

# Iedereen aan de EMM

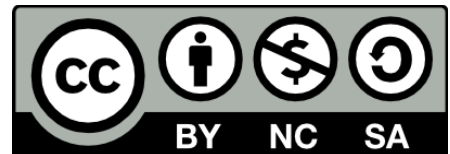
*Onderzoek naar een raamwerk voor het  
gebruiksvriendelijk vastleggen van expertise*

*Rapport*

**Auteur:** Michael Steenbeek  
**Onderwijsinstelling:** HZ University of Applied Sciences

**Bedrijf:** HZ-lectoraat DIO, onderzoeksgroep EMM  
**Bedrijfsbegeleider:** H. de Bruin

**Versie:** 1  
**Plaats van uitgave:** Middelburg  
**Uitgavedatum:** 1 juni 2015



Expertise Management Methode (EMM) van Big Pictures Lab is in licentie gegeven volgens een Creative Commons Naamsvermelding-Nietcommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.





# Iedereen aan de EMM

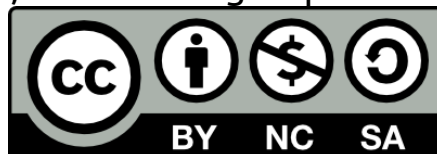
*Onderzoek naar een raamwerk voor het  
gebruiksvriendelijk vastleggen van expertise*

*Rapport*

**Auteur:** Michael Steenbeek  
**Onderwijsinstelling:** HZ University of Applied Sciences  
**Studentnummer:** 48141  
**Eerste examinerator:** R.M.L.M. de Vijlder  
**Tweede examinerator:** W.M. Everse

**Bedrijf:** HZ-lectoraat DIO, onderzoeksgroep EMM  
**Bedrijfsbegeleider:** H. de Bruin

**Versie:** 1  
**Plaats van uitgave:** Middelburg  
**Uitgavedatum:** 1 juni 2015



Expertise Management Methode (EMM) van Big Pictures Lab is in licentie gegeven volgens een Creative Commons Naamsvermelding-Nietcommercieel-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

## Verklarende woordenlijst

<b>Interface</b>	Een manier om twee dingen met elkaar te laten werken. Zo kan een gebruiker met een computer werken via de <i>user</i> interface. Deze kan werken met commando's (CLI, command line interface) of grafisch zijn (GUI, graphical user interface).
<b>MoSCoW-methode</b>	<p>Een manier om prioriteiten aan eisen toe te kennen. Deze prioriteiten zijn:</p> <p><b>M:</b> Moet geïmplementeerd zijn.</p> <p><b>S:</b> Zou geïmplementeerd moeten worden, maar mag ontbreken als het niet anders kan.</p> <p><b>C:</b> Als de omstandigheden het toelaten, zouden deze eisen geïmplementeerd moeten worden.</p> <p><b>W:</b> Zal nu niet geïmplementeerd worden, maar misschien later nog.</p> <p>(Van Vliet, 2008)</p>
<b>Ontologie</b>	Binnen de informatica een manier om entiteiten en de relaties ertussen vast te leggen. Dit kan zowel voor een specifiek domein zijn als voor algemeen gebruik. In dat laatste geval spreekt men van een foundation ontology of upper ontology. (Arvidsson & Eriksson, 2002)
<b>Semantiek</b>	De betekenis van dingen. In de in dit document gebruikte context gaat het specifiek om de betekenis van gegevens.
<b>Wireframe</b>	Kan worden gezien als een schets van een venster met inhoud. Wordt gebruikt bij het ontwerpen van GUI's om een ideeën voor schermontwerpen uit te kunnen werken voor de daadwerkelijke implementatie. (Garrett, 2002)

## Samenvatting

De Expertise Management Methode (EMM) is bedoeld om de kennis en expertise van mensen op te slaan – hoe en waarom zij in situaties op een bepaalde manier handelen – en deze laagdrempelig doorzoekbaar, invoerbaar en manipuleerbaar te maken. Deze kennis en expertise wordt opgeslagen in een semantische wiki.

Momenteel moet deze kennis worden ingevoerd en doorzocht op een niet-grafische manier, die voor mensen zonder ICT-achtergrond lastig te gebruiken is. Tevens kost het opbouwen van de huidige interfaces veel tijd en moeite. Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken hoe dit gebruiksvriendelijker respectievelijk efficiënter kon.

Er is daarom onderzocht hoe de EMM de informatie precies opslaat, waaraan een gebruiksvriendelijke interface moet voldoen en hoe een interface efficiënt kan worden opgebouwd.

Een gebruiksvriendelijke user interface voor EMM stelt gebruikers in staat de kennis en expertise gemakkelijk te doorzoeken, in te voeren en te manipuleren. Dit is aangetoond in een prototype waarin de gebruikers de kennis en expertise gevisualiseerd gepresenteerd krijgen en deze ook kunnen invoeren en manipuleren.

Er is gekozen om in het prototype nog niet op het efficiënt opbouwen van user interfaces in te gaan. In plaats daarvan is ervoor gekozen het prototype gemakkelijk integreerbaar met de door EMM gebruikte semantische wiki te maken, en het verder uitbouwen van het prototype, waarbij de opbouw mogelijkheden alsnog kunnen worden toegevoegd, zo gemakkelijk mogelijk te maken.

## **Abstract**

The Expertise Management Methode (EMM) aims to capture the knowledge and expertise of people – how they act in certain situations and why – and to make it easy to search through, enter and manipulate this knowledge and expertise. This knowledge and expertise is saved in a semantic wiki.

At the moment, this knowledge has to be entered and searched through in a non-graphical way, which is hard to use for people without a background in IT. Also, building the current interfaces costs a lot of time and effort. The goal of this research was to find out how this could be made more user friendly and efficient, respectively.

To achieve this, the way EMM captures information was researched, as well as what makes a user friendly interface and how to efficiently build such interfaces.

A user friendly interface for EMM allows the user to easily search through, enter and manipulate knowledge and expertise. This has been shown in a prototype that presents this knowledge and expertise in a visual way, as well as allowing to enter and manipulate information in the visualisation.

The choice has been made not to include building user interfaces efficiently in the prototype. Instead the choice was made to make the prototype easy to integrate into the semantic wiki used by EMM, and to allow easy extension, including adding those user interface building possibilities.

# Voorwoord

Toen ik met deze opdracht begon, wist ik nog niet van het bestaan van de EMM af. De eerste uitleg klonk ook nog redelijk abstract: het vastleggen en doorzoekbaar maken van kennis en expertise. Ondanks dat klonk de opdracht toch vooral interessant. Na het starten van de opdracht werd de materie al snel concreter: wie ervaring in zijn vakgebied heeft, handelt in een situatie op een bepaalde manier, waarbij hij of zij door ervaringen, overwegingen en overtuigingen bewogen wordt. Dat is zijn of haar expertise.

Wie onderzoek doet, doet ook kennis en ervaring op, en dus ook expertise. Nu is een instelling voor hoger onderwijs bij uitstek een plaats waar veel onderzoek gedaan wordt, en de HZ is geen uitzondering. Momenteel wordt die expertise in rapporten beschreven, die helaas maar al te vaak in een la belanden. Hetgeen ertoe kan leiden dat er allang kennis en expertise is opgedaan over een bepaald onderwerp, maar dit niet bekend of niet toegankelijk is voor diegene die het nodig heeft. Dit voorkomen is ook een doel van de EMM.

Het is een doel waar ik achter kan staan. Tel daarbij op dat het prototype dat ik voor deze opdracht heb gemaakt zo goed is ontvangen dat ik het na de opdracht verder mag uitbouwen en het mag duidelijk zijn dat ik zeer tevreden ben voor deze opdracht te hebben gekozen.

Nu zijn er in mijn omgeving aardig wat mensen geweest die, direct of indirect, een bijdrage hebben geleverd aan het voltooien van mijn opdracht. Van deze personen verdienen mijn bedrijfsbegeleider en opdrachtgever Hans de Bruin en mijn afstudeerdocente Ruth de Vijlder speciale aandacht. Dankzij hun geduld, uitleg en vertrouwen heb ik de opdracht tot een goed einde kunnen brengen – en de EMM weer een stukje dichterbij iedereen!

Michael Steenbeek,

Middelburg, 1 juni 2015



# Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
1.1. Bedrijfsbeschrijving.....	1
1.2. Opdrachtschrijving.....	2
1.3. Toelichting en uitwerking.....	2
1.4. Vraagstelling.....	4
1.5. Doelstelling.....	4
2. Theoretisch kader.....	5
2.1. De Expertise Management Methode (EMM).....	5
2.2. Gebruiksvriendelijkheid van GUI's.....	8
2.3. EMM en gebruiksvriendelijkheid.....	11
2.4. Frameworks.....	11
3. Methode.....	12
3.1. Vooronderzoek.....	13
3.2. Vereisten/behoefte in kaart brengen.....	14
3.3. Implementeren en testen.....	16
4. Resultaten.....	19
4.1. Vooronderzoek.....	19
4.2. Vereisten/behoefte in kaart brengen.....	19
4.3. Implementeren en testen.....	22
5. Discussie en conclusie.....	26
5.1. Deelvraag 1.....	26
5.2. Deelvraag 2.....	26
5.3. Deelvraag 3.....	26
5.4. Deelvraag 4.....	27
5.5. Deelvraag 5.....	27
5.6. Hoofdvraag.....	27
5.7. Aanbevelingen en voorstellen voor verder onderzoek.....	28
6. Bronvermelding.....	30
Bijlage 1: Model van Garrett.....	32
Bijlage 2: Gesprek 1 mei '15 met Hans de Bruin over nog te implementeren functies.....	33
Bijlage 3: Gesprek 5 september '14 met Anton Bil over de GUI van CarmaTop.....	34
Bijlage 4: Gesprek 11 september '14 met Bauke de Boer over bronnen gebruiksvriendelijkheid.....	35
Bijlage 5: Gesprek 6 maart '15 met Bauke de Boer over gebruiksvriendelijkheid van de visualisatie.....	36
Bijlage 6: Gesprek 2 april '15 met Hans de Bruin en Ruth de Vijlder over aangepaste uitvoering.....	37
Bijlage 7: Gesprek 3 september '14 met Hans de Bruin.....	38
Bijlage 8: Gesprek 27 mei '15 met Hans de Bruin.....	39
Bijlage 9: Gesprek 18 mei '15 met Hans de Bruin.....	40
Bijlage 10: Functioneel ontwerp.....	41
Bijlage 11: Technisch ontwerp.....	51





# 1. Inleiding

In het kader van de afstudeeropdracht is er een onderzoek uitgevoerd voor het lectoraat van de HZ. Hierbij werd onderzocht hoe een gebruiksvriendelijk en efficiënt raamwerk moet worden gemaakt voor het vastleggen van expertise, waarmee flexibel een user interface in elkaar kan worden gezet die goed aansluit bij een bepaald kennisdomein. Dit document beschrijft hoe dit onderzoek is uitgevoerd en welke resultaten het heeft opgeleverd.

Het document zal beginnen met een beschrijving van het bedrijf, gevolgd door de probleemstelling. Hierop volgt het theoretisch kader. Daarna zal de methode worden beschreven. Dit wordt gevolgd door de resultaten, waarna deze zullen worden besproken en er een conclusie zal worden getrokken.

## 1.1. Bedrijfsbeschrijving

De afstudeeropdracht zal worden uitgevoerd bij het lectoraat van de HZ University of Applied Sciences. 'HZ' is een afkorting van de oorspronkelijke naam Hogeschool Zeeland. (In de rest van dit document zal de afkorting HZ worden gebruikt). De HZ is een hogeschool die is ontstaan in 1987 uit een fusie van zes instellingen voor hoger onderwijs. De instelling is gevestigd in Vlissingen, nabij het station, aan de oostkant van het Kanaal door Walcheren. Het adres van het hoofdgebouw is Edisonweg 4. Op de HZ studeren ongeveer 4600 studenten.

De visie van de HZ is om een onafhankelijk kennisinstituut te zijn, en op de markt georiënteerd onderwijs en praktijkgericht onderzoek aan te bieden, met een regionale verankering en een internationale oriëntatie. Dit wil de HZ bereiken door een inspirerende en levendige leer- en werkomgeving aan te bieden, samen te werken en de (internationale) beroepspraktijk en kleinschalig te werken.

De missie van de HZ is om innovatief, marktgeoriënteerd en persoonlijk hbo onderwijs en praktijkgericht onderzoek voor haar studenten uit Zuidwest Nederland en daarbuiten aan te bieden, en nauw betrokken te zijn bij ontwikkelingen in Zuidwest-Nederland.

(HZ.nl, 2014)

De opdracht zal worden uitgevoerd op het Lectoraat Duurzaam Innoveren en Ondernemen (DIO), gevestigd in het hoofdgebouw van de HZ, voor de Onderzoeksgroep EMM. Deze onderzoeksgroep wordt geleid door lector Hans de Bruin, die tevens de bedrijfsbegeleider en opdrachtgever is. (In dit document zal verder de laatste term worden gebruikt). Naast de lector werken er nog drie docenten parttime voor het lectoraat en een wisselend aantal meewerk- en afstudeerstagiairs.

Een lectoraat doet praktijkgericht onderzoek voor een instelling voor hoger onderwijs (HBO of universiteit). Deze werkgroep is gericht op expertisemanagement en doet dat voor valorisatiedoeleinden: meerwaarde creëren door middel van kennis. DIO is ondersteunend aan alle onderzoeksgroepen. Eén van die groepen is de Delta Academy. De Delta Academy bevat een centrum voor toegepast onderzoek, het DAARC (Delta Academy Applied Research Center). Voor de DAARC maakt het DIO de Delta Expertise-site. Deze site is gericht op het beheren van de expertise in het deltagebied van Zuidwest-Nederland. Deze samenwerking past dus goed binnen de regionale verankering van de HZ en de gerichtheid op expertisemanagement van de onderzoeksgroep. Het doel van de onderzoeksgroep is dan ook om uiteindelijk alle

expertise te kunnen huisvesten onder de DeltaExpertise-site.

## **1.2. Opdrachtomschrijving**

De opdracht, zoals geformuleerd door opdrachtgever Hans de Bruin, luidde als volgt:

*Met de door de HZ ontwikkelde Expertise Management Methode (EMM) wordt inzicht verkregen in handelingsperspectieven van mensen (actoren) om gezamenlijk te kunnen handelen in situaties. De kennis wordt opgeslagen in een zogenaamde semantische wiki. Afhankelijk van de complexiteit van een situatie kan dit leiden tot evenredig complexe kennismodellen. Het doel van de afstudeeropdracht is deze kennismodellen via een gebruiksvriendelijke user interface aan gebruikers aan te bieden. De user interface moet worden geprototypet in het domein van het uitvoeren van onderzoek (voortbouwend op het werk van Rico de Feijter). In het kort komt het er op neer dat een onderzoek fases (situaties) doormaakt en dat de user interface in staat moet zijn informatie in fases (situaties) te manipuleren en dat een traject van situaties kan worden beschreven. Het prototype moet leiden tot een generiek toepasbaar framework waarmee we eenvoudig situatie-georiënteerde user interfaces kunnen construeren voor andere, maar soortgelijke kennismodellen.*

## **1.3. Toelichting en uitwerking**

In de opdrachtomschrijving staan enkele termen en aspecten die om toelichting of uitwerking vragen. In deze paragraaf komen die aan bod.

### **1.3.1 EMM en situaties**

De Expertise Management Methode is door opdrachtgever Hans de Bruin zelf ontwikkeld. EMM is de methode die lectoraat DIO gebruikt om expertise (deskundigheid) vast te leggen. De resultaten ervan worden uitgedrukt in een ontologie die EMont wordt genoemd. Zie voor een uitgebreidere beschrijving het Theoretisch kader.

De gebruiker moet informatie in situaties kunnen manipuleren en het traject tussen situaties kunnen beschreven. Dit wordt ook wel het manipuleren van kennismodellen genoemd. De verschillende niveaus waarop manipulatie plaatsvindt – informatie in situaties en het traject van de situaties zelf – worden samengevat als 'dynamiek binnen en buiten situaties'.

Situaties staan nader beschreven in het Theoretisch kader.

### **1.3.2 Het begrip 'generiek framework'**

Framework betekent letterlijk 'raamwerk'. Binnen de informatica is een framework een verzameling software om het ontwikkelaars gemakkelijker te maken bepaalde taken uit te voeren en zo sneller te kunnen werken. De taak gemakkelijk en snel kunnen uitvoeren wordt in de opdracht ook kortweg 'efficiënt' genoemd.

In het project zijn de bovengenoemde ontwikkelaars de ICT'ers die efficiënt GUI's moeten opbouwen – dat opbouwen is dus de taak die het framework gemakkelijker en sneller moet maken.

Het generieke aspect is de inzetbaarheid van het framework: het moet mogelijk zijn om

door middel van het framework een interface op te bouwen voor *alle* mogelijke kennismodellen die in EMont kunnen worden gedefinieerd.

### 1.3.3 Scope

Hoewel het onderzoek ging over het ontwikkelen van een *generiek* framework is het prototype uitgevoerd in het domein van onderzoek doen. Deze afbakening is gemaakt om twee redenen: de eerste is om het project beheersbaar te houden. De tweede reden is dat de HZ een kennisinstituut is, waarbij de meeste kennis voortvloeit uit het doen van onderzoek. De onderzoeksgroep EMM wil die kennis actief kunnen verspreiden.

### 1.3.4 Vakgebied

Het onderzoek valt in twee vakgebieden: software engineering (hoe het framework goed in elkaar moet worden gezet) en usability (hoe een framework waarmee gebruiksvriendelijke GUI's kunnen worden gecreëerd in elkaar moet worden gezet).

### 1.3.5 Eerder onderzoek / eerdere systemen

Er bestaan al systemen die expertise opslaan volgens de EMM, waaronder de huidige site van DeltaExpertise ([deltaexpertise.nl](http://deltaexpertise.nl)). Andere voorbeelden zijn de onderzoekswiki van Rico de Feijter en de Carmatop-wiki die over CO<sub>2</sub>-uitstoot gaat. Naar gebruiksvriendelijke GUI's is ook al veel onderzoek gedaan, waaronder een onderzoek voor de DeltaExpertise-wiki (de Boer, 2014). Ook frameworks om GUI's op te bouwen zijn niet nieuw.

### 1.3.6 Probleem

Hoewel er al systemen bestaan die informatie opslaan volgens de EMM, is de user interface voor al deze systemen apart gemaakt. Dit is een bewerkelijk proces en bovendien zijn er grote verschillen in gebruiksvriendelijkheid. In de gewenste situatie is er één framework dat geschikt is om voor al deze verschillende soorten kennis een user interface op te bouwen. Het framework moet dus geschikt zijn om een GUI te bouwen voor onderzoek doen, maar ook voor CO<sub>2</sub>-registratie.

Hoewel frameworks om GUI's mee op te bouwen al bestaan, is er nog geen dat geschikt is voor de DeltaExpertise-site, waarop het moet gaan draaien.

### 1.3.7 Relevantie

Het doel van de opdrachtgever, de onderzoeksgroep EMM, is om de in de regio aanwezige expertise vast te leggen en actief te verspreiden. Dit doel kan enkel worden behaald als degenen bij wie deze expertise aanwezig is, dit zelf gemakkelijk kunnen vastleggen. Deze personen hebben lang niet allemaal veel ICT-kennis, dus is het belangrijk dat de user interface gebruiksvriendelijk is en goed aansluit op hun kennisdomein. Momenteel is het toevoegen van kennis lastig.

Het niet verbeteren van de gebruiksvriendelijkheid zal dus als consequentie hebben dat een hoop mensen die wel kennis hebben van hun vakgebied, maar niet zozeer van ICT, niet of lastiger kunnen bijdragen aan de Delta-Expertise-site.

Voor degenen die de user interfaces moeten opbouwen is het belangrijk dat dit efficiënt gaat, zodat nieuwe kennisstructuren gemakkelijker kunnen worden toegevoegd, waardoor er gemakkelijker expertise kan worden vastgelegd.

Het niet verbeteren van de efficiëntie zal er dus voor zorgen dat het langer duurt voor een nieuwe GUI beschikbaar is, en de drempel voor het toevoegen ervan verhogen (vanwege de langere doorlooptijd).

Voor de HZ is het onderzoek relevant vanwege het systematisch opbouwen van praktijkgerichte kennis.

## ***1.4. Vraagstelling***

Uit de opdrachtomschrijving is de volgende centrale vraag afgeleid:

*Hoe kan een generiek framework voor EMM worden gemaakt zodat ontwikkelaars zo efficiënt mogelijk een gebruiksvriendelijke user interface kunnen realiseren voor het manipuleren van kennismodellen, in het bijzonder situaties, in een bepaald domein, en dit worden aangetoond middels een prototype?*

Om deze centrale vraag te kunnen beantwoorden, zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

1. Hoe legt de EMM stukjes expertise vast in situaties?
2. Hoe kun je het vastleggen van stukjes expertise in EMM zodanig karakteriseren dat voor alle variëteiten een user interface kan worden geconstrueerd?
3. Hoe stelt een user interface de gebruiker in staat om informatie, opgeslagen zoals in deelvraag 1, te manipuleren en om de dynamiek binnen en buiten de situaties te beschrijven?
4. Aan welke eisen moet het framework voldoen, met name op de aspecten van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie van user interfaces?
5. Hoe kan er middels een prototype worden aangetoond dat er wordt voldaan aan de eisen van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie?

## ***1.5. Doelstelling***

Een framework maken waarmee efficiënt gebruiksvriendelijke user interfaces voor het manipuleren van kennismodellen kunnen worden gerealiseerd. Om dit aan te tonen zal er een prototype worden gemaakt in het domein van het uitvoeren van onderzoek.

## 2. Theoretisch kader

In het theoretisch kader komt de informatie aan bod die van belang is bij het goed kunnen uitvoeren van het onderzoek. Omdat het onderzoek de EMM en gebruiksvriendelijkheid van GUI bij elkaar moet brengen, worden de EMM, de gebruiksvriendelijkheid van GUI's en de combinatie van beiden besproken.

### 2.1. De Expertise Management Methode (EMM)

De Expertise Management Methode (EMM) is een methode om inzicht te krijgen in de handelingsperspectieven van mensen. De achterliggende reden is dat de handelingen van mensen in een bepaalde situatie wordt bepaald door de situatie zelf (zichtbaar voor anderen) maar ook door hun kennis, ervaring en wijsheid, die ze in de loop der tijd hebben opgebouwd. Dit is met andere woorden hun expertise. De EMM is ontworpen om deze te kunnen vastleggen, zodat deze kennis actief verspreid kan worden. De EMM houdt bovendien rekening met verschillende manieren van handelen die ontstaan door meningsverschillen (wie de overheid niet vertrouwt zal er in dezelfde situatie minder snel een beroep op doen dan iemand die de overheid wél vertrouwt, bijvoorbeeld).

De EMM steunt op vier pijlers:

- **Soft Systems Methodology (SSM)**, een methode om problematische situaties aan te pakken.
- **EMont**, afkorting voor **Expertise Management ontology**. Ontologie waarmee kennis in de vorm van feiten, concepten ('knowing that') en vaardigheden ('knowing how') kunnen worden vastgelegd.
- **Concept mapping**, visualiseren van kennismodellen.
- **Semantische wiki**. Manier om met meerdere mensen kennis op te slaan in een wiki en daarbij de verbanden tussen de gegevens te definiëren. Op die manier kan de betekenis van de gegevens worden vastgelegd.

(de Bruin, 2013)

#### 2.1.1 SSM

Soft Systems Methodology is een methode om met problematische situaties om te gaan. De aanpak bestaat uit vier stappen:

1. **Finding out.** Verdiep je in de situatie; raak ermee bekend.
2. **Model building.** Maak een model van de situatie vanuit ieder wereldbeeld/standpunt.
3. **Discussion/debating.** Discussieer over de verschillen in standpunten en kom zo tot een oplossing.
4. **Taking action.** Onderneem actie op basis van de uitkomsten.

(Checkland & Poulter, 2010)

## 2.1.2 Processen weergeven met de PQR-formule

PQR is een formule die bij SSM gebruikt wordt om op een beknopte manier het proces weer te geven. Het is een inhoudsloze afkorting. Kort gezegd kan de formule worden gezien als 'doe P door middel van Q om R te bereiken'. Specifieker gezegd hebben de letters PQR de volgende betekenis:

Letter	Betekenis
P	<i>Wat?</i> Welke activiteit gaan we uitvoeren? Of: Welk proces gaat plaatsvinden?
Q	<i>Hoe?</i> Op welke manier of met welke middelen gaan we het uitvoeren?
R	<i>Waarom?</i> Welk doel willen we ermee bereiken?

(de Bruin, 2014)

## 2.1.3 EMont

De EMM is, zoals gezegd, een methode om expertise vast te leggen. Deze resultaten van deze methode moeten worden vastgelegd. Dit gebeurt in de Expertise Management Ontologie, kortweg EMont. In EMont kunnen de complexe kennismodellen die de EMM oplevert worden beschreven, De complexiteit wordt veroorzaakt doordat het gaat om interacties tussen mensen met verschillende wereldbeelden en opvattingen.

Binnen EMont wordt gewerkt met de PQR-formule. Er wordt qua activiteiten geen onderscheid gemaakt tussen P-activiteiten en Q-activiteiten. De relatie tussen activiteiten, doelen resultaten wordt daarbij ook vastgelegd. Verder worden deze activiteiten door iemand of iets uitgevoerd. Deze uitvoerder wordt een actor genoemd. Een overzicht van alle elementen staat in §2.1.5.

Al deze zaken maken deel uit van een zogeheten situatie, die in de volgende paragraaf aan bod komt.

(de Bruin, 2013)

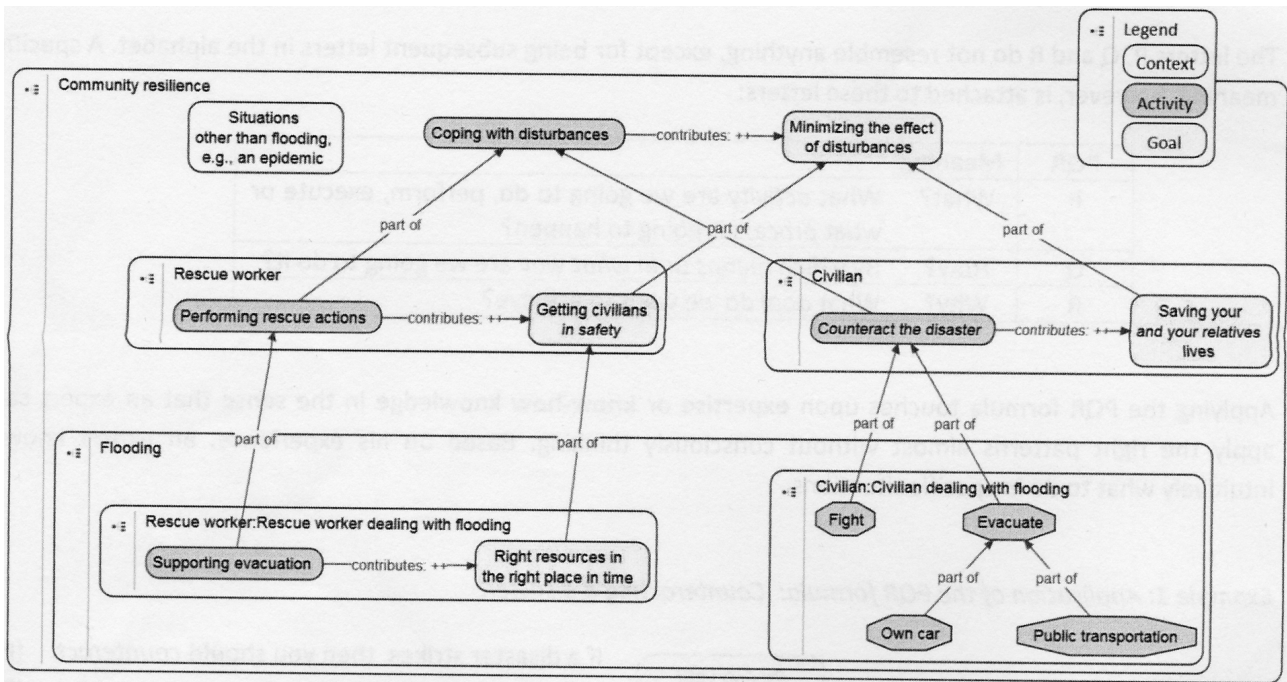
## 2.1.4 Situaties in EMont

De EMM maakt gebruik van EMont (zie ook §2.1.3) om de expertise te formaliseren – dat wil zeggen, het denkproces van een expert in een bepaalde situatie tot uitdrukking te kunnen brengen, met als doel dit te kunnen inzetten in dergelijke situaties. Hierbij is het begrip 'situatie' in een brede betekenis gebruikt: een voorbeeld van een situatie kan 'overstroming' zijn, maar bijvoorbeeld ook 'Veerkracht van een gemeenschap bij rampen'.

In EMont is een situatie een vorm van een 'context'. Een context kan behalve een situatie ook een rol zijn, bijvoorbeeld 'reddingswerker'.

Abstract gesteld is een situatie in EMont een netwerk van actoren (menselijk of niet-menselijk) die samen een doel bereiken. Aangezien het prototype juist bedoeld is voor de praktijk zal er in het prototype worden gewerkt op situatieniveau en niet op actorniveau, omdat die eerste beter aansluit bij de concrete denk- en werkwijze van een mens.

Visueel zou een situatie zo kunnen worden voorgesteld. De afbeelding is een concept map (zie volgende paragraaf) van het tweede voorbeeld:



Een EMont-context bekijkt expertise vanuit een bepaald oogpunt; dat kan het gehele expertisegebied zijn, maar vaak is het een gedeelte ervan. Om dit mogelijk te maken kunnen contexten deel uitmaken van andere. Zo kan 'overstroming' een context zijn binnen 'omgaan met rampen'. In het bovenstaande voorbeeld is "Flooding" een subsituatie van "Community resilience". (de Bruin, 2014)

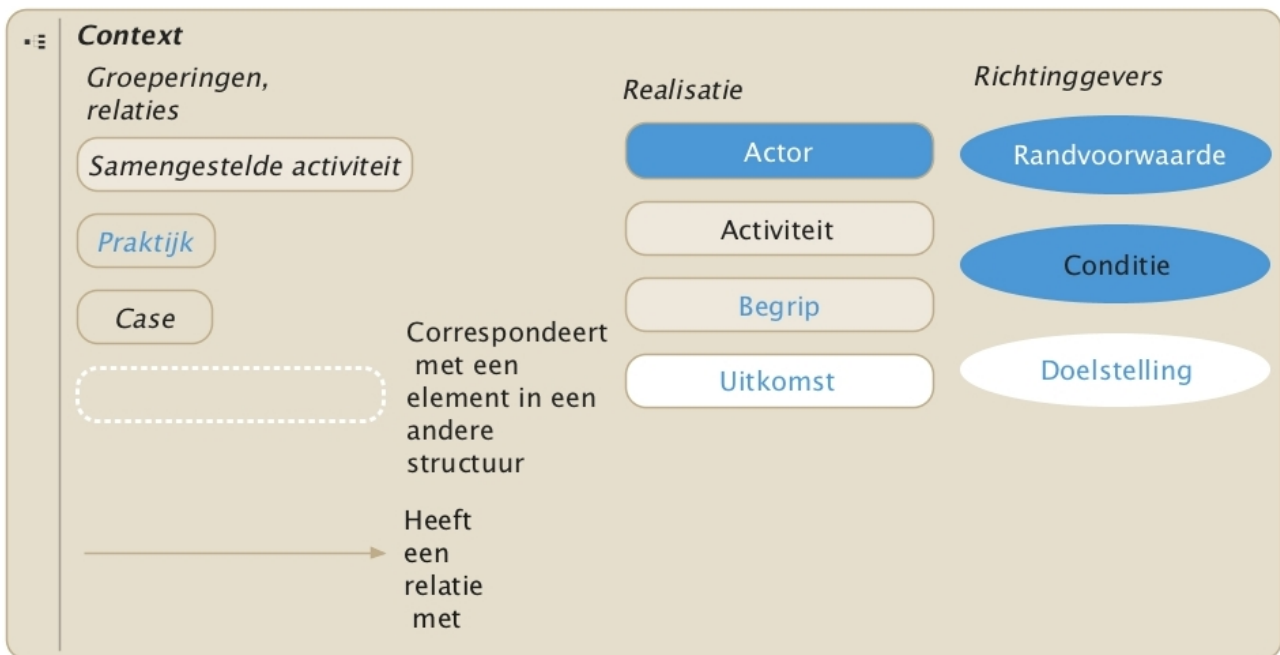
Binnen een context (en dus ook binnen een situatie) wordt er gewerkt met zogeheten Intentional Elements. Deze kunnen worden gezien als de 'bouwstenen' binnen de context. Er zijn vijf soorten Intentional Elements: Activity's, Beliefs, Conditions, Goals en Outcomes (respectievelijk activiteiten, overtuigingen, voorwaarden, doelen en uitkomsten). Deze namen zijn eveneens gebruikt in de gangbare betekenissen. Een Activity in de Context 'overstroming' zou bijvoorbeeld 'evacueren' kunnen zijn. (de Bruin, 2014)

Eén van de aspecten van de opdracht is dat voor alle mogelijke kennismodellen in EMont een user interface moet kunnen worden geconstrueerd. Om dit te kunnen bereiken, is het de zaak om ervoor te zorgen dat het framework alle geldige EMont-modellen ondersteunt. Dat betekent dat alle elementen die kunnen voorkomen in een Context door het framework moeten worden ondersteund, en eveneens alle mogelijke verbanden ertussen, inclusief het soort relatie (1 op 1, 1 op veel, etc.).

### 2.1.5 Concept mapping

EMont concept maps zijn bedoeld om de in EMont vastgelegde expertise visueel inzichtelijk te maken. Dit helpt bij het koppelen van nieuwe kennis aan bestaande. Een voorbeeld van een EMont concept map is boven deze paragraaf te zien.

De legenda voor de elementen in EMont concept maps is als volgt:



(de Boer, z.d.)

### 2.1.6 Semantische wiki

Een wiki is een manier om met meerdere mensen kennis vast te leggen. Een bekend voorbeeld is internetencyclopedie Wikipedia. Wat een reguliere wiki niet doet, is het verband tussen de verschillende stukjes kennis vastleggen – de semantiek dus. Hiervoor is de semantische wiki bedacht, die dat wel kan. Een voorbeeld hiervan is Semantic MediaWiki, een uitbreiding op de veelgebruikte reguliere wikisoftware MediaWiki (semantic-mediawiki.org, 2014). Deze wordt ook al gebruikt voor bestaande EMM-oplossingen, zoals DeltaExpertise.nl (de Boer, 2014).

### 2.1.7 Onderzoek via de EMM

Uit eerder onderzoek kwam naar voren dat de verschillende soorten onderzoek gelijksoortige fasen doormaken. Deze fasen zijn:

- 1. Inzicht krijgen.** Bij een afstudeeronderzoek is dit bijvoorbeeld het opstellen van een startdocument.
- 2. In kaart brengen.** Bijvoorbeeld een Plan van Aanpak maken.
- 3. Onderzoek uitvoeren.** Het daadwerkelijke onderzoek uitvoeren.
- 4. Afronden.** Een verslag opleveren, een presentatie doen, adviezen voor verbetering uitbrengen.

Op basis daarvan konden de resultaten van het uitvoeren van onderzoek ook worden uitgedrukt volgens EMM-methode. Dit is toen ook aangetoond in een prototype. (de Feijter, 2014)

## 2.2. Gebruiksvriendelijkheid van GUI's

Over gebruiksvriendelijkheid van GUI's is al veel geschreven, met name op het vlak van wát een GUI gebruiksvriendelijk maakt.



Eén van deze bronnen is de Amerikaanse overheidssite Usability.gov. Deze heeft op basis van diverse onderzoeken naar (delen van) GUI's een heel internetboekwerk met richtlijnen opgesteld.

De individuele richtlijnen zijn erg gedetailleerd. Er worden bijvoorbeeld adviezen gegeven over wanneer een keuzelijst (dropdownlijst) de beste manier van keuzen is en wanneer een open lijst of keuzerondjes (radio buttons) betere keuzes zijn. Elke richtlijn is ook beargumenteerd en voorzien van bronnen.

Naast deze richtlijnen op elementniveau geeft de site ook richtlijnen op hoger niveau. Volgens de site kenmerkt een goed ontworpen GUI zich door de volgende zaken:

- **Een eenvoudige interface.** Een goede interface is bijna onzichtbaar. Overbodige elementen moeten achterwege worden gelaten
- **Consistentie en herkenbaarheid.** De interfaces moet elementen gebruiken waarmee de gebruikers bekend zijn en alle delen van een interface moeten op een gelijksoortige manier worden bediend.
- **Een doeltreffende indeling.** De elementen zijn zo verdeeld over het scherm dat ze hun doel treffen. Afstanden zijn zeer belangrijk.
- **Strategisch gebruik van kleur en patronen.** Deze helpen om de aandacht naar een bepaald element te trekken of deze er juist vanaf te leiden.
- **Gebruik van typografie voor aanbrengen van hiërarchie en duidelijkheid.** Het gebruik van verschillende lettergroottes, -typen en -plaatsing helpen de lezer onderscheid te maken tussen de functies van verschillende stukjes tekst (koppen en veldlabels bijvoorbeeld).
- **Communicatie met de gebruiker.** Een goed systeem houdt de gebruiker op de hoogte van wat er gebeurt.
- **Goede standaardwaarden.** Door je in je gebruikers te verdiepen, kun je het ze gemakkelijker door de veelgebruikte opties sneller toegankelijk te maken, of door bepaalde velden alvast in te vullen.

In dit laatste punt vallen de woorden 'verdiepen in je gebruikers' al. Een belangrijk deel van de site gaat over dit proces. Het systeem moet immers door een bepaalde groep mensen worden gebruikt. Het is dan ook de zaak om goed op de hoogte te zijn van deze groep. Een interface kan voor systeembeheerders prima bruikbaar zijn, maar voor de gemiddelde gebruiker er niet mee overweg kan. Andersom kan een interface die voor een leek prima werkt voor een gevorderde gebruikers te weinig mogelijkheden bieden. Het kan ook zijn dat niet het kennisniveau, maar de fysieke gesteldheid van de gebruikers het probleem is. Een gezond en jong persoon zal sneller met een interface overweg kunnen dan iemand die slechts één hand kan gebruiken of al op leeftijd is en daardoor slechter ziet. Kortom, de gebruikers zijn een cruciaal punt in het ontwerpen van user interfaces.

Om de gebruikers van het systeem concreter te maken, is de persona-methode ontwikkeld. Dit houdt in dat er een fictief persoon wordt bedacht, die een gebruiker uit de doelgroep voorstelt. Het is hierbij de zaak ook zo veel mogelijk relevante kenmerken aan deze persoon toe te kennen, zoals leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, computervaardigheden, fysieke of mentale afwijkingen, achtergronden, opvattingen, doelen, enzovoort. (Usability.gov, 2014)

Het belang van de gebruikers wordt ook door de schrijvers van Human-Computer Interaction (Dix et al., 2004) onderstreept. Het eerste hoofdstuk gaat over de gebruiker en wel om de volgende reden: "de mens, de gebruiker, is immers degene die een computersysteem moet ondersteunen."

Naast hameren op het belang van het goed kennen van de gebruikers en hoe deze met het systeem zullen omgaan worden er ook algemeen geldende regels genoemd (voor alle gebruikersgroepen). Eén daarvan is het proberen om gebruikersfouten te voorkomen, en om de consequenties van een gebruikersfout zo klein mogelijk te houden.

### 2.2.1 Model van Garrett

Het model van Garrett (te vinden onder Bijlage 1: Model van Garrett) beschrijft de verschillende facetten van gebruikerservaring op het web. Er is een splitsing gemaakt tussen gebruik van het web als software interface – met andere woorden, zoals een desktopprogramma – en gebruik als een hypertextsysteem – tekst met verwijzingen naar andere tekst, zoals het web oorspronkelijk was bedoeld. Beide manieren van gebruik zijn ook te verdelen in verschillende lagen. (Garrett, 2000)

Het model helpt bij het aanbrengen van een scope (afkadering) voor het onderzoek. Omdat het doel van de opdracht een user interface is, bevindt mijn project aan de taakgeoriënteerde kant (linkerkant, 'web as software interface'). Van deze kant zijn de sitedoelen al bepaald en het visueel ontwerp al gemaakt. Welke functionaliteit er voor mijn project nodig is is ook al bepaald in de opdrachtschrijving. Voor mijn project moet ik mij dus bezighouden met de taakgeoriënteerde kant, en daarvan de lagen information design/interface design en interaction design.

### 2.2.2 Human Interface Guidelines

Human Interface Guidelines zijn, zoals de term doet vermoeden, richtlijnen om een systeem voor mensen toegankelijk te maken. In dergelijke richtlijnen wordt beschreven hoe de interface van dat systeem zich moet gedragen en er moet uitzien. Dit laatste is ook van belang voor de gebruiksvriendelijkheid: het zorgt voor herkenbaarheid en consistentie.

Een voorbeeld van een document met dergelijke richtlijnen zijn de Macintosh Human Interface Guidelines (Apple Computer, 1995). Het document begint met het belang van het centraal stellen van de mens. De interface moet rekening houden met menselijke eigenschappen, zoals het maken van fouten en de manier waarop mensen informatie afkomstig van de computer verwerken. Ook wordt het belang van het kennen van de gebruikers weer onderstreept. Extra aandacht wordt daarbij gegeven aan het kennisniveau, de manier van werken en eventuele handicaps.

### 2.2.3 Persona's

Persona's zijn bedoeld om een beter beeld te krijgen van de gebruikers. In plaats van een globale beschrijving, zoals 'studenten die bezig zijn met een afstudeeronderzoek' wordt er gewerkt met fictieve personen, die zo echt mogelijk moeten zijn, en elk een gebruiker uit de doelgroep representeren. Hierbij geldt tevens dat bij brede doelgroepen – bijvoorbeeld jonge én oude gebruikers, beginners én gevorderden, etc. – meer persona's nodig zijn, om deze variaties zo goed mogelijk af te dekken. Het uiteindelijke doel van persona's opstellen voor een softwareproject is, door een beter beeld te krijgen van de

gebruikers, tot een eindproduct te komen dat beter aansluit bij de behoeften, wensen en eigenschappen van de doelgroep. (Usability.gov, 2014)

Bij het opstellen van een persona is het, zoals gezegd, belangrijk de persoon zo echt mogelijk te maken. Om dit te bereiken zal de persona, net als de 'echte' gebruikers, diverse kenmerken en eigenschappen moeten hebben, zoals:

- Naam
- Leeftijd, geslacht, opleidingsniveau
- Hoe en waarom zij het project zullen gebruiken

(Usability.gov, 2014)

### ***2.3. EMM en gebruiksvriendelijkheid***

Voor de DeltaExpertise-site is een document opgesteld (de Boer, 2014) dat beschrijft welke maatregelen er al zijn genomen en welke plannen er nog zijn om van een werkende, maar niet gebruiksvriendelijke site te komen tot een site die zowel goed werkt, gebruiksvriendelijk is en er professioneel uitziet. Navigatie is een belangrijk punt: er zijn grofweg twee manieren van navigeren. De eerste is via een menustructuur – 'doorklikken'. De tweede manier is via een zoekveld. Welke manier handiger werkt verschilt per persoon, dus een gebruiksvriendelijke website zorgt ervoor dat beide manieren worden ondersteund en goed werken.

Ook in dit document wordt het belang van de gebruiker kennen en op de eerste plaats zetten onderstreept. De persona-methode (beschreven in de vorige paragraaf) wordt hierbij gehanteerd om een goed beeld te krijgen van de eindgebruikers. Ook wordt het test- en ontwikkelproces beschreven: het systeem moet regelmatig op de gebruikers getest worden, waarbij de testresultaten moeten worden meegenomen in een nieuwe versie, die dan vervolgens weer op de gebruikers wordt getest, enzovoort. Dit proces herhaalt zich een aantal keren. Dit wordt iteratie genoemd.

### ***2.4. Frameworks***

Een framework ('raamwerk') is een verzameling elementen voor verwante functies. Een bekend voorbeeld is het Java Swing-framework, dat wordt gebruikt om GUI's op te bouwen voor Javaprogramma's. Veel functies en problemen komen in meerdere programma's terug. Door een framework te gebruiken dat deze functies heeft of de problemen oplost, hoeven de programmeurs het wiel niet opnieuw uit te vinden. (Larman, 2004)

### **3. Methode**

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke stappen er worden ondernomen om een antwoord te geven op de centrale vraag. Methodieken om een project aan te pakken zijn in te delen in een glijdende schaal, met lineaire methodes aan het ene uiterste, agile aan het andere en iteratief in het midden. (Klabbers & Hooft, 2012)

Bij een lineaire methode is het project opgedeeld in fases die elkaar opvolgen. Er kan niet of slechts heel beperkt worden teruggedaan naar een eerdere fase. Het vereist dat de betrokkenen weten wat ze willen en nodig hebben voordat er wordt begonnen met programmeren. Aan de andere kant is het beter geschikt voor projecten met bewezen technologie, bij beperkte beschikbaarheid van de betrokkenen en bij organisaties met tragere besluitvorming. Bovendien staat er meer van tevoren vast, wat meer houvast kan geven.

Bij agile ('wendbare') methoden staat er juist weinig van tevoren vast. Het project wordt opgedeeld in korte 'sprints', waarbij aan het begin van een sprint wordt vastgesteld wat er wordt uitgevoerd. Er wordt vaak overleg gepleegd met de betrokkenen. Er kan op die manier snel worden ingespeeld op veranderende eisen of eisen die pas later bekend worden. Het vereist wel een hoge beschikbaarheid van de betrokkenen en bevoegdheid van de betrokkenen om zelf beslissingen te nemen. Documenteren wordt gedaan waar dat nodig wordt geacht. Veel communicatie vindt mondeling plaats.

Bij het ontwikkelen van het prototype moet er rekening worden gehouden met de eisen en wensen van een doelgroep die niet van tevoren op papier staan. Bovendien is het pas met zekerheid te zeggen of een systeem gebruiksvriendelijk of efficiënt is, als de doelgroep ermee heeft proberen te werken. Dit vraagt om iteratie; zich herhalende cycli, zodat er kan worden bijgestuurd op basis van feedback, waardoor de lineaire methode afvalt.

Om de competentieverwerving van mijn afstudeeronderzoek aan te tonen is het handig om meer zaken op papier te hebben. Hiervoor is agile minder geschikt, omdat daar, zoals gezegd, minder wordt gedocumenteerd en veel communicatie terloops plaatsvindt.

Om deze redenen houdt mijn methode het midden tussen lineair en agile en is deze dus iteratief. De activiteiten van de methoden zijn in drie categorieën in te delen: vooronderzoek, eisen/behoefte in kaart brengen en implementeren. De activiteiten worden ook grotendeels in deze volgorde uitgevoerd, maar door het iteratieve karakter van de methode wordt hiervan afgeweken wanneer nodig.

### **3.1. Vooronderzoek**

Met deze activiteiten wordt beoogd een antwoord te vinden op deelvragen 1 en 2.

#### **3.1.1 Literatuuronderzoek**

De eerste twee deelvragen zijn geformuleerd om een beter beeld te krijgen van de te manipuleren kennisstructuren. Dit geldt als verdieping van van het Theoretisch kader.

Omdat de EMM nog vooral binnen de HZ gebruikt zullen er weinig externe bronnen te vinden zijn. Om deze reden zullen er bronnen van de onderzoeksgroep EMM zelf gebruikt worden. De te raadplegen bronnen:

1. EMM op hoofdlijnen
2. An approach to managing expertise
3. De EMont-wiki van het lectoraat

#### **3.1.2 Interviews**

Na verwerking van het literatuuronderzoek is de kans groot dat er nog zaken geconcretiseerd moeten worden. Dit zal worden gedaan door middel van een half-gestandaardiseerd interview met EMM-bedenker (en opdrachtgever) Hans de Bruin. De keuze voor een interview is gemaakt omdat er gerichte vragen moeten worden gesteld aan één persoon, waar een interview zich het beste voor leent.

#### **3.1.3 Analyse**

De uitkomsten van het literatuuronderzoek en de interviews zullen worden verwerkt tot een verbeterd theoretisch kader. Om te verifiëren dat de uitkomsten correct zijn, zal dit theoretisch kader worden besproken met de opdrachtgever, en zo nodig worden bijgewerkt. Als de uitwerking correct is, wordt hij ondertekend door de opdrachtgever.

#### **3.1.4 Overzicht activiteiten**

1. Literatuuronderzoek doen
2. Interviewvragen opstellen
3. Interview afnemen
4. Resultaten verwerken
5. Uitwerking voorleggen aan opdrachtgever
6. Uitwerking zo nodig bijwerken
7. Uitwerking laten ondertekenen

#### **3.1.5 Overzicht producten**

1. Interviewvragen
2. Interviewresultaten
3. Verbeterd theoretisch kader

## **3.2. Vereisten/behoefte in kaart brengen**

Deze activiteiten zijn de belangrijkste bron voor het beantwoorden van deelvragen 3 en 4, en levert ook belangrijke informatie op voor deelvraag 5, het prototype.

### **3.2.1 Interviews**

Om de eisen en behoeften boven tafel te krijgen zullen er interviews worden gehouden. De te interviewen personen zijn de volgende:

- Hans de Bruin, bedenker van EMM en opdrachtgever. Gekozen vanwege de EMM-kennis en omdat hij als opdrachtgever veel van de vereisten
- Bauke de Boer, usabilityexpert bij het lectoraat. Gekozen vanwege de kennis en ervaring van gebruiksvriendelijkheid – hij heeft de gebruiksvriendelijkheid van de DeltaExpertise onderzocht en verbeterd (de Boer, 2014)
- Anton Bil, vanwege de eerdere ervaring met het maken van een GUI en het werken met GUI-frameworks voor een EMM-systeem (CarmaTop).

Er is gekozen voor een half-gestandaardiseerd interview, wat wil zeggen dat de onderwerpen van tevoren bekend zijn, evenals een deel van de vragen. In het interview krijgt de geïnterviewde ruimte bij het antwoorden en worden vragen die tijdens het interview worden bedacht ook gesteld.

Door drie personen te interviewen wordt de verkregen informatie ook wat breder, aangezien die dan vanuit meerdere invalshoeken wordt bekeken.

De keuze voor interviews is ingegeven door het feit dat er gerichte informatie nodig is. Bij een interview kan er worden doorgevraagd en afgeweken van de vooraf bedachte vragen wanneer dat nodig is.

Tijdens de interviews zal er worden bijgehouden wat er is besproken. Na het interview zal dat worden uitgewerkt en wordt deze uitwerking voorgelegd aan de geïnterviewde. Als er onvolkomenheden inzitten zullen die vervolgens worden gecorrigeerd. Als die er niet (meer) inzitten ondertekent de geïnterviewde de uitwerking. Op deze manier is de uitwerking een accurate weergave van het interview. De uitwerkingen dienen als bewijsmateriaal voor mijn onderzoek en zullen als bijlage in het rapport worden opgenomen.

### **3.2.2 Requirementslijst**

Deze interviewuitwerking dienen als bron voor het opstellen van lijst van eisen (requirements), waarbij aan alle eisen een prioriteit is toegekend volgens de MoSCoW-methode.

Om tot goede requirements te komen, zullen deze SMART geformuleerd moeten worden. Dit is een afkorting voor de volgende kenmerken:

- **Specifiek:** de requirements bevatten geen vage woorden en zijn niet ambigu.
- **Meetbaar:** het moet te bewijzen zijn dat er aan een requirement is voldaan.
- **Acceptabel:** voor de opdrachtgever en doelgroep.
- **Realistisch:** het doel moet te behalen zijn.
- **Tijdgebonden.**

Deze lijst wordt na voltooiing voorgelegd aan de opdrachtgever. Als er nog onvolkomenheden inzitten, zullen deze worden gecorrigeerd. Wanneer deze naar wens is, ondertekent hij deze lijst.

### 3.2.3 Architectuur

De interviews zullen ook enkele eisen aan de algemene opbouw (architectuur) van het systeem naar voren brengen. Dit zijn zaken die achteraf lastig of niet te wijzigen zijn, dus is het belangrijk om deze te kennen voordat er wordt begonnen met de volgende stappen.

Om deze reden zal de opbouw van het systeem worden beschreven in een document en vervolgens worden voorgelegd aan de opdrachtgever. Als er nog onvolkomenheden inzitten, zullen deze worden gecorrigeerd. Wanneer deze naar wens is, ondertekent het document.

### 3.2.4 Persona's

Om een beter beeld te krijgen van de gebruikers wordt er gebruik gemaakt van persona's (minstens twee). In het Theoretisch kader (§2.2.3) is dieper ingegaan op het wat en waarom van persona's. Het doel van persona's voor het framework is om het beoordelen van de gebruiksvriendelijkheid wat 'echter' te maken: zou deze persoon dit begrijpen? Zou deze persoon deze knoppen zelf vinden?

Bij eerder onderzoek naar de gebruiksvriendelijkheid van de DeltaExpertise-site is al een aantal persona's opgesteld (de Boer, 2014). Daarnaast hebben enkele studenten die in het tweede semester van schooljaar 2014-2015 het vak Mens-Machine Interactie (MMI) hebben gevolgd zich ook bezighouden met de gebruiksvriendelijkheid van DeltaExpertise, waar persona's een deel van de opdracht waren. Deze zal ik dus ook opvragen.

Uit de beschikbare persona's zal ik enkele selecteren, eventueel met enkele aanpassingen.

### 3.2.5 Overzicht activiteiten

1. Interviewvragen opstellen
2. Interviews afnemen
3. Aantekeningen uitwerken
4. Uitwerking voorleggen
5. Uitwerking zo nodig corrigeren
6. Uitwerking laten ondertekenen
7. Lijst van eisen opstellen
8. Lijst van eisen voorleggen
9. Lijst van eisen zo nodig corrigeren
10. Lijst van eisen laten ondertekenen
11. Architectuurbeschrijving opstellen
12. Architectuurbeschrijving voorleggen

13. Architectuurbeschrijving zo nodig corrigeren
14. Architectuurbeschrijving laten ondertekenen
15. Persona's verzamelen
16. Persona's selecteren/aanpassen

### 3.2.6 Overzicht producten

1. Interviewvragen
2. Ondertekende uitwerking
3. Ondertekende lijst van eisen
4. Ondertekende architectuurbeschrijving
5. Persona's

## **3.3. Implementeren en testen**

Het iteratieve aspect van de methode komt bij dit gedeelte het sterkst naar voren. Per iteratie wordt een aantal stappen doorlopen en verkregen informatie gebruikt, waardoor iedere iteratie dichterbij het eindresultaat zal staan. Gevonden problemen of aanvullende vereisten kunnen zo gemakkelijk worden meegenomen.

### 3.3.1 Aantal iteraties en iteratieduur

Voor de iteraties zijn 13 weken gepland. Voor elke iteratie is vier weken uitgetrokken. Hiervan is 1,5 week voorzien voor het ontwerpen, implementeren en maken van een testopzet; 1,5 week voor het testen en 1 week voor uitloop. Met deze tijdsduur kunnen er drie iteraties worden gedaan, met nog een week extra speling. Als er na drie iteraties nog minstens 3,5 week over is (doordat de uitlooptijd grotendeels niet is benut) zal er nog een vierde iteratie worden gedaan.

### 3.3.2 Ontwerpen

Op basis van de bekende informatie – uit §3.1, §3.2 en de resultaten uit eerdere iteraties zal worden bepaald wat er in de huidige iteratie moet worden geïmplementeerd.

Omdat wegens de iteratieve methode niet alles van tevoren vaststaat vraagt dit om een aangepaste benadering van het functioneel en technisch ontwerp. Op basis van de beschikbare informatie zullen een zo compleet mogelijk functioneel en technisch ontwerp worden gemaakt. De nieuwe informatie die bij elke iteratie beschikbaar komt zal worden gebruikt om het functioneel en technisch ontwerp te verfijnen.

In overleg met de opdrachtgever (Bijlage 8: Gesprek 27 mei '15 met Hans de Bruin) is besloten om de volgende zaken op te nemen in het functioneel ontwerp:

- Schermontwerpen door middel van wireframes (Lelieveld, 2009)
- Per scherm een beschrijving van de functionaliteit (Lelieveld, 2009)
- De requirements uit §3.2.2
- De persona's uit §3.2.4



En de volgende zaken in het technisch ontwerp:

- Te gebruiken libraries en/of frameworks (Eilers, 1990)
- Wijze van opslaan en inlezen (Eilers, 1990)
- Verhouding tot en communicatie met andere/al bestaande systemen (Lelieveld, 2009)
- Architectuuroverzicht gehele systeem

Het ontwerp wordt voorgelegd aan de opdrachtgever. Als er nog onvolkomenheden inzitten, zal het worden gecorrigeerd. Wanneer het naar wens is, ondertekent hij het ontwerp.

### 3.3.3 Implementeren

Op basis van het ontwerp volgt de implementatie. Het versiebeheer zal plaatsvinden door middel van Git. Deze keuze is ingegeven door de snelheid, het gebruiksgemak en de brede ondersteuning van besturingssystemen. (Git, 2014)

Na de implementatie zal er een testopzet worden gemaakt om de resultaten van zowel aangebrachte aanpassingen als het framework als geheel goed vast te kunnen leggen. Deze opzet kan per iteratie verschillen, omdat dat ook geldt voor de aanpassingen per iteratie.

### 3.3.4 Unittests

Om ervoor te zorgen dat individuele componenten goed blijven werken – bij het toevoegen van nieuwe functionaliteit of veranderen van componenten is het immers mogelijk per ongeluk een ander onderdeel te beschadigen – zullen er tijdens het ontwikkelen unittests worden geschreven, die elk een bepaalde actie uitvoeren en vervolgens het controleren of het resultaat overeenkomt met de verwachte uitkomst. Belangrijk hierbij is dat als de tests zelf ook moeten worden bijgewerkt als de functionaliteit die ze testen wordt aangepast.

### 3.3.5 Acceptatietest

Het project moet naar tevredenheid van de stakeholders worden opgelost. De opdrachtgever is daar één van. Met hem zal de voortgang van het project worden besproken tijdens elke iteratie, waarbij nieuwe of verbeterde functionaliteit in het framework aan hem getoond zal worden en eventuele verbeterpunten zullen worden vastgelegd om in volgende iteraties mee te nemen, of om te dienen als advies voor verdere ontwikkeling van het prototype.

Een andere belangrijke stakeholder zijn degenen die de kennismodellen moeten invoeren. Momenteel houden enkele personen binnen de HZ zich hiermee bezig. Met één van hen zal een test worden gedaan waarin zij een case invoeren, en hun acties (inclusief fouten) door mij zullen worden vastgelegd, inclusief de gebruikte tijd per actie. Eventuele verbeterpunten zullen worden vastgelegd om in volgende iteraties mee te nemen, of om te dienen als advies voor verdere ontwikkeling van het prototype.

### 3.3.6 Na de iteratie / opleveren

De tijdens de implementatie en acceptatietest gevonden verbeterpunten dienen als input voor de volgende iteratie. Zolang er nog nieuwe iteraties komen, wordt er dus verder gegaan naar §3.3.2.

Wanneer de laatste iteratie is gedaan, zal het prototype worden opgeleverd op een door de opdrachtgever te bepalen manier.

### 3.3.7 Overzicht activiteiten

1. Ontwerp maken (elke iteratie)
2. Ontwerp zo nodig aanpassen (elke iteratie)
3. Ontwerp laten ondertekenen (elke iteratie)
4. Implementeren/aanpassingen doorvoeren (elke iteratie)
5. Unittests schrijven/aanpassen (elke iteratie)
6. Unittests uitvoeren (elke iteratie)
7. Acceptatietest met opdrachtgever (elke iteratie)
8. Acceptatietest met kennisinvoerder (elke iteratie)
9. Prototype opleveren

### 3.3.8 Overzicht producten

1. Ontwerp
2. Unittests
3. Resultaten acceptatietest opdrachtgever
4. Resultaten acceptatietest kennisinvoerder
5. Opgeleverd prototype

## **4. Resultaten**

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van de deelvragen en het werk aan het prototype worden besproken.

### **4.1. Vooronderzoek**

*Het vooronderzoek was bedoeld om antwoord te kunnen geven op deelvragen 1 en 2:*

- 1. Hoe legt de EMM stukjes expertise vast in situaties?*
- 2. Hoe kun je het vastleggen van stukjes expertise in EMM zodanig karakteriseren dat voor alle variëteiten een user interface kan worden geconstrueerd?*

Het antwoord op deze vragen is gebruikt om het theoretisch kader (hoofdstuk 2, met name §2.1.4) te verdiepen. De informatie die het heeft opgeleverd is dan ook grotendeels daar te vinden.

#### **4.1.1 Literatuuronderzoek**

De in §3.1.1 genoemde bronnen zijn allemaal geraadpleegd en hebben als voornaamste bron gediend bij het opstellen van het verbeterde theoretisch kader. Het literatuuronderzoek is de voornaamste bron voor deelvraag 1 geweest en een belangrijke voor deelvraag 2.

#### **4.1.2 Interviews**

De interviews zijn gebruikt om enkele zaken, die na het literatuuronderzoek nog niet helemaal helder waren, te verduidelijken. Daarnaast dienden ze ook als verificatie van de in §4.1.1 opgedane informatie. Bij het beantwoorden van deelvraag 2 zijn de interviews de voornaamste bron geweest.

Ook is deze bron gebruikt om te bepalen welke aspecten van de EMM/EMont het prototype moest ondersteunen – namelijk alle in EMont geldige situatievariëteiten.

#### **4.1.3 Analyse**

De in §4.1.1 en §4.1.2 opgedane kennis is gebruikt om het theoretisch kader te verbeteren (hoofdstuk 2). Dit verbeterd theoretisch kader is voorgelegd aan de opdrachtgever. Deze gaf aan dat de informatie correct was.

## **4.2. Vereisten/behoefte in kaart brengen**

*Deze fase was bedoeld om een antwoord te vinden op deelvragen 3 en 4:*

- 3. Hoe stelt een user interface de gebruiker in staat om informatie, opgeslagen zoals in deelvraag 1, te manipuleren en om de dynamiek binnen en buiten de situaties te beschrijven?*
- 4. Aan welke eisen moet het framework voldoen, met name op de aspecten van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie van user interfaces?*

## 4.2.1 Interviews

Voor het vinden van de gebruiksvriendelijkheidseisen heb ik veel informatie uit de interviews met Bauke de Boer gehaald. Daarnaast heb ik gebruik gemaakt van zijn document over de gebruiksvriendelijkheid van de gehele DeltaExpertise-site (de Boer, 2014).

Hij benadrukte consistentie (zoals het gebruik van dezelfde kleuren voor Intentional Elements als in de bestaande diagrammen) en voldoen aan gebruikersverwachtingen (bijvoorbeeld: als de gebruiker een lijst met casusnamen ziet die onderstreept zijn, verwacht hij naar de visualisatie van de casus te gaan als hij daarop klikt).

(Zie Bijlage 4: Gesprek 11 september '14 met Bauke de Boer over bronnen gebruiksvriendelijkheid en Bijlage 5: Gesprek 6 maart '15 met Bauke de Boer over gebruiksvriendelijkheid van de visualisatie.)

Voor de eisen op het gebied van efficiëntie van constructie heb ik het interview met Anton Bil gebruikt. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat bij het opbouwen van CarmaTop, ondanks maatregelen om het opbouwen gemakkelijker te maken, het opbouwen van een user interface per model nog altijd bewerkelijk was. Het efficiënt opbouwen van user interfaces betekent dus dat de tijd en moeite die het kost om een user interface op te bouwen flink omlaag moet.

(Zie Bijlage 3: Gesprek 5 september '14 met Anton Bil over de GUI van CarmaTop).

## 4.2.2 Requirementslijst

De informatie voor de requirementslijst kwam voornamelijk uit gesprekken met de opdrachtgever. Daarnaast zijn in de gebruikerstest (uitvoeriger besproken in §4.3.4) enkele potentiële verbeteringen naar voren gekomen. Deze zijn ook besproken en opgenomen in de requirements.

De informatie uit deze fase, samen met die uit §4.1 en §4.2.1, heb ik gebruikt om het belangrijkste deel van de twee deelvragen te beantwoorden: welke mogelijkheden de user interface moest bieden om informatie te manipuleren. Met de kennis over EMM, EMont en situaties die ik eerder in het onderzoek had opgedaan heb ik eerst zelf een lijstje gemaakt. Dit heb ik vervolgens in een half-gestandaardiseerd interview voorgelegd aan de opdrachtgever. Deze heeft nog enkele aanvullingen gegeven. (Zie Bijlage 2: Gesprek 1 mei '15 met Hans de Bruin over nog te implementeren functies.) De uiteindelijke functionaliteit, vanuit gebruikersperspectief, is als volgt:

*De gebruiker moet Intentional Elements (IE's) – dat zijn activiteiten, doelen, voorwaarden, overtuigingen en uitkomsten – kunnen aanmaken, aanpassen en verwijderen binnen een bepaalde casus. Hij moet ook een nieuwe casus kunnen aanmaken (gebaseerd op een model). Daarnaast moet hij binnen de casus contexten kunnen aanmaken, aanpassen en verwijderen. Ook moet het mogelijk worden om IE's te verplaatsen naar een andere Context<sup>1</sup>.*

Deze functionaliteit is geïmplementeerd in het prototype.

Daarnaast is belangrijk dat gebruikers door middel van het framework in staat worden gesteld om informatie te manipuleren, ook als zij geen ICT-achtergrond hebben.

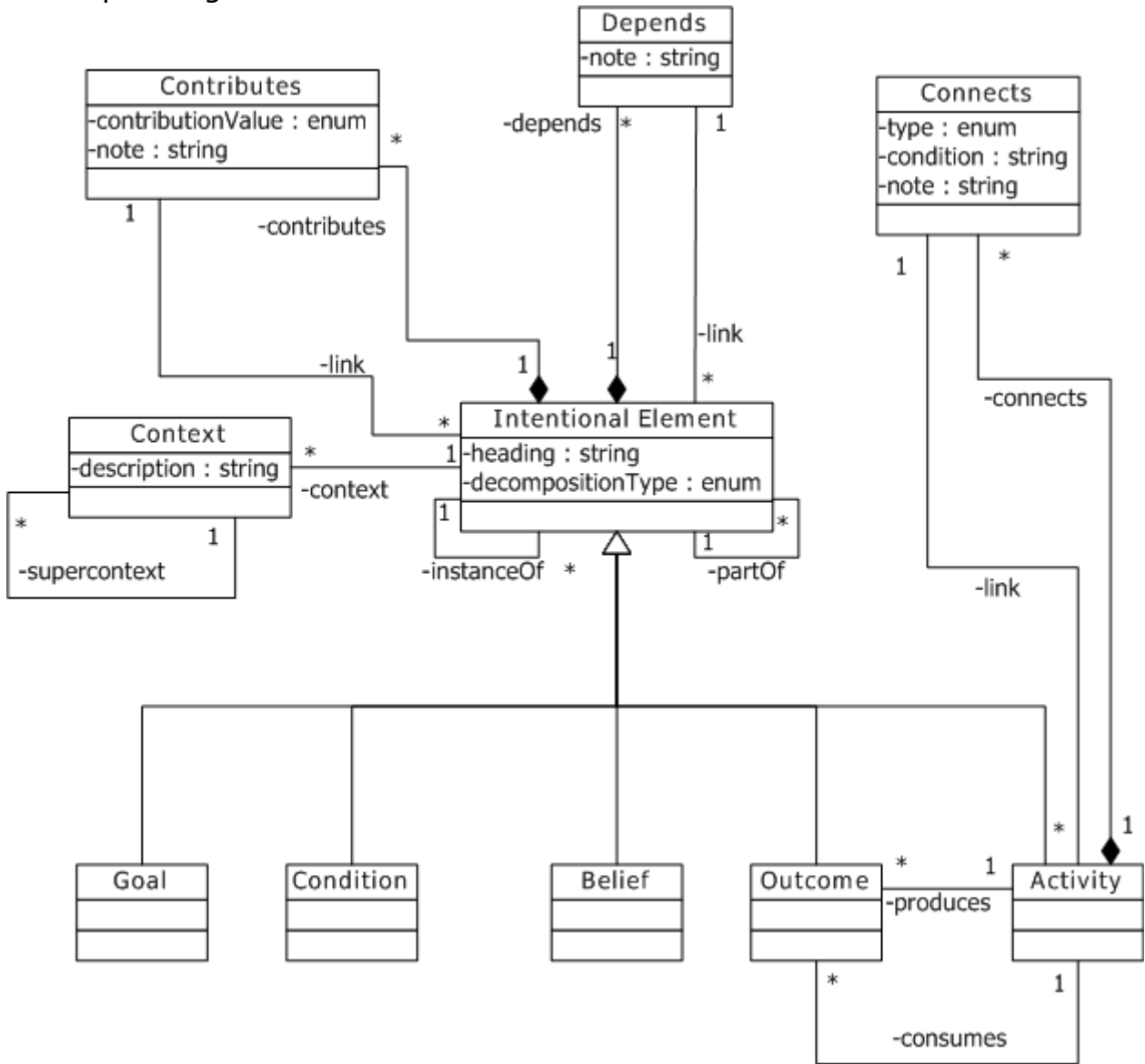
(Zie Bijlage 7: Gesprek 3 september '14 met Hans de Bruin.)

---

1 Een context is een situatie of een rol.

### 4.2.3 Architectuur

Op basis van de informatie uit de vorige fase, de voorafgaande activiteiten in deze fase en de opslagstructuur van de EMont-wiki (DeltaExpertise, 2015) is een klassendiagram opgesteld van de te ondersteunen EMont-onderdelen, wat ter validatie is voorgelegd aan de opdrachtgever:



### 4.2.4 Persona's

Bij het verzamelen van de persona's is gebruik gemaakt van twee bronnen: de persona's die Bauke de Boer heeft opgesteld voor DeltaExpertise (de Boer, 2014) en de persona's die door enkele leerlingen van de cursus Mens-Machine-Interactie zijn opgesteld (zie Bijlage 10: Functioneel ontwerp).

Er is gekozen voor twee persona's: een kenniswerker en een leerling, met verschillende

niveaus van ICT-vaardigheid. De kenniswerker is direct gebaseerd op de persona van de EMM-cursisten, de leerling-persona is door mij verder uitgewerkt vanaf de ruwe conceptversie die in het document van Bauke de Boer stond.

(Bijlage 10: Functioneel ontwerp)

### **4.3. Implementeren en testen**

*Met de resultaten van deze fase moest een antwoord gegeven worden op deelvraag 5:*

*5. Hoe kan er middels een prototype worden aangetoond dat er wordt voldaan aan de eisen van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie?*

In deze fase heb ik, zoals gezegd iteratief gewerkt. Ik heb daarbij vijf iteraties gemaakt, hoewel niet alle activiteiten in elke fase voorkwamen – met uitzondering van implementeren en de acceptatietest met de opdrachtgever.

#### **4.3.1 Ontwerpen**

De ondernomen stappen in deze fase hebben een functioneel en technisch ontwerp opgeleverd, waarbij ook de requirements en persona's (zie vorige fase) zijn meegenomen. Beide ontwerpen zijn opgenomen in de bijlage.

Hoewel er in het prototype nog geen constructiemogelijkheden voor user interfaces zijn opgenomen (zie §4.3.5) zijn er al wel schermontwerpen hiervoor opgenomen. Deze zijn bedoeld om de constructiemogelijkheden alsnog gemakkelijk te kunnen toevoegen. (Bij het programmeren is eveneens rekening gehouden met de uitbreidbaarheid.)

(Zie Bijlage 10: Functioneel ontwerp en Bijlage 11: Technisch ontwerp.)

Het functioneel ontwerp is in drie iteraties aangepast. De eerste versie van het functioneel ontwerp bevatte de requirements en schermontwerpen, de tweede versie bijgewerkte versies hiervan en de derde versie alle in §3.3.2 genoemde onderdelen.

Het technisch ontwerp is in twee iteraties aangepast. De eerste versie van het technisch ontwerp bevatte een architectuurdiagram en het klassendiagram. De tweede versie alle in §3.3.2 genoemde onderdelen.

#### **4.3.2 Implementeren**

De implementeerfase kwam in elke iteratie terug en nam de meeste tijd in beslag. Bij elke iteratie werd de implementatie uit de vorige iteratie verder uitgebreid en verfijnd, op basis van in die iteraties opgedane kennis en ervaringen. (Deze kennis en ervaringen zijn, waar van toepassing, ook verwerkt in het functioneel en technisch ontwerp).

Op het gebied van efficiëntie van constructie is in het prototype nog weinig gedaan. Dit komt omdat, met instemming van de opdrachtgever, het prototype tijdens het onderzoek een andere richting uit is gegaan. In de oorspronkelijke opdrachtomschrijving was niet opgenomen dat het prototype moest integreren met Semantic MediaWiki (waar DeltaExpertise.nl op draait) en ook geen bepalingen over de codekwaliteit (prototypekwaliteit of productiekwaliteit).

Echter, omdat ik vermoedde dat de code voor het prototype erg snel onduidelijk zou kunnen worden als de kwaliteit te laag was – zelfs tijdens het ontwikkelen van het prototype – heb ik vanaf het begin gekozen om in productiekwaliteit te programmeren.

Daarnaast was het, hoewel het niet als eis in de opdrachtomschrijving was opgenomen, al vanaf het begin duidelijk dat het resultaat van mijn onderzoek op de DeltaExpertise-site gebruikt zou gaan worden. Deze site draait op Semantic MediaWiki. Om hiermee te integreren is het nodig om hier al vroeg in de ontwikkeling rekening te houden omdat het project hiervoor moet worden opgezet als een plug-in voor MediaWiki. Dit legt beperkingen op aan de opbouw van het systeem (MediaWiki, 2015).

De opdrachtgever was het eens met deze keuze. (Ter sprake gekomen in Bijlage 2: Gesprek 1 mei '15 met Hans de Bruin over nog te implementeren functies en Bijlage 6: Gesprek 2 april '15 met Hans de Bruin en Ruth de Vijlder over aangepaste uitvoering) Overigens is het prototype wel zo opgezet dat de mogelijkheid tot het construeren van meer user interfaces – elk model kan namelijk gebruikmaken van de standaarduserinterface die is opgenomen in het prototype – nog zonder grote veranderingen toe te voegen is.

### 4.3.3 Unittests

De unittests zijn elke iteratie gedraaid om te testen of functionaliteit is blijven werken. Enkele keren mislukten deze, maar dat bleek te liggen aan veranderde code: door refactoring was bepaalde code verplaatst en waren enkele niet-kloppende functienamen gecorrigeerd. Door de test aan te passen aan de veranderde code verliep deze weer naar behoren.

### 4.3.4 Acceptatietests

De acceptatietests met de opdrachtgever (zie §3.3.5) legden vooral nadruk op functionaliteit (en dus verfijnde requirements), maar leverden ook enkele aanwijzingen over gebruiksvriendelijkheid op, zoals het tonen van het model waaraan een bepaalde casus zich moet conformeren. Een voorbeeld daarvan is dat mijn afstudeeronderzoek (case) moet worden uitgevoerd volgens de regels die daarvoor zijn opgesteld (model).

(Zie Bijlage 2: Gesprek 1 mei '15 met Hans de Bruin over nog te implementeren functies en Bijlage 9: Gesprek 18 mei '15 met Hans de Bruin.)

In de laatste twee iteraties is een gebruikerstest gehouden, met één van de redacteurs (zie §3.3.5), die geen ICT-achtergrond had. In deze tests werd een aantal bugs gevonden en tevens mogelijke requirements, die zijn besproken met de opdrachtgever en grotendeels ook opgenomen in de requirements.

(Zie Bijlage 9: Gesprek 18 mei '15 met Hans de Bruin, Bijlage 8: Gesprek 27 mei '15 met Hans de Bruin en Bijlage 10: Functioneel ontwerp).

### 4.3.5 Opleveren

De voltooide code van het prototype is aan het einde van de laatste iteratie aan de opdrachtgever beschikbaar gesteld via de Github-repository (<https://github.com/nsteijaert/HZ/>), waarin deze ook gedurende het programmeren is beheerd.

De met 'M' gemarkeerde requirements zijn allemaal geïmplementeerd. Er waren geen requirements met markering 'S' of 'W'. Wel zijn er nog enkele gemarkeerd met 'C'. Deze zijn niet in het prototype geïmplementeerd, maar wel sterk aanbevolen bij het uitbouwen van het prototype tot een eindproduct.

De opgenomen gebruikerstests zijn als referentiemateriaal ter archivering aangeboden

bij de opdrachtgever.

De wijze van opleveren is besproken met de opdrachtgever, die hiervoor een andere medewerker van het lectoraat aanwees. Deze medewerker verzocht om een e-mail met link naar de repository, samen met instructies voor het installeren ervan. Deze actie is uitgevoerd op 1 juni 2015. (Zie Bijlage 8: Gesprek 27 mei '15 met Hans de Bruin.)

Het opgeleverde prototype ziet er als volgt uit:

Selectie van een model of case:

**Practices (L1)**

- [B en O Kust](#)
- [Building with Nature-interventies op het systeem](#)
- [Building with Nature](#)
- [Dijkversterking Zeeland](#)
- [Dynamische kustlijnhandhaving](#)
- [Hoogwaterbescherming](#)
- [Natuurwaardenverhogende hoogwaterbescherming](#)
- [Natuurwaardenverhogende kleidijk](#)
- [Ontwerpen van een kleidijk](#)
- [PBZ](#)
- [PBZ vergunningen en ontheffingen](#)
- [PR Project](#)
- [Sedimentsuppletie en oesterriffen](#)
- [Toetsing dijken met ecologische concepten](#)

**Experiences (L2, cases)**

- [Beheerbibliotheek](#)
- [Brede groene dijk met voorland](#)
- [De Oosterschelde beschermen met oesterriffen Oosterschelde](#)
- [Dijkvakken Zeeland](#)
- [Mijn interventie](#)
- [Mosselbanken en sedimentsuppletie in de Westerschelde](#)
- [Oesterdam veiligheidsbuffer](#)
- [Project wilgenbos Maas](#)
- [Project wilgenbos Merwede](#)
- [Toetsen Noordwaard](#)
- [Waterdunen](#)

**Nieuwe experience aanmaken**

Gebaseerd op:

Naam:



## Werken aan een case:



### L1-model: Building with Nature-interventies op het systeem

Open/dichtklappen

#### Nieuw Intentional Element

Naam:

Instance of:

Aanwezigheid van biobouwers ▼

Context:

Mosselbanken en sedimentsuppletie in de Westerschelde ▼

Aanmaken

#### Nieuw verband aanbrengen

Van:

Bodemhoogte mosselrif ▼

Type:

Contributes ▼

Naar:

Bodemhoogte mosselrif ▼

Notitie:

CV/CT:

Aanmaken

#### Verband verwijderen

Constructie van mosselbanken Depends Bodemhoogte mosselrif

Groei van mosselen Depends Habitatvoorwaarden mossel

Verwijderen

#### Nieuwe context

Naam:

Supercontext:

Mosselbanken en sedimentsuppletie in de Westerschelde ▼

Aanmaken

## **5. Discussie en conclusie**

In dit hoofdstuk zullen de deelvragen worden beantwoord en aanbevelingen worden gedaan voor verder onderzoek en verdere ontwikkeling.

### ***5.1. Deelvraag 1***

*Hoe legt de EMM stukjes expertise vast in situaties?*

De EMM gebruikt EMont om het menselijk handelen te kunnen vastleggen. De bouwstenen binnen de EMont zijn de zogeheten 'Intentional Elements' (IE). Deze kunnen een activiteit, doel, overtuiging, voorwaarde of uitkomst zijn.

Tussen de IE's zitten verbanden. Door middel van deze verbanden kan worden uitgedrukt dat één IE afhankelijk is van een andere, wordt opgevolgd door een andere, een bijdrage levert aan een andere, een andere als invoer heeft of een andere als uitvoer heeft.

De IE's worden ingedeeld in zogeheten contexten, die een situatie of een rol kunnen zijn. Binnen een context kunnen er subcontexten bestaan, wat ook regelmatig het geval is.

De EMont maakt onderscheid tussen modellen en cases. Een model is een stel regels waaraan een case zich moet houden. Een voorbeeld hiervan is het afstudeerproces: elk afstudeerproces verloopt anders, maar wel conform de regels voor het afstuderen. In dit voorbeeld zijn de afstudeerregels het model en het afstudeerproces van een specifieke student een case.

### ***5.2. Deelvraag 2***

*Hoe kun je het vastleggen van stukjes expertise in EMM zodanig karakteriseren dat voor alle variëteiten een user interface kan worden geconstrueerd?*

Om voor alle variëteiten een user interface te kunnen construeren moet het framework alle in de EMM geldige contexten, IE's en verbanden ertussen ondersteunen. Dat wil zeggen dat het framework deze correct moet kunnen weergeven en de gebruiker in staat stellen deze te manipuleren.

### ***5.3. Deelvraag 3***

*Hoe stelt een user interface de gebruiker in staat om informatie, opgeslagen zoals in deelvraag 1, te manipuleren en om de dynamiek binnen en buiten de situaties te beschrijven?*

De informatie uit deelvragen 1 en 2 was ook bij het beantwoorden van deze deelvraag van nut: het leverde immers informatie op over wat de in de deelvraag genoemde situaties nu precies inhielden.

Om dit doel te bereiken moet de gebruiker in de user interface een case kunnen aanmaken, die zich houdt aan een model. Hij/zij moet hierin Intentional Elements, Contexten en verbanden tussen Intentional Elements kunnen aanmaken, aanpassen en verwijderen, mits deze volgens het model geldig zijn.

#### **5.4. Deelvraag 4**

*Aan welke eisen moet het framework voldoen, met name op de aspecten van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie van user interfaces?*

Ten eerste moet het framework ervoor zorgen dat de gebruiker cases kan invoeren. Aangezien cases zich moeten houden aan een model moet de gebruiker om te beginnen dus kunnen opgeven aan wélk model zijn/haar case zich moet conformeren.

Op het gebruiksvriendelijkheidsgebied is vooral de drempelverlaging voor gebruikers zonder ICT-achtergrond van belang. Momenteel werkt Delta-Expertise met een niet-grafische interface, waarbij nieuwe informatie via formulieren moet worden toegevoegd. Het framework moet dus mogelijk maken om de informatie via een grafische user interface (GUI) in te voeren en te manipuleren.

Op het gebied van efficiëntie van constructie moet het framework zorgen voor een kortere opbouwduur, d.w.z. niet meer enkele dagen, en niet meer door middel van programmeren, zoals momenteel nog het geval is.

#### **5.5. Deelvraag 5**

*Hoe kan er middels een prototype worden aangetoond dat er wordt voldaan aan de eisen van gebruiksvriendelijkheid en efficiëntie van constructie?*

Er is een prototype gebouwd waarin de gebruiker cases van een willekeurig kennismodel – uit elk domein – kan manipuleren, op een gevisualiseerde manier. Dit moet de drempel ten opzichte van het huidige systeem dat nog niet grafisch werkt verlagen. Dit prototype is getest door een redacteur zonder ICT-achtergrond.

Tijdens het onderzoek is er, met instemming van de opdrachtgever, afgeweken van de oorspronkelijke opdracht. Het prototype is gemaakt in productiekwaliteit in plaats van prototypekwaliteit. Daarnaast is het prototype geïmplementeerd als MediaWiki, zodat het gemakkelijk geïntegreerd kan worden in DeltaExpertise. Om dit te kunnen bereiken in de ervoor staande tijd is er wel voor gekozen om nog geen constructiemogelijkheden voor GUI's op te nemen in het prototype. Gebruikers kunnen al wel gebruik maken van de standaardinterface. Bij het ontwikkelen is rekening gehouden met de uitbreidbaarheid, zodat deze functionaliteit alsnog kan worden toegevoegd.

#### **5.6. Hoofdvraag**

*Hoe kan een generiek framework voor EMM worden gemaakt zodat ontwikkelaars zo efficiënt mogelijk een gebruiksvriendelijke user interface kunnen realiseren voor het manipuleren van kennismodellen, in het bijzonder situaties, in een bepaald domein, en dit worden aangetoond middels een prototype?*

Door middel van de EMM is het mogelijk in elk kennisdomein kennismodellen te manipuleren. Kennismodellen in EMM zijn opgebouwd uit zogeheten Intentional Elements, die een activiteit, voorwaarde, overtuiging, doel of uitkomst kunnen zijn. Tussen Intentional Elements kunnen verbanden bestaan. Door middel van deze verbanden kan worden uitgedrukt dat één IE afhankelijk is van een andere, wordt opgevolgd door een andere, een bijdrage levert aan een andere, een andere als invoer heeft of een andere als uitvoer heeft.

Intentional Elements worden ingedeeld in Contexten. Contexten kunnen een situatie óf

een rol zijn. Contexten kunnen deel uitmaken van grotere contexten, en doen dat vaak ook.

Het manipuleren van kennismodellen is het kunnen toevoegen, aanpassen en verwijderen van deze Intentional Elements, verbanden en Contexten.

Gebruiksvriendelijke user interfaces voor het manipuleren van kennismodellen maken het toevoegen, aanpassen en verwijderen van Intentional Elements, verbanden en Contexten gemakkelijker voor gebruikers zonder ICT-achtergrond.

Efficiënt user interfaces realiseren is het verlagen van de benodigde tijd en moeite om nieuwe user interfaces te construeren, zodat de drempel voor het aanmaken van nieuwe interfaces verlaagd wordt.

In het prototype is het manipuleren van kennismodellen op een gebruiksvriendelijke manier geïmplementeerd, de constructiemogelijkheden zijn in overleg met de opdrachtgever achterwege gelaten om het project gemakkelijker integreerbaar te maken in de DeltaExpertise-site. Het prototype is zo opgezet dat het toevoegen van extra functionaliteit mogelijk is zonder de gehele architectuur te moeten aanpassen.

### ***5.7. Aanbevelingen en voorstellen voor verder onderzoek***

Het huidige prototype is zo opgezet dat het na het onderzoek verder kan worden uitgebouwd. Aanbevelingen op dat gebied zijn:

1. Het toevoegen van constructiemogelijkheden voor GUI's.
2. De visualisatie overzichtelijker laten renderen.
3. Implementatie van de resterende requirements.

Verder onderzoek zou gedaan kunnen worden op het gebied van gebruiksvriendelijkheid, om de drempel verder te verlagen. Eveneens zou er nader onderzoek gedaan kunnen worden naar het efficiënt kunnen opbouwen van interfaces.



## 6. Bronvermelding

1. de Feijter, R. (2014). *Onderzoek doen via de EMM*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.
2. de Bruin, H. (2013). *Expertise Management Methode op hoofdlijnen*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.
3. de Bruin, H. (2014). *An approach to managing expertise*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences
4. Checkland, P. & Poulter, J. (2010). *Soft Systems Methodology*.
5. van Glabbeek, N. (2009). *Succesvol studeren, communiceren en onderzoeken*. Amsterdam: Pearson Education Benelux
6. Garrett, J.J. (2000). The Elements of User Experience. Retrieved September 18, 2014, from <http://www.jjg.net/elements/pdf/elements.pdf>
7. Dix, Finlay, Abowd, Beale (2004), *Human-Computer Interaction*. Harlow: Pearson Education Limited.
8. Klabbers, J. & Hoolt, E. (2012). *Whitepaper Keuze Ontwikkelmethode*. Retrieved September 22, 2014, from [http://www.nl.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/Whitepaper\\_Keuze\\_Ontwikkelmethode\\_0.pdf](http://www.nl.capgemini.com/resource-file-access/resource/pdf/Whitepaper_Keuze_Ontwikkelmethode_0.pdf)
9. *Git* (2014). Retrieved September 22, 2014, from <http://git-scm.com>
10. de Boer, B.I. (2014). *User experience of EMM-generated content for the Delta-Expertise site*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences
11. Apple Computer (1995). *Macintosh Human Interface Guidelines*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company
12. *semantic-mediawiki.org* (2014). Retrieved September 26, 2014, from <https://semantic-mediawiki.org/>
13. de Boer (z.d.). *Legenda VUE graphs def.* Vlissingen: HZ University of Applied Sciences
14. Larman, C. (2004). *Applying UML and Patterns*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education
15. Arvidsson, F. & Eriksson, A. (2002). *Ontologies I*. Linköping: Linköpings Universitet
16. Van Vliet, H. (2008). *Software Engineering: Principles and Practice, third edition*. Chichester: John Wiley & Sons
17. Garrett, J.J. (2002). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*. San Francisco: New Riders Publishing
18. Eilers, H.B. (1990). *Systeemontwikkeling volgens SDM*. Den Haag: Academic Service
19. Lelieveld, B. (2009). *Wat is een functioneel ontwerp?*. Retrieved September 22, 2014, from <http://www.functioneelontwerpen.nl/2009/11/wat-is-een-functioneel-ontwerp/>
20. *DeltaExpertise* (2015) Retrieved January 5, 2015, from <http://77.169.186.211:20081/hzbwnature>
21. *HZ: Missie* (2014). Retrieved January 21, 2015, from <http://hz.nl/nl/over-de->

hz/instellingsplan/Pages/missie.aspx

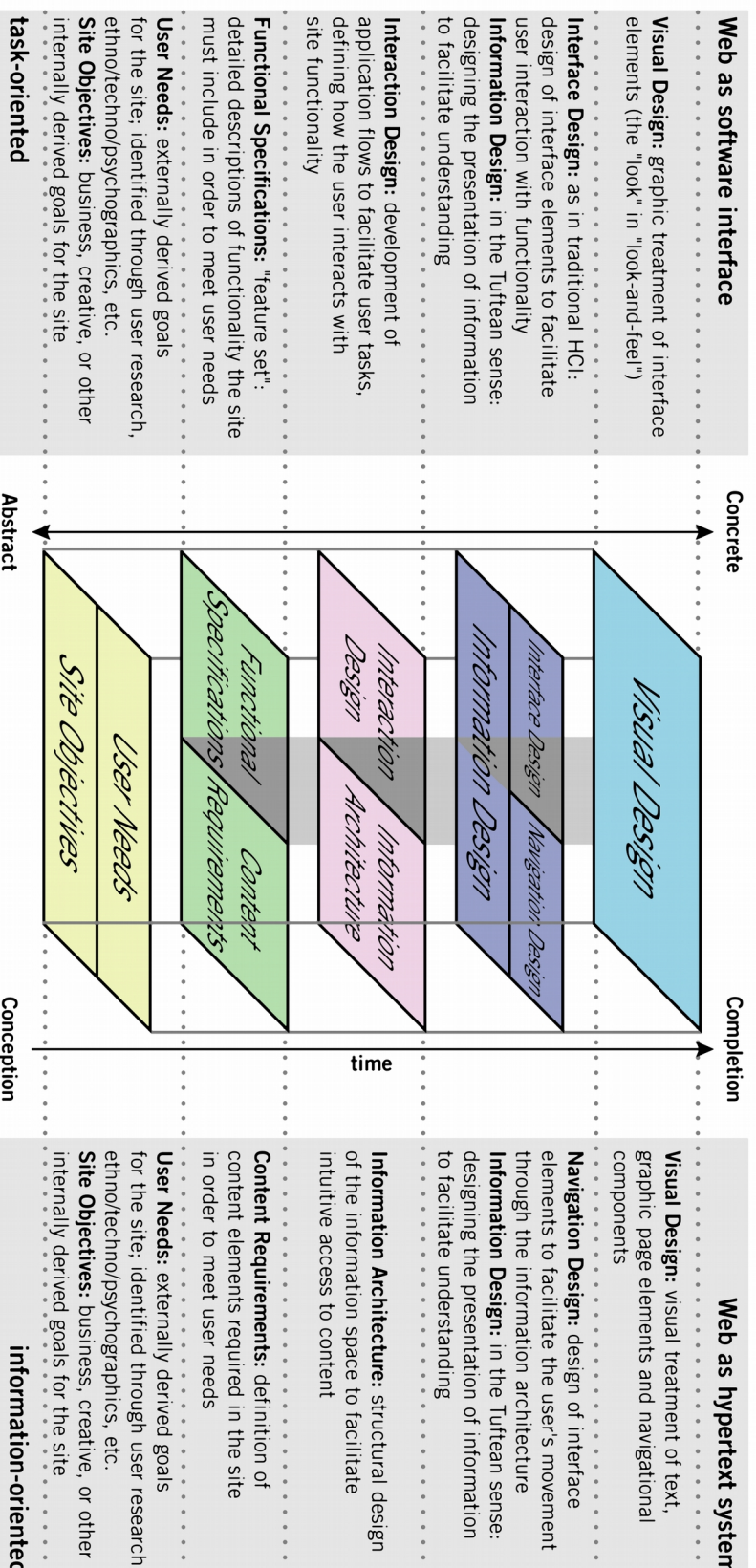
22. Mediawiki (2015). *Manual: Developing Extensions*. Retrieved May 31, 2015, from [http://www.mediawiki.org/wiki/Manual:Developing\\_extensions](http://www.mediawiki.org/wiki/Manual:Developing_extensions)

# The Elements of User Experience

Jesse James Garrett  
jigg@jig.net

30 March 2000

**A basic duality:** The Web was originally conceived as a hypertextual information space; but the development of increasingly sophisticated front- and back-end technologies has fostered its use as a remote software interface. This dual nature has led to much confusion, as user experience practitioners have attempted to adapt their terminology to cases beyond the scope of its original application. The goal of this document is to define some of these terms within their appropriate contexts, and to clarify the underlying relationships among these various elements.



**This picture is incomplete:** The model outlined here does not account for secondary considerations (such as those arising during technical or content development) that may influence decisions during user experience development. Also, this model does not describe a development process, nor does it define roles within a user experience development team. Rather, it seeks to define the key considerations that go into the development of user experience on the Web today.

© 2000 Jesse James Garrett

<http://www.jig.net/ia/>



## Bijlage 2: Gesprek 1 mei '15 met Hans de Bruin over nog te implementeren functies

Gesprek op 1 mei 2015 met Hans de Bruin.

*Welke zaken moeten er nog worden geïmplementeerd in het prototype? Ik heb de volgende zaken:*

- *Missende verbanden (consumes, produces)*
- *Verbanden aanpassen*
- *Verbanden verwijderen*
- *Contexten toevoegen*
- *Supercontext van een context toevoegen/verwijderen*
- *Contexten verwijderen*
- *IE's naar andere Context verplaatsen*

De volgende zaken:

- Per IE en Context ook meteen een VN-pagina aanmaken.
- L1-model onder L2-case tonen

Daarnaast zijn er nog zaken die wel in het project moeten, maar niet in meer in jouw opdracht (het prototype). Die kun je implementeren als je na het afstuderen bij ons verder komt werken aan het project:

- Automatisch instantiëren van het basismodel bij het aanmaken van een nieuwe case
- Automatische prefix bij aanmaken case-contexten.
- Extra IE's die niet tegen L1 ingaan toestaan.

*H. de Bruin*

## Bijlage 3: Gesprek 5 september '14 met Anton Bil over de GUI van CarmaTop

Gesprek op 5 september 2014 met Anton Bil

*Je hebt al ervaring met het maken van GUI's voor een systeem dat met EMM werkt, namelijk CarmaTop. Zou je er wat over kunnen uitleggen?*

[Gesprek vond plaats tijdens een demonstratie van de GUI en achterliggende techniek van CarmaTop. Carmatop is een systeem waarin het CO<sub>2</sub>-gebruik van bijvoorbeeld reizer wordt bijgehouden. MS]

De semantische wiki van CarmaTop heeft een GUI die is opgebouwd door middel van een plugin voor Mediawiki. Het probleem is dat er veel verschillende dingen moeten worden ingevoerd en dat is standaard lastig in MediaWiki. Er moest dus een GUI komen. Het grootste probleem was om het invoeren van waardes overzichtelijk te houden.

De plugin is 'SimpleForms', specifiek de in 2013 gerefactorde versie van Vitaly Filippov. De syntax lijkt veel op HTML. In deze plugin formulieren maken is nogal altijd veel gedoe. Er moesten ook regelmatig pagina's gekopieerd worden voor nieuwe formulieren, daar werd CopyPage voor gebruikt. Door heb ik geen betere plugin voor kunnen vinden.

In de CarmaTop-wiki is de plugin gebruikt bij de Template:ReisForm. Vanwege de complexiteit bij invoeren – vooral bij complexere GUI's – en de slecht leesbare code die het oplevert zijn latere pagina's opgebouwd door middel van CarmaTopAPIExtension die een brug slaat tussen SMW, de client, en nog diverse externe services, waaronder een semantische database.

De logica en UI moesten worden gescheiden. Logica zit vooral aan serverkant, slaat op in Semantic Mediawiki (SMW), client staat buiten de MediaWiki, is een losse webapplicatie. Een paar berekeningen, zoals grafieken gebeuren nog wél in de client. Ze hebben overigens geen gevolgen voor het echte model (= de manier waarop CO<sub>2</sub>-modeller wordt uitgerekend), i.e.: als het model aangepast moet worden, gebeurt dat aan de serverkant, in de SMW of de CarmaTopAPIExtension, en hoeft er in de client niets te worden aangepast.

CarmaTopAPIExtension breidt de standaard-API van MediaWiki/SMW uit met extra mogelijkheden. Een voorbeeld hiervan is dat je direct een lijst van vliegvelden kunt opvragen.

Je kunt ook zelf nog kijken, dan moet je een wachtwoord bij Wouter Everse aanvragen.

*Juste weergave van gesprek*  
*Ant.*

## Bijlage 4: Gesprek 11 september '14 met Bauke de Boer over bronnen gebruiksvriendelijkheid

Gesprek 11 september 2014 met Bauke de Boer

*Gebruiksvriendelijkheid is een belangrijk onderdeel van mijn opdracht. Welke bronnen zou je aanbevelen?*

Ten eerste is er al een heel document geschreven over gebruiksvriendelijkheid op de DeltaExpertise-site: *User experience of EMM-generated content for the Delta-Expertise site*<sup>1</sup>.

Ten tweede de *Macintosh Human Interface Guidelines*, en dan de full colour-versie<sup>2</sup>. Is al wat ouder, maar de principes gelden nog steeds.

Dat boek van Dix [*Human-Computer Interaction*]<sup>3</sup>, dat je daar al hebt liggen, is ook een goede bron.

B I J

- 
- 1 APA: de Boer, B.I. (2014). *User experience of EMM-generated content for the Delta-Expertise site*. Vlissingen: Hogeschool Zeeland
  - 2 APA: Apple Computer (1995). *Macintosh Human Interface Guidelines*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company
  - 3 APA: Dix, Finlay, Abowd, Beale (2004), *Human-Computer Interaction*. Harlow: Pearson Education Limited.

## **Bijlage 5: Gesprek 6 maart '15 met Bauke de Boer over gebruiksvriendelijkheid van de visualisatie**

Gesprek op 6 maart 2015 met Bauke de Boer

*De eerste versie van de visualisatie werkt nu. Heb je nog aanbevelingen op het gebied van gebruiksvriendelijkheid?*

Ja. Ten eerste zou ik de dezelfde kleuring van de Intentional Elements, de Contexten, etc. aanhouden als ik al op DeltaExpertise heb gedaan. Die zal ik je straks opsturen.

Ten tweede zou ik de keuze van een model of case aanpassen: haal de radiobuttons en de knop weg en maak er gewoon een lijst van linkjes van. Dat verwachten mensen, en voldoen aan verwachtingen is een belangrijk punt op UX-gebied<sup>1</sup>. De beschrijving erboven<sup>2</sup> kun je dan ook weglaten.



---

1 User Experience, oftewel hoe de gebruikers het ervaren, MS

2 dat de gebruiker op een model/case kan klikken om het weer te geven, MS

## Bijlage 6: Gesprek 2 april '15 met Hans de Bruin en Ruth de Vijlder over aangepaste uitvoering

Gesprek op 2 april 2015 met Hans de Bruin en Ruth de Vijlder

*Tijdens het uitvoeren van het project is de opzet veranderd: ik heb het project opgezet als MediaWiki-plugin die direct kan worden geïntegreerd met DeltaExpertise. Ook heb ik de code van productiekwaliteit gemaakt. Beide zaken stonden niet in de oorspronkelijke opdracht of in het onderzoeksvoorstel, maar de constructiemogelijkheden, die wel in het onderzoeksvoorstel waren genoemd, zitten er nog niet in. Met Hans de Bruin is al wel overeengekomen dat ik na het afstuderen het prototype verder kan uitbouwen, waarin het wél kan worden meegenomen.*

Ruth: Dat is prima op te vangen, aangezien je opdrachtgever het ermee eens is. Je moet de Methode in je onderzoeksverslag <sup>aanpassen</sup> aan de werkelijk. Dat je de Methode hebt aangepast noem je in je reflectie en/of je STARRT-formulieren. Niet in je resultaten, want dat zijn de resultaten van de aangepaste methode.

Zorg voor traceerbaarheid van wat je hebt gedaan; zorg dat iemand kan zien hoe je erens bij komt.

Iedere keuze die je hebt gemaakt moet je kunnen motiveren.



## Bijlage 7: Gesprek 3 september '14 met Hans de Bruin

Gesprek op 3 september 2014 met Hans de Bruin

*De aanleiding van het onderzoek is belangrijk. Kunt u die verder toelichten?*

Rico de Feijter heeft een prototype gemaakt dat de kennisstructuur die bij het doen van onderzoek hoort kan opslaan. Verder hebben we De Zeeuwse Huiskamer dat de kennisstructuur van de zorg kan opslaan, en DeltaExpertise voor de kennisstructuren van waterbeheer. Ik wil een generieke oplossing, waarin zo gemakkelijk mogelijk een user interface kan worden opgezet die voor het onderzoeksgebied geschikt is, en dus al die gebieden aankan, in plaats van slechts één soort zoals de genoemde voorbeelden.

Het gaat hier om situatieniveau. Een situatie kan zijn: 'Hoe doe ik onderzoek?'. Het moet dan gemakkelijk zijn om een snel user interface te bouwen die deze situatie ondersteunt, zodat er interactief data aan de wiki kan worden toegevoegd. In de situaties wordt gewerkt met de PQR-methode van EMont, waar ook dynamiek in zit: een Q kan namelijk ook zijn uitgesplitst in een aantal elkaar opvolgende activiteiten. Het prototype moet dan ook rekening houden met alles wat de EMont kan bieden.

De verschillende niveaus zien er zo uit:

Niveau	Knowing that (data, informatie)	Knowing how (kennis, wijsheid)
L0 (upper/foundation)	SKOS (Simple Knowledge Organisation System)	EMont (PQR, activiteiten, doelstellingen, contexten)
L1 (domeinspecifiek)	Vb.: watermanagementthesaurus (overzicht met zaken als 'Wat is een dijk', etc.	Vb: 'hoe bouw je een dijk' of 'Hoe doe ik onderzoek?'
L2 (cases en voorbeelden)	Documentinhoud	Vb: 'Hoe heb ik de Afsluitdijk gebouwd?'

Zie een zaak in L2 als 'instance of' L1, of zaak in L1 als 'instance of' L0.  
Of zie L0/KH als "class" en L1/KH als "object".

*Wat is het onderzoeksdomein of waar ligt het accent? Gebruiksvriendelijkheid van user interfaces?*

Ja, de focus ligt echt op de gebruiksvriendelijkheid van user interface, en specifiek bij het invoeren, verwerken en opvragen (oftewel werken met) informatie. Momenteel is er nog allemaal zichtbare MediaWiki-ballast en ziet het er zeer spartaans uit. Er gaan ook gebruikers zonder ICT-achtergrond aan werken, voor hen zijn deze zaken niet gebruiksvriendelijk.

*Is er nog meer documentatie over de EMM behalve de presentatie "EMM op hoofdlijnen"?*

Ja, het artikel An approach to managing expertise.

Verder geven de al genoemde sites van De Zeeuwse Huiskamer en DeltaExpertise ook een indruk van de verschillende, maar soortgelijke kennisstructuren.

De Zeeuwse Huiskamer:

[http://77.169.186.211:20081/hzresdelta/wiki/index.php/De\\_Zeeuwse\\_Huiskamer](http://77.169.186.211:20081/hzresdelta/wiki/index.php/De_Zeeuwse_Huiskamer)

DeltaExpertise: <http://77.169.186.211:20081/hzbwnature/wiki/index.php/Home>

Verder weet Anton Bil meer over de verbinding tussen user interfaces in PHP en Mediawiki; hij heeft voor Carmatop (nog een semantische wiki) ook de API gemaakt. [i]buildings heeft voor dat project toen de daadwerkelijke interface gemaakt. Het kan geen kwaad dat te reverse engineeren. De broncode hebben we misschien binnenkort ook.

*H. de Bruin* 38

## Bijlage 8: Gesprek 27 mei '15 met Hans de Bruin

Gesprek op 27 mei 2015 met Hans de Bruin.

*Ik heb de requirements bijgewerkt. Kloppen deze nu?*

Ja.

*Uit de tweede gebruikerstest met Gabriëlle Rossing kwamen nog de volgende punten:*

- *De term 'Experience' en andere EMont-terminologie is volgens haar te onduidelijk.*
  - *Het zou goed kunnen dat we uiteindelijk gebruiksvriendelijker termen gaan gebruiken, maar momenteel nog niet.*
- *Is van de contexten op L2-niveau vastgelegd op welke L1-context ze zijn gebaseerd?*
  - *Nee, dat is een bewuste keuze in de EMont-ontologie geweest.*

*[Demonstratie prototype.]*

*[Gedeeltelijk gedaan, wegens een bug.]*

*Hoe wilt u de code aangeleverd hebben? Momenteel staat hij in Github, daar kan ik zo de link van geven. Via stick of cd kan natuurlijk ook.*

Dat bepaalt Wouter Everse (in zijn rol als lectoraatmedewerker).

*Ik heb de gebruikerstests opgenomen. Ik denk dat het een idee zou kunnen zijn om die ook bij u in te leveren. Zal ik dat doen?*

Heeft niet zo veel zin, dat gaat niemand meer teruglezen.

*Het functioneel en technisch ontwerp moeten worden opgesteld volgens de regels van de opdrachtgever. Dit zou ik graag nog even bespreken met u.*

*Ik heb de volgende zaken voor het FO al bedacht:*

- *Requirements*
- *Schermontwerpen door middel van wireframes, met beschrijving van functionaliteit*
- *Persona's*

*En de volgende voor het TO:*

- *Verhouding tot en communicatie met andere/al bestaande systemen*
- *Te gebruiken libraries en/of frameworks*
- *Wijze van opslaan en inlezen*

*Zijn er nog zaken die er in moeten? Of eventueel er niet in moeten?*

In het TO moet nog een coherent architectuurplaatje. Stel je FO en TO zo op dat mensen weten hoe je het gerealiseerd hebt. Vraag je af: welk doel dient dit?

*H. de Bruin*



## Bijlage 9: Gesprek 18 mei '15 met Hans de Bruin

Gesprek op 18 mei met Hans de Bruin

Vorige week heb ik een gebruikerstest gedaan met Gabriëlle Rossing. Hieruit kwamen de volgende punten:

- *Hernoemen van IE's en contexten, inclusief hun VN-pagina's met behoud van de VN-terugkoppeling zou handig zijn (ook in huidig systeem niet mogelijk)*
- *Pijlen lopen bij vaak door IE's heen*
- *IE's in meerdere contexten worden niet goed getekend*
- *Te lange titels*
- *Enkel één subcontext bekijken is niet mogelijk*
- *Globaal overzicht (niet alle IE's) is niet mogelijk.*

*Welke zaken moeten daarvan worden meegenomen, en welke daarvan nog in het prototype?*

Uiteindelijk allemaal, maar in het prototype moeten de volgende zaken worden meegenomen: "IE's in meerdere contexten worden niet goed getekend" en "Te lange titels". Als een IE meerdere contexten heeft, waarvan de laatste een verfijning is van de eerste, teken hem dan alleen in de laatste. Als dat niet zo is (wat zelden gebeurt) teken hem dan maar op één plek.

Voor de te lange titels volstaat het om de supercontext in te korten tot een paar letters als de totale lengte van de string te lang wordt.

Nog iets wat je moet aanpassen: de subcontexten in het L1-model moeten worden meegenomen in het L2-model, en IE's moeten in de correcte context staan, of in een subcontext daarvan.

*Ik zal het nog aanpassen in het prototype. Zal ik de contexten bij het instantiëren van de case automatisch aanmaken?*

Ja.

*H. de Bruin*



## Bijlage 10: Functioneel ontwerp

# Functioneel ontwerp

*Iedereen aan de EMM*

Lectoraat DIO, onderzoeksgroep EMM  
Michael Steenbeek

Versie 3  
28 mei 2015

*M. de B.*



## Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Requirements.....	2
3. Schermontwerpen.....	3
3.1. Vanuit oogpunt GUI-ontwerper.....	3
3.2. Vanuit gebruikersoogpunt.....	6
4. Persona's.....	8
4.1. Joost Schipper.....	8
4.2. Marjolein Jansen.....	8



# 1. Inleiding

Dit document beschrijft welke functionaliteit de EMontVisualisator zal moeten bevatten – met andere woorden: wát het systeem moet doen.

Dit document begint met een requirementsanalyse. Hierna volgen de schermontwerpen, zowel vanuit het oogpunt van de GUI-bouwer als van de gebruiker die met de EMontVisualisator informatie manipuleert. Tot slot volgen de persona's.



## 2. Requirements

Nr	Requirement	Prio
1	Het framework kan alle L1-modellen weergeven en alle L2-cases weergeven en manipuleren, mits deze geldig zijn in EMont.	M
2	Bij het manipuleren van een L2-case zorgt het framework dat het zich conformeert aan het bijbehorende L1-model.	M
3	Het framework haalt zijn informatie uit een triplestore en slaat het op door middel van de SFFormEdit-API-call.	M
4	Alle verbanden die in EMont tussen twee Intentional Elements mogelijk zijn kunnen in het framework worden aangemaakt en verwijderd.	M
5	Bij het manipuleren van een L2-case toont het framework het bijbehorende L1-model erbij.	M
6	Het framework ondersteunt het aanmaken van Contexten.	M
7	Het framework ondersteunt het verplaatsen van Intentional Elements naar andere Contexten.	M
8	Het framework maakt per aangemaakte Context en Intentional Element een View Navigation-pagina aan.	M
9	Bij het aanmaken van Intentional Elements en Contexten in een L2-case zorgt het framework automatisch voor een prefix.	C
10	Bij het aanmaken van een L2-case wordt automatisch elk Intentional Element uit het bijbehorende L1-model éénmaal geïnstantieerd.	C
11	Het framework staat toe Intentional Elements en Contexten aan een L2-case toe te voegen die niet zijn gedefinieerd in het bijbehorende L1-model, zolang deze niet ingaan tegen het bijbehorende L1-model.	C
12	Het framework heeft de mogelijkheid om op de 'less defined'-manier <sup>1</sup> te werken met een L2-case.	C
13	Het framework heeft de mogelijkheid om een enkele sub-Context van een L2-case te manipuleren, in plaats van alleen de hoofdcontext.	C
14	Het framework heeft de mogelijkheid om Intentional Elements en Contexten een andere naam te geven, waarbij ook hun View Navigation-pagina's worden meegenomen, met behoud van de koppeling tussen de twee.	C

<sup>1</sup> Zoals gedefinieerd in de EMM-documentatie



### 3. Schermontwerpen

#### 3.1. Vanuit oogpunt GUI-ontwerper

Het aanmaken van een nieuwe GUI voor een model.

Ingelogd als GUI-bouwer

### Nieuwe GUI

**Naam**

**L1-model**

- Dijkenbouw
- Afstudeeronderzoek**
- Overstromingen

Voorbeeld geselecteerd L1-model

```
graph LR; A --> B; A --> E; B --> C; C --> D; E --> D;
```

Stap 1

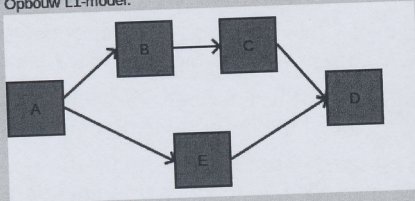


Specificatie van wat er moet gebeuren als er een nieuwe casus wordt gestart met de gekozen GUI.

Ingelogd als GUI-bouwer

### Bewerken van 'Afstuderen in tekstmodus'

Opbouw L1-model:



Bij aanmaken nieuwe casus:

- Met leeg veld beginnen
- Meteen beginnen met invoeren van een:
- Aanbieden om te beginnen met invoeren van een:

A	▼
A	▼

Vorige

Stap 2

Volgende

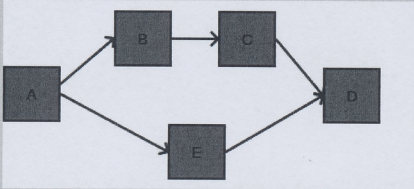


Specificatie van wat de GUI moet doen bij het invoeren van verschillende Intentional Elements.

Ingelogd als GUI-bouwer

### Bewerken van 'Afstuderen in tekstmodus'

Opbouw L1-model:



```
graph LR; A[A] --> B[B]; A --> E[E]; B --> C[C]; C --> D[D]; E --> D[D];
```

**Bij invoeren van een A:**

- Niets doen
- Automatisch een volgende \_activiteit\_ invoeren:  ▼
- Alle mogelijke vervolgvactiteiten aanbieden (B, E)

**Bij invoeren van een B:**

- Niets doen
- Automatisch een volgende \_activiteit\_ invoeren:  ▼
- Alle mogelijke vervolgvactiteiten aanbieden (C)

**Bij invoeren van een C:**

- Niets doen
- Automatisch een volgende \_activiteit\_ invoeren:  ▼
- Alle mogelijke vervolgvactiteiten aanbieden (D)

**Bij invoeren van een D:**

- Niets doen
- Automatisch een volgende \_activiteit\_ invoeren:  ▼
- Alle mogelijke vervolgvactiteiten aanbieden (n.v.t.)

**Bij invoeren van een E:**

- Niets doen
- Automatisch een volgende \_activiteit\_ invoeren:  ▼
- Alle mogelijke vervolgvactiteiten aanbieden (D)

Stap 3



### 3.2. Vanuit gebruikersoogpunt

Het aanmaken van een nieuwe casus, waarbij wordt aangegeven aan welk model het zich moet conformeren.

Ingelogd als Casusinvoerder

#### Nieuwe casus

**Naam**

**L1-model**  
Dijkenbouw  
Afstudeeronderzoek  
Overstromingen

**Interface**  
Afstuderen in tekstmodus

Voorbeeld geselecteerd L1-model

```
graph LR; A --> B; A --> E; B --> C; C --> D; E --> D;
```

Stap 1



Het scherm tijdens het werken aan een casus. Bovenaan de casus zelf, daaronder het model waarop het gebaseerd is. Tevens de belangrijkste bewerkfuncties: het aanmaken van Intentional Elements en het aanmaken en verwijderen van verbanden.

Ingelogd als Casusinvoerder

### Bezig met bewerken van 'Veni vidi vici'

```
graph LR; A1[A1] --> B1[B1]
```

### Gebaseerd op

```
graph LR; A[A] --> B[B]; A --> E[E]; B --> C[C]; C --> D[D]; E --> D
```

Klik op één van deze beschikbare elementen om ze toe te voegen aan het traject.

### Bestaande verbanden

A1 draagt bij aan B1

### Nieuw verband

Stap 2



## 4. Persona's

Persona's zijn fictieve personen (maar wel zo echt mogelijk), die bedoeld zijn om een beeld te krijgen van de gebruikers van het framework, en zo te beter te kunnen inschatten of het framework aansluit bij de behoeften van de gebruikers.

Aangezien er voor de DeltaExpertise-site al persona's zijn opgesteld is besloten de persona's hierop te baseren in plaats van compleet nieuwe op te stellen.

### 4.1. Joost Schipper

*Gebaseerd op persona 'Joost Schipper', opgesteld door Mark Dingemanse, Leander Molegraaf en Jesse Labrujière voor DeltaExpertise als opdracht voor het vak 'Mens-Machine-interactie'.*

Joost is 35, woont in Breskens en heeft een baan als Kenniswerker Waterbouw bij DeltaExpertise. Zijn opleiding is "Hydraulic Engineering" van de TU Delft. Na zijn opleiding heeft hij bij de Zeeuwse Waterschappen gewerkt. Joost is gehuwd en heeft twee kinderen.

Hij heeft een gemiddelde tot bovengemiddelde ICT-kennis. Aangezien hij veel met kennis werkt, wil hij deze gemakkelijk en efficiënt kunnen invoeren in DeltaExpertise. Daarnaast wil hij dat deze kennis laagdrempelig toegankelijk is.

Joost is van mening dat DeltaExpertise meer moet gaan aansluiten bij de behoeften van studenten. Het huidige systeem is volgens hem nog niet laagdrempelig en efficiënt. Vooral het invoeren van kennis laat volgens hem qua gebruiksgemak en efficiëntie te wensen over. Zijn ideaal is dat iedere gebruiker door de informatie in het systeem wordt verrijkt, en elke collega volledig gebruik kan maken van de DeltaExpertise-site, ook als zij weinig ICT-kennis hebben.

### 4.2. Marjolein Jansen

*Gedeeltelijk gebaseerd op 'Persona D', afkomstig uit "User Experience of EMM-generated content for the Delta-Expertise site" opgesteld door Bauke de Boer, usability-onderzoeker voor DeltaExpertise en werkzaam op het Lectoraat DIO, onderzoeksgroep EMM.*

Marjolein is 22, woont in Vlissingen en doet een afstudeeronderzoek voor de PABO op de Hogeschool Zeeland. Haar vooropleiding is havo. Ze heeft een relatie. Marjolein wil na haar opleiding in de regio een baan vinden, het liefst in Middelburg, waar ze is opgegroeid.

Ze heeft een ondergemiddelde ICT-kennis. Desondanks wil ze door middel van de EMM graag het overzicht houden over haar afstudeerproces. Ze hoopt dat de site deze behoefte kan ondersteunen.

Voor haar is het belangrijk dat de site duidelijk aangeeft hoe ze haar opdracht kan aanmaken, invoeren en relaties tussen de onderdelen aan kan brengen. Ze is niet bekend met veel ICT-jargon of EMM-terminologie. Een interface met teveel knoppen of links vind ze verwarrend. Onduidelijke gebruiksinstructies en foutmeldingen noemt zij als meest voorkomende irritatie bij het gebruik van ICT-systemen.



## Bijlage 11: Technisch ontwerp

# Technisch ontwerp

*EMontVisualisator*

Lectoraat DIO, onderzoeksgroep EMM  
Michael Steenbeek

Versie 3  
28 mei 2015

*H. de Bui*



## Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Architectuur.....	2
2.1. Gehele systeem.....	2
2.2. EMont-onderdelen.....	3
3. Verhouding tot en communicatie met andere systemen.....	4
4. Opslag.....	4
5. Te gebruiken libraries en frameworks.....	4

1.

Di  
he  
Di  
kl  
ve  
ge

Leidraad DIO, onderzoeksgroep EMM  
Michael Steenbeek

Versie 3  
2105 Jan 25

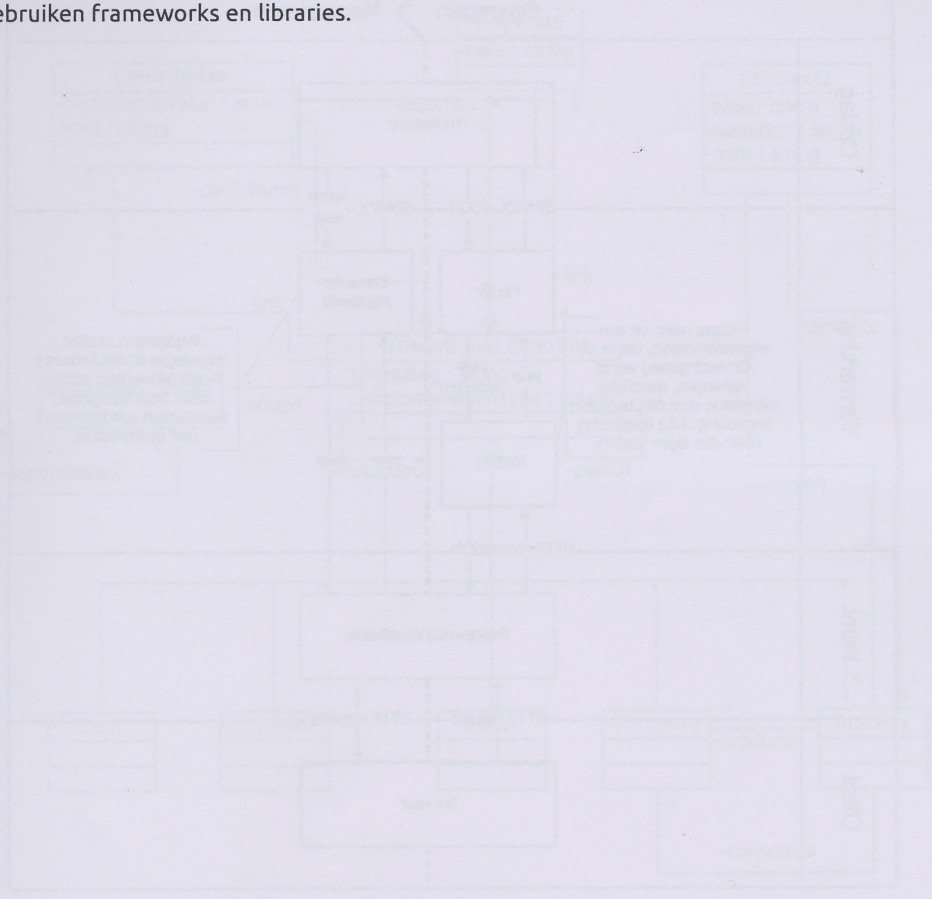


1  
2  
3  
4  
4  
4

## 1. Inleiding

Dit document beschrijft hoe de functionaliteit van de EMontVisualisator, beschreven in het Functioneel Ontwerp, geïmplementeerd zal worden.

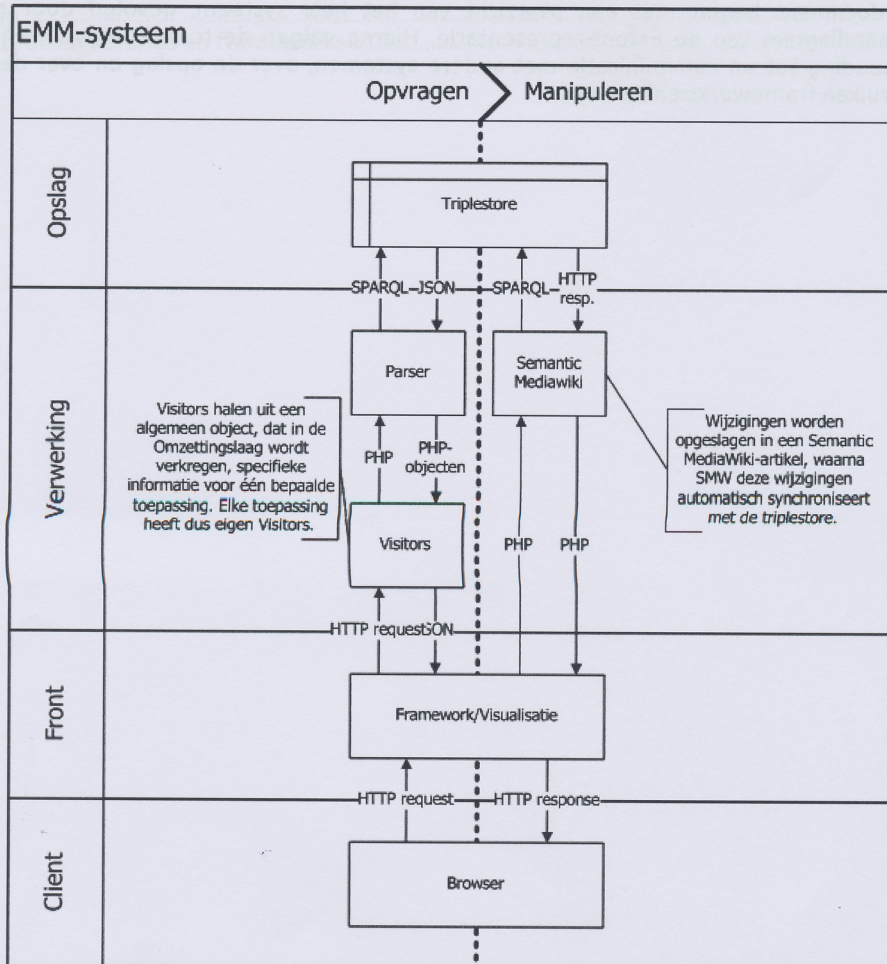
Dit document begint met een overzicht van het hele systeem, gevolgd door een klassendiagram van de EMont-representatie. Hierna volgen de toelichtingen over de verhouding tot en communicatie met andere systemen, over de opslag en over de te gebruiken frameworks en libraries.





## 2. Architectuur

### 2.1. Gehele systeem



### 2.2. E

Omdat  
moet  
Buildir  
object  
Het kl

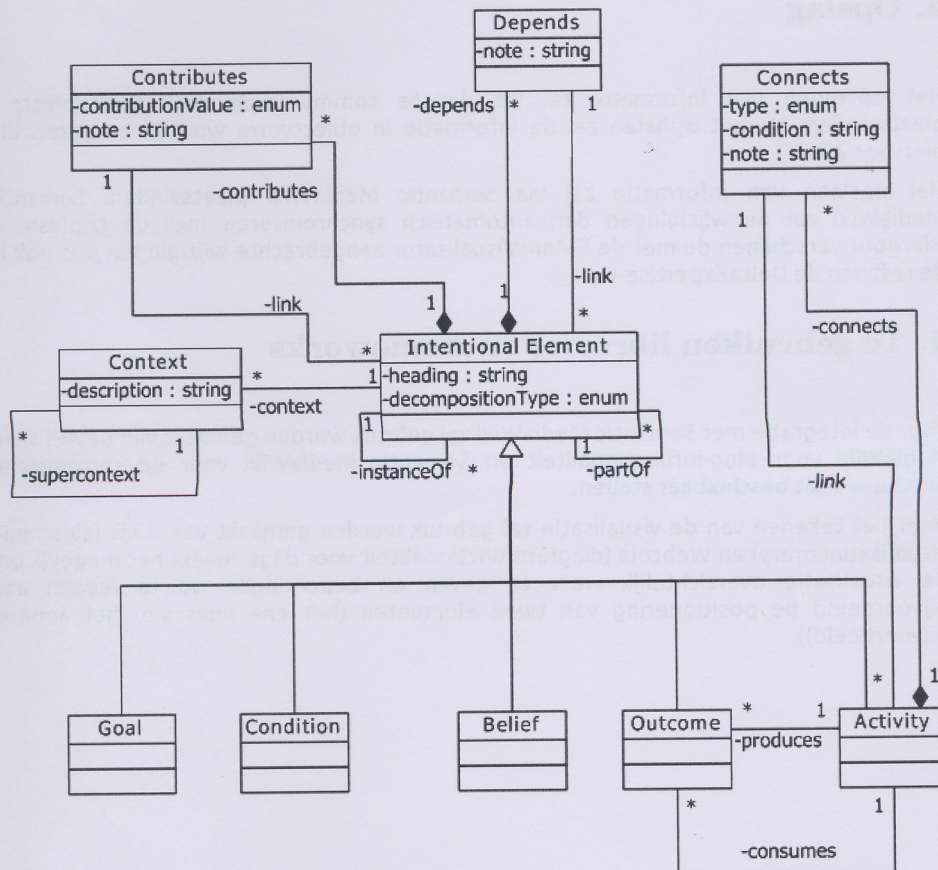
\*  
-sup



## 2.2. EMont-onderdelen

Omdat het systeem alle L1-modellen moet ondersteunen die in EMont mogelijk zijn, moet het dus de EMont-standaard implementeren. Deze is al gedefinieerd in de HZ Building with Nature-wiki. In het systeem wordt deze standaard geïmplementeerd in objectgeoriënteerd PHP.

Het klassendiagram (in UML) komt er zo als volgt uit te zien:





### **3. Verhouding tot en communicatie met andere systemen**

Het systeem zal draaien als plug-in voor Semantic MediaWiki. Hierbij wordt gebruik gemaakt van 'SpecialPage'-functionaliteit van MediaWiki.

### **4. Opslag**

Het opvragen van informatie zal via directe communicatie met de triplestore plaatsvinden. Na het ophalen zal de informatie in objectvorm worden omgezet. Zie hiervoor 2.2.

Het opslaan van informatie zal via Semantic MediaWiki plaatsvinden. Semantic MediaWiki zal de wijzigingen dan automatisch synchroniseren met de triplestore. Hierdoor verschijnen de met de EMontVisualisator aangebrachte wijzigingen dus ook in de rest van de DeltaExpertise-wiki.

### **5. Te gebruiken libraries en frameworks**

*Voor de integratie met Semantic MediaWiki zal gebruik worden gemaakt van de API's die MediaWiki voor plug-infunctionaliteit en Semantic MediaWiki voor de semantische functionaliteit beschikbaar stellen.*

Voor het tekenen van de visualisatie zal gebruik worden gemaakt van d3.js (algemene visualisatielibrary) en Webcola (diagramfunctionaliteit voor d3.js, maakt het mogelijk om de visualisatie overzichtelijk weer te geven en beperkingen op te leggen aan bijvoorbeeld de positionering van twee elementen (het ene links van het andere, bijvoorbeeld)).