wel verder. Een ander grappig ding. Je moet natuurlijk heel erg oppassen van wat nou als ik privacygevoelig informatie, metadata gewoon encrypt op de blockchain om in lijn te zijn met wetgeving. Dat is niet voldoende, omdat het met permissionless chain vaak public is, kan ik dat gewoon downloaden en later ontcijferen. En dat is het mooie van Zcash, zij gebruik 0 knowledge proof en daarmee slaat het alleen een bewijs op dat een transactie heeft plaatsgevonden, maar helemaal geen privacy informatie opslaat.

Interviewer: Zijn er daarnaast nog andere dreigingen voor een blockchain?

Respondent 5: Neem bijvoorbeeld eleptic curve weer. Het houd in dat je een digitale handtekening zet met je private key. Daarmee bewijs je dat je over je private key bezit, zonder dat je de key laat zien. Het enige wat jij ziet is bijvoorbeeld mijn public key. Eigenlijk overtuig ik jou dat ik alleen deze handtekening zou kunnen zetten als ik over de private key bezit. Dat doe ik door een wiskundig trucje uit te halen en dan zie je een bepaald punt uitkomen waarmee je heel simpel kan nagaan dat ik over de private key beschik. Daar komt het eigenlijk op neer. Maar om precies terug te komen bij de

private key dat is heel erg moeilijk. Dat noemen we die traptor function en wij nemen aan dat het probleem in een veld van oplossingen zit waar niet zo makkelijk een logische oplossing voor te vinden is. Dat nemen we aan, dat kunnen we niet echt bewijzen. Alleen extreem goede cryptografen en wiskundigen hebben daar 10 jaar lang onderzoek naar gedaan en die zijn ervan overtuigd dat het veilig zijn. Tot nu toe ook nooit reden gehad om hieraan te twijfelen, want zelfs de NSA, klokkenluiders ervan gebruiken dit algoritme en zijn niet overgegaan op een ander algoritme. Encryptie zal altijd veilig zijn tot over een bepaalde tijdspan.

Interviewer: Tot slot, hoe zie jij de toekomst voor je rondom blockchain?

Respondent 5: Ik verwacht binnen niet al te lange tijd dat we de eerste use cases zullen zien en dan moet je denken aan een identiteit op de blockchain, supply chain modellen. Daar wordt vooral op ingezet vanuit de ISO en de Europese commissie. In Nederland is er ook een blockchain coalitie waar ook een paar grote banken en overheidsinstanties bij betrokken zijn om een identiteit op de blockchain te zetten. In potentie dat een DigiD vervangen kan worden. Dit verwacht ik tussen nu en 5 jaar dat het duidelijk vorm begint te krijgen, de eerste use cases zullen dan komen. Maar met permissionless blockchains verwacht ik 2-5 dat ze echt goed kunnen schalen en de grootste problemen hebben opgelost. De eerste use cases zullen vooral spelletjes zijn. Voordat we echt het internet herzien hebben, als dat al gebeurt, en in potentie banken overbodig maken, dan denk ik dat wel nog wel 10-20 jaar verder zijn. En overbodig is nog de vraag, denk dat het realistischer is dat ze een grote portie overnemen. Iedereen zou ook maar moeten overstappen. Banken kunnen ook weer een nieuwe rol vinden.

Interviewer: Je hebt het net over zo'n digitale identiteit. Wij zijn wel digitaal vaardig genoeg, maar heel veel mensen niet. Hoe los je dat op?

Respondent 5: Ik verwacht dat je zo meteen gewoon een app hebt en helemaal niet door hebt dat het op een blockchain staat. Ik geloof niet in het extreme idee van een self sovereign identity. Je zult toch nog een partij moeten hebben die verifieert wie jij bent. Je kunt het zo decentraal mogelijk maken, maar ik denk dat de overheid nooit akkoord gaan om daarmee het paspoort te vervangen. Je krijgt denk ik wel een verschil tussen een paspoort identiteit die misschien wel op een consortium of permissioned blockchain staat, of meer zo'n facebook of google identiteit. Dat zal wel meer een self soverign identiteit kunnen zijn. Het begint allemaal nu ook al veel mooier te worden, kijkend naar de wallets. Dat zal steeds meer veranderen, straks zie je de hashes ook niet meer bijvoorbeeld. Denk aan dat het internet of je smartphone ook heel technisch is, maar iedereen kan het tegenwoordig gebruiken. Ik denk niet dat blockchain heel anders wordt. Zo meteen zal je toepassingen hebben die daarop draaien en je hebt het niet eens door.

Interviewer: Tim ik wil je hartelijk bedanken voor je uitgebreide interview. Ik kan hier mee verder!

Bijlage VII: Interview Theo Mensen

Vanwege enige miscommunicatie over het moment van het interview, is het interview telefonisch uitgevoerd. Hierdoor was het niet mogelijk om het gesprek op te nemen en te transcriberen. Om deze reden is het interview met Theo Mensen, expert op het gebied zowel DLT als open badges, in deze bijlage samengevat.

Naast het gesprek wat met Theo is gevoerd, is tevens een uitnodiging tot stand gekomen voor de blockchain meet-up bij de Rabobank in Groningen. De kennis die daar is uitgewisseld heeft mij uiteindelijk meer inzicht gegeven in bepaalde benaderingen die op de case in dit onderzoek mogelijkheden kunnen bieden.

In het gesprek met Theo en tijdens de meet-up kwam onder anderehet project StudyBits aan bod. Het StudyBits project richt zich op het vastleggen van kennis en vaardigen op de blockchain. Het idee is dat gegevens tussen meerdere scholen gedeeld kunnen worden, om zo de administratieve rompslomp omtrent het studeren op verschillende hogescholen te verminderen.

Daarnaast werd tijdens de meet-up een van de winnende projecten van de blockchaingers hackathon 2018 gepresenteerd. Dit project is door een aantal onderzoekers van TNO bedacht. Het daadwerkelijke project heeft niet zo veel raakvlakken met dit onderzoek, echter was de techniek die gebruikt wordt wel interessant.

Beide projecten maken gebruik van Sovrin. Met Sovrin kan een decentrale identiteit aangemaakt worden. Met deze identiteit kunnen persoonsgegevens van bepaalde instanties zoals de gemeente veilig en decentraal worden opgeslagen. Dit heeft als voordeel dat de gegevens niet in handen zijn van een bepaalde organisatie. Dit betekend dat de persoon in kwestie zelf het beheer over zijn eigen gegevens heeft. Bij grootschalige implementatie van Sovrin, wordt het mogelijk om je eigen gegevens selectief te delen.

Een goed voorbeeld hiervan is de slijterij case. Wanneer je naar de slijterij gaat, kan het zijn dat de verkoper je leeftijd wilt valideren. Normaalgesproken geef je je ID-kaart waarmee de verkoper kan valideren dat jij daadwerkelijk 18+ bent. Echter staat er op een ID-kaart veel meer informatie dan de verkoper daadwerkelijk nodig heeft.

Met het gebruik van de Sovrin app wordt het mogelijk om gegevensaccounts, zoals bijvoorbeeld bij de gemeente, te downloaden op je decentrale identiteit. Wanneer de slijterij een systeem heeft geïntegreerd waarmee de koper Sovrin kan gebruiken, dan kan hij via de app slechts een gedeelte van zijn ID-kaart kan openbaren.

De case van de slijterij kan op talloze cases toegepast worden. Hierdoor is het bijvoorbeeld ook niet meer nodig om talloze accounts aan te maken op verschillende websites. Het is dan mogelijk om, via Sovrin, tijdelijk je identiteit kenbaar te maken.

Door werkende prototypes gezien te hebben, heb ik mijn concept op basis hiervan ontwikkeld.

Bijlage VII: Interview Elma Middel

Bijlage VII tot en met X zijn interviews waarbij het concept is voorgelegd aan verschillende stakeholders binnen de HG. Hiermee zijn de meningen en aandachtspunten van de stakeholders in kaart gebracht waarmee het concept bijgeschaafd kon worden.

Omdat er geen duidelijke structuur in de interviews zat, is slechts een samenvatting van de interviews hier weergegeven.

Elma Middel is onder anderefunctionaris gegevensbescherming van de HG. Dit betekend dat zij ook moet zorgen dat er aan de komende AVG gehouden wordt. Op het gebied van mijn concept is nog weinig over bekend, er is amper jurisprudentie. Hiervoor zou in het vervolg ervan nog met een jurist gesproken worden op het gebied van ICT recht en de AVG. Gezien het concept lijkt fraude uitgesloten.

Het belangrijkste punt is dat niet iedereen kan inzien dat een badge bij een specifiek persoon hoort. Mochten deze gegevens klaar worden gezet door de HG zodat de student dit zelf kan downloaden en publiceren, dan is dit niet de verantwoordelijkheid van de HG.

Formeel gezien moet, zodra een student weg gaat bij de HG, er gezorgd worden voor data portabiliteit. Dit betekend dat het mogelijk voor de student moet zijn om zijn persoonlijke gegevens te downloaden. In dat kader kan het concept wellicht uitkomsten bieden.

Je hebt twee aspecten (eigenlijk 3) bij beveiliging, Integriteit en Vertrouwelijkheid. Dit moet worden meegenomen in nieuwe mogelijkheden waar de school mee bezig wilt/gaat.

HG moet aan AVG houden, privacy by design/default. Dataminimalisatie, minimale toegang. Wel bepaald doel hebben en als dat doel is voltooid mag je data niet meer hebben tenzij er een andere wettelijke plicht is om het te bewaren.

Wanneer er met pilots gewerkt wordt, moet er voor worden gezorgd dat er toestemming van de student is op papier (gerechtsgrondslagen). Dit kan middels een toestemmingsformulier, echter kan de student ten alle tijden de toestemming intrekken. Het liefst wil je een overeenkomst, echter moet er ook iets tastbaars voor de student tegenover staan.

Hoewel de AVG drie soorten bijzondere persoonsgegevens op een andere manier door laat gaan, hanteert de Hanze deze nog wel. Je hebt:

- Algemene persoonsgegevens
    - NAW
- Werk persoonsgegevens
    - Werk mail
- Bijzondere persoonsgegevens
    - Religie
    - Gezondheid
    - BSN

Hoewel ze er niet officieel bij horen, zorgt de HG wel dat gegevens zoals cijferregistratie, studie en financiële gegevens in de laatste categorie.

Bijlage VIII: Interview Koert Nijboer

In het interview met Koert kwam naar voren dat vlak 1 omtrent de STAD en Osiris het niet helemaal correct is uitgebeeld. De docent plaatst een cijfer zelf in Osiris, waarna een onderdeel van het instituut het tot slot nog verwerkt.

Koert bracht op dat badges eigenlijk niet veel meer waren dan dat er momenteel al mogelijk is (op gebied van het zichtbaar maken van je resultaten. Kanttekening hierbij is wel dat een badge bijvoorbeeld een waarmerk bevat wat herleid kan worden naar de HG. Daarnaast wordt in het voorbeeld een badge gecreëerd op basis van een resultaat. Dit kan natuurlijk op basis van competenties, studieblok of iets anders wat een badge kan representeren. Hier zou nog naar gekeken moeten worden.

Wel gelooft hij dat er mogelijkheden liggen wanneer er een landelijk systeem gemaakt wordt. Hierdoor kan het mogelijk worden dat, in de toekomst, een student zijn opleiding kan behalen via verschillende instellingen. Dit heeft weer raakvlakken met het flexibilisering van het onderwijs.

Hij vraagt zich daarnaast af of badges niet zonder het blockchain gebeuren kan worden toegepast. Het enige waar je mee kan zitten is dat er veel persoonlijke gegevens in de badge komen te zitten. Hier kan de blockchain oplossing wel uitkomsten in bieden.

Daarnaast is het de vraag wie de badges opslaat. Moet de HG dit doen? Dit zou gevolgen kunnen hebben op het gebied van de demand zijde.

Om de koppeling te maken waarmee badges kunnen worden gecreëerd in Osiris, moet het duidelijk zijn wat er moet komen. Denk hierbij aan het platform, welke metadata enz.

Tot slot is koert benieuwd naar het eindresultaat, hij ziet wel mogelijkheden, zeker in eerste instantie in de badges. Hij zou graag een aantal van zijn medewerkers naar de presentatie willen sturen om zo een beter inzicht in deze nieuwe technologieën te krijgen.

Bijlage IX: Interview Olof Ensing

Tijdens het interview heeft Olof, na uitleg van de werking van het systeem, zijn expertise op het idee losgelaten. In de schematische weergave van het concept kwam hij met de tip om het breder aan te pakken dan hoe het is weergegeven.

Met dit onderzoek is het mogelijk om de relaties van de HG te koppelen. Heel interessant is het badgen van studie resultaten niet. Het systeem kan misschien beter uitkomsten bieden bij bijvoorbeeld de cursussen die de HG aanbied. De HG is niet zozeer een hele rijke school, echter heeft het wel een rijkdom in het aantal studenten dat voor bedrijven heel interessant is. In dat opzicht heeft de HG een heleboel partners in het werkveld. De innovatiewerkplaatsen kunnen hierbij een rol spelen. Partners zouden mogelijk vanuit het werkveld bepaalde eisen kunnen stellen in de vorm van badges. De student kan dan deze badges behalen om zo in het plaatje te passen.

Als het gaat om de schematische weergave, is het wellicht pakkender voor de HG om het uit het perspectief vanuit drie oogpunten weer te geven, namelijk: De student, de HG en werkgevers.

Daarbij werd als tip meegegeven om uit te leggen aan de hand van wie wat waar.

Verder kan de schematische weergave verder uitgewerkt worden tot nationaal niveau. Het idee is dan dat iedere hogeschool hier aan meewerkt. In dit idee zou er wel een gestandaardiseerde template moeten komen waar de hogescholen zich aan houden wat betreft badges. Het idee is om het technische aspect van de private en public keys er uit te halen (wel in de tekst houden).

Over het algemeen zou de HG zelf nooit een blockchain opstarten. Het is een logischer idee dat een externe partij dit doet. Sovrin is hier een mogelijkheid voor

Wat betreft het uitgeven van badges zou Olof denken dat SURF of DUO de juiste positie hebben om dit te beheren. Het probleem is alleen dat DUO tegen wettelijke kaders aanloopt. Echter zou DUO met het gebruik van bestaande onderwijs identificatie nummers wel goed kunnen.

Verder heeft SURF in de interviews aangegeven dat (omtrent hun eigen project) niet te willen doen.

Bijlage X: Interview Aleida de Boer

Na uitleg over hoe het systeem in grote lijnen werkt, was de eerste vraag vanuit Aleida hoe de HG aan de sleutel komt die is weergegeven in vlak 1 van het concept-systeem en hoe kom je aan een DID. Daarom zal dit onderdeel verduidelijkt worden in het verslag zelf.

Daarnaast heeft Aleida het e.e.a. over de werking van demand bij de HG uitgelegd. Over het algemeen zal de HG eerder iets afnemen dan zelf iets ontwikkelen.

Aan de hand van een business case wordt gekeken wat er geïnventariseerd moet worden. In het geval van het concept-systeem zou dit twee dingen betekenen.

A. Er moet gekeken worden naar het proces van Sovrin
B. Er moet gekeken worden naar de leveranciers van badge platforms

Daarnaast heeft het impact op Osiris, daarom moet de leverancier hiervan ook benaderd worden om het idee voor te leggen.

Zoals eerder gezegd wordt er voornamelijk met leveranciers gewerkt i.p.v. eigen ontwikkeling. Alle leveranciers op het gebied van de twee punten moeten hiervoor in kaart gebracht worden zodat er onderzocht kan worden welke het beste voor de HG past in deze case.

Waar er vanuit de business kant vaak gedacht wordt in applicaties, is het voor de demand afdeling vooral belangrijk **wat** er precies nodig is. Hier draait het meer om functionaliteit.

Kijkend naar de mogelijkheden waarin het concept-systeem mogelijkheden kan bieden, zit Aleida redelijk in lijn met Olof.

Zoals bekend is, wordt er achter de schermen al druk onderzocht hoe flexibilisering in het onderwijs kan worden toegepast d.m.v. modularisering. Dit betekend dat een opleiding kan worden opgedeeld in meerdere stukken/semesters.

Dit zal als eerste worden getest bij Hanze PRO. Hier worden cursussen aangeboden voor het bedrijfsleven. Frans Donders is hiervoor aan het onderzoeken wat de relatie met badges en microcredentialing kan zijn.

Omdat de Hanze PRO opmerkingen overeenkomen met dat van Olof. Zou het een interessante case zijn op het concept hier op te richten.

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Bijlage XI Codering lijst Open badges

Report created by Oneill on 25-5-2018

Report for Query: Open badges

(61) quotations

1:24 En open badges zijn een mooie nieuwe ontwikkeling op het gebied van ui…… (3233:3532) - D 1: DUO

1:25 Denk hierbij aan vrijwilligers werk, volwassen onderwijs, buiten de mb…… (4208:4293) - D 1: DUO

1:26 Dat is de koppeling aan een identiteit is zwak want een open badge wor…… (4434:4535) - D 1: DUO

1:27 het tweede is dat als iemand een open badge uitgeeft dan moet jij de…… (5117:5390) - D 1: DUO

1:30 Je kunt nu uit het diplomaregister een uittreksel downloaden inde vorm…… (9122:9680) - D 1: DUO

1:31 En dan geeft duo alleen het antwoord ja of nee. We controleren ook all…… (10264:10473) - D 1: DUO

1:32 Alleen in de toekomst, die discussie speelt hier rondom diploma's en c…… (10475:11176) - D 1: DUO

1:33 et kan zijn dat de overheid dan geen rol meer heeft in het bewaren van…… (12077:12446) - D 1: DUO

1:34 Nee want dat zouden we dan zelf ontwikkelen, die standaard is open en…… (12676:12830) - D 1: DUO

1:35 Bijvoorbeeld met badger? Dat is mooie software waarmee je zelf badges…… (12875:13081) - D 1: DUO

1:36 Bij wijze van spreken zou je het kunnen doen als je lid bent van een s…… (13230:13465) - D 1: DUO

1:37 Ik mag jou een badge en jij mij geven, maar daar gaan we niet mee soll…… (13598:13789) - D 1: DUO

1:38 Een organisatie zoals IBM heeft zijn hele interne opleiding systeem ge…… (14339:14441) - D 1: DUO

1:40 duidelijk zijn dat als jij solliciteert met een digitaal certificaat d…… (15049:15208) - D 1: DUO

1:41 niet zomaar je Burgerservicenummer overal neerzetten want dat is weer…… (15452:15544) - D 1: DUO

1:42 meer in de richting van: jij krijgt een digitaal certificaat/open badg…… (15725:16065) - D 1: DUO

1:43 Want dat refereren van de open badge aan de uitgever dat gebeurt vanaf…… (16264:16400) - D 1: DUO

1:44 Maar nu hebben we nog steeds de andere identiteit, het moet duidelijk…… (16423:16654) - D 1: DUO

1:45 Dat is wel een heel groot voordeel dat je met een digitaal cv, een ope…… (17235:17397) - D 1: DUO

1:46 Kijk DUO is een overheid organisatie die kan niet zo snel schakelen al…… (19644:19869) - D 1: DUO

1:47 Er zijn allerlei scholen die zelf bezig zijn. We hebben het nu gehad o…… (21408:21797) - D 1: DUO

1:48 Als je het leuk vindt als docent kan je het gewoon inrichten of als je…… (21874:22227) - D 1: DUO

1:49 Ik vind zelf dat het grootste gevaar van badges is dat straks iedereen…… (22377:22622) - D 1: DUO

1:50 Blockchain is echt voor grote badges die ook over 10 jaar nog moeten w…… (22791:22964) - D 1: DUO

1:51 je vraagt veel beperktere dingen en dat is een hele mooie kans die het…… (23290:23727) - D 1: DUO

1:54 eerst moeten piloten wat betreft de combinatie van open badges en bloc…… (26846:27210) - D 1: DUO

2:1 Open badges daar heb je op zich geen blockchain voor nodig (1370:1427) - D 2: SURF

2:2 Badges zijn daar natuurlijk heel goed voor te gebruiken om die deelcer…… (2946:3098) - D 2: SURF

2:3 We zijn een Proof of Concept gestart met een aantal instellingen die n…… (3231:3561) - D 2: SURF

2:5 Ik ben Frans Ward, ik ben technisch adviseur bij SURFnet en ook bij he…… (4283:4623) - D 2: SURF

2:9 Wij denken dan met badges en endorsements, denk aan examencommissies d…… (6233:8976) - D 2: SURF

2:10 Wat ik nog wil zeggen is dat uit de blockchain community er veel vanui…… (8992:9784) - D 2: SURF

2:11 Wat je ziet bij gecentraliseerde databases is dat de badge classes bij…… (10213:10505) - D 2: SURF

2:12 Even over de EDUbadges pilot, ik zat het een beetje te lezen en zit Ro…… (10612:11528) - D 2: SURF

2:13 Ja, we zullen een SURFacademy organiseren waar we de resultaten van de…… (11546:11989) - D 2: SURF

2:14 Ja kijk wij zijn natuurlijk ook in gesprek met DUO, logische link. En…… (12443:13372) - D 2: SURF

2:15 Respondent 2: Er is een belangrijk verschil tussen DUO als organisatie…… (13374:14493) - D 2: SURF

2:16 Wij gebruiken Badr van consentric sky. Voornamelijk omdat dat de enige…… (15132:15611) - D 2: SURF

2:17 Wij bepalen niet waar de instellingen de badges voor wil inzetten. Dat…… (15996:16653) - D 2: SURF

2:18 Met betrekking tot die extra curriculaire activiteiten. Als een instel…… (17143:17413) - D 2: SURF

2:19 Het is nu zo dat wij, ook al hebben wij consent van de gebruiker om zi…… (18064:19110) - D 2: SURF

2:20 Hoe wordt het momenteel met de pilot geregeld qua opslag? Respondent 3…… (19191:20344) - D 2: SURF

2:21 Interviewer: Eigenlijk hebben we het ook al een klein beetje over de w…… (20368:21881) - D 2: SURF

2:22 op Europees niveau wel initiatieven met betrekking tot vluchtelingenproblematiek……. (22916:23325) - D 2: SURF

2:23 IBM is inderdaad tegenwoordig meer een soort uitzendbureau dan dat het…… (23570:24086) - D 2: SURF

2:24 Het probleem blijft natuurlijk wel altijd, als je dat op die manier wi…… (24540:25255) - D 2: SURF

2:25 Wat wel een puntje is wat ik denk is dat het eigenaarschap over tijd v…… (25401:26492) - D 2: SURF

2:26 kijk hoe de gemiddelde persoon met zijn laptop of telefoon om gaat. Ho…… (26677:27280) - D 2: SURF

2:27 Als ik nu terug kijk op de afgelopen anderhalf jaar dat we hier mee be…… (27448:28076) - D 2: SURF

2:28 De enige beperking die ik dan eigenlijk zie zit meer op het werkvlak……. (28079:28617) - D 2: SURF

2:29 Ja, kijk flexibilisering van onderwijs is binnen een instelling zelf a…… (28742:30684) - D 2: SURF

3:1 Binnen mbo land zie ik niet een grote open badges beweging. Er zijn we…… (690:1237) - D 3: ROC

3:2 Ja, maar dan loop ik toch even naar het bord. Dat is qua interview opn…… (4268:8170) - D 3: ROC

3:4 Dat is wat ik begrijp van hoe BlockCerts werkt. En nu op jouw vraag al…… (8849:9459) - D 3: ROC

3:7 Respondent 4: Wat ik niet helder krijg bij open badges, als je het blo…… (13025:13985) - D 3: ROC

3:9 Want waar ontstaat de informatie dat iemand een badge verdiend? Die on…… (16526:16779) - D 3: ROC

3:10 Eigenlijk zou ik het dan het liefst geïntegreerd willen hebben dat hij…… (17097:17650) - D 3: ROC

3:11 Maar is dat niet gewoon mogelijk dat er een module gecreëerd wordt bin…… (18190:19071) - D 3: ROC

3:12 Wat ik hoop is dat Studybits een Europese infrastructuur wordt voor mi…… (19177:19633) - D 3: ROC

4:10 BlockCerts heb, zij hebben vrij snel een systeem neergezet alleen well…… (13822:15736) - D 4: Tim Janssen

4:13 Supply chain is hier een goed voorbeeld van. Zo kan je nagaan of hande…… (22069:23054) - D 4: Tim Janssen

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Bijlage XII Codering lijst DLT

Report created by Oneill on 25-5-2018

Report for Query: DLT

(45) quotations

1:28 Het hele minen dat zou je als overheid niet moeten willen. Maar goed d…… (7641:7788) - D 1: DUO

1:29 Dan heb je ook nog geloof ik mengvormen, ik geloof voor zo'n diploma a…… (8258:8564) - D 1: DUO

1:39 Er moet een koppeling komen tussen de gegevens die op de blockchain st…… (14638:14866) - D 1: DUO

1:40 duidelijk zijn dat als jij solliciteert met een digitaal certificaat d…… (15049:15208) - D 1: DUO

1:41 niet zomaar je Burgerservicenummer overal neerzetten want dat is weer…… (15452:15544) - D 1: DUO

1:42 meer in de richting van: jij krijgt een digitaal certificaat/open badg…… (15725:16065) - D 1: DUO

1:50 Blockchain is echt voor grote badges die ook over 10 jaar nog moeten w…… (22791:22964) - D 1: DUO

1:52 Maar het is gewoon een hele mooie soort bus tussen organisaties in, ee…… (24851:25354) - D 1: DUO

1:53 Nou ja je zou natuurlijk met smart contracts dingen kunnen koppelen. M…… (25691:26045) - D 1: DUO

2:4 Wat je nu heel vaak ziet met blockchain experimenten is dat men heel e…… (3898:4267) - D 2: SURF

2:6 Ten eerste is de meest gebruikte reden om blockchain te gebruiken is o…… (4817:4957) - D 2: SURF

2:7 Van innovalor, die hebben een blockchain onderzoek gedaan en dat ging…… (5329:5551) - D 2: SURF

2:8 Een ander aspect om blockchain technologie toe te passen in transparan…… (5594:6057) - D 2: SURF

2:9 Wij denken dan met badges en endorsements, denk aan examencommissies d…… (6233:8976) - D 2: SURF

2:10 Wat ik nog wil zeggen is dat uit de blockchain community er veel vanui…… (8992:9784) - D 2: SURF

2:25 Wat wel een puntje is wat ik denk is dat het eigenaarschap over tijd v…… (25401:26492) - D 2: SURF

3:2 Ja, maar dan loop ik toch even naar het bord. Dat is qua interview opn…… (4268:8170) - D 3: ROC

3:3 Klopt, daar zijn oplossingen voor bij blockchains zoals Proof of Exist…… (8417:8848) - D 3: ROC

3:4 Dat is wat ik begrijp van hoe BlockCerts werkt. En nu op jouw vraag al…… (8849:9459) - D 3: ROC

3:5 Zelf heb ik er principiële bezwaren over om monetaire kapitaal te meng…… (9544:9978) - D 3: ROC

3:6 In Studybits hebben ze al gezegd, wat ik ervan weet, We doen het sover…… (9981:10874) - D 3: ROC

3:7 Respondent 4: Wat ik niet helder krijg bij open badges, als je het blo…… (13025:13985) - D 3: ROC

3:8 Dan ben ik een beetje pragmatisch, als quantum computing operationeel…… (15488:16086) - D 3: ROC

3:10 Eigenlijk zou ik het dan het liefst geïntegreerd willen hebben dat hij…… (17097:17650) - D 3: ROC

3:11 Maar is dat niet gewoon mogelijk dat er een module gecreëerd wordt bin…… (18190:19071) - D 3: ROC

3:12 Wat ik hoop is dat Studybits een Europese infrastructuur wordt voor mi…… (19177:19633) - D 3: ROC

3:13 Pure proof of existence. Ik heb het zelf een keer getest. Als je op pr…… (20837:21657) - D 3: ROC

4:1 dBFT wordt gebruikt bij de cryptocurrency NEO en de bedoeling is dat m…… (47:2811) - D 4: Tim Janssen

4:2 . Hoe langer die tijd er tussen zit is hoe minder vaak je blok colissi…… (3371:3653) - D 4: Tim Janssen

4:3 Want een groot deel waarom blockchain usecases nog niet gebruikt worde…… (6516:6990) - D 4: Tim Janssen

4:4 verschillende DLT's. Respondent 5: Dat ligt natuurlijk ook aan de use…… (7935:8376) - D 4: Tim Janssen

4:5 Bijvoorbeeld Monero is private, maar wel permissionless. Iedereen kan…… (8378:9004) - D 4: Tim Janssen

4:6 Er zijn heel veel verschillende smaken en dan heb je ook dingen als DA…… (9147:9691) - D 4: Tim Janssen

4:7 De oneindige schaalbaarheid is op het moment nog vooral een hypothese…… (9760:10094) - D 4: Tim Janssen

4:8 een tri lemma waar ernaar blockchains gekeken wordt naar de openheid,…… (10574:10822) - D 4: Tim Janssen

4:9 een technologie heeft vaak 30 jaar nodig om volwassen te worden. Denk…… (13357:13764) - D 4: Tim Janssen

4:11 vanuit GDPR-wetgeving kijkt, dan zal je wel een vorm van privacy enhan…… (18858:20041) - D 4: Tim Janssen

4:12 stel we pakken grofweg een business to business applicatie of bij een…… (21187:22067) - D 4: Tim Janssen

4:13 Supply chain is hier een goed voorbeeld van. Zo kan je nagaan of hande…… (22069:23054) - D 4: Tim Janssen

4:14 dBFT bijvoorbeeld heeft het probleem dat het slecht schaalt met het aa…… (26283:29493) - D 4: Tim Janssen

4:15 Interviewer: Je zou denken als je gewoon binnen een bedrijf het zelf z…… (29495:30575) - D 4: Tim Janssen

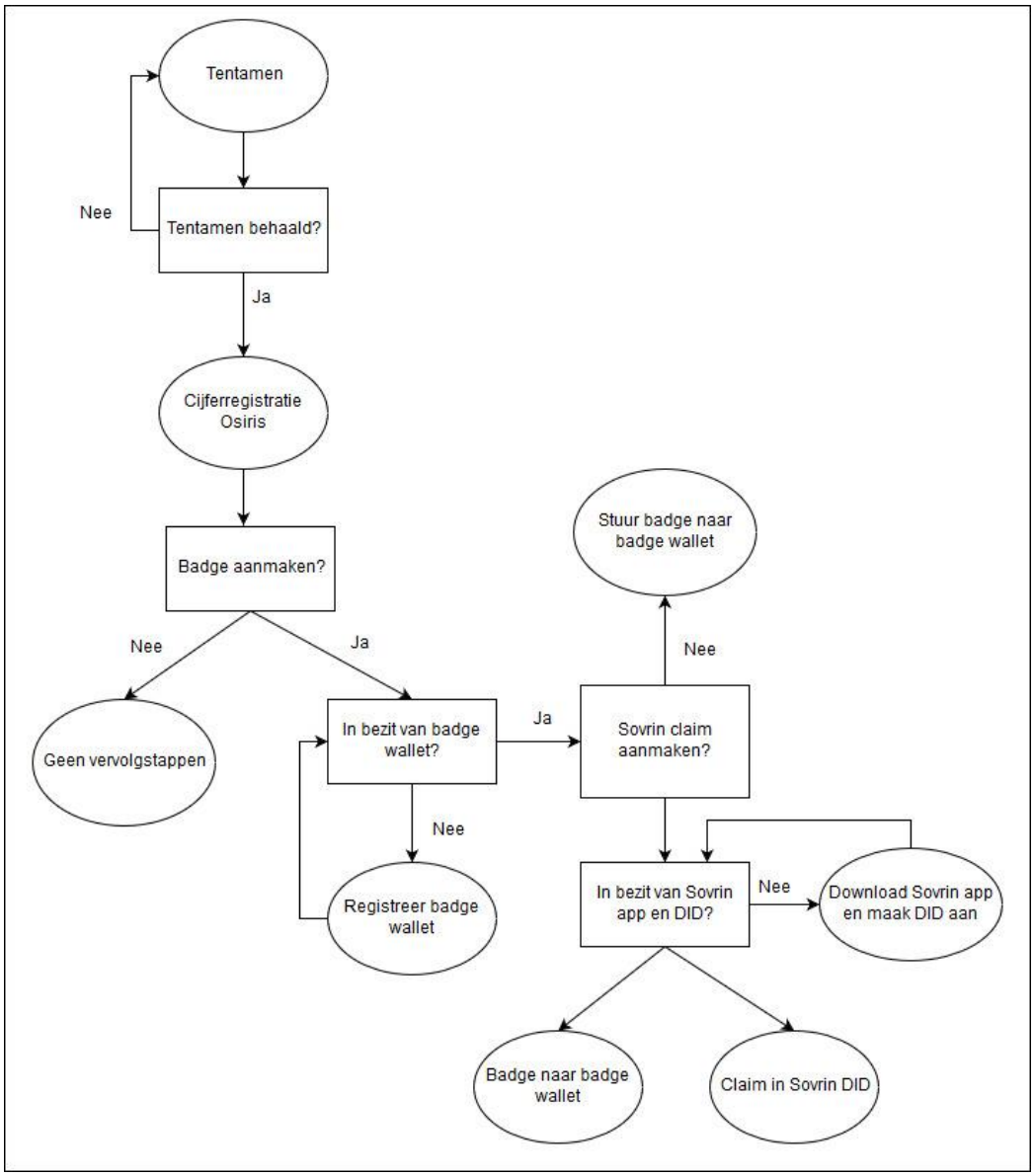
4:16 Een interessante is misschien wel dat er heel veel misvattingen zijn o…… (30676:31840) - D 4: Tim Janssen

4:17 Toevallig heb ik natuurkunde gestudeerd. Daar heb ik wel kennis over……. (33767:36830) - D 4: Tim Janssen

4:18 Ik verwacht binnen niet al te lange tijd dat we de eerste use cases zu…… (38233:39308) - D 4: Tim Janssen

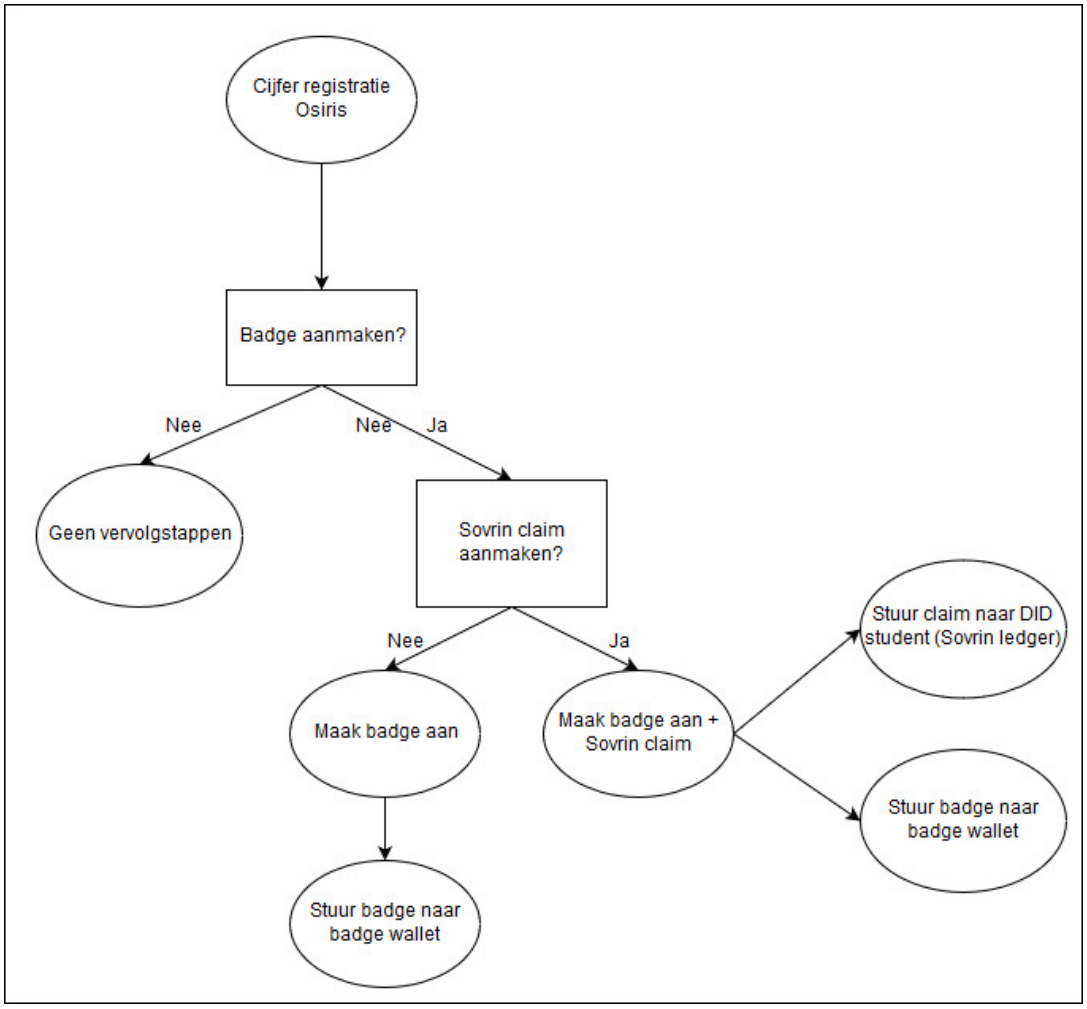
4:19 Je hebt het net over zo'n digitale identiteit. Wij zijn wel digitaal v…… (39323:40490) - D 4: Tim Janssen

Bijlage XIII Flowchart Student



Afbeelding 26 – flowchart Student definitief ontwerp

Bijlage XIV Flowchart Onderwijsinstelling



Afbeelding 27 – flowchart Onderwijsinstelling definitief ontwerp