


Software Architecture Document

Created by Mario Blaucik, last modified by Rutger Broekkamp on Jun 17, 2020

ASD-project Submarine			<div>Logo</div> 
Software Architecture Document			
Group			
Klas ASD-B			
Document No.	Project number	Date	Revision Number
1	1	08 Apr 2020	01

User	Edits	Comments	Last Update
Mario Blaucik	152	115	236 days ago
Thijs Baan	57	92	237 days ago
Yildirim Sengul	48	22	247 days ago
Liam Rougoor	42	42	256 days ago
Mark Ogink	34	2	242 days ago
Gino vd Bund	14	20	247 days ago
Jelmer Wijnja	9	27	247 days ago
Robin van der Vliet	8	0	261 days ago
Rutger Broekkamp	7	9	227 days ago
Yuri Ruler	7	58	237 days ago
Stefan Anbeek	4	17	234 days ago
Dennis Hakvoort	3	4	263 days ago
Sven Molhuijsen	2	1	251 days ago
Tim Hemmes	2	17	242 days ago
Vu Le	2	22	256 days ago
Coen Hoogduin	1	20	257 days ago
Ivan Miladinovic	0	0	
Jonathan Vandionant	0	13	236 days ago
Pepijn Erp	0	0	
Roel van de Wiel	0	10	257 days ago
Yael Bakker	0	0	

1. Table of Contents

- [1. Table of Contents](#)
- [2. Inleiding](#)
 - [2.1. Achtergrond](#)
 - [2.2. Opdracht](#)
- [3. Definitions of Terms and Acronyms](#)
- [4. System Overview](#)
- [5. Main Stakeholders and Concerns](#)
 - [5.1. Stakeholders](#)

- 5.1.1. Toelichting op Chatter
- 5.2. Concerns van Stakeholders
- 6. Architecturally Significant Requirements
 - 6.1. High-level Use Cases
 - 6.1.1. Toelichting op de high-level use cases
 - 6.1.2. Use case description
 - Use case 1: Chat beheren
 - Use case 2: Tekstbericht uitwisselen
 - Use case 3: Bestand uitwisselen
 - 6.2. Quality Attribute Requirements
 - 6.2.1. Functional Suitability
 - 6.2.2. Performance Efficiency
 - 6.2.3. Compatibility
 - 6.2.4. Reliability
 - 6.2.5. Usability
 - 6.2.6. Security
 - 6.2.7. Maintainability
 - 6.2.8. Portability
 - 6.3. External Interfaces
 - 6.4. Technical constraints
- 7. Architectural Views
 - 7.1. Logical View
 - 7.1.1. Model
 - 7.1.2. Toelichting op het model
 - 7.2. Implementation View
 - 7.2.1. Component Diagram
 - 7.2.2. Client application (Java + Dart)
 - Componenten met interfaces
 - 7.2.3. Node netwerk (Python)
 - Componenten met interfaces
 - Models
 - 7.2.4. NodeDirectoryServer (Java Spring)
 - Componenten met interfaces
 - 7.2.5. ChatterDirectoryServer (Java Spring)
 - Componenten met interfaces
 - 7.2.6. Verbinden van het node netwerk met de clients
 - 7.3. Process View
 - 7.3.1. Gedeeltelijk process views van herhalende onderdelen
 - Versleutel bericht end-to-end en voor onion routing
 - Ophalen van nodes en route maken
 - 7.3.2. Use case process views
 - Registreren als gebruiker
 - Gegevens updaten
 - Berichten versturen
 - Bestanden versturen
 - 7.4. Deployment View
 - 7.4.1. Deployment diagram
 - Toelichting op het deployment diagram
 - 7.5. Decision-Forces View
 - 7.5.1. Serverkeuze
 - Legenda voor de Server keuze
 - 7.5.2. Server Operating System
 - Legenda voor de Server Operating System
 - 7.5.3. Server Programmeertaal
 - Legenda voor de Server Programmeertaal
 - 7.5.4. Server Database
 - Legenda voor de Server Database
 - 7.5.5. Framework Mobile Client
 - Legenda voor de Framework Mobile Client
 - 7.5.6. Data Storage Mobile Client
 - Legenda voor de Data Storage Mobile Client
 - 7.5.7. Programmeer Framework Desktop Client
 - Legenda voor de Programmeer Framework Desktop Client
 - 7.5.8. Data Storage Desktop Client
 - Legenda voor de Data Storage Desktop Client
 - 7.5.9. Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient
 - Legenda voor decision Relay Nodes apart of samen met chatclient
 - 7.5.10. Node Programmeertaal
 - Legenda voor de Node Programmeertaal
 - 7.5.11. Node Operating System
 - Legenda voor de Node Operating System
 - 7.5.12. Asymmetrische Encryptiemethode
 - Legenda voor de Asymmetrische Encryptie Methode
 - 7.5.13. Anonimiseringsnetwerk
 - Anonimiseringsnetwerk
 - 7.5.14. Symmetrische Encryptiemethode
 - Legenda voor de Symmetrische Encryptiemethode
 - 7.5.15. Bestanden opsplitsen in chunks
 - Legenda voor de bestanden opsplitsen in chunks
 - 7.6. Decision-Relationship View
 - 7.7. Decision Detail View
 - 7.7.1. Server keuze
 - 7.7.2. Node Directory Server Operating System
 - 7.7.3. Chatter Directory Server Operating System
 - 7.7.4. Node Directory Server Programmeertaal
 - 7.7.5. Chatter Directory Server Programmeertaal
 - 7.7.6. Node Directory Server Database
 - 7.7.7. Chatter Directory Server Database
 - 7.7.8. Programmeer Framework Mobile Client
 - 7.7.9. Data Storage Mobile Client
 - 7.7.10. Programmeer Framework Desktop Client

- 7.7.11. Data Storage Desktop Client
- 7.7.12. Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient
- 7.7.13. Node Programmeertaal
- 7.7.14. Node Operating System
- 7.7.15. Asymmetrische Encryptie Methode
- 7.7.16. Anonimiseringsnetwerk
- 8. References

2. Inleiding

In dit document staat het architecturaal ontwerp van Submarine, ofwel het Confidential Messaging systeem, beschreven. Privacy wordt binnen onze samenleving niet altijd gezien als een belangrijk onderwerp. In veel landen is er sprake van vrijheid van meningsuiting maar dat geldt niet voor alle landen. Dit heeft als consequentie dat mensen gestraft worden voor het hebben van een andere gedachtegang. Denk hierbij aan klokkenluiders of inwoners van landen waarbij een onderdrukkend regime aan de macht is. In dat soort landen mag je niet vrij je mening zeggen. De Confidential Messaging is een applicatie die ontwikkeld wordt voor het ASD-semester. Het is een opdracht die gerealiseerd wordt met achttien studenten tijdens het ASD-project.

In dit document staat de architectuur van de applicatie gedocumenteerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 het system overview weergegeven met daarin een abstracte weergave van de architectuur. Daarna worden in hoofdstuk 5 de hoofd stakeholders en hun belangen genoteerd. Achtereenvolgens worden in hoofdstuk 6 de architecturally significant requirements beschreven met daarbij een high-level use case diagram. Verder worden in hoofdstuk 7 de architectural views van het 4+1 model van Philippe Kruchten (Kruchten, 1995) uitgewerkt en gemodelleerd door middel van bepaalde diagrammen en modellen. Daarnaast is de Force-view tabel ook volledig uitgewerkt aan de hand van de onderzoeken. Ten slotte zijn alle bronnen vermeld in hoofdstuk 8.

2.1. Achtergrond

Informatiebeveiliging is sinds de onthullingen van Edward Snowden in 2013 een hot topic geworden. Veel informatie van burgers wordt onderschept door veiligheidsdiensten om op deze manier terrorisme te bestrijden. Daarnaast is cybercriminaliteit groeiende met als gevolg dat er de noodzaak is voor versleuteling en anonimiseren. Voor veel mensen is het belangrijk dat ze veilig en anoniem informatie kunnen uitwisselen. Denk aan klokkenluiders, journalisten en inwoners van landen waar er sprake is van een onderdrukkend regime. Voor gewone burgers die hun identiteit willen beschermen is het vaak lastig om zonder veel kennis van zaken versleuteld en anoniem te kunnen communiceren. Bekende messaging applicaties zoals WhatsApp en iMessage gebruiken end-to-end encryptie, maar de software is niet open-source en de servers van het bedrijf regelen nog altijd de afhandeling van de berichten. Ook weten de organisaties achter de messaging-applicatie wie met wie communiceert. Deze metadata zorgt ervoor dat het sociale netwerk van een gebruiker in kaart gebracht kan worden. Naast beveiligde data is er daarom ook behoefte aan anonimiteit. En daarbij speelt de vraag of die behoefte aan anonimiteit tegen de achtergrond van internationaal terrorisme wel gerechtvaardigd is.

2.2. Opdracht

Ontwikkel tegen deze achtergrond een werkend en volledig gedeployd communicatieplatform waarbij niet alleen de inhoud van de berichten versleuteld is met end-to-end encryptie, maar ook de anonimiteit van de zender en ontvanger gewaarborgd blijft. Maak een desktop-client, die onder Windows, macOS en Linux werkt en ontwikkel een mobiele app die werkt op Android- en iOS-apparaten.

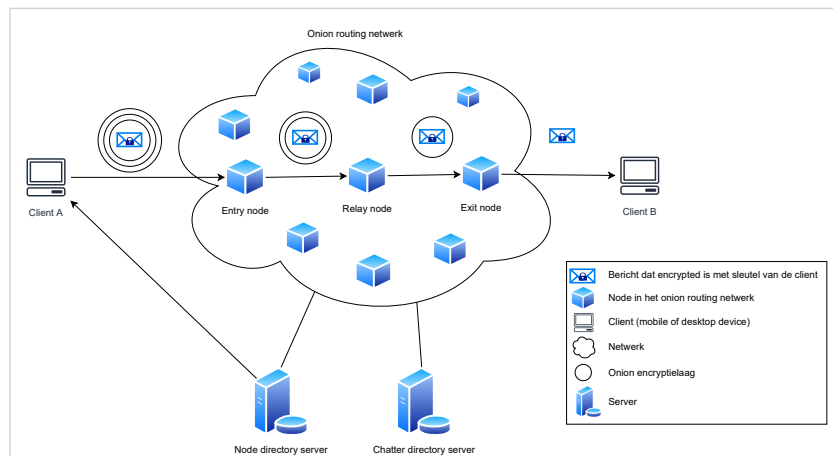
3. Definitions of Terms and Acronyms

Term	Definition
SAD	Software Architecture Document
SRS	Software Requirements Specification
SDD	Software Design Description

Tabel 1: Definitions of Terms and Acronyms

4. System Overview

In dit hoofdstuk is te lezen hoe en wat het te maken systeem gaat doen. Om de architectuur te introduceren is hieronder een vision opgesteld. Een vision is een abstracte weergave van de architectuur.



Figuur 1: System Overview

Onderdeel	Toelichting
Client	De client dient als user interface om te kunnen chatten. Hierin worden berichten verstuurd naar en ontvangen vanuit het onion routing netwerk.

Onderdeel	Toelichting
Onion routing netwerk	Het onion routing is het netwerk van nodes. Over dit netwerk worden berichten uitgewisseld.
Node	De nodes verwerken berichten om door te sturen binnen het netwerk. De entry node is de eerste node, de relay node is de tweede node en de exit node is de
Node directory server	De node directory server houdt de beschikbaarheid van nodes bij en deelt de beschikbare nodes met clients. Clients kunnen vanuit de lijst beschikbare nodes
Chatter directory server	De chatter directory server slaat nodige gebruikersgegevens op. De chatter directory server wordt gebruikt om gebruikers te laten registreren en in te loggen. I server de IP-adressen van de ontvangers op.

Tabel 2: Toelichting system overview

5. Main Stakeholders and Concerns

In dit hoofdstuk zijn de verschillende stakeholders beschreven die belang hebben bij het maken van het systeem. De belangen van de stakeholders zijn beschreven door middel van concerns. Ook is het onderscheid tussen de verschillende eindgebruikers toegelicht.

5.1. Stakeholders

Code	Stakeholder	Representant	Toelichting
S1	Chatter	Studenten van de ASD-B klas	Personen die de applicatie gebruiken om met elkaar te communiceren. De chatter is een verzameling van personen die verschillende belangen hebben. Deze worden in Tabel 4 verder toegelicht
S2	Ontwikkelaar	Studenten van de ASD-B klas	De ontwikkelaars van het systeem. Dit bevat de projectgroep.
S3	Opdrachtgever	Het managementteam	De personen die de eisen aan het project stelt. De opdrachtgevers willen een werkend systeem hebben.
S4	Projectbegeleider	<ul style="list-style-type: none">@Eveline Bouwman@Rody Middelkoop@Michel Koolwaaij	Begeleiding die ervoor zorgt dat de studenten tijdens het ASD-project succesvol begeleid worden.
S5	Concurrent	WhatsApp	Een concurrent wil dat wij minder succesvol zijn en niet populair worden zodat zij zelf meer gebruikers hebben.
S6	Overheid en veiligheidsdienst	AIVD	Overheden die de communicatie van personen of groepen inzichtelijk willen krijgen.
S7	Student	Studenten van de ASD-B projectgroep	Studenten zijn degene die het project uitvoeren. Deze voeren de opdracht uit voor het ASD-semester.
S8	Tester	Studenten van de ASD-B projectgroep	De testers van het systeem. Dit bevat de projectgroep.
S9	Beheerder	Studenten van de ASD-B projectgroep	De beheerder van het systeem. Dit bevat de projectgroep.

Tabel 3: Stakeholders

5.1.1. Toelichting op Chatter

Stakeholder	Toelichting
Privacy-bewust persoon	Eindgebruikers die bewust zijn over het feit dat hun persoonlijke gegevens verzameld worden door organisaties. Zij willen er zeker van zijn dat hun privacy en anonimiteit wordt gegarandeerd tijdens het communiceren met andere gebruikers.
Klokkenluider	Eindgebruikers die bewust geclassificeerde gegevens van organisaties of de overheid anoniem willen vrijgeven.
Crimineel	Eindgebruikers die met kwade bedoelingen de applicatie gaan gebruiken. Zij willen illegale handel anoniem kunnen bespreken zonder ontdekt te worden door overheidsinstanties die hun bedoelingen willen verhinderen.
Journalist	Eindgebruikers die nieuwsinformatie willen delen met de andere gebruikers. Of eventueel vragen kunnen stellen om informatie te winnen van de andere eindgebruikers
Onderdrukte burger	Eindgebruikers die door de overheid in de gaten worden gehouden. Bijvoorbeeld in een communistisch land. Deze eindgebruikers willen met elkaar communiceren zonder dat de overheid daar achter komt.

Tabel 4: Verschillende soorten chatters

5.2. Concerns van Stakeholders

Code	Stakeholders	Concerns	MoSCoW
C1	S2	Ik wil voldoende kennis, om het project te kunnen realiseren.	Must
C2	S2	Ik wil over voldoende resources beschikken om het project te kunnen realiseren.	Must
C3	S2	Ik wil dat ontwikkelteams verdeeld worden, om parallel subsystemen te realiseren.	Should
C4	S2	Ik wil de desktop-client op Windows 10, macOS 13 en Ubuntu 18.04.4 LTS lokaal uit kunnen voeren, om ontwikkelaars met verschillende besturingssystemen zonder problemen aan de applicatie te laten werken.	Must

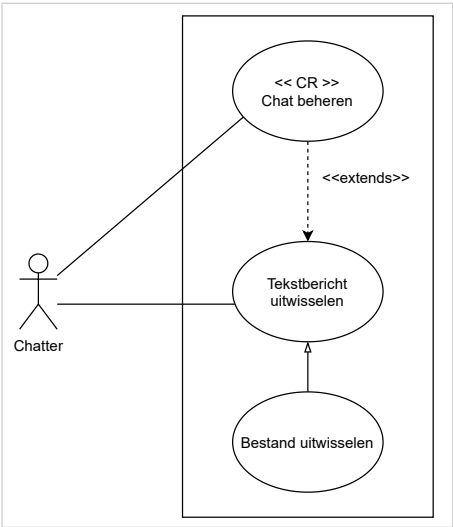
Code	Stakeholders	Concerns	MoSCoW
C5	S2	Ik wil de mobile-client op iOS 13.x en Android 10 lokaal uit kunnen voeren, om ontwikkelaars met verschillende besturingssystemen zonder problemen aan de applicatie te laten werken.	Must
C6	S2, S3	Ik wil dat het systeem fault-tolerant is, waarbij het uitvallen van een systeem er niet voor mag zorgen dat de applicatie niet meer beschikbaar is, om de beschikbaarheid van de applicatie te verhogen en de onderhoudskosten te verlagen.	Must
C7	S9	Ik wil gevalideerde functionaliteiten kunnen deployen op de productieomgeving, om het product tijdig op te kunnen leveren.	Must
C8	S9	Ik wil pull-requests kunnen checken met een kwaliteitmonitor en de merge van een pull-request valideren aan de hand van een buildstraat, om de kwaliteit van de nieuwe functionaliteiten te valideren.	Should
C9	S8	Ik wil nieuwe functionaliteit kunnen testen op een testomgeving, om de kwaliteit van de nieuwe functionaliteiten te valideren.	Could
C10	S1	Ik wil anoniem blijven tijdens het chatten behalve met de personen die mijn bijnaam kennen, om mijn privacy te beschermen.	Must
C11	S1	Ik wil gemiste berichten kunnen ontvangen zodra ik weer beschikbaar ben, om geen berichten te missen.	Should
C12	S1	Ik wil grote bestanden van maximaal 10 GB kunnen versturen, om zo min mogelijk gelimiteerd te worden in het versturen van mijn data.	Must
C13	S1	Ik wil emoji's kunnen versturen, om gemakkelijker emotioneel gewicht te zetten achter mijn berichten.	Must
C14	S1	Ik wil dat het systeem 99,9% beschikbaar is, om berichten te kunnen versturen en ontvangen.	Must
C15	S1	Ik wil dat al mijn gestuurde berichten end-to-end versleuteld zijn, om zeker te weten dat als mijn berichten onderschept worden, ze niet leesbaar zijn voor anderen.	Must
C16	S1	Ik wil in een groepschat met andere mensen berichten uit kunnen wisselen, om met meerdere mensen tegelijk te kunnen communiceren.	Must
C17	S1	Ik wil de applicatie op Windows 10, macOS 13 en Ubuntu 18.04.4 LTS kunnen gebruiken, om zeker te weten dat ik de applicatie kan gebruiken op het besturingssysteem van mijn computer.	Must
C18	S1	Ik wil de applicatie kunnen gebruiken op mijn mobiele apparaat, om de applicatie ook remote te kunnen gebruiken.	Must
C19	S1	Ik wil de mobiele applicatie kunnen gebruiken op mijn apparaten met iOS 13.x en Android 10 om zeker te weten dat ik de applicatie kan gebruiken op de besturingssysteem van mijn mobiele apparaat.	Should
C20	S4	Ik wil inzicht in de vooruitgang van het team, om het team voldoende te kunnen begeleiden en een oordeel te kunnen geven.	Must
C21	S6	Ik wil dat het systeem voldoet aan de wetgeving (bijvoorbeeld de AVG en de GDPR) om de veiligheid van de maatschappij te bewaken.	Won't
C22	S7	Ik wil aan de competenties voldoen om mijn studiepunten te halen.	Must
C23	S7	Ik wil een zodanig functioneel compleet systeem, om die voldoende te kunnen presenteren op ICA Presents.	Should
C24	S3, S6	Ik wil dat het systeem voldoet aan de Nederlandse en Europese wetten (bijvoorbeeld de AVG) om aanspreekbaarheid te voorkomen.	Should
C25	S3	Ik wil de applicatie kunnen distribueren op meerdere platformen, zodat de applicatie voor meerdere doelgroepen beschikbaar is.	Must
C26	S8	Ik wil dat alle componenten in het systeem makkelijk te testen zijn, zodat de eindgebruiker zo min mogelijk tegen fouten aanloopt.	Must
C27	S8	Ik wil dat alle componenten in het systeem makkelijk te testen zijn, zodat ik bij problemen snel de oorzaak kan vinden.	Must
C28	S3	Ik wil dat de applicatie makkelijk te distribueren is, zodat de eindgebruiker geen moeite hoeft te doen om de applicatie te verkrijgen.	Won't
C29	S1	Ik wil een duidelijke melding op het moment dat er iets fout gaat in de applicatie, om die fout niet nog een keer te maken.	Could
C30	S3	Ik wil dat het systeem niet gebruikt wordt voor kwade doeleinden zoals terrorisme of illegale handel, om de reputatie van mijn organisatie te waarborgen.	Won't
C31	S3	Ik wil dat de opdracht voldoet aan alle requirements, om een zo goed mogelijk product te leveren aan de eindgebruikers.	Won't
C32	S2, S8	Ik wil dat de applicatie getest wordt aan de hand van automatische front-end (end-to-end) tests, om de kwaliteit van het product te waarborgen.	Could
C33	S2, S8	Ik wil dat de applicatie getest wordt aan de hand van automatische unit tests, om de kwaliteit van het product te waarborgen.	Must
C34	S2, S8	Ik wil dat de applicatie getest wordt aan de hand van automatische integratietests, om de kwaliteit van het product te waarborgen.	Must
C35	S2	Ik wil met mijn vragen en opmerkingen terecht kunnen bij de projectbegeleiding.	Should
C36	S6	Ik wil in geval van criminele activiteiten de berichten, verzender en ontvangers kunnen achterhalen.	Won't

Tabel 5: Concerns van Stakeholders

6. Architecturally Significant Requirements

In dit hoofdstuk worden de verschillende use cases van de applicatie en de architecturally significant requirements (in het kort ook wel ASR's genoemd) beschreven. De architecturally significant requirements zijn eisen vanuit stakeholders die belangrijk zijn voor de architectuur. Gedurende de ontwikkeling van het architectuur zal rekening gehouden worden met de ASR's. De ASR's moeten altijd zo specifiek mogelijk worden beschreven om alle eisen van de stakeholders af te dekken. De ASR's zijn in te delen in verschillende categorieën volgens de standaard ISO/IEC 25010 (ISO 25000 z.d.). Doordat de ASR's zijn gekoppeld aan verschillende quality attributes is het mogelijk om quality attributes scenario's om te zetten. Door middel van de quality attributes scenario's en SMART scenario's kan worden gemeten of de ASR's voldoen aan de eisen van de stakeholders. Naast de quality attributes scenario's worden ook technische constraints toegelicht.

6.1. High-level Use Cases



Figuur 2: High-level Use Cases

6.1.1. Toelichting op de high-level use cases

Relatie	Toelichting
Chat aanmaken - Tekstbericht versturen	Om een use case "Tekstbericht uitwisselen" uit te kunnen voeren, moet er minimaal een chat beschikbaar zijn na het uitvoeren van de create van use case "Chat beheren".
Bestand versturen - Tekstbericht versturen	Use case "Bestand uitwisselen" is een alternatief voor use case "Tekstbericht uitwisselen".

Tabel 6: Toelichting use case relaties

6.1.2. Use case description

Use case 1: Chat beheren

Naam	Chat beheren: create
Actor	Chatter
Beschrijving	Chatter maakt een nieuwe chat, het systeem maakt een key aan voor deze chat, het systeem laat chatter contacten kiezen om toe te voegen.
Pre-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter is ingelogd
Post-Condition	<ul style="list-style-type: none">Het gesprek is aangemaaktChatter bevindt zich op het scherm van de nieuwe chat

Tabel 7: Chat beheren: create

Naam	Chat beheren: read
Actor	Chatter
Beschrijving	De chatter navigeert naar een chat om deze te kunnen lezen
Pre-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter is ingelogdChatter bevindt zich op het hoofdscherm
Post-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter bevindt zich op het scherm van de chat

Tabel 8: Chat beheren: read

Use case 2: Tekstbericht uitwisselen

Naam	Tekstbericht uitwisselen
Actor	Chatter
Beschrijving	Chatter selecteert een chat en verstuurt een tekstbericht. Het bericht komt bij de

	gekozen chat binnen en is te lezen door alle deelnemende chatters.
Pre-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter neemt deel aan een chatUC1: Manage Chat<Read> is uitgevoerd, chatter ziet de chat
Post-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter heeft een bericht verstuurdBericht van chatter is aangekomen bij de correcte ontvanger.

Tabel 9: Tekstbericht uitwisselen

Use case 3: Bestand uitwisselen

Naam	Bestand uitwisselen
Actor	Chatter
Beschrijving	Chatter kiest een chat uit, kiest een bestand om te versturen en verstuurt het bestand. Het bestand wordt verstuurd naar alle ontvangers die online zijn.
Pre-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter neemt deel aan een chatUC1: Manage Chat<Read> is uitgevoerd, chatter ziet de chat
Post-Condition	<ul style="list-style-type: none">Chatter heeft een bestand verstuurdbestand van chatter is aangekomen bij de correcte ontvanger.

Tabel 10: Bestand uitwisselen

6.2. Quality Attribute Requirements

In de onderstaande acht tabellen is te zien hoe ASR's zijn opgesteld aan de hand van de beschreven Concerns van verschillende gebruikers. De gemaakte ASR's zijn vervolgens gekoppeld aan de QA's uit de ISO/IEC 25010 standaard (ISO 25000 z.d.). Voor deze ASR's zijn QAS's gemaakt om ze te verduidelijken en aan te geven hoe ze worden uitgewerkt.

6.2.1. Functional Suitability

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-1	C11	Should	Maturity	Ontvangers ontvangen berichten wanneer ze weer online komen nadat ze offline zijn geweest, dit zorgt ervoor dat ze niet de hele tijd online moeten zijn om te chatten.

Tabel 11: Functional Suitability

6.2.2. Performance Efficiency

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-2	C14	Must	Capacity	Het systeem moet maximaal 1000 gebruikers gelijktijdig kunnen ondersteunen.
ASR-3	C14	Must	Resource utilisation	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden.
ASR-4	C12	Must	Resource utilisation	De messaging server mag niet uitvallen wanneer maximaal 5 gebruikers tegelijkertijd een bestand van 10 GB aan het verzenden zijn.
ASR-5	C12	Must	Capacity	Het systeem moet aantoonbaar 10 GB bestanden kunnen versturen. # Mogelijk scenario: Wat gebeurt er als een bestand groter dan 10 GB is.
ASR-7	C11	Should	Time behaviour	Het systeem moet een bericht van persoon A binnen 5 seconden na het verzenden van het bericht opslaan in de database als persoon B offline is.
ASR-8	C16	Must	Time behaviour	Een tekstbericht moet binnen 5 seconden aankomen bij de ontvanger wanneer die online is.
ASR-9	C11	Should	Functional appropriateness	Wanneer een gebruiker weer online komt, worden alle berichten getoond die verzonden waren toen de gebruiker offline was.
ASR-10	C14	Must	Capacity	Het systeem kan maximaal 1000 berichten per minuut kunnen verzenden van A naar B.

Tabel 12: Performance Efficiency

6.2.3. Compatibility

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-11	C17, C18, C19	Must	Interoperability	De applicaties op Windows, macOS, Ubuntu, iOS en Android moeten berichten en bestanden kunnen uitwisselen met elk van de genoemde platformen.
ASR-14	C17, C18, C19	Could	Interoperability	De chats van de gebruiker worden automatisch gesynchroniseerd wanneer hij van de mobiele client overstapt naar de desktop-client en andersom.

Tabel 13: Compatibility

6.2.4. Reliability

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-15	C14	Must	Availability	Het systeem van de messaging-functionaliteit is minimaal 99,9% per jaar beschikbaar; het systeem mag dus maximaal 8,76 uur per jaar niet beschikbaar zijn.
ASR-16	C6	Must	Fault tolerance	Zodra de messaging server of deel van deze server uitvalt dient er overgeschakeld te worden naar een vervangend deelsysteem*, waardoor de rest van het systeem kan blijven werken.
ASR-18	C6	Must	Recoverability	Als het systeemonderdeel messaging service uitvalt, moet deze binnen 10 minuten middels een back-up weer werkend zijn.

Tabel 14: Reliability

6.2.5. Usability

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-19	C29	Could	User error protection	Bij fouten vanuit het systeem toont het systeem foutmeldingen met daarbij voor de gebruiker relevante informatie in het Engels.
ASR-20	C29	Could	User error protection	Bij fouten die de gebruiker maakt toont het systeem foutmeldingen met daarbij voor de gebruiker relevante informatie in het Engels.
ASR-21	C29	Could	User error protection	Het systeem toont bij elk invoerveld informatie over wat dat invoerveld precies moet bevatten.

Tabel 15: Usability

6.2.6. Security

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-22	C10	Must	Confidentiality	De inhoud van berichten mogen niet door derde partijen te lezen zijn.
ASR-23	C15	Must	Integrity	Het systeem moet berichten end-to-end versleutelen.
ASR-24	C10	Must	Authenticity	Uit een verzonden bericht kan niet worden afgeleid wat de fysieke verzendlocatie van verzender of identiteit van de verzender is.
ASR-25	C10	Must	Accountability	Van het berichtenverkeer wordt niet gelogd waar het bericht vandaan komt, wat erin staat en wie de ontvanger is.
ASR-26	C10, C15	Must	Confidentiality	Het systeem moet berichten enkel naar de correcte chatters versturen.
ASR-27	C15	Must	Integrity	Tijdens en na het verzenden van berichten mogen deze niet veranderd worden door externe partijen.
ASR-28	C10	Must	Confidentiality	Berichten mogen niet traceerbaar zijn op basis van hun grootte.

Tabel 16: Security

6.2.7. Maintainability

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-29	C7, C25,	Must	Modularity	De applicatie moet onafhankelijk van het platform kunnen updaten.
ASR-30	C7	Must	Modularity	De server moet kunnen updaten zonder dat de applicatie moet worden geüpdatet.
ASR-31	C7	Should	Modularity	Elk deelsysteem kan onafhankelijk nieuwe features naar de productieomgeving van dat deelsysteem pushen, zonder dat dit invloed heeft op andere services.

Tabel 17: Maintainability

6.2.8. Portability

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
----------	--------------	--------	-------------------	--------------

ASR code	Concern code	MoSCoW	Quality attribute	Beschrijving
ASR-32	C4, C5, C17, C18, C19	Must	Adaptability	Het systeem moet een client bevatten die minimaal Windows 10, Ubuntu 18.04, macOS 10.15, Android 10 en iOS 13.4 ondersteunt.
ASR-33	C7, C9	Could	Installability	Door middel van automatische deployments kunnen de omgevingen getransporteerd worden op de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgevingen.

Tabel 18: Portability

5.2.9. Quality Attribute Scenario's

Quality Attribute Scenario Code	QAS-01
Architecturally Significant Requirement	ASR-02
Quality Attribute	Capacity
Source of Stimulus	Users
Stimulus	Aantal gelijktijdige gebruikers zijn meer dan 1000
Artifact	System
Environment	Under heavy load
Response	Systeem merkt op dat er veel gebruikers zijn en geeft een melding weer dat de eindgebruiker in de wachtrij staat om toegelaten te worden.
Response Measure	De eindgebruiker van de applicatie ziet de melding en weet dat berichten er wat langer over kunnen doen

Tabel 19: Quality Attribute Scenario 1

Quality Attribute Scenario Code	QAS-02
Architecturally Significant Requirement	ASR-03
Quality Attribute	Resource Utilisation
Source of Stimulus	CPU/RAM-monitor
Stimulus	Processorkracht of RAM-geheugen wordt gemiddeld meer dan 80% gebruikt voor een periode van 30 seconden
Artifact	Deel van de software die op deze server draait (niet gespecificeerd)
Environment	Under heavy load
Response	Er wordt een server bijgevoegd aan het cluster
Response Measure	Processorkracht of RAM-geheugen wordt gemiddeld minder dan 50% gebruikt voor een periode van 30 seconden

Tabel 20: Quality Attribute Scenario 2

Quality Attribute Scenario Code	QAS-03
Architecturally Significant Requirement	ASR-04
Quality Attribute	Resource Utilisation
Source of Stimulus	Monitor
Stimulus	Meer dan 5 gebruikers versturen een bestand van maximaal 10 GB en verzenden duurt langer dan 15 minuten
Artifact	Bestanden
Environment	Under heavy load
Response	Gebruiker dat het bestand upload krijgt foutmelding om het later opnieuw te proberen
Response Measure	Gebruiker heeft op OK geklikt dus de melding is getoond

Tabel 21: Quality Attribute Scenario 3

Quality Attribute Scenario Code	QAS-04
---------------------------------	--------

Quality Attribute Scenario Code	QAS-04
Architecturally Significant Requirement	ASR-05
Quality Attribute	Capacity
Source of Stimulus	Gebruiker
Stimulus	Er wordt een bestand van meer dan 10 GB verstuurd.
Artifact	De client
Environment	Normal operation
Response	Het systeem verstuurt het bestand niet omdat de maximale grootte is overschreden en toont een foutmelding
Response Measure	Het bestand is niet verstuurd

Tabel 22: Quality Attribute Scenario 4

Quality Attribute Scenario Code	QAS-05
Architecturally Significant Requirement	ASR-10
Quality Attribute	Capacity
Source of Stimulus	Verzender
Stimulus	Verstuurt meer dan 1000 berichten per minuut
Artifact	Persistence service
Environment	Heavy load
Response	De berichten capaciteit wordt voor 5 minuten opgeschaald naar het dubbele
Response Measure	De persistence service heeft voor 5 minuten minimaal alle berichten verstuurd en maximaal het dubbele van de berichten gestuurd voor 5 minuten

Tabel 23: Quality Attribute Scenario 5

Quality Attribute Scenario Code	QAS-06
Architecturally Significant Requirement	ASR-23
Quality Attribute	Interoperability
Source of Stimulus	Client
Stimulus	Verstuur bericht
Artifact	Encryption Service
Environment	Normal operation
Response	Versleutel bericht
Response Measure	Bericht is versleuteld

Tabel 24: Quality Attribute Scenario 6-1

Quality Attribute Scenario Code	QAS-07
Architecturally Significant Requirement	ASR-23
Quality Attribute	Interoperability
Source of Stimulus	Onion routing protocol
Stimulus	Verstuur versleuteld bericht
Artifact	Decryption Service
Environment	Normal operation
Response	Ontsleutel bericht
Response Measure	Bericht is ontsleuteld naar een leesbaar formaat

Tabel 25: Quality Attribute Scenario 6-2

Quality Attribute Scenario Code	QAS-08
Architecturally Significant Requirement	ASR-27
Quality Attribute	Integrity
Source of Stimulus	Externe partij

Quality Attribute Scenario Code	QAS-08
Stimulus	De derde partij past de inhoud van een verzonden bericht aan.
Artifact	Het relay netwerk
Environment	Normal operation
Response	De encryptie van het bericht is aangepast.
Response Measure	De ontvanger component merkt dat het bericht is aangepast doordat de encryptie niet klopt en opent het bericht niet. Er wordt een foutmelding aan de chatter getoond.

Tabel 26: Quality Attribute Scenario 8

6.3. External Interfaces

Het systeem gebruikt geen interfaces van externe systemen. Het is geen requirement om voor externe systemen interfaces aan te bieden. De interfaces tussen onze systemen zoals nodes, chatter directory server en node directory server zouden theoretisch gezien door externe systemen gebruikt kunnen worden.

6.4. Technical constraints

Technical constraint code	Stakeholder code	Constraint	Bron van constraint
TC-1	S3	Voor de implementatie van het anonimiseringsnetwerk mag geen gebruik worden gemaakt van het TOR-netwerk of iets vergelijkbaars.	Rody Middelkoop, persoonlijke communicatie
TC-2	S3	Voor Android-apparaten wordt enkel Android 10.	Platform uit opdrachtomschrijving (Projectcasus, 18 Sep 2019), versie zelf gestelde eis voor maintainability.
TC-3	S3	Voor Windows-apparaten wordt enkel Windows 10 ondersteund.	Platform uit opdrachtomschrijving (Projectcasus, 18 Sep 2019), versie zelf gestelde eis voor maintainability.
TC-4	S3	Voor iOS-apparaten wordt enkel iOS 13 ondersteund.	Platform uit opdrachtomschrijving (Projectcasus, 18 Sep 2019), versie zelf gestelde eis voor maintainability.
TC-5	S3	Voor Linux-apparaten wordt enkel Ubuntu 18.04 ondersteund.	Platform uit opdrachtomschrijving (Projectcasus, 18 Sep 2019), versie zelf gestelde eis voor maintainability.
TC-6	S3	Voor macOS-apparaten wordt enkel macOS 10.15 ondersteund.	Platform uit opdrachtomschrijving (Projectcasus, 18 Sep 2019), versie zelf gestelde eis voor maintainability.
TC-7	S3	Voor de implementatie van de applicatie voor de verschillende platformen (mobile, desktop), de messaging server en de nodes dient gebruik te worden gemaakt van verschillende programmeertalen en/of -paradigma's	Onderwijs- en examenregeling HBO-ICT 2019-2020
TC-8	S3	Apparaten op verschillende netwerken moeten met elkaar kunnen communiceren met hole punching.	Rody Middelkoop via Microsoft Teams
TC-9	S3	Voor desktop, Android en iOS dient een aparte applicatie gemaakt worden. Er mag dus geen gebruikt worden van een 'native mobile app'-platform.	Rody Middelkoop via mondelinge communicatie.

Tabel 27: Technical constraints

7. Architectural Views

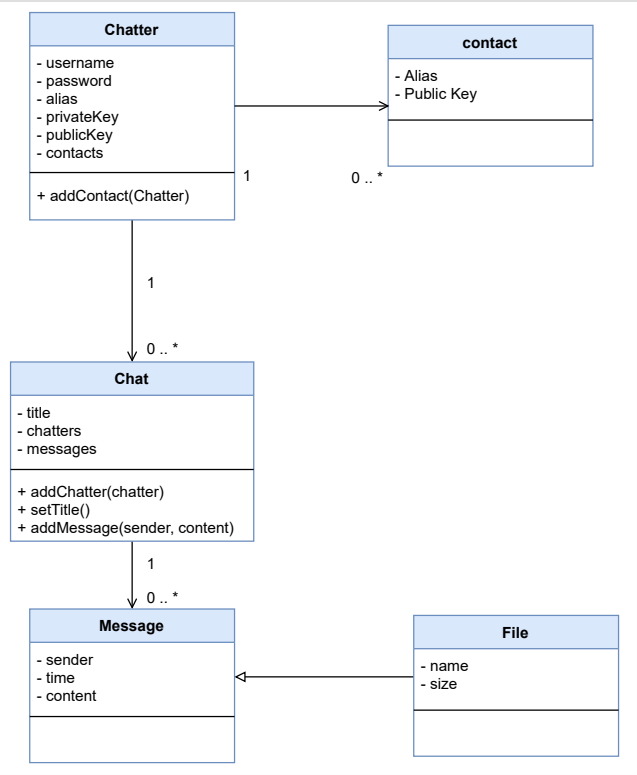
In dit hoofdstuk worden de verschillende views uit het 4 + 1 model (Kruchten, 1995) uitgewerkt. Dit begint met een logical view, gevolgd door een implementation view, waarna de process en deployment view aan bod komen. Daarnaast zullen ook de decision forces view (Heesch, U. V., Avgeriou, P., & Hilliard, R. 2012), de decision relationship view en de decision detail view uitgewerkt worden.

7.1. Logical View

Dit hoofdstuk is bedoeld om te tonen hoe het systeem in elkaar steekt. Dit wordt gedaan door middel van een model. Binnen dit model wordt ieder concept van het systeem beschreven en getoond hoe in relatie staat tot andere concepten.

7.1.1. Model

In het model [Figuur 3](#) is de logical view te zien die is opgesteld. Deze is opgesteld met behulp van het document van (Fowler, M. (2002)).



Figuur 3: Model

7.1.2. Toelichting op het model

De tabel Tabel 28 geeft een meer uitgebreid uitleg over het model van de Logical view.

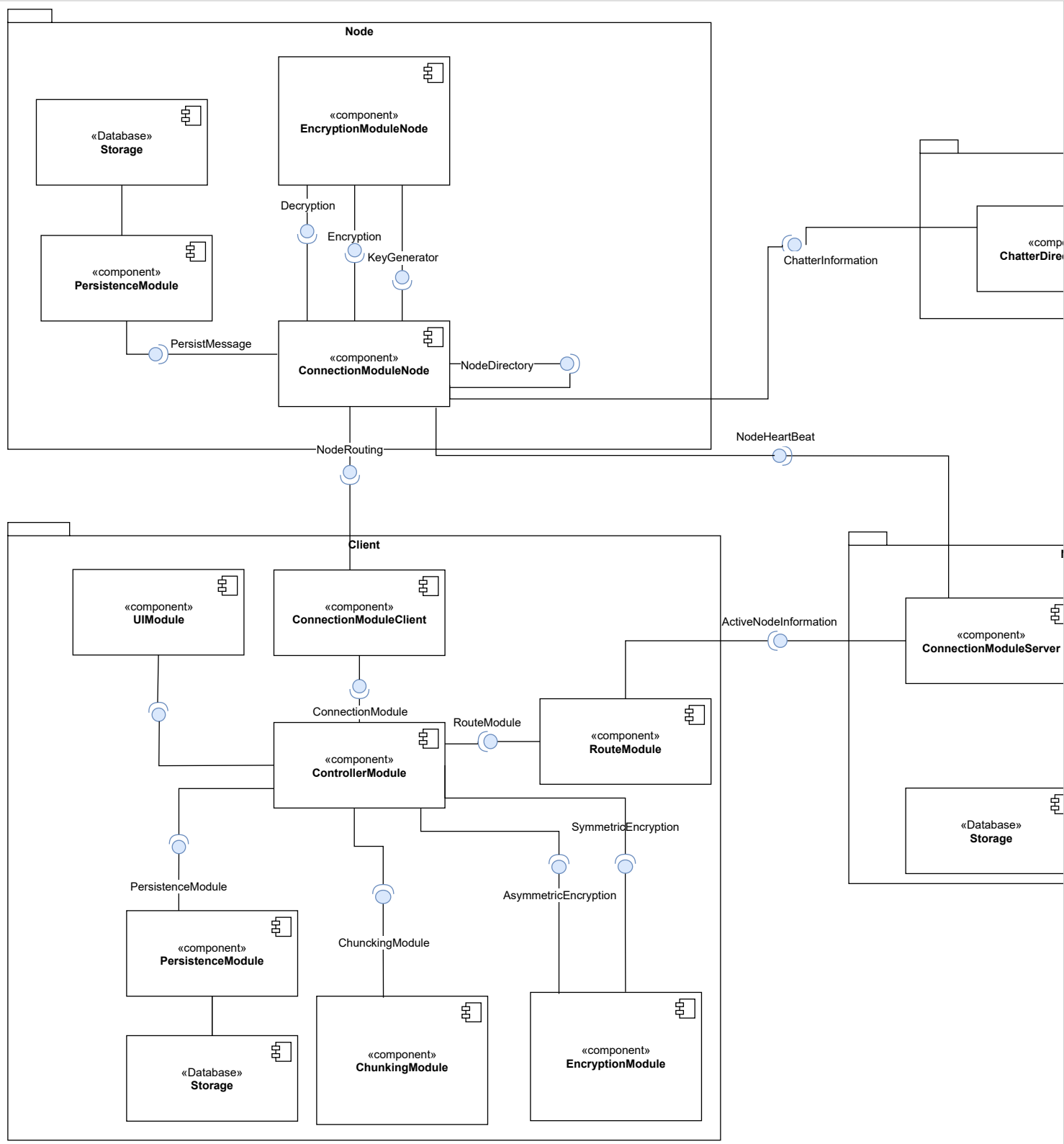
Entiteit	Omschrijving
Chatter	De actor binnen het systeem. Deze beschikt over al zijn eigen componenten.Op deze manier kan ook vanaf verschillende systemen kan ingelogd worden. Een gebruiker beschikt ook over contacten en chats.
Chat	De chat is altijd van het type groep. Dit besluit is genomen na onderzoek 'Chatmethode'. Door het gebruik van een methode kan een nieuw bericht worden toegevoegd, of de titel worden gewijzigd van de chat.
Message	Een bericht is een bericht die een gebruiker de chat in gooit. Het bevat een naam, bestandsformaat en grootte. Een bericht kan een bestand bevatten.
File	Deze entiteit is altijd verbonden aan een bericht. Het bestand beschikt minimaal over een naam en een grootte.

Tabel 28: Toelichting

7.2. Implementation View

In de implementation view wordt duidelijk gemaakt hoe het systeem geïmplementeerd moet worden. Hierbij wordt de focus gelegd op de informatie relevant voor ontwikkelaars. Tijdens de constructie zullen deze componenten en bijhorende interfaces gebruikt worden bij het realiseren van het systeem zodat die uitbreidbaar en onderhoudbaar wordt

7.2.1. Component Diagram



Figuur 4: Component Diagram

7.2.2. Client application (Java + Dart)

Componenten met interfaces

Component	Interface	Aangeropen door	Methodes	Signature Java	Voldaan	Signature Dart
EncryptionModule	SymmetricEncryption	ControllerModule RouteModule	<ul style="list-style-type: none">Een methode voor het symmetrisch versleutelen, met shared keys.	<ul style="list-style-type: none">byte[] encrypt(byte[] contentToEncrypt, SecretKey secretKey)	Herschreven	<ul style="list-style-type: none">Uint8List encryptSymmetric(Uint8List contentToEncrypt, Key symmetricKey)

			<ul style="list-style-type: none"> Een methode voor het symmetrisch ontsleutelen, met shared keys. Een methode voor het genereren van een symmetrische sleutel. 	<ul style="list-style-type: none"> byte[] decrypt(byte[] contentToDecrypt, SecretKey secretKey) SecretKey generateRandomSymmetricKey() 		<ul style="list-style-type: none"> UInt8List decryptSymmetric(UInt8List contentToDecrypt, Key symmetricKey) SecretKey generateRandomSymmetricKey() <p>zie https://pub.dev/packages/encrypt</p>
	AsymmetricEncryption	ControllerModule RouteModule	<ul style="list-style-type: none"> Een methode voor asymmetrisch versleutelen, met public keys Een methode voor symmetrisch versleutelen, met shared keys, oftewel secret keys Een methode welke de onion opbouwd op basis van een encryptedMessage en het pad ervoor 	<ul style="list-style-type: none"> byte[] encrypt(byte[] contentToEncrypt, PublicKey publicKey) byte[] decrypt(byte[] contentToDecrypt, PublicKey publicKey) Onion encryptOnion(byte[] encryptedMessage, Path path) KeyPair generateRandomKeyPair(); 	Herschreven	<ul style="list-style-type: none"> UInt8List encryptAsymmetric(UInt8List contentToEncrypt, PublicKey publicKey) UInt8List decryptAsymmetric(UInt8List contentToDecrypt, PrivateKey privateKey) AsymmetricKeyPair<PublicKey, PrivateKey> generateRandomKeyPair() <p>zie https://pub.dev/packages/encrypt</p>
PersistenceModule	PersistMessages	PersistenceModule	<ul style="list-style-type: none"> Een methode voor het toevoegen van berichten aan de database. Een methode voor het ophalen van berichten van een gesprek (conversatie) uit de database. 	<ul style="list-style-type: none"> void insertMessage(int conversationId, Message message) List<Message> getMessageList(int conversationId) 	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Future<void> insertMessage(int conversationId, Message message) Future<List<Message>> getMessageList(int conversationId)
	PersistContacts	PersistenceModule	<ul style="list-style-type: none"> Een methode voor het toevoegen van een contact aan de database. Een methode voor het updaten van een contact in de database. Een methode voor het ophalen van een contact uit de database. Een methode voor het ophalen van een lijst met alle contacten van een chatter. 	<ul style="list-style-type: none"> void insertContact(Contact contact) void updateContact(Contact contact) void deleteContact(Contact contact) Contact getContact(int contactId) List<Contact> getContactList() 	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Future<void> insertContact(Contact contact) Future<void> updateContact(Contact contact) Future<void> deleteContact(Contact contact) Future<Contact> getContact(int contactId) Future<List<Contact>> getContactList()
	PersistConversations	PersistenceModule	<ul style="list-style-type: none"> Een methode voor het toevoegen van een conversatie aan de database. Een methode voor het updaten van een conversatie in de database. Een methode voor het verwijderen van een conversatie uit de database. Een methode voor het ophalen van een conversatie uit de database. Een methode voor het ophalen van een lijst met alle conversaties van een chatter. 	<ul style="list-style-type: none"> void insertConversation(Conversation conversation) void updateConversation(Conversation conversation) void deleteConversation(int conversationId) Conversation getConversation(int conversationId) List<Conversation> getConversationList() 	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Future<void> insertConversation(Conversation conversation) Future<void> updateConversation(Conversation conversation) Future<void> deleteConversation(int conversationId) Future<Conversation> getConversation(int conversationId) FutureList<Conversation> getConversationList()
	PersistenceModule	ControllerModule	Methodes van de verschillende klassen in de module			
ConnectionModule	ConnectionModule	ControllerModule	<ul style="list-style-type: none"> Het versturen van een bericht geëncapsuleerd in een onion. 	<ul style="list-style-type: none"> void sendOnion(Onion onion, Socket socket) 	Herschreven	<ul style="list-style-type: none"> Future<void> sendMessage(Onion onion, Socket socket) async
ChunkingModule	ChunkingModule	ControllerModule	<ul style="list-style-type: none"> Het opdelen van bestanden in stukjes. Het samenvoegen van stukjes tot een bestand. 	<ul style="list-style-type: none"> List<File> chunkFile(File file) File mergeFile(List<File> files, File destination) 	Ja	<ul style="list-style-type: none"> Future<List<File>> chunkFile(File file) File mergeFile(List<File> files, File destination)
RouteModule	RouteModule	ControllerModule	<ul style="list-style-type: none"> Het genereren van een pad aan de 	<ul style="list-style-type: none"> Path calculateRoute(int lengthOfPath) 	Nee	<ul style="list-style-type: none"> Future<Path> calculateRoute(int lengthOfPath)

			hand van een lijst van nodes. • Het genereren van een lijst van paden aan de hand van een lijst van nodes • Het ophalen van een lijst met alle beschikbare nodes.	• List<Path> calculateRoutes(int numberOfRoutes, int lengthOfPath) • <functie opnemen voor het ophalen van een lijst van beschikbare nodes>		• Future<List<Path>> calculateRoutes(int numberOfRoutes, int lengthOfPath) • Future<Onion> makeOnion(content, String receiverAlias)
ControllerModule			• Het opslaan van een chattersaccount • Het updaten van een chatter's IP-adres indien deze afwijkend is	• void saveChatter(ChatterSaveInfo chatter) • void updateChatterIP(ChatterBasicInfo chatterinfo)	Nee	• Future<void> saveChatter(ChatterInfo chatterinfo) • Future<void> updateChatterIP(ChatterInfo chatterinfo)
UIModule			• Weergeven van een UI • Zorgen voor directe functionaliteit onder de UI (bijv zoeken van een bestand)	void SendMessage(message); void sendFile() void addEmoji() void Login(String uName, String Pword) void Register(String uName, String Pword)		

Tabel 29: Componenten met interfaces

7.2.3. Node netwerk (Python)

Componenten met interfaces

Component	Interface	Aangeropen door	Methodes	Signature Python	Voldaan
ConnectionModuleNode	NodeRouting	ConnectionModuleClient	• Methode die gebruik maakt van een socket listener om een connectie op te zetten • Methode die gebruik maakt van een socket om een binnengekomen bericht te lezen • Methode die gebruik maakt van JSON-schema om een received message te valideren	• def connect_to_incoming_node() -> socket • def read_message(socket) -> str • def validate_received_message(message) -> None	Ja
	ClientNode	ConnectionModuleNode	• Methode die berichten kan sturen naar andere nodes en een client	• def send_message(message) -> None	Ja
	NodeHeartBeat	ConnectionModuleServer	• Een methode die laat weten dat de node nog werkt	• def send_node_info(node) -> None	Nee
EncryptionModuleNode	Decryption	ConnectionModuleNode	• Methode om asymmetrisch te ontsleutelen met private keys • Methode om symmetrisch te ontsleutelen met dezelfde shared keys die bij het versleutelen worden aangemaakt; AES is een symmetrische encryptiealgoritme, dus daarom decrypt_aes	• def decrypt(content_to_decrypt, public_key) -> bytes • def decrypt_aes(content_to_decrypt, secret_key) -> bytes	Ja
	Encryption	ConnectionModuleNode	• Methode om asymmetrisch te versleutelen met public keys • Methode om symmetrisch te versleutelen met shared keys secret	• def encrypt(content_to_encrypt, public_key) -> bytes • def encrypt_aes(content_to_encrypt, secret_key) -> bytes	Ja
	KeyGenerator	ConnectionModuleNode	• Methode die een key-pair genereert (public + private key) voor de	• def generate_key() -> tuple[str, str]: • def generate_key_aes() -> (str)	Ja

			asymmetrische encryptie <ul style="list-style-type: none"> • Methode die een secret key genereert voor symmetrische encryptie 		
PersistenceModule	PersistMessage	ConnectionModuleNode	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode voor het toevoegen van berichten aan de database. • Een methode voor het ophalen van berichten van uit de database. 	<ul style="list-style-type: none"> • void saveMessage(Message message, ChatterMessageInfo chatter) • List<Message> getMessageList(ChatterMessageInfo chatter) 	Nee

Models

De attributen van de modellen hoeven nog niet geïmplementeerd te worden. Dit is meer voor een globaal beeld van de modellen.

Model	Attribute	Voldaan
Node	<ul style="list-style-type: none"> • ipAddress • port • keys / certificate 	Nee
ChatterMessageInfo	<ul style="list-style-type: none"> • alias • public Key 	Nee

7.2.4. NodeDirectoryServer (Java Spring)

Deze tekst is verwijderd na de backup.

Aan degene die dit gaat uitwerken: voor tips en tops vraag even na bij [@Yuri Ruler](#) uit team 3. Hij heeft de ChatterDirectoryServer opgezet in Java Spring 😊.

Componenten met interfaces

Deze en alle andere tabellen en diagrammen zonder caption hebben een caption ontvangen na de backup.

Component	Interface	Aangeroepen door	Methodes	Signature Java	Voldaan
PersistenceModule	PersistNodes	ControllerModule	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode voor het toevoegen van nodes aan de database. • Een methode om alle actieve nodes uit de database te halen. • Een methode om een node up te daten uit de database. 	<ul style="list-style-type: none"> • void insertNode(Node node) • List<Node> getActiveNodes() • void updateNode(Node node) 	Nee
ControllerModule	NodeDirectory	ConnectionModuleNode	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode voor het laten toevoegen van nodes aan de database. • Een methode om alle actieve nodes uit de database op te laten halen. • Een methode om een node up te laten daten uit de database. 	<ul style="list-style-type: none"> • void insertNode(Node node) • List<Node> getActiveNodes() • void updateNode(Node node) 	Nee
ConnectionModuleServer	ActiveNodeInformation	ConnectionModuleClient	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode die alle actieve methodes opstuurt. 	<ul style="list-style-type: none"> • List<Node> getActiveNodes() 	Nee

7.2.5. ChatterDirectoryServer (Java Spring)

Componenten met interfaces

Package	Interface	Klasse	Aangeroepen door	Methodes	Signature Java	Voldaan
repositories	ChatterRepository	Dit is een interface.	ChatterServiceImpl	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode die de ChatterSaveInfo op slaat in de database. • Een methode om te controleren of de gebruikersnaam uniek is. • Een methode om te controleren of de alies uniek is. • Een methode om het IP-adres van een gebruiker te updaten. • Een methode om het IP-adres van een chatter op te halen 	<ul style="list-style-type: none"> • void saveChatter(ChatterSaveInfo chatter) • Boolean isUsernameUnique(String username) • Boolean isAliasUnique(String alias) • void updateChatterIP(ChatterBasicInfo chatter) • String getIpAddressOfChatter(ChatterBasicInfo chatter) 	Nee, kijk even goed naar hoe dit in Spring werkt.
services	ChatterService	ChatterServiceImpl	ChatterController	<ul style="list-style-type: none"> • Een methode die de ChatterSaveInfo valideert en opslaat in de database. • Een methode die het IP-adres laat updaten van een ChatterBasicInfo 	<ul style="list-style-type: none"> • void validateAndSaveChatter(ChatterBasicInfo chatter) • void updateChatterIP(ChatterBasicInfo chatter) 	Ja

Package	Interface	Klasse	Aangeroeven door	Methodes	Signature Java	Voldaan
controllers	Dit zijn endpoints dus hebben geen interface.	ChatterController	Nodes	<ul style="list-style-type: none"> Een endpoint die de ChatterSaveInfo laat valideren en opslaan in de database. Een endpoint die het IP-adres laat updaten van een ChatterBasicInfo 	<ul style="list-style-type: none"> void validateAndSaveChatter(ChatterBasicInfo chatter) void updateChatterIP(ChatterBasicInfo chatter) 	Ja

7.2.6. Verbinden van het node netwerk met de clients

De verbinding verloopt via sockets over TCP/IP. De data wordt verstuurd in de vorm van een JSON-object. Het object heeft drie attributen:

Attributen van een JSON-bericht	Toelichting
destination	De next hop (node of client) waar het pakket naartoe moet worden gestuurd. De alias van de ontvanger wordt gebruikt om in de laatste node het IP-adres van de ontvanger op te halen.
command	Het commando voor de ontvanger. In het geval van nodes zal dat vaak 'relay' zijn.
data	Zowel een bestand als een bericht wordt versleuteld als een byte array. Dit kan in de vorm van een string in JSON verstuurd worden. Bij een binair bestand worden de bits dan met een bepaalde encoding omgezet naar een string.

Message voorbeeld	
<pre> 1 { 2 "destination": { 3 "hostname": "string", 4 "port": "number", 5 "alias": "coentje123(ontvanger)" 6 }, 7 "command": { 8 "type": "string" 9 }, 10 "data": { 11 "type": "string" 12 "alias": "marko123(verzender)" 13 } 14 }</pre>	

7.3. Process View

In dit hoofdstuk worden de hoofdprocessen van de applicatie beschreven aan de hand van activity diagrams. Door deze diagrammen ontstaat er meer duidelijkheid over de interne processen van de applicatie. Ook wordt er duidelijker wat welk deel van de applicatie uitvoert. Deze view zal vooral nuttig zijn voor integrators en security experts.

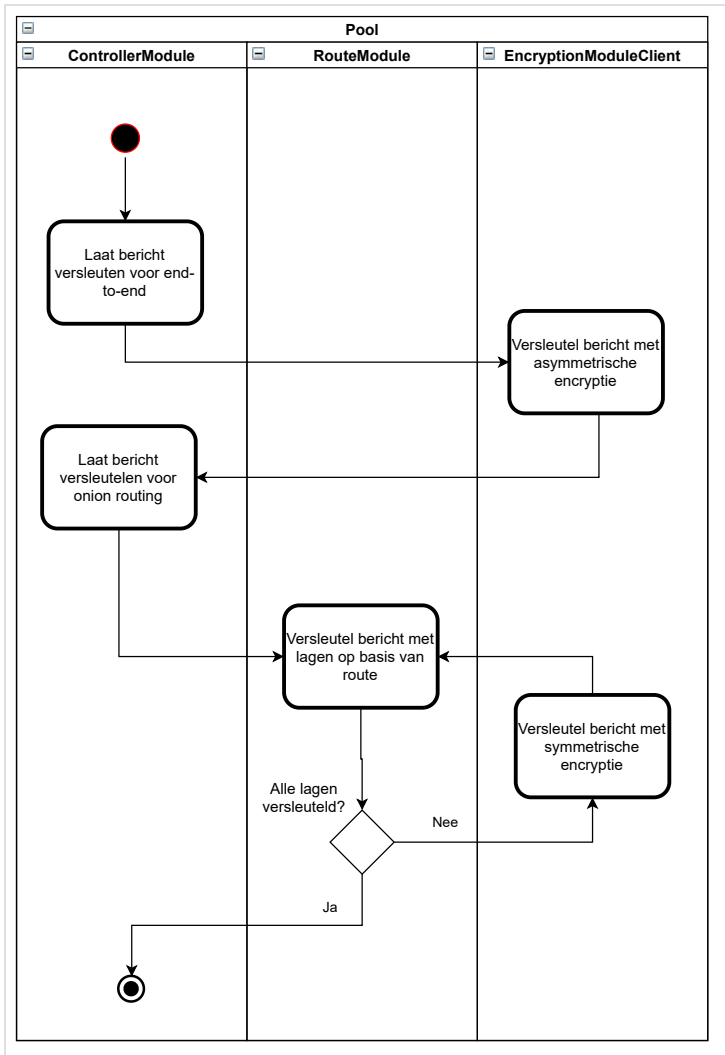
Legenda:

Blauw zijn herhalende onderdelen die in een apart diagram zijn uitgewerkt

Grijs zijn mogelijke uitbreidingen die nog niet goed zijn uitgewerkt

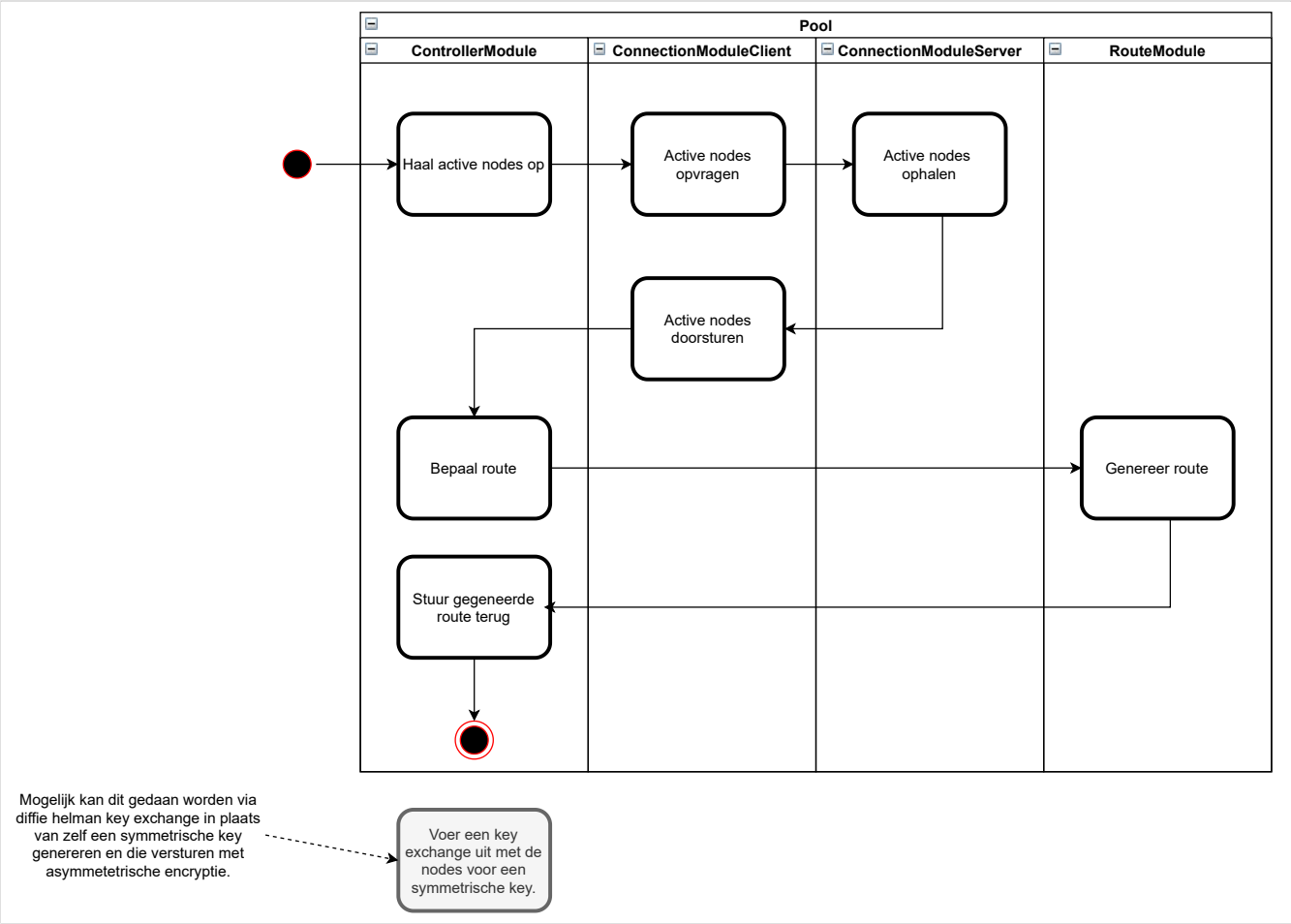
7.3.1. Gedeeltelijk process views van herhalende onderdelen

Versleutel bericht end-to-end en voor onion routing



Figuur 5: Versleutel bericht end-to-end en met onion lagen

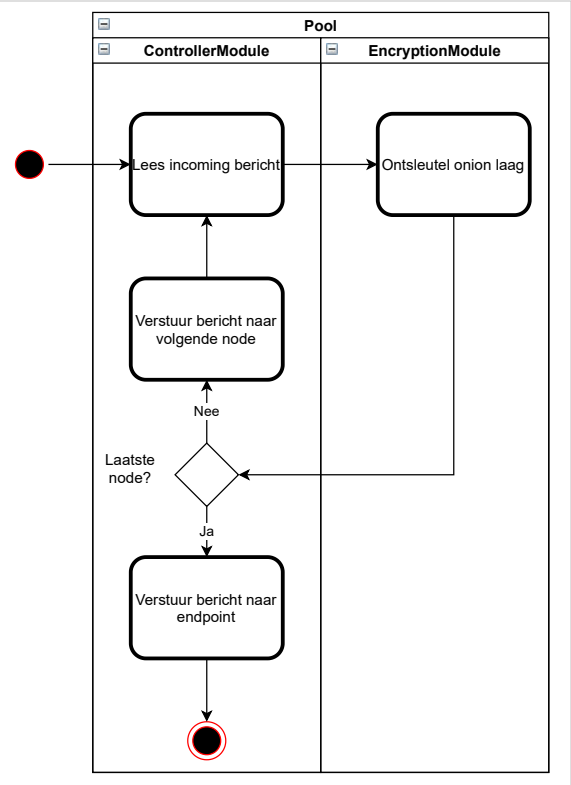
Ophalen van nodes en route maken



Figuur 6: Ophalen van nodes en route maken

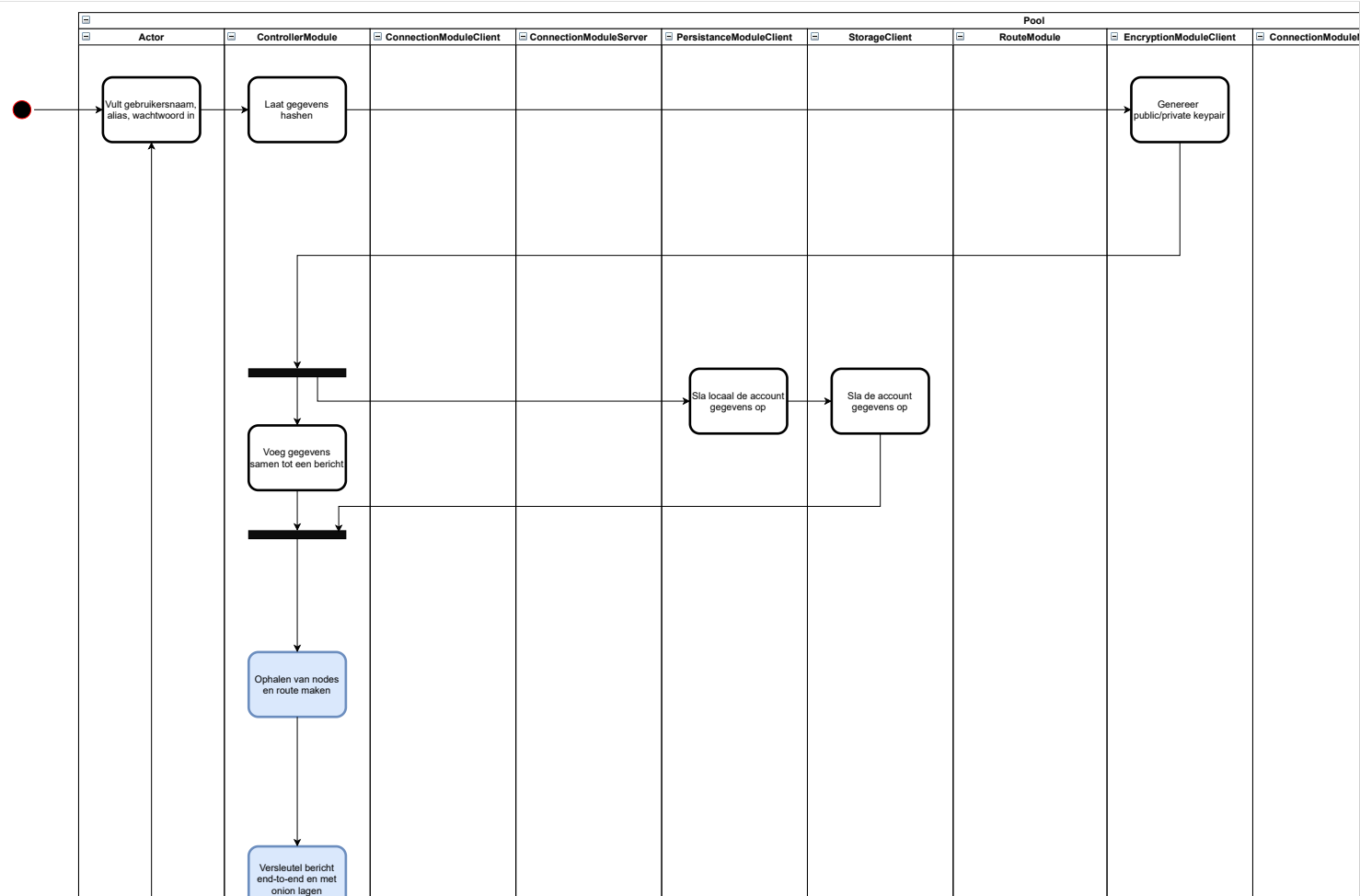
7.3.2. Use case process views

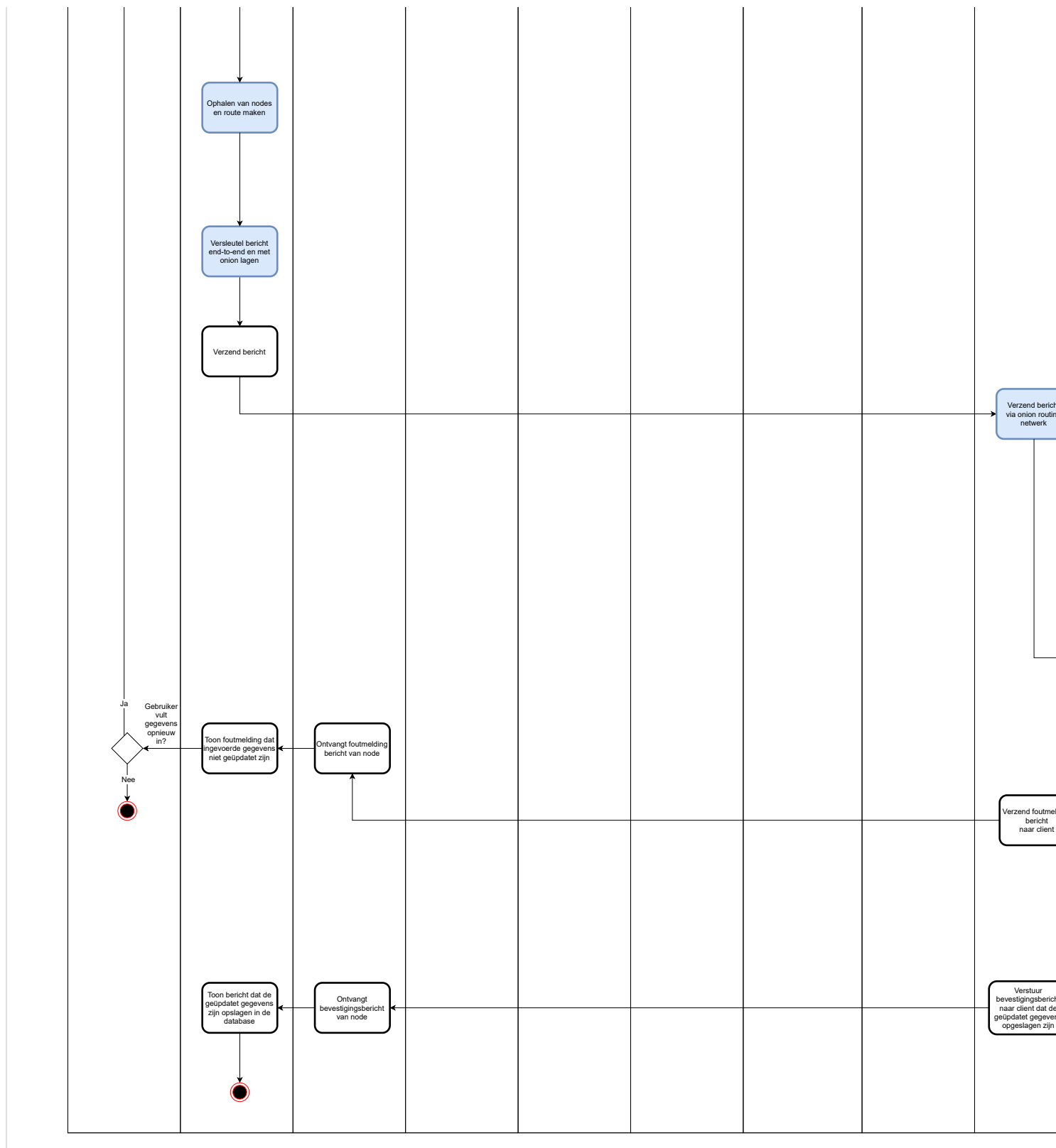
Verstuur data via onion routing netwerk



Figuur 7: Verstuur data via onion routing netwerk

Registreren als gebruiker

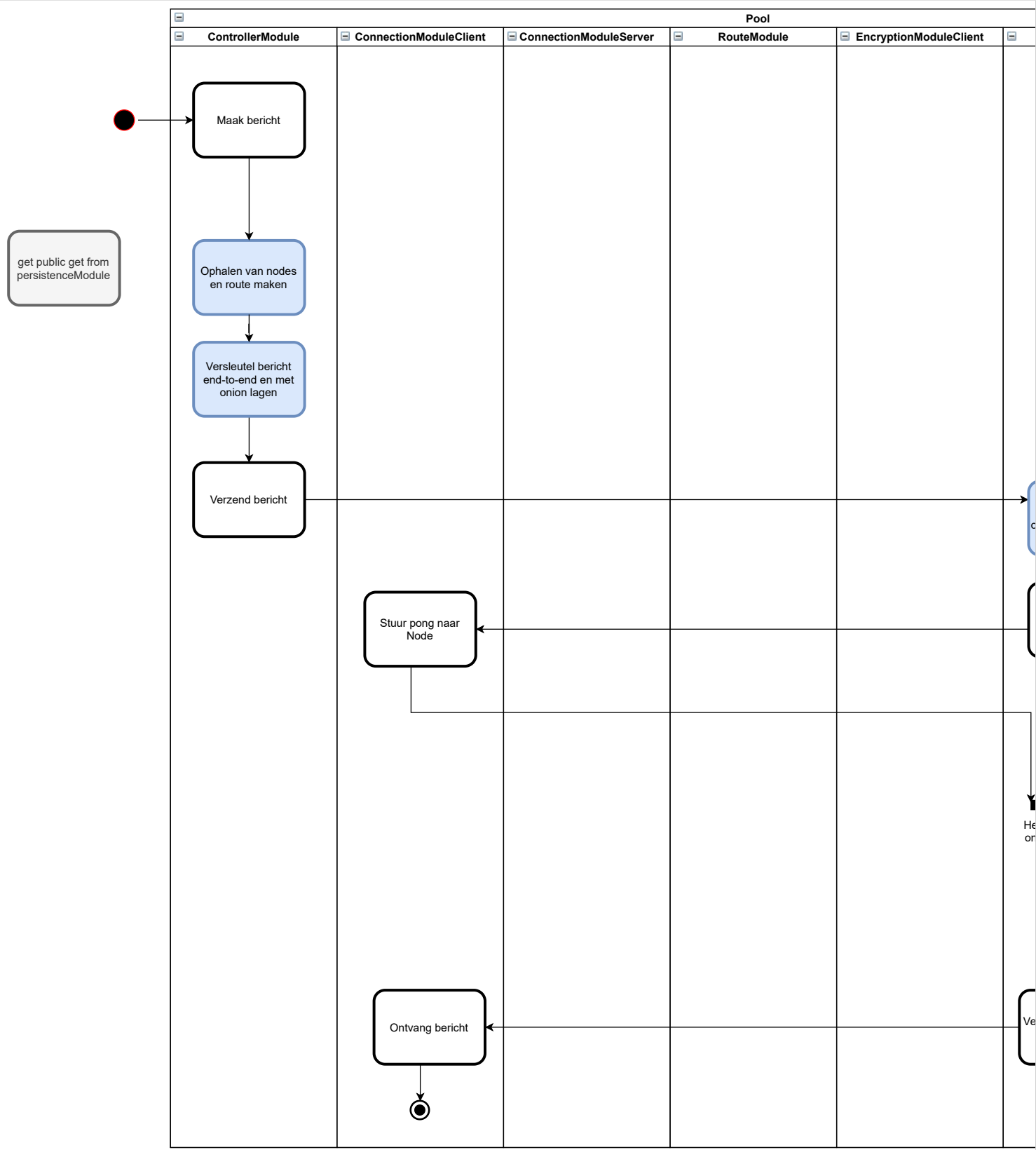




Figuur 9: Gegevens updaten bij de chatter directory server

Berichten versturen

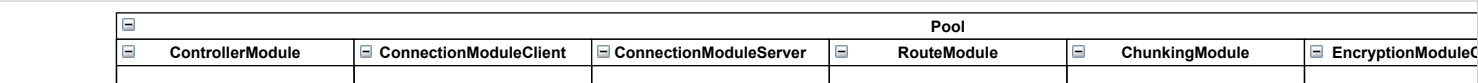
Zie [Figuur 6](#) voor hoe het "ophalen van nodes en een route maken" werkt.

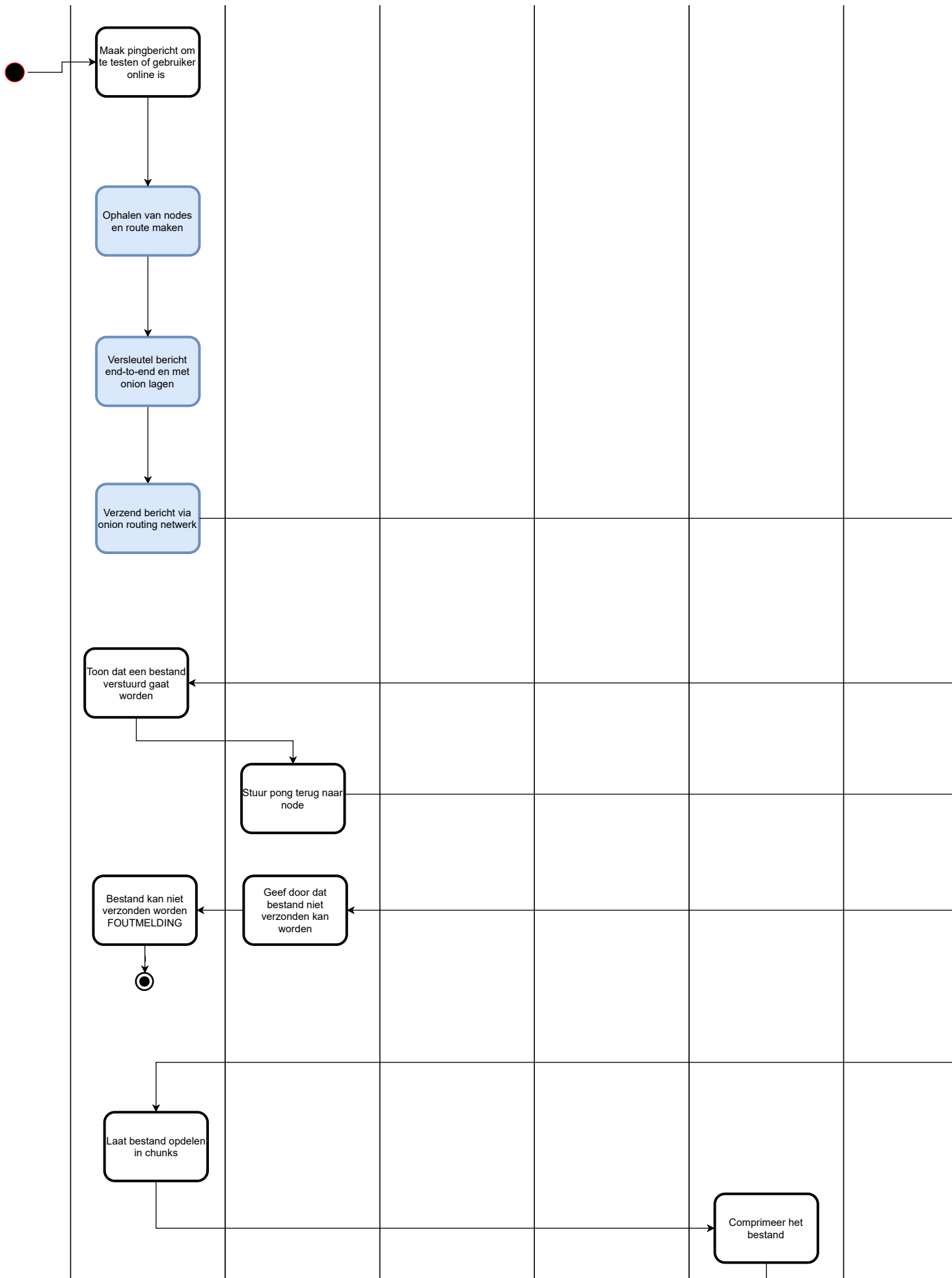


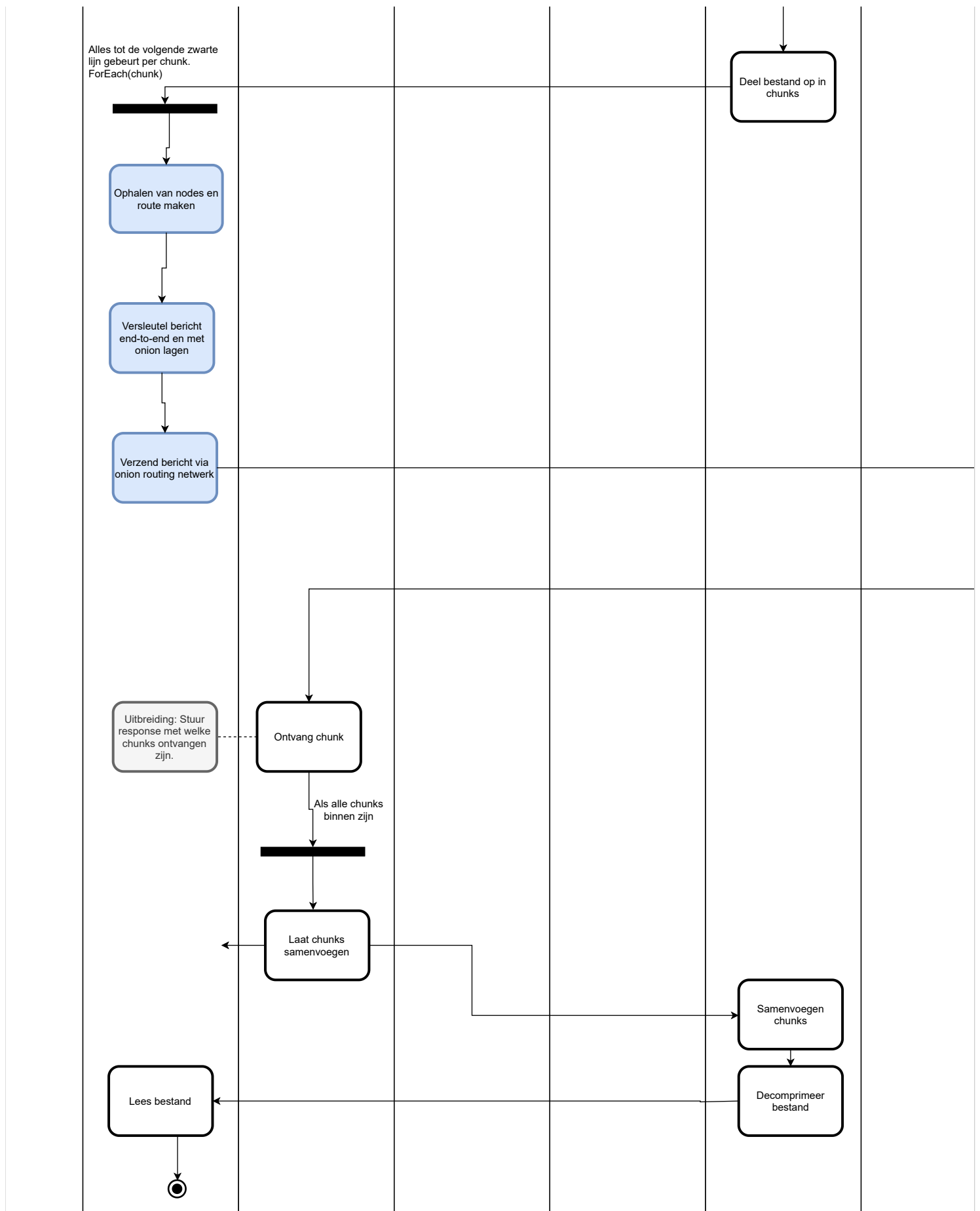
Figuur 10: Berichten en/of bestanden versturen naar online gebruiker

Bestanden versturen

Zie [Figuur 6](#) voor hoe het "ophalen van nodes en een route maken" werkt.





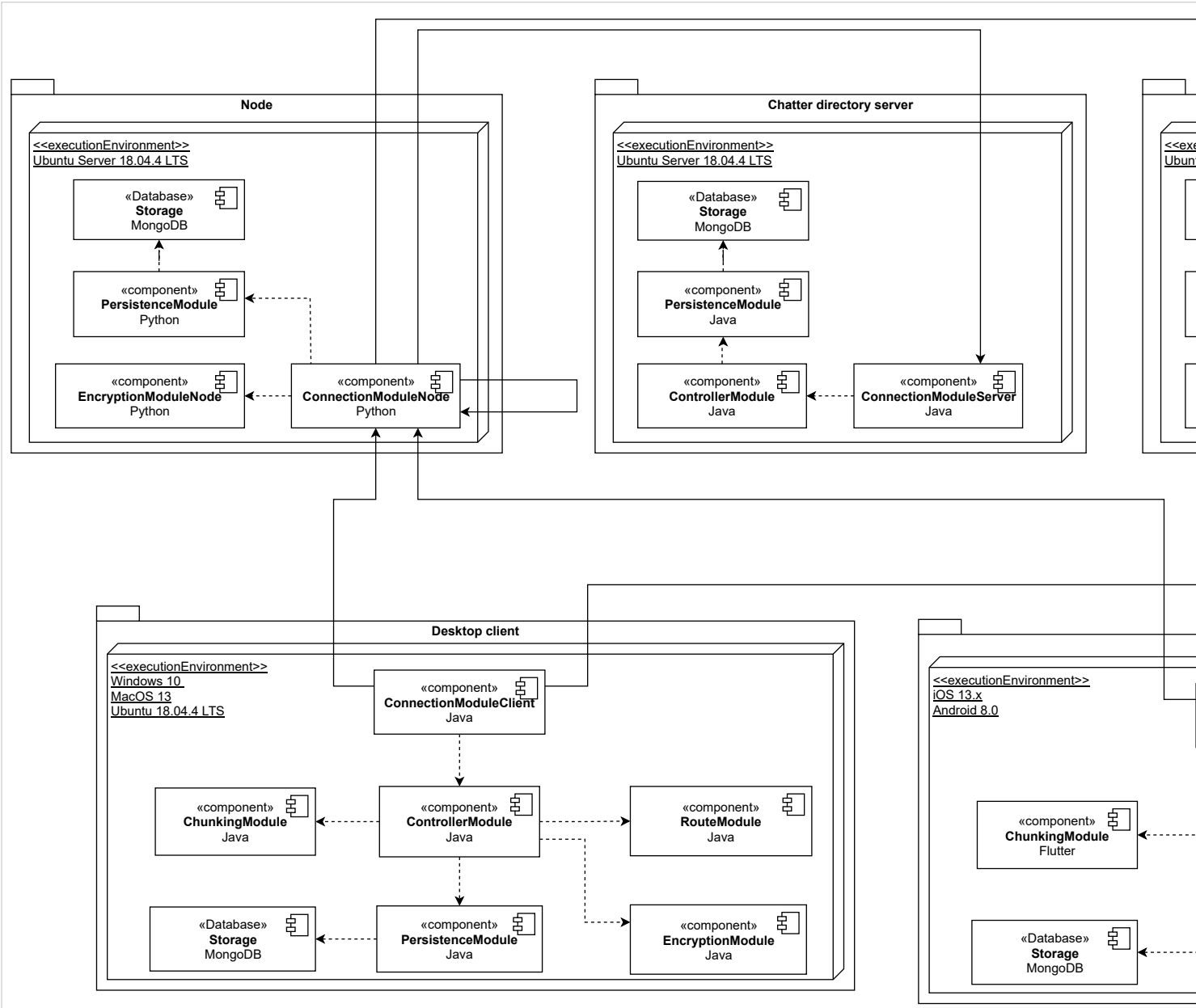


Figuur 11: Berichten en/of bestanden versturen naar offline gebruiker

7.4. Deployment View

In dit onderdeel wordt uiteengezet hoe de applicatie deployed zal gaan worden. Dit wordt uitgelegd door middel van een deployment diagram met bijbehorende beschrijving. Dit hoofdstuk is voornamelijk van belang voor de ontwikkelaars, systeembeheerders en integrators.

7.4.1. Deployment diagram



Figuur 12: Deployment Diagram

Toelichting op het deployment diagram

Onderdeel	Toelichting
Chatter directory server	Een server waar de de gebruikers zich kunnen registreren, en via aliases van andere gebruikers makkelijker met elkaar in contact kunnen komen.
Node directory server	Een server waar de beschikbare nodes bijgehouden worden, chatters en nodes kunnen node gegevens ophalen om berichten te kunnen onion-routen.
Node	Aparte nodes die zich beschikbaar kunnen stellen om berichten van chatters of nodes door te routen naar andere nodes en/of endpoints zoals andere chatters of de servers.
Desktop Client	De desktop applicatie waarmee een chatter op windows, mac of linux anoniem kan chatten.
Mobile client	De mobiele applicatie waarmee een chatter op Android of iOS anoniem kan chatten.

Tabel 30: Toelichting op de deployment diagram

7.5. Decision-Forces View

In dit hoofdstuk zijn de relaties tussen de beslissingen en de factoren die invloed hebben op deze beslissingen op een overzichtelijke manier weergegeven. De view wordt gebruikt om terug te lezen waarom bepaalde beslissingen genomen zijn en waar rekening mee is gehouden tijdens het nemen van deze beslissingen.

7.5.1. Serverkeuze

				DECIDED	REJECTED	REJECTED	DECIDED	REJECTED	DECIDED
				Nodes slaan berichten op.	Nodes beheren node distributie	Servers slaan berichten en bestanden op.	Servers beheren nodes en het uitdelen ervan.	Servers slaat berichten/bestanden op en beheert nodes en uitdelen van ervan.	Servers beheren gebruikers
Code	Description	Concern	Priority						
ASR-3	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden.	Resource utilisation	Middel	--		++	+	+	
ASR-7	Het systeem moet een bericht van persoon A binnen 5 seconden na het verzenden van het bericht opslaan in de database als persoon B offline is.	Time behaviour	Middel	++		+	++	+	
ASR-8	Een tekstbericht moet binnen 5 seconden aankomen bij de ontvanger wanneer die online is.	Time behaviour	Middel	+		-	+	-	
ASR-9	Wanneer een gebruiker weer online komt, worden alle berichten getoond die naar hem verzonden waren wanneer hij offline was.	Functional appropriateness	Middel	+		-	+	-	
ASR-22	De inhoud van berichten mogen niet door derde partijen te lezen zijn.	Confidentiality	Hoog	+		+	+	-	
Other Forces									

Tabel 31: Decision Server

Legenda voor de Server keuze

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-3	Schalen is erg moeilijk	Schalen is redelijk moeilijk	Neutraal	Redelijk makkelijk schaalbaar	Heel makkelijk schaalbaar	n.v.t.
ASR-7	Berichten worden opgeslagen binnen paar minuten	Berichten worden opgeslagen binnen 30 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen 15 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen paar seconden	Berichten worden instant opgeslagen	n.v.t.
ASR-8	Bericht komt binnen na paar minuten bij de ontvanger	Bericht komt binnen 30 seconden bij de ontvanger	Berichten komen binnen 15 seconden aan bij de ontvanger	Berichten komen binnen paar seconden aan bij de ontvanger	Berichten komen instant aan bij de ontvanger	n.v.t.
ASR-9	Berichten komen na paar minuten binnen bij de ontvanger wanneer hij weer online is gekomen	Berichten komen binnen 30 seconden aan bij de ontvanger wanneer hij weer online is gekomen	Berichten komen binnen 15 seconden aan bij de ontvanger wanneer hij weer online is gekomen	Berichten komen binnen paar seconden aan bij de ontvanger wanneer hij weer online is gekomen	Berichten komen instant aan bij de ontvanger wanneer hij weer online is gekomen	n.v.t.
ASR-22	Derde partijen kunnen eenvoudig berichten lezen	Derde partijen kunnen met weinig moeite berichten lezen	Derde partijen kunnen met moeite berichten lezen	Derde partijen kunnen berichten niet inzien	Derde partijen kunnen berichten nooit inzien	n.v.t.

Tabel 32: Decision Server legenda

7.5.2. Server Operating System

	Server Operating System
--	-------------------------

				REJECTED	DECIDED	REJECTED	REJECTED	REJECTED
				Hosted Server met Windows	Hosted Server met Linux-distributie	Azure	Google Cloud	AWS Amazon Cloud
Code	Description	Concern	Priority					
ASR-3	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden.	Resource utilisation	Middel	++	++	++	++	++
ASR-16	Zodra de messaging server of deel van deze server uitvalt dient er overgeschakeld te worden naar een vervangend deelsysteem, waardoor de rest van het systeem kan blijven werken.	Fault tolerance	Hoog	0	0	++	++	++
Other Forces								
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Laag	--	-	-	--	--
F2	Leercurve	Development time	Hoog	0	-	0	0	0
F3	Licentiekosten	Development costs	Hoog	--	++	++	++	++
F4	Hostingkosten	Development costs	Middel	-	++	++	++	++
F5	Performance efficiency	Performance	Middel	0	+	++	++	++
F6	Setup time / Server initialization	Development time	Middel	-	0	++	++	+

Tabel 33: Decision Messaging Server Operating System

Legenda voor de Server Operating System

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-03	Schalen is erg moeilijk	Schalen is redelijk moeilijk	Neutraal	Redelijk makkelijk schaalbaar	Heel makkelijk schaalbaar	n.v.t.
ASR-16	De gebruiker kan geen berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker kan heel moeilijk berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar minuten problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar seconden problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker merkt niks dat er een systeem is uitgevallen	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Licentiekosten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Geen licentiekosten	n.v.t.
F4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Is al beschikbaar, geen extra handelingen nodig	n.v.t.
F5	n.v.t.	Het besturingssysteem heeft relatief veel resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Het besturingssysteem heeft gemiddelde resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Het besturingssysteem heeft weinig resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Is volledig geoptimaliseerd aan hardware	n.v.t.
F6	n.v.t.	Het opzetten/installeren kost relatief veel tijd	Het opzetten/installeren kost veel/niet weinig tijd	Het opzetten/installeren kost relatief weinig tijd	Het opzetten/installeren is in een paar klikken gedaan	n.v.t.

Tabel 34: Decision Messaging Server Operating System legenda

7.5.3. Server Programmeertaal

				Server Programmeertaal							
				DECIDED	REJECTED	REJECTED	DECLINED	REJECTED	DECLINED	REJECTED	DECLINED
				Java	C#	Kotlin	Python	Node.js	PHP	JavaScript	C++
Code	Description	Concern	Priority								
ASR-32	Het systeem moet een client bevatten die minimaal Windows 10, Ubuntu 18.04 en	Adaptability	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	

	macOS 10.15 ondersteunt.										
Other Forces											
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Laag	++	+	-	-	0	+	+	
F2	Leercurve	Development time	Hoog	++	+	+	0	+	+	0	
F4	Paradigma										
F4.1	Object-Oriented	Technical Constraint	Laag	+	+	+	++	0	0	0	
F4.2	Functional	Technical Constraint	Laag	+	+	+	++	++	++	n.v.t.	
F4.3	Logical	Technical Constraint	Laag	--	--	--	++	++	--	n.v.t.	
F5	Support WebSockets	Compatibility	Middel	++	++	++	++	++	+	+	
F6	Support JSON/HTTP	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	+	

Tabel 35: Decision Messaging Server Programmeertaal

Legenda voor de Server Programmeertaal

Code	--	-	0	
ASR-32	Het systeem ondersteunt Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.15 niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
F1	Er is geen ervaring	Er zijn 1-2 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 2-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 4-8 ontwikkelaars bekend mee
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve
F3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar € opgenomen
F4	Niet ondersteund	n.v.t.	Het wordt niet standaard ondersteund	Er zijn extra dependencies
F5	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies
F6	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies

Tabel 36: Decision Messaging Server Programmeertaal legenda

7.5.4. Server Database

				Server Database							
				REJECTED	REJECTED	DECIDED	REJECTED	REJECTED	REJECTED	REJECTED	
				MSSQL	MySQL	MongoDB	Redis	PostgreSQL	Filesystem	MariaDB	Ce
Code	Description	Concern	Priority								
ASR-7	Het systeem moet een bericht van de ene persoon binnen 5 seconden opslaan in de database als de andere persoon offline is	Time behaviour	Middel	+	+	++	++	+	+	+	
Other Forces											
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	++	+	0	--	--	+	-	
F2	Leercurve	Development time	Hoog	++	++	+	-	+	+	-	
F3	Licentiekosten	Development costs	Laag	--	++	++	--	++	++	0	
F4	Support voor opslag file chunks		Hoog	++	+	++	+	+	--	--	
F5	Compatibiliteit										
F5.1	Java	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	+	

F5.2	C#	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	
F5.3	Kotlin	Compatibility	Hoog	++	++	++	+	++	++	+	
F5.4	Python	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	
F5.5	Node.JS	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	
F5.6	PHP	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	
F6	Docker	Compatibility	Hoog	++	+	++	++	+	?	+	

Tabel 37: Decision Messaging Server Database

Legenda voor de Server Database

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-7	Berichten worden opgeslagen binnen paar minuten	Berichten worden opgeslagen binnen 30 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen 15 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen paar seconden	Berichten worden instant opgeslagen	n.v.t.
F1	Er is geen ervaring	Er zijn 1-2 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 2-4 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 4-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 8 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Er zijn kosten voor een licentie	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar een licentie moet worden opgenomen	Er zijn geen kosten voor een licentie	n.v.t.
F4	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig	Ondersteund file chunks volledig	n.v.t.
F5	Is niet compatibel	n.v.t.	n.v.t.	Met externe libraries mogelijk	Volledig ondersteund	n.v.t.
F6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Beschikbaar op docker maar niet efficient bruikbaar.	Beschikbaar en fully compatibel.	Onbekend

Tabel 38: Decision Messaging Server Database legenda

7.5.5. Framework Mobile Client

				Framework Mobile Client			
				REJECTED	REJECTED	REJECTED	DECIDED
				Xamarin	Ionic	React Native	Flutter
Code	Description	Concern	Priority				
ASR-32	Het systeem moet een client bevatten die minimaal Android 10 en iOS 13.4 ondersteunt.	Adaptability	Hoog	++	++	++	++
ASR-33	Door middel van automatische deploys kunnen de omgevingen getransporteerd worden op de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	Installability	Hoog	++	++	-	++
TC-2	Voor Android-apparaten wordt Android 10 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++
TC-4	Voor iOS-apparaten wordt iOS 13 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++
Other Forces							
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	--	--	--	--
F2	Leercurve	Development time	Hoog	0	0	+	+
F3	Licentiekosten	Development costs	Middel	++	++	++	++
F4	Support sockets	Compatibility	Middel	++	+	++	++
F5	Support JSON/HTTP	Compatibility	Hoog	++	++	++	++

Tabel 39: Decision Framework Mobile Client

Legenda voor de Framework Mobile Client

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-32	Het systeem ondersteund Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.15 niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Het systeem ondersteund Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.15	n.v.t.

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-33	Het is onmogelijk om automatische deploys uit te voeren richting de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	Het is heel moeilijk om automatische deploys uit te voeren richting de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	Het is mogelijk om automatische deploys uit te voeren richting de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	Het is eenvoudig om automatische deploys uit te voeren richting de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	Door middel van 1 klik op de knop worden automatische deploys uitgevoerd richting de ontwikkeling-, test- en acceptatieomgeving.	n.v.t.
TC-2	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt native ondersteund	n.v.t.
TC-4	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt native ondersteund	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Er zijn kosten voor gebruik	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar een licentie moet worden opgenomen	Er zijn geen kosten voor gebruik	n.v.t.
F4	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig	Het werkt out of the box	n.v.t.
F5	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig	Het werkt out of the box	n.v.t.

Tabel 40: Decision Framework Mobile Client legenda

7.5.6. Data Storage Mobile Client

				Data Storage Mobile Client							
				REJECTED	REJECTED	REJECTED	REJECTED	DECIDED	REJECTED	REJECTED	R
				SQLite	Realm DB	ORMLite	Berkeley DB	Couchbase Lite	Oracle database lite	SQL Server	Loc Sto
Code	Description	Concern	Priority								
TC-2	Voor Android-apparaten wordt Android 10 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++	++	++	++	
TC-4	Voor iOS-apparaten wordt enkel iOS 13 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	--	++	++	++	++	
Other Forces											
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	-	--	--	--	--	--	++	
F2	Leercurve	Development time	Hoog	+	+	+	-	++	+	++	
F3	Licentiekosten	Development costs	Middel	++	++	++	++	++	+	--	
F4	Performance			+	--	+	+	+	-	--	

Tabel 41: Decision Data Storage Mobile Client

Legenda voor de Data Storage Mobile Client

Code	--	-	0	+
TC-2	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om
TC-4	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend n
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve
F3	Er zijn kosten voor gebruik	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar een licentie
F4	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig

Tabel 42: Decision Data Storage Mobile Client legenda

7.5.7. Programmeer Framework Desktop Client

Programmeer Framework Desktop Client					
REJECTED	DECIDED	REJECTED	DECLINED	DECLINED	

				Java + Swing	Java + JavaFX	Electron (Node.js)	Cocoa	WinForms (.NET)
Code	Description	Concern	Priority					
ASR-11	De applicatie op Windows, macOS en Ubuntu moet berichten en bestanden kunnen uitwisselen met elk van de genoemde platformen.	Interoperability	Hoog	++	++	++	--	--
ASR-32	Het systeem moet een client bevatten die minimaal Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.1 ondersteunt.	Adaptability	Hoog	++	++	++	--	--
TC-3	Voor Windows-apparaten wordt enkel Windows 10 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	--	++
TC-5	Voor Linux-apparaten wordt enkel Ubuntu 18.04 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	--	0
TC-6	Voor macOS-apparaten wordt enkel macOS 10.15 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++	--

Other Forces

F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	-	-	--	--	-
F2	Leercurve	Development time	Hoog	++	++	0	--	--
F3	Licentiekosten	Development costs	Middel	++	++	++	++	++
F4	Support Sockets	Compatibility	Hoog	++	++	0	++	++
F5	Support JSON/HTTP	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++
F6	Under active development	Maintainability	Hoog	++	++	++	++	++

Tabel 43: Decision Programmeer Framework Desktop Client

Legenda voor de Programmeer Framework Desktop Client

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-11	Het systeem ondersteund het uitwisselen van berichten tussen Windows, Ubuntu, en macOS niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Het systeem ondersteund het uitwisselen van berichten tussen Windows, Ubuntu, en macOS wel	n.v.t.
ASR-32	Het systeem ondersteund Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.15 niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Het systeem ondersteund Windows 10, Ubuntu 18.04 en macOS 10.15	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Er zijn kosten voor gebruik	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar een licentie moet worden opgenomen	Er zijn geen kosten voor gebruik	n.v.t.
F4	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig	Het werkt out of the box	n.v.t.
F5	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig	Het werkt out of the box	n.v.t.

Code	--	-	0	+	++	?
F6	Niet langer ondersteund (deprecated)	Alleen security updates, geen nieuwe features of performance updates	Onbekend / weinig of langzame ontwikkeling	Wordt actief ontwikkeld	Wordt actief ontwikkeld en heeft veel community support.	

Tabel 44: Decision Programmeer Framework Desktop Client legenda

7.5.8. Data Storage Desktop Client

				Data Storage Desktop Client						
				REJECTED	REJECTED	DECIDED	REJECTED	REJECTED	REJECTED	REJECTED
				MSSQL	MySql	MongoDB	Redis	PostgreSQL	FileSystem	Couchbase Server
Code	Description	Concern	Priority							
ASR-7	Het systeem moet een bericht van de ene persoon binnen 5 seconden opslaan in de database als de andere persoon offline is.	Time behaviour	Middel	+	+	++	++	+	+	++
ASR-11	De applicatie op Windows, macOS, Ubuntu, iOS en Android moeten berichten en bestanden kunnen uitwisselen met elk van de genoemde platformen.	Interoperability	Hoog	0	++	++	++	++	++	++
TC-3	Voor Windows-apparaten wordt enkel Windows 10 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++	++	++	++
TC-5	Voor Linux-apparaten wordt enkel Ubuntu 18.04 ondersteund.	Installability	Hoog	--	++	++	++	++	++	++
TC-6	Voor macOS-apparaten wordt enkel macOS 10.15 ondersteund.	Installability	Hoog	++	++	++	++	++	++	++

Other Forces

F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	++	+	0	--	--	+	--
F2	Leercurve	Development time	Hoog	0	0	+	+	+	+	+
F3	Licentiekosten	Development costs	Middel	--	++	++	++	++	++	++
F4	Embeddable in client application	Installability	Middel	--	--	--	--	--	++	++
F5	Compatibiliteit									
F5.1	Swing	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++
F5.2	Electron	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++
F5.3	Cocoa	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++
F5.4	WinForms	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++
F5.5	Qt	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	++

Tabel 45: Decision Data Storage Desktop Client

Legenda voor de Data Storage Desktop Client

Code	--	-	0	+	++	?
------	----	---	---	---	----	---

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-7	Berichten worden opgeslagen binnen paar minuten	Berichten worden opgeslagen binnen 30 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen 15 seconden	Berichten worden opgeslagen binnen paar seconden	Berichten worden instant opgeslagen	n.v.t.
ASR-11	Het systeem ondersteund het uitwisselen van berichten tussen Windows, Ubuntu, en macOS niet	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Het systeem ondersteund het uitwisselen van berichten tussen Windows, Ubuntu, en macOS wel	n.v.t.
TC-3	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt native ondersteund	n.v.t.
TC-5	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt native ondersteund	n.v.t.
TC-6	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt native ondersteund	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Er zijn kosten voor gebruik	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn geen kosten maar een licentie moet worden opgenomen	Er zijn geen kosten voor gebruik	n.v.t.
F4	Kan niet worden ge-embed	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Kan worden ge-embed	n.v.t.
F5	Het wordt niet ondersteund	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dependencies nodig om het werkend te krijgen	Het wordt out of the box ondersteund	n.v.t.

Tabel 46: Decision Data Storage Desktop Client legenda

7.5.9. Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient

				Relay Node Component Placement			
				REJECTED	REJECTED	REJECTED	DECIDED
				De relay als standaard onderdeel van iedere chatclient.	De chats clients kunnen kiezen om relay te zijn of niet.	De relay node als standalone applicatie	Shared packages met relay functionaliteit maakt standalone server relays mogelijk, en geeft chatters ook de optie om zelf relays te zijn.
Code	Description	Concern	Priority				
ASR-2	Het systeem moet maximaal 1000 gebruikers gelijktijdig kunnen ondersteunen.	Capacity	Middel	+	0	0	++
ASR-8	Een tekstbericht moet binnen 5 seconden aankomen bij de ontvanger wanneer die online is.	Time behaviour	Middel	-	0	0	++
ASR-16	Zodra de messaging server of deel van deze server uitvalt dient er overgeschakeld te worden naar een vervangend deelsysteem*, waardoor de rest van het systeem kan blijven werken.	Fault tolerance	Middel	+	0	0	++
Other Forces							
F1	Toegankelijker voor meer gebruikers om relay te worden → Meer relay nodes → Robuustere veiligheid en anonimiteit	Development time	Hoog	+	0	-	++
F2	Niet iedere gebruiker heeft voldoende (toegang tot) netwerk apparatuur om zich in te stellen als relay node.	Development time	Hoog	--	-	++	+
F3	Hoe komen we aan de dedicated servers? Ook door gebruikers, maar dan de heel enthousiaste?	Development time	Hoog	+	+	--	0

F4	Workload en implementatiecomplexiteit	Development time	Hoog	-	0	+	--
F5	Competenties aantonen tijdens het project	Development time	Hoog	-	-	++	+

Tabel 47: Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient

Legenda voor decision Relay Nodes apart of samen met chatclient

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-2	Ondersteund geen 1000 gebruikers omdat het crasht	Ondersteund minder als 1000 gebruikers met moeite	Ondersteund 1000 gebruikers met moeite	Ondersteund 1000 gebruikers zonder problemen	Ondersteund meer als 1000 gebruikers zonder problemen	n.v.t.
ASR-8	Bericht komt binnen na paar minuten bij de ontvanger	Bericht komt binnen 30 seconden bij de ontvanger	Berichten komen binnen 15 seconden aan bij de ontvanger	Berichten komen binnen paar seconden aan bij de ontvanger	Berichten komen instant aan bij de ontvanger	n.v.t.
ASR-16	De gebruiker kan geen berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker kan geen berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar minuten problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar seconden problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker merkt niks dat er een systeem is uitgevallen	n.v.t.
F1	Heel moeilijk toegankelijk voor gebruikers	Moeilijk toegankelijk voor gebruikers	Toegankelijk voor gebruikers	Eenvoudig toegankelijk voor gebruikers	Heel eenvoudig toegankelijk voor gebruikers	n.v.t.
F2	Weinig relays in het netwerk	Schaars aantal relays in het netwerk	Beperkt aantal relays in het netwerk	Een groot aantal relays in het netwerk	Heel veel relays in het netwerk	n.v.t.
F3	Helemaal geen dedicated servers in het netwerk	Een paar dedicated servers in het netwerk	Beperkt aantal dedicated servers in het netwerk	Veel dedicated servers in het netwerk	Heel veel dedicated servers in het netwerk	n.v.t.
F4	Heel veel workload en implementatiecomplexiteit	Veel workload en implementatiecomplexiteit	Beperkt aantal workload en implementatiecomplexiteit	Weinig workload en implementatiecomplexiteit	Helemaal geen workload en implementatiecomplexiteit	n.v.t.
F5	Heel moeilijk om competenties aan te tonen	Moeilijk om competenties aan te tonen	Gemiddeld om competenties aan te tonen	Makkelijk om competenties aan te tonen	Heel eenvoudig om competenties aan te tonen	n.v.t.

Tabel 48: Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient Legenda

7.5.10. Node Programmeertaal

				Node Programmeertaal							
				REJECTED	REJECTED	REJECTED	DECIDED	REJECTED	REJECTED	REJECTED	RE.
				Java	C#	Kotlin	Python	Node.js	PHP	Scala	Hask
Code	Description	Concern	Priority								
Other Forces											
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	++	+	-	0	-	++	--	
F2	Leercurve	Development time	Hoog	++	++	++	+	0	+	++	
F3	Paradigma										
F3.1	Object-Oriented	Technical Constraint	Laag	++	++	++	++	0	0	++	
F3.2	Functional	Technical Constraint	Laag	+	+	+	++	++	++	++	
F3.3	Logical	Technical Constraint	Laag	--	--	--	++	++	--	--	
F4	Support WebSockets	Compatibility	Middel	++	++	++	++	++	+	?	
F5	Support JSON/HTTP	Compatibility	Hoog	++	++	++	++	++	++	?	

*related decisions andere programmeertalen, sterk belang voor gebruik verschillende paradigma's

Tabel 49: Decision Node Programmeertaal

Legenda voor de Node Programmeertaal

Code	--	-	0	
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ont
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve

Code	--	-	0	
F3	Niet ondersteund	n.v.t.	Het wordt niet standaard ondersteund	Er zijn extra dep
F4	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dep
F5	Het werkt niet	n.v.t.	n.v.t.	Er zijn extra dep

Tabel 50: Decision Node Programmeertaal legenda

7.5.11. Node Operating System

				Nodes Operating System		
				REJECTED	DECIDED	REJECTED
				HAN VPS met Windows	HAN VPS met Linux-distributie	Cloud Solution
Code	Description	Concern	Priority			
ASR-3	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden. # Mogelijk Scenario: Wat gebeurt er als we er overheen komen?	Resource utilisation	Middel	+	+	++
ASR-16	Zodra de messaging server of deel van deze server uitvalt dient er overgeschakeld te worden naar een vervangend deelsysteem, waardoor de rest van het systeem kan blijven werken.	Fault tolerance	Middel	0	0	+
Other Forces						
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	--	-	-
F2	Leercurve	Development time	Hoog	--	-	0
F3	Licentiekosten	Development costs	Hoog	--	++	--
F4	Hostingkosten	Development costs	Middel	?	++	--
F5	Efficiëntie van performance	Performance	Middel	0	+	++
F6	Tijd om op te zetten	Development time	Middel	-	0	+

Tabel 51: Decision Node Operating System

Legenda voor de Node Operating System

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-3	Schalen is erg moeilijk	Schalen is redelijk moeilijk	Neutraal	Redelijk makkelijk schaalbaar	Heel makkelijk schaalbaar	n.v.t.
ASR-16	De gebruiker kan geen berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker kan heel moeilijk berichten versturen omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar minuten problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker heeft paar seconden problemen met het versturen van berichten omdat er een systeem is uitgevallen	De gebruiker merkt niks dat er een systeem is uitgevallen	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Hoge leercurve	Redelijke leercurve	Gemiddelde leercurve	Lage leercurve	Hele lage leercurve	n.v.t.
F3	Licentiekosten	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Geen licentiekosten	n.v.t.
F4	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Is al beschikbaar, geen extra handelingen nodig	n.v.t.
F5	n.v.t.	Het besturingssysteem heeft relatief veel resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Het besturingssysteem heeft gemiddelde resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Het besturingssysteem heeft weinig resources (processor, RAM) nodig om goed te functioneren	Is volledig geoptimaliseerd aan hardware	n.v.t.

Code	--	-	0	+	++	?
F6	n.v.t.	Het opzetten/installeren kost relatief veel tijd	Het opzetten/installeren kost veel/niet weinig tijd	Het opzetten/installeren kost relatief weinig tijd	Het opzetten/installeren is in een paar klikken gedaan	n.v.t.

Tabel 52: Decision Node Operating System legenda

7.5.12. Asymmetrische Encryptiemethode

				Asymmetrische encryptiemethode	
				DECIDED	TO BE DECIDED
				RSA	ECC
Code	Description	Concern	Priority		
ASR-3	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden.	Resource utilisation	Hoog		
ASR-17	Het systeem mag niet crashen door het ontvangen van foutieve berichten of chunks.	Fault tolerance	Hoog		
ASR-23	Het systeem moet berichten end-to-end versleutelen.	Integrity	Hoog		
Other Forces					
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog	--	--

Tabel 53: Decision Asymmetrische Encryptiemethode

Legenda voor de Asymmetrische Encryptie Methode

Code	--	-	0	+
ASR-03	Dit onderdeel is relatief ten opzichte van de andere encryptiemethode.			
ASR-05	Dit onderdeel is relatief ten opzichte van de andere encryptiemethode.			
ASR-11	Dit onderdeel is relatief ten opzichte van de andere encryptiemethode.			
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee

Tabel 54: Decision Asymmetrische Encryptie Methode legenda

7.5.13. Anonimiseringsnetwerk

				Anonimiseringsnetwerk		
				REJECTED	DECIDED	REJECTED
				VPN	Onion Routing	Garlic Routing
Code	Description	Concern	Priority			
ASR-8	Een bericht moet binnen 5 seconden aankomen bij de ontvanger wanneer die online is.	Time behaviour	Middel	+	-	0
ASR-24	Uit een verzonden bericht kan niet worden afgeleid wat de fysieke verzendlocatie van verzender of identiteit van de verzender is.	Authenticity	Middel	0	+	++
ASR-28	Berichten mogen niet traceerbaar zijn op basis van hun grootte.	Confidentiality	Middel	0	+	++
Other Forces						
F1	Complexiteit van de implementatie	Development time	Hoog	+	-	--

Tabel 55: Decision Asymmetrische Encryptie Methode

Anonimiseringsnetwerk

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-8	n.v.t.	Hoge netwerk latency	Gemiddelde netwerk latency.	Minimale netwerk latency	n.v.t.	n.v.t.
ASR-24	n.v.t.	n.v.t.	Is minder makkelijk maar kan nog steeds.	Niet traceerbaar, maar er zijn een paar uitzonderingen	Niet traceerbaar.	n.v.t.
ASR-28	n.v.t.	n.v.t.	Is gelijkwaardig aan zonder anonimiseringsnetwerk	Niet traceerbaar, maar er zijn een paar uitzonderingen	Niet traceerbaar.	n.v.t.
F1	Hoge mate van complexiteit	Redelijk complexe implementatie	Gemiddelde complexiteit	Minder mate van complexiteit	Relatief eenvoudig te implementeren	n.v.t.

Tabel 56: Decision Asymmetrische Encryptiemethode legenda

7.5.14. Symmetrische Encryptiemethode

Behoeft onderzoek				Asymmetrische encryptiemethode		
				DECIDED	TO BE DECIDED	TO BE DECIDED
				AES (Rijndael)	Twofish	Serpent
Code	Description	Concern	Priority			
ASR-3	Het systeem mag gemiddeld maximaal 80% van de processorkracht en RAM-geheugen van een server gebruiken voor een periode van 30 seconden.	Resource utilisation	Hoog			
ASR-17	Het systeem mag niet crashen door het ontvangen van foutieve berichten of chunks.	Fault tolerance	Hoog			
ASR-23	Het systeem moet berichten end-to-end versleutelen.	Integrity	Hoog			
Other Forces						
F1	Ervaring van de projectgroep	Development time	Hoog			
F2	Snelheid van de encryptiemethode	Time efficiency	Middel			

Tabel 57: Decision Symmetrische Encryptiemethode

Legenda voor de Symmetrische Encryptiemethode

Code	--	-	0	+	++	?
ASR-3	Het systeem gebruikt 100% van de RAM-geheugen	Het systeem gebruikt 90% van de RAM-geheugen	Het systeem gebruikt 80% van de RAM-geheugen	Het systeem gebruikt minder als 80% van de RAM-geheugen	Het systeem gebruikt minder als 60% van de RAM-geheugen	n.v.t.
ASR-17	Het systeem crasht continue wanner er foutieve berichten of chunks worden verstuurd	Het systeem crasht regelmatig wanner er foutieve berichten of chunks worden verstuurd	Het systeem crasht af en toe wanner er foutieve berichten of chunks worden verstuurd	Het systeem crasht niet meer wanner er foutieve berichten of chunks worden verstuurd	Het systeem crasht nooit meer wanner er foutieve berichten of chunks worden verstuurd	n.v.t.
ASR-23	Berichten zijn nooit end-to-end versleuteld	Berichten zijn zwak end-to-end versleuteld	Berichten zijn min of meer end-to-end versleuteld	Berichten zijn goed end-to-end versleuteld	Berichten zijn zeer sterk end-to-end versleuteld	n.v.t.
F1	Er zijn 0-4 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 5-8 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn 9 ontwikkelaars bekend mee.	Er zijn 10-13 ontwikkelaars bekend mee	Er zijn meer dan 14 ontwikkelaars bekend mee	n.v.t.
F2	Encryptiemethode is heel sloom	Encryptiemethode is sloom	Encryptiemethode is redelijk sloom	Encryptiemethode is snel	Encryptiemethode is heel snel	n.v.t.

Tabel 58: Decision Symmetrische Encryptiemethode legenda

7.5.15. Bestanden opsplitsen in chunks

Behoeft onderzoek Gebruikers moeten bestanden versleuteld kunnen versturen met een maximum file size van 10GB Wat is de maximale grootte van chunks die worden verstuurd				Chunks	
				DECLINED	DECIDED
				1024 kB	1025 kB
Code	Description	Concern	Priority		
Other Forces					
F1	Snelheid van de chunking tot 100 MB	Time efficiency	Middel	++	+
F2	Snelheid van de chunking vanaf 100 MB tot 10 GB	Time efficiency	Middel	+	++
F3	Mogelijkheid om 10 GB te versturen		Hoog	--	++

Tabel 59: Decision Symmetrische Encryptie Methode

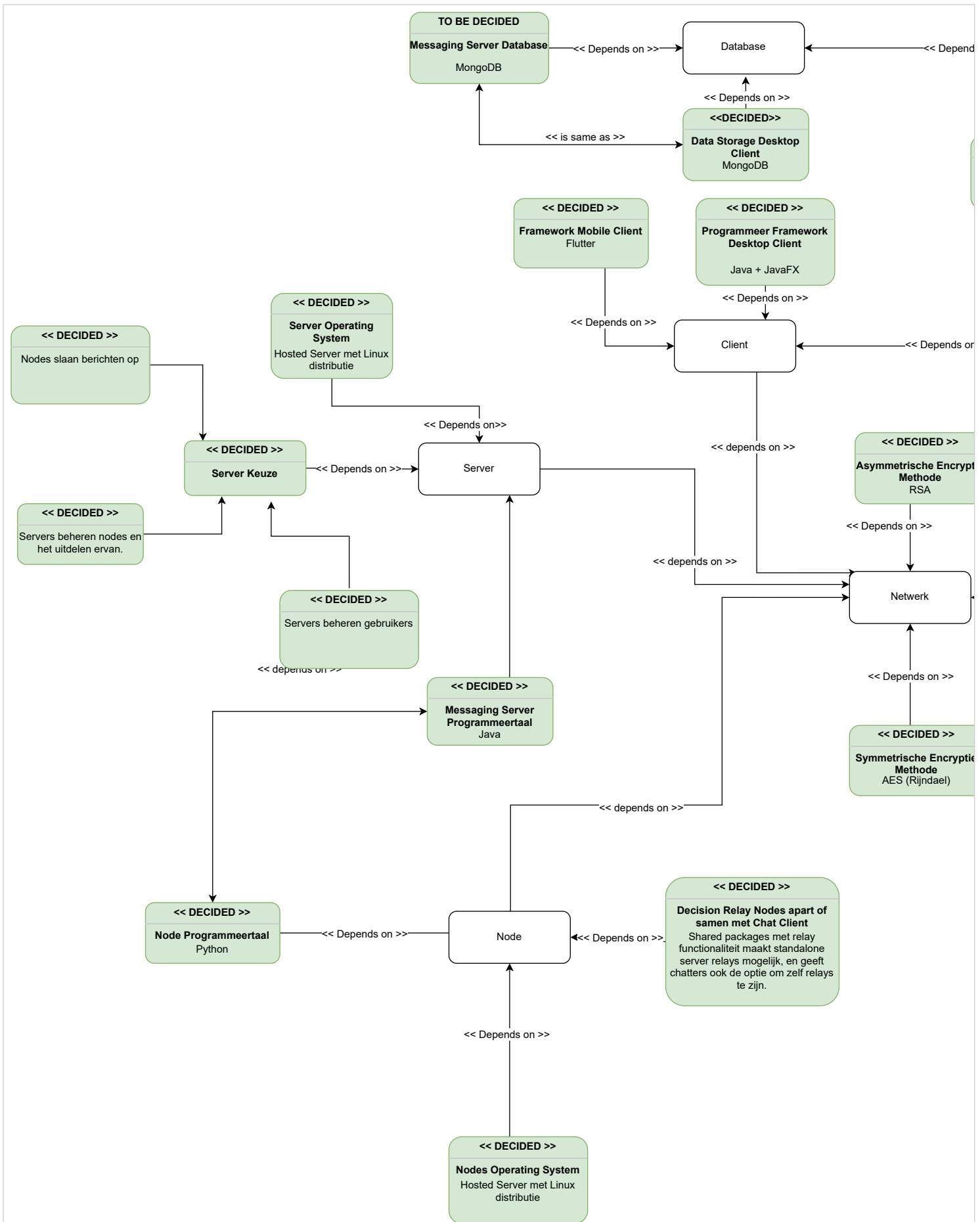
Legenda voor de bestanden opsplitsen in chunks

Code	--	-	0	+	++	?
F1	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Dit is een snel manier om chunks te verzenden.	Dit is het snelste manier om chunks te verzenden.	n.v.t.
F2	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Dit is een snel manier om chunks te verzenden.	Dit is het snelste manier om chunks te verzenden.	n.v.t.
F3	Het is niet mogelijk om 10GB aan bestanden te versturen.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Het is wel mogelijk om 10GB aan bestanden te versturen.	n.v.t.

Tabel 60: Decision Symmetrische Encryptie Methode legenda

7.6. Decision-Relationship View

In deze view wordt er extra aandacht besteedt aan de relaties tussen de verschillende gemaakte keuzes. Op deze manier wordt het inzichtelijk gemaakt welke keuzes afhankelijk zijn van andere keuzes, en wat de alternatieven zijn. Ook wordt de huidige state van een decision aangegeven. Hierdoor kun je bijvoorbeeld zien of een decision geaccepteerd is of afgewezen is. Iedere pijl zonder toelichting is in feite een << alternative to >> relatie.



Figuur 13: Decision-Relationship View

7.7. Decision Detail View

Bij het maken van een besluit valt er vaak belangrijke informatie weg met betrekking tot het besluit. Zo worden bijvoorbeeld de alternatieven vergeten, of is het niet duidelijk wat de rationale achter een keuze is. In dit hoofdstuk worden de gemaakte keuzes gedetailleerd weergegeven aan de hand van tabellen. In deze tabellen zijn per keuze de versie, status, het probleem, de keuze, de alternatieven, de argumenten, de gerelateerde decisions, de gerelateerde requirements en de ontwikkeling van het besluit over tijd.

7.7.1. Server keuze

Name	Server Keuze
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet een keuze gemaakt worden waar de berichten opgeslagen worden, gebeurd dat lokaal, in de node of op een centraal serverpunt?
Decision	Een server voor het opslaan van gebruikersgegevens en een server die de status van alle nodes bijhoudt
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">Nodes slaan berichten/bestanden op en nodes beheren het uitdelen ervan.Servers slaan berichten en bestanden op.Servers beheren nodes en het uitdelen ervan.Servers slaat berichten/bestanden op en beheert nodes en uitdelen van ervan.
Arguments	<ul style="list-style-type: none">Twee servers om een single point of failure te voorkomen en vanwege single responsibility principle.Uit het Identificatie & Authenticatie Onderzoek werd geadviseerd om een server te gebruiken voor opslag van gebruikers.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none">Node Directory Server Operating SystemChatter Directory Server Operating System
Related requirements	<ul style="list-style-type: none">ASR-3ASR-7ASR-8ASR-9ASR-22
History	13 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 61: Server keuze

7.7.2. Node Directory Server Operating System

Name	Messaging Server Operating System
Current Version	2
Current Status	DECIDED
Problem/issue	De messaging server moet ergens op gedeployd worden
Decision	Hosted server met Linux-distributie
Alternatives	Azure, Hosted server met Windows
Arguments	Azure scoort wat betreft de ervaring (Rougoor, 2020) hoger dan andere cloud solutions. Hoewel de leercurve en setup time van Azure beter dan de hosted server is er toch voor een hosted server gekozen omdat hiervoor geen kosten zijn. De HAN biedt namelijk een VPS aan waarop Ubuntu draait. Windows was hiervoor ook een optie, maar omdat de database MongoDB makkelijk te gebruiken is op Ubuntu is er voor de Linux-distributie gekozen.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none">Server keuzeNode Directory Database
Related requirements	ASR-3, ASR-16
History	14 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 62: Decision Node Directory Server Operating System Detail View

7.7.3. Chatter Directory Server Operating System

Name	Messaging Server Operating System
Current Version	2
Current Status	DECIDED
Problem/issue	De chatter directory server moet ergens op gedeployd worden
Decision	Hosted server met Linux-distributie
Alternatives	Azure, hosted server met Windows

Name	Messaging Server Operating System
Arguments	Azure scoort wat betreft de ervaring (Rougoor, 2020) hoger dan andere cloud solutions. Hoewel de leercurve en setup time van Azure beter dan de hosted server is er to omdat hiervoor geen kosten zijn. De HAN biedt namelijk een VPS aan waarop Ubuntu draait. Windows was hiervoor ook een optie, maar omdat de database MongoDB is er voor de Linux-distributie gekozen.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none">• Server keuze• Node Directory Database
Related requirements	ASR-3, ASR-16
History	14 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 63: Decision Node Directory Server Operating System Detail View

7.7.4. Node Directory Server Programmeertaal

Name	Messaging Server Programmeertaal
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een programmeertaal tijdens de ontwikkeling aan de node directory server
Decision	Java
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• C#• Kotlin• Python• Node.js• PHP• JavaScript• C++
Arguments	Er is gekozen voor Java vanwege de ervaring van de projectgroep (Rougoor, 2020). Om het project haalbaar te maken en er al competenties kunnen worden aangetoond door in Python te programmeren is er gekozen voor een programmeertaal waarin de studenten zo snel mogelijk features kunnen maken.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none">• Chatter Directory Server
Related requirements	ASR-32
History	14 May 2020 op DECIDED door @Mark Ogink

Tabel 64: Decision Node Directory Server Programmeertaal Detail View

7.7.5. Chatter Directory Server Programmeertaal

Name	Messaging Server Programmeertaal
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een programmeertaal tijdens de ontwikkeling aan de chatter directory server
Decision	Java
Alternatives	<ul style="list-style-type: none">• C#• Kotlin• Python• Node.js• PHP• JavaScript• C++
Arguments	Er is gekozen voor Java vanwege de ervaring van de projectgroep (Rougoor, 2020). Om het project haalbaar te maken en er al competenties kunnen worden aangetoon er gekozen voor een programmeertaal waarin de studenten zo snel mogelijk features kunnen maken.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none">• Node Directory Server
Related requirements	ASR-32
History	14 May 2020 op DECIDED door @Mark Ogink

Tabel 65: Decision Node Directory Server Programmeertaal Detail View

7.7.6. Node Directory Server Database

Name	Messaging Server Database
------	---------------------------

Name	Messaging Server Database
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een database in de messaging server om data in op te slaan
Decision	MongoDB
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • MSSQL • MySQL • MongoDB • PostgreSQL • Filesystem • MariaDB • Cassandra • Local File Storage
Arguments	Er is gekozen voor een NoSQL-database omdat de performance hiervan het beste is. Daarnaast zou het veranderen van database makkelijker zijn van NoSQL naar SQL. Mocht dit later nog worden aangepast, dan is het met MongoDB makkelijk om een datamigratie uit te voeren. Achteraf gezien is het een low-risk en easy to change decision, dus is er geen nader onderzoek gedaan.
Related decisions	<ul style="list-style-type: none"> • Chatter Directory Server
Related requirements	ASR-7
History	14 May 2020 op DECIDED door @Mark Ogink

Tabel 66: Decision Node Directory Server Database Detail View

7.7.7. Chatter Directory Server Database

Name	Messaging Server Database
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een database in de messaging server om data in op te slaan
Decision	MongoDB
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • MSSQL • MySQL • MongoDB • PostgreSQL • Filesystem • MariaDB • Cassandra • Local File Storage
Arguments	Er is gekozen voor een NoSQL-database omdat de performance hiervan het beste is. Daarnaast zou het veranderen van database makkelijker zijn van NoSQL naar SQL aangepast, dan is het met MongoDB makkelijk om een datamigratie uit te voeren. Achteraf gezien is het een low-risk en easy to change decision, dus is er geen nader o
Related decisions	<ul style="list-style-type: none"> • Node Directory Server
Related requirements	ASR-7
History	14 May 2020 op DECIDED door @Mark Ogink

Tabel 67: Decision Node Directory Server Database Detail View

7.7.8. Programmeer Framework Mobile Client

Name	Programmeer Framework Mobile Client
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er wordt gebruik gemaakt van een framework tijdens de ontwikkeling aan de mobiele client.
Decision	Flutter
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Xamarin • Ionic • React Native
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Flutter is nieuw voor iedereen (Rougoor, 2020) en dus goed om competenties aan te tonen • Flutter heeft een goede leercurve en is dus te gebruiken voor kleine projecten • Flutter ondersteund Android en iOS

Name	Programmeer Framework Mobile Client
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-32 • ASR-33 • TC-2 • TC-4
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mario Blaucik

Tabel 68: Decision Programmeer Framework Mobile Client Detail View

7.7.9. Data Storage Mobile Client

Name	Data Storage Mobiele Client
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er wordt gebruik gemaakt van een data storage tijdens de ontwikkeling aan de mobiele client.
Decision	Couchbase Lite
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • SQLite • Realm DB • ORMLite • Oracle database lite • SQL server • Local File Storage
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Couchbase Lite is nieuw voor iedereen (Rougooor, 2020) en dus goed om competenties aan te tonen • Couchbase Lite heeft een goede leercurve en is dus te gebruiken voor kleine projecten • Couchbase Lite is een volledig uitgeruste ingesloten NoSQL-database die lokaal draait op mobiele apparaten • Couchbase Lite is embedbaar in de applicatie en hoeft niet apart geïnstalleerd worden
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • TC-2 • TC-4
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mario Blaucik

Tabel 69: Decision Data Storage Mobile Client Detail View

7.7.10. Programmeer Framework Desktop Client

Name	Programmeer Framework Desktop Client
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een framework tijdens de ontwikkeling aan de desktop client.
Decision	Java + JavaFX
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Java + Swing • Electron (Node.js) • Cocoa • WinForms (.NET)
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Meeste ervaring van de projectgroep (Rougooor, 2020) in vergelijking tot andere opties • Ondersteuning voor sockets • Gemakkelijk te leren
Related decisions	<ul style="list-style-type: none"> • Programmeer framework mobile client
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-11 • ASR-32 • TC-3 • TC-5 • TC-6
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 70: Decision Programmeer Framework Desktop Client Detail View

7.7.11. Data Storage Desktop Client

Name	Data Storage Desktop Client
------	-----------------------------

Name	Data Storage Desktop Client
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een framework tijdens de ontwikkeling aan de desktopclient.
Decision	Mongo DB DECIDED
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • MSSQL • MySQL • MongoDB • Redis • PostgreSQL • FileSystem • SQLite • XML-bestand • Cassandra
Arguments	Er is gekozen voor een NoSQL-database omdat de performance hiervan het beste is. Daarnaast zou het veranderen van database makkelijker zijn van NoSQL naar SQL. Mocht dit later nog worden aangepast, dan is het met MongoDB makkelijk om een datamigratie uit te voeren. Achteraf gezien is het een low-risk en easy to change decision, dus is er geen nader onderzoek gedaan.
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-7 • ASR-11 • TC-3 • TC-5 • TC-6
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mario Blaucik

Tabel 71: Decision Data Storage Desktop Client Detail View

7.7.12. Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient

Name	Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	?
Decision	De relay node als standalone applicatie
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • De relay als standaard onderdeel van iedere chatclient. • De chatsclients kunnen kiezen om relay te zijn of niet. • De relay node als standalone applicatie
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Qua implementatie het minste werk
Related decisions	<ul style="list-style-type: none"> • Node Operating System
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-7 • ASR-11 • TC-3 • TC-5 • TC-6
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mario Blaucik

Tabel 72: Decision Relay Nodes apart of samen met chatclient

7.7.13. Node Programmeertaal

Name	Node Programmeertaal
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Er moet gebruik gemaakt worden van een programmeertaal tijdens de ontwikkeling van de nodes
Decision	Python

Name	Node Programmeertaal
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • Java • C# • Kotlin • Node.js • PHP • Scala • Haskell • Clojure
Arguments	<ul style="list-style-type: none"> • Een significant deel van de projectgroep is ervaren in Python (Rougoo, 2020). • De gekozen taal draait ieder op Linux • Python is niet gekozen om te gebruiken voor een ander systeem • Python kan gebruikt worden om functioneel, logical of object-oriented te programmeren
Related decisions	
Related requirements	-
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mario Blaucik

Tabel 73: Decision Node Programmeertaal Detail View

7.7.14. Node Operating System

Name	Node Operating System
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	De node(s) hebben de noodzaak voor een deployment device met het bijbehorend besturingssysteem
Decision	HAN VPS met Linux-distributie
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • HAN VPS met Windows • Cloud solution
Arguments	De kosten voor een Linux-server zijn gratis (mits bij gebruik van een VPS van de HAN). Dit argument weegt zwaarder dan alle andere forces. Volgens de beheerder (Martin Jacobs) is er ruimte genoeg om meer servers aan te vragen.
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-3 • ASR-16
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 74: Decision Node Operating System Detail View

7.7.15. Asymmetrische Encryptie Methode

Name	Asymmetrische Encryptie Methode
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Berichten tussen verzender en ontvanger moeten asymmetrisch versleuteld zijn
Decision	RSA
Alternatives	<ul style="list-style-type: none"> • ECC
Arguments	Vanuit het onderzoek Public Key Infrastructure is besloten dat RSA werkt voor ons project. Ook in Het Tor-network onderzoek is RSA geadviseerd.
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none"> • ASR-3 • ASR-17 • ASR-23
History	

Tabel 75: Decision Asymmetrische Encryptie Methode Detail View

7.7.16. Anonimiseringsnetwerk

Name	Anonimiseringsnetwerk
Current Version	1
Current Status	DECIDED
Problem/issue	Berichten tussen verzender en ontvanger moeten anoniem blijven.

Name	Anonimiseringsnetwerk
Decision	Onion routing
Alternatives	VPN Garlic routing
Arguments	Uit het onderzoek naar Onion routing is gebleken dat Onion routing de voorkeur verdient boven VPN en Garlic routing. Onion routing kan uitgebreid worden naar Garlic routing indien de tijd het toelaat.
Related decisions	
Related requirements	<ul style="list-style-type: none">• ASR-8• ASR-24• ASR-28
History	07 May 2020 op DECIDED gezet door @Mark Ogink

Tabel 76: Decision Asymmetrische Encryptie Methode Detail View

8. References

ISO 25000. (z.d.). *InfoCamere obtains the ISO/IEC Data Quality certificate for their database Registro Imprese*. Geraadpleegd op 17 april 2020, van <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>

Projectcasus op OnderwijsOnline, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. (2019/2020). *Opleiding HBO-ICT: ASD-Project: Onion Messaging* [Pdf, v18-09-2019]. Geraadpleegd op 17 april 2020, van <https://onderwijsonline.han.nl/elearning/lesson/XyrGdz9D>.

Rougoor, L. (2020, 4 mei). Ervaringen ASD-B. Geraadpleegd op 2 juni 2020, van https://docs.google.com/forms/d/1Agem_YqcbDLCgKdPIA0wx97UJ7u7t2yskXoDxlqsU-s/edit#responses.

Kruchten, P. (1995). Architectural Blueprints—The “4+1” View Model of Software Architecture. *IEEE Software*, 12(6), 42–50. Geraadpleegd van <https://www.win.tue.nl/~wstomv/edu/2ip30/references/Kruchten-4+1-view.pdf>

Heesch, U. V., Avgeriou, P., & Hilliard, R. (2012). A documentation framework for architecture decisions. *Journal of Systems and Software*, 85(4), 795-820. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2011.10.017>

NIST. (2001, 5 maart). ADVANCED ENCRYPTION STANDARD (AES) Fact Sheet. Geraadpleegd op 24 april 2020, van <https://web.archive.org/web/20020211162045/http://csrc.nist.gov/encryption/aes/round2/aesfact.html>

Fowler, M. (2002). Patterns of enterprise application architecture. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Geraadpleegd op 06-05-2020. <http://ce.sharif.edu/courses/97-98/2/ce418-1/resources/root/Books/Patterns%20of%20Enterprise%20Application%20Architecture%20-%20Martin%20Fowler.pdf>

Soika, R. (2018, 29 juni). *Cassandra – How to Handle Large Media Files – Ralph’s Open Source Blog*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://ralph.blog.imixs.com/2018/06/29/cassandra-how-to-handle-large-media-files/>

Datastax. (2020). *Apache Cassandra NoSQL Performance Benchmarks*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://academy.datastax.com/planet-cassandra/nosql-performance-benchmarks>

Satoru. (2011, 3 maart). *Why Is MongoDB So Fast*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://stackoverflow.com/questions/5186707/why-is-mongodb-so-fast>

Sharma, S. (2017, 29 september). *Fermi Estimates On Postgres Performance*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://www.citusdata.com/blog/2017/09/29/what-performance-can-you-expect-from-postgres/>

Zaitsev, P. (2008, 9 april). *How fast can MySQL Process Data*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://www.percona.com/blog/2008/04/09/how-fast-can-mysql-process-data/>

Weinberger, C. (2020, 10 maart). *NoSQL Performance Benchmark 2018 – MongoDB, PostgreSQL, OrientDB, Neo4j and*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://www.arangodb.com/2018/02/nosql-performance-benchmark-2018-mongodb-postgresql-orientdb-neo4j-arangodb/>


Microsoft. (2017, 27 september). *SQL Server 2017: Fast, faster, and the fastest database everywhere you need it*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://cloudblogs.microsoft.com/sqlserver/2017/09/27/sql-server-2017-fast-faster-and-the-fastest-database-everywhere-you-need-it/>

Hearn, P. (2019, 12 juni). *A Breakdown of File Transfer Speeds*. Geraadpleegd op 6 mei 2020, van <https://helpdeskeek.com/networking/a-breakdown-of-file-transfer-speeds/>

No labels

7 Comments

- 

Stefan Anbeek
Graag de hoofdstukken verdelen over verschillende pagina's in confluence
- 

Yildirim Sengul
Voor het snel navigeren naar een hoofdstuk kun je voor nu de table of contents benaderen
- 

Coen Hoogduin
FINAL REVIEW: Heel hoofdstuk 7 vanaf 7.3 bevat geen captions bij de tabellen, voor de rest ziet er er kwalitatief goed uit (niet naar in progress dingen gekeken).
- 

Coen Hoogduin
FR: Bronnen: Veel bronnen in de bronnenlijst zijn niet gerefereerd in de tekst. Het is wel te zien dat ze gebruikt zijn voor een aantal, maar hier moeten dus nog references van komen. Als de informatie van de bronnen niet per se in de teksts terugkomen mogen ze weg.



Rutger Broekkamp

Review aan de hand van style guide:

Document opbouw

- Geen subpagina's ✓
- Automatische headings ✓
- Heeft inhoudsopgave ✓

Document opmaak

- standaard style ✓
- kleur ✓

Shift+enter

- niet opgemerkt ✓

Opsommingen

- bulletpoints ✓

Tabellen

- heading row op eerste rij ✗ veel tabellen voldoen hier nog niet aan, is maar even de vraag of dit nog moet. Kost naar mijn mening te veel tijd, controleer di met een kwaliteitsmanager

- automatische "insert numbering column" wordt afgeraden ✓

Captions

- Default ✗ alleen hoofdstuk 7.3 niet

Code snippets - none



Mario Blaucik

Vraag vanuit Stefan: Ik zit in een groepschat met 5 andere mensen. En ik wil een bestand versturen. Maar een persoon is offline. Hoe gaat het dan? Kan ik mijn bestand versturen? Wat gebeurt er met die persoon die offline is? Wat als ik bestand aan het versturen ben en een van de 4 overige mensen gaat offline? - Even met architecten bespreken.



Liam Rougoor

Het versturen in een groepschat werkt in principe hetzelfde als het versturen naar één persoon. Bij vijf andere mensen in een groepschat, wordt hetzelfde bericht vijfmaal verstuurd, een keer per persoon. Als een dan offline is, wordt dat in dat proces afgevangen zoals al bekend is.