



Een vooronderzoek naar de functionele en gebruikseisen voor een KMS bij IACT

Managementsamenvatting

De vestigingsleiders van IACT zien steeds vaker dat bepaalde handelingen die in het verleden zijn uitgevoerd bij een nieuw project weer helemaal vanaf begin worden uitgezocht. Ze willen daarom graag een geschikte applicatie invoeren die het opslaan en delen van opgedane kennis mogelijk maakt, zodat deze redundante handelingen verminderd kunnen worden en de productiviteit omhoog gaat. In het verleden is echter al eerder een poging geweest tot het implementeren van een dergelijk systeem maar dit bleek geen succes te zijn. Na een eerste probleemanalyse door middel van gesprekken met de managers en de engineers bleek de motivationele drempel tot het gebruik maken van de applicatie te hoog. Met deze wetenschap is de volgende hoofdonderzoeksvraag opgesteld:

“Wat zijn de functionele en gebruikseisen voor een Knowledge Management System bij IACT?”

In deze hoofdvraag is een onderscheid gemaakt tussen de functionele eisen die als doel hebben om de effectiviteit van het Knowledge Management System (KMS) te vergroten en de gebruikseisen die ervoor moeten zorgen dat de geconstateerde metaforische drempel zo laag mogelijk is. Met aanvulling door middel van interviews onder de engineers over alle relevante onderwerpen rond het implementeren van een KMS heeft het onderzoeken van beide onderdelen uit de hoofdvraag als resultaat een eisenpakket voor het ontwerpen en implementeren van een Knowledge Management System.

De functionele eisen zijn onderzocht door onderzoek te doen naar kennis binnen het bedrijf. Door middel van interviews onder 7 engineers zijn individuele Knowledge Maps opgesteld die vervolgens samen zijn gevoegd in één Collective Knowledge Map. De kennisobjecten in deze map zijn vervolgens geëvalueerd en gegroepeerd tot een set van kenniscategorieën. Deze kennis categorieën kunnen als basis dienen voor het ontwerpen van templates voor de in te voeren kennis om het codificatieproces zo efficiënt mogelijk te laten verlopen en de drempel voor het delen van kennis voor de engineers zo klein mogelijk te houden. De Collective Knowledge Map heeft naast het dienen als tussenproduct ook nut als eindproduct op zich. Het kan namelijk dienen als overzicht voor het identificeren van aanwezige of ontbrekende kennis, als taxonomie, visuele zoekfunctie en daarnaast als een nieuw perspectief op de bedrijfsvoering van IACT. De functionele eisen zijn aangevuld door een aantal eisen die uit de interviews naar voren kwamen, zo is het belangrijk dat de applicatie offline te gebruiken is en zien de engineers graag een uitgebreide zoekfunctie voor het vinden van de juiste kennis.

De gebruikseisen zijn onderzocht door middel van een theoretisch model met factoren van KMS Usage (mate van gebruik van een KMS) en onderzoek naar de motivatietypen van de engineers. Het eerste onderzoek heeft als resultaat de identificatie van 2 zwaktepunten van het gebruik maken van een KMS bij IACT, namelijk Ease of Use en Image. Uit het andere onderzoek kwam als resultaat dat op gebied van motivatietype er grote verschillen zijn tussen de engineers maar dat de intrinsieke motivatie over het algemeen heerst. Op basis van deze eerdergenoemde zwaktepunten zijn vervolgens gebruikseisen opgesteld om de verwachte mate van gebruik van het KMS te verhogen met het motivatietype als middel.

De gebruikseisen voor Ease of Use dienen het gebruiksgemak van het KMS en richten zich vooral op de snelheid van het delen van kennis en de overzichtelijkheid van het systeem. Als eerste wordt aanbevolen om als uitbreiding op de zoekfunctie gebruik te maken van tags. Ten tweede wordt aanbevolen om de applicatie zo overzichtelijk als mogelijk te houden door enkel die functies die nodig zijn of bijdragen aan het delen van kennis te verwerken en het dashboard simpel te houden.

De gebruikseisen voor Image dienen de status van kennisdelen binnen IACT te vergroten. Als eerste wordt aanbevolen om te kiezen voor kwaliteit boven kwantiteit wat bereikt kan worden door de reeds aanwezige kennis binnen IACT als basis te gebruiken en van hieruit verder te werken. Een volgende oplossing die wordt aangeboden heeft als doel het delen van kennis leuker te maken door de KMS te gamificeren. Door profielen aan engineers te koppelen en de engineers de mogelijkheid te bieden om kennisdeel statistieken terug te zien, titels op basis van deze statistieken te verdienen en feedback te kunnen geven op andermans gedeelde kennis wordt verwacht in te springen op de intrinsieke aard van de engineer en zo hun motivatie voor het delen van kennis te vergroten.

Deze gebruikseisen zijn aangevuld met een set eisen voor een probleem dat gedurende de interviews is geconstateerd. Het bleek namelijk dat de implementatiefase van de KMS erg belangrijk is voor het verdere verloop van het project. Ten eerste wordt aanbevolen om één à twee werknemers de content van het KMS te laten

onderhouden met als doel de relevantie en kwaliteit van kennis te waarborgen. Daarnaast wordt aanbevolen om een indirecte management vorm toe te passen op de sturing van het project. Dit kan gedaan worden door een selecte groep geschikte engineers de verantwoordelijkheid te geven voor het ontwerpen, onderhouden en gebruiken van het KMS en bewust geen druk op de andere engineers te leggen betreffende het gebruiken van het KMS. Op deze manier wordt ingesprongen op de intrinsieke en vrijwillige aard van de engineers.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting.....	1
1 Introductie	4
1.1 IACT	4
1.2 Bedrijfsprofiel/proces	4
1.3 Probleembeschrijving.....	5
1.4 Probleemanalyse.....	6
1.5 Onderzoeksopzet	7
1.6 Onderzoeksaanpak.....	9
2 Theoretisch Kader	12
2.1 Begrippen	12
2.2 Onderzoekstheorie.....	15
3 Onderzoeksmethode	19
3.1 Functionele eisen	19
3.2 Gebruikseisen.....	20
3.3 Interviews.....	21
4 Analyse.....	22
4.1 Functionele eisen	22
4.2 Gebruikseisen.....	25
5 Ontwerpeisen	28
5.1 Functionele eisen	28
5.2 Gebruikseisen.....	29
5.3 Praktische toepassing.....	32
6 Conclusie.....	34
7 Discussie.....	35
7.1 Beperkingen	35
7.2 Vervolgonderzoek	35
8 Referenties.....	36
9 Bijlagen	38
9.1 Bijlage 1: Literatuurmap.....	38
9.2 Bijlage 2: Enquêtevragen	39
9.3 Bijlage 3: Interview vragen.....	41
9.4 Bijlage 4: Interview quotes.....	42
9.5 Bijlage 5: Overzichtelijke verwerking quotes	43
9.6 Bijlage 6: Twee voorbeeld Individual Knowledge Maps.....	44

1 Introductie

1.1 IACT

IACT (Industriële Automatisering en Communicatietechniek Twente) is een bedrijf dat software voor industrieel gebruik maakt variërend van kleine machinebesturingen tot besturingen en visualisaties van grote processen. Het kantoor van IACT is gelegen in Haaksbergen en huisvest ruim 10 werknemers. Zeer recent hebben de twee vestigingsmanagers het bedrijf overgenomen van de voormalig eigenaar. Met deze overname willen ze ook hun marketingstrategie veranderen. Waar ze voorheen voornamelijk reactief waren willen ze nu proactief klanten gaan benaderen.

Met deze reorganisatie hebben de vestigingsleiders met een kritisch oog naar de stand van zaken van hun bedrijf gekeken en zijn ze tot de conclusie gekomen dat er een aantal zaken verbeterd kunnen worden. Zo geven ze aan dat ze een nieuw versiesysteem willen introduceren waarmee de werknemers altijd de laatste versie van een van de vele platforms waarmee ze werken gebruiken en willen ze ook nog een keer kijken naar de mogelijkheden van kennismanagement binnen hun bedrijf. Voorheen hebben ze namelijk al een keer geprobeerd om een intranet te introduceren waarbinnen “tips, tricks en knowhow” van alle verschillende platforms onderling gedeeld kunnen worden, echter bleek dit door zeer beperkte ingebruikname geen succes. Op dit moment wordt er enkel een storingsregister en een versiebeheersysteem gebruikt als middel om gegevens onderling te delen.

Vanwege de vele mogelijkheden en voordelen die kennismanagement biedt willen ze het een tweede keer in ogenschouw nemen en zijn ze benieuwd welk systeem geschikt is binnen IACT.

1.2 Bedrijfsprofiel/proces

IACT is vaak een mediair, ze wordt dan ingeschakeld door een bedrijf dat weer een klus uitvoert voor een ander bedrijf, IACT levert dan de software, het andere bedrijf meestal de hardware. Recente projecten zijn het leveren van bibliotheeksystemen aan bibliotheken in de omgeving Twente, Energiemonitoring bij energiemaatschappijen, aansturing van koelingsinstallaties bij o.a. Heineken en nog vele anderen. Per dergelijk project werken vaak 1 of 2 Software Engineers van IACT welke soms ook on-site ingehuurd worden. Zo is vrij recent een werknemer teruggekomen van een 3 jaar lange klus in Abu Dhabi, voor de aansturing van een olie-installatie.

Bij vrijwel elk proces wordt er gebruik gemaakt van PLC's (Programmed Logic Controllers). Dit zijn kleine computerkastjes waar verschillende machines op kunnen worden aangesloten om ze zo te monitoren of aan te sturen. Deze kastjes zijn er van verschillende merken, IACT werkt op dit moment met zo'n 10 verschillende merken, en elk van deze merken heeft weer zijn eigen unieke codeertaal. Zo treedt er toch redelijke variatie op en kan het ook zo maar voorkomen dat een enkel merk jaren niet gebruikt wordt.

In de meeste gevallen werkt IACT middels een iteratieve productiemethode. De klant heeft een bepaald probleem en zoekt hier een oplossing voor waarna IACT wordt ingeschakeld. 1 van de 2 vestigingsmanagers pakt dit vervolgens op en wijst vaak gelijk al een software-engineer aan die verstand van het onderwerp heeft en/of tijd over heeft. Samen maken ze dan een eerste functionele beschrijving meestal gebaseerd op ervaring en inschattingen en leveren deze samen met een offerte in bij de klant. Na goedkeuring gaat de software-engineer aan de slag en maakt hij een eerste prototype dat voldoet aan de FAT (Factory Acceptance Test). Als blijkt dat het werkt wordt het bij de klant geleverd en gaat de software-engineer als dat nodig is naar locatie en voert een SAT (Sight Acceptance Test) uit. Vaak heeft de klant in overleg met de software-engineer in dit stadium al een aantal aanpassingen voor ogen en kan de engineer weer gaan programmeren. Is dit niet het geval of is het prototype voorlopig een goede oplossing dan volgt de IBS (In Bedrijf-Stelling). Vaak volgen hierna nog meerdere aanpassingen aan de software en meerdere SAT's en IBSen waarna de oplossing klaar is.

Vaak is het bij de productie en levering van een oplossing nog lang niet afgelopen. IACT zorgt ook voor onderhoud en het komt nogal eens voor dat er een storing in het systeem optreedt waar de lokale mensen niet mee om weten

te gaan. Deze storingen worden dan gemeld bij de verantwoordelijke Software-engineer en deze gaat ermee aan de slag.

1.3 Probleembeschrijving

IACT is een organisatie actief in veel verschillende industriële PMC's (Product-Markt Combinaties). Ze werken hierin altijd op basis van projecten en worden dan ook ingeschakeld door een bedrijf dat een oplossing nodig heeft. Als ze het probleem accepteren wordt vaak één engineer op het project gezet en deze gaat aan de slag. De gemiddelde tijdsduur van een project is zo'n drie weken maar varieert aanzienlijk. Bij elk project wordt een softwarepakket gemaakt en wanneer deze af is wordt deze bij de klant geïnstalleerd en geëvalueerd. Een voorbeeld van een dergelijk softwarepakket is een dashboard waarop een aantal aaneengesloten machines te zien is met hun toestand als verbruik, productierate, of in het geval van energiemonitoring bijvoorbeeld hoeveelheid stroom. Met dit dashboard kunnen de klanten vervolgens de machines aansturen. Elk project is anders. IACT heeft 10 werknemers en heeft meer dan 50 klanten onderverdeeld in 6 PMC's zoals in figuur 1 te zien is. Binnen de PMC's zijn de projecten ook erg verschillend, zo hebben klanten vaak verschillende merken machines, in verschillende grootten, aantallen en volgorden. Dit zorgt ervoor dat de werknemers veel moeten improviseren, en er weinig via handleiding geproduceerd wordt en kan worden. Naast het ontwerpen van applicaties verzorgt IACT ook service en onderhoud. Klanten kunnen een abonnement bij IACT afsluiten en zodra er een probleem optreedt of zelfs als ze een aanpassing willen maken aan het huidige systeem bellen ze IACT op en wordt er een werknemer op gezet. In beide situaties van het maken van het softwarepakket of verhelpen van een probleem van een klant komt het nog wel eens voor dat de engineer zelf iets niet weet. Het oplossen van een dergelijk probleem kan op een aantal manieren. Zo zou hij het aan een collega kunnen vragen, hij zoekt het op het internet op, bijvoorbeeld op forums, of hij gaat door middel van trial and error proberen het probleem op te lossen. Als er toevallig een collega op de werkvloer aanwezig is die bekend is met het onderwerp en de engineer weet te helpen, is dit vaak de snelste methode. In alle andere gevallen kost het echter aardig wat tijd om eenzelfde probleem op het internet te vinden laat staan hoeveel tijd het trial and error proces kost.

PMC's	Voorbeeld
Koelsystemen	Heineken bierkoelingen
Autoclaven	Fokker vleugels produceren
Transporteren en sorteren	Bibliotheken; boeken inlever sorteermachine
Energie monitoring	Visualisaties van stroomdistributies
Safety systems	Productielijnen
Machine onderhoud en service	Productielijnen

Figuur 1: PMC's

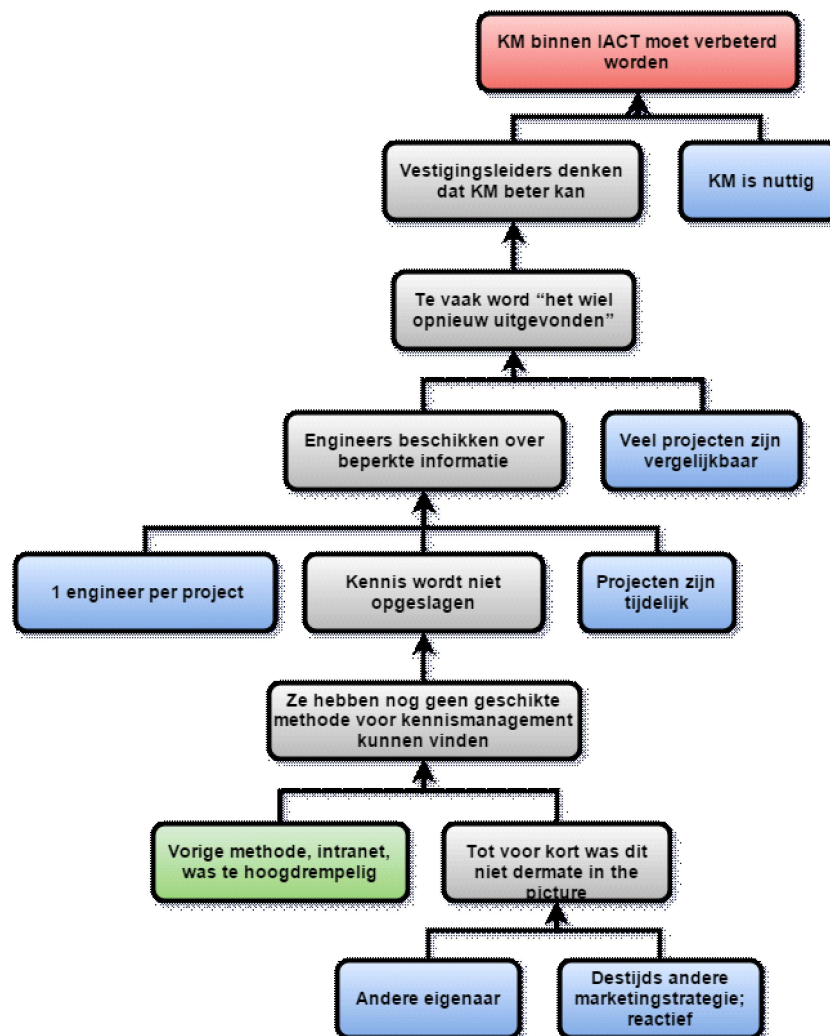
Over de jaren heen worden er veel projecten uitgevoerd. Deze projecten mogen dan wel niet identiek zijn maar er zijn wel veel onderdelen die vergelijkbaar zijn. Echter, er wordt geen informatie uit projecten gedocumenteerd voor later gebruik. Alle tijd die is gestopt in het zoeken naar antwoorden wordt enkel voor dat ene project gebruikt en tenzij de werknemer nog precies weet wat hij 2 jaar geleden in een specifiek stukje code heeft toegepast, moet dit vaak weer helemaal opnieuw uitgezocht worden wanneer iemand voor een 2^{de} keer op hetzelfde probleem stuit. Dit kost uiteraard onnodig veel tijd, en gezien de frequentie waarmee "het opnieuw uitvinden van het wiel" volgens de vestigingsleiders gebeurt is het hoog tijd dat hier iets aan gedaan wordt.

1.4 Probleemanalyse

Om een eerste overzicht van de situatie rond het probleem te krijgen en tevens het kernprobleem te identificeren is een probleemkluwen opgesteld op basis van de op dat moment beschikbare informatie. Deze is te zien in figuur 2.

In de probleemkluwen zijn in het blauw de onafhankelijke variabelen weergegeven. Deze problemen zijn gegeven en kunnen niet aangepast worden. Er is één probleem gevonden dat wel afhankelijk is, dit is het kernprobleem, in het figuur te zien in het groen. Werknemers hebben namelijk gezegd dat het vorige systeem te hoogdrempelig was. In dit onderzoek wordt onderzocht waarom dit zo was en wordt er een mix van methoden gevonden om deze drempel te overkomen en daarmee te kunnen focussen op het hoofdprobleem in het rood.

De eerste stap hierbij is om het kernprobleem in een kader te plaatsen. Het initiële hoofddoel is om kennismanagement te verbeteren. Echter is kennismanagement een zeer groot vakgebied met vele sub gebieden. Om binnen het beperkte tijdsbestek van een bachelor opdracht een efficiënte oplossing te kunnen vinden is het belangrijk dat er gefocust wordt op een of twee van deze sub gebieden. De redenen waarom voor welke sub gebieden wordt gekozen worden in het onderdeel onderzoeksopzet uiteengezet.



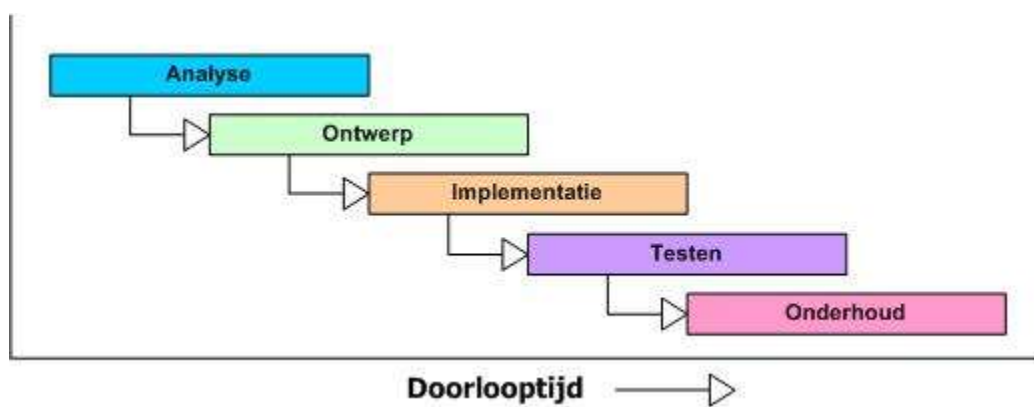
Figuur 2: Probleemkluwen

1.5 Onderzoekopzet

Eigenlijk wil IACT een soort “Organizational memory” bouwen waarin de engineers via een KMS hun kennis en ervaringen op kunnen slaan en later weer op kunnen zoeken. Tevens zou het erg nuttig zijn als het systeem ook bij de klant te gebruiken is. Om deze redenen is gekozen als basis of uitgangspunt van het systeem een opslagmedium in de vorm van een softwareapplicatie. De structuur, design en functionaliteit van dit medium is echter nog volledig open voor discussie en dat is waar dit onderzoek invulling aan hoopt te geven.

Allereerst hebben de vestigingsleiders aangegeven dat ze in staat zijn om het systeem zelf te bouwen en dat ze dit ook als een zeer vatbare optie zien. Ze vinden het namelijk belangrijk dat ze volledige controle over het systeem hebben zodat ze deze op elk moment uit kunnen breiden of personaliseren. Dit sluit goed aan bij hun grotere variatie en veranderingen in klantenbestand en typen projecten. Op het moment van het onderzoek zijn ze echter wel te druk met de overname om personeel op het bouwen van het systeem te zetten.

Het onderzoek betreft dus een voorbereidend onderzoek van het proces van het ontwikkelen van een KMS. In de watervalmethode zou dit stap 1, de analyse/opstellen eisenpakket betreffen (zie figuur 3 (bron: Wikipedia)).



Figuur 3: Watervalmethode

1.5.1 Opbouw eisenpakket

Omdat uit het vooronderzoek is gebleken dat de motivationele aspecten van een KMS erg belangrijk zijn en dit in de literatuur veelvuldig wordt bevestigd wordt het oplossingskader in 2 hoofdgebieden opgedeeld, namelijk de functionele eisen van de applicatie en de gebruikseisen (zie figuur 4). Met de gebruikseisen worden de eisen bedoeld die ervoor zorgen dat de metaforische drempel voor het delen van kennis zo veel mogelijk verlaagd wordt.



Figuur 4: Opbouw eisenpakket

Per hoofdgebied is een onderzoek uitgevoerd om tot de oplossingen te komen. Voor de functionele eisen is een onderzoek naar kennis binnen IACT, wat de inhoud van de applicatie vormt, uitgevoerd. Kennis is hét lijdend voorwerp in de onderzoeksvraag. Wanneer de kennis binnen IACT geïdentificeerd is kan bepaald worden hoe deze het beste verwerkt en gedeeld kan worden en kan het ontwerp van de applicatie daaraan aangepast worden. Het onderzoek naar de gebruikseisen richt zich op de oorzaak van de hoge drempel en probeert oplossingen te bieden om deze te verlagen. Er zal hiervoor een onderzoek gedaan worden naar de determinanten van KMS Usage (gebruik van of delen van kennis middels de KMS) en de motivatie van de werknemers zal onderzocht worden, zodat bekend wordt hoe de Engineers het beste gemotiveerd kunnen worden. De keuze voor het onderscheid tussen deze twee wordt in paragraaf 1.6.2 verder toegelicht.

Tenslotte worden de Engineers geïnterviewd. Dit moet ervoor zorgen dat alle tips en ideeën die de engineers over het KMS hebben naar voren komen. In de wetenschappelijke literatuur wordt vaak gerefereerd naar het belang van personalisatie en commitment bij het implementeren van een nieuw KMS (Lai, Wang, & Chou, 2009) (Malhotra & Galletta, 2004). Deze informatie zal ervoor zorgen dat het KMS zo veel als mogelijk afgestemd kan worden op de voorkeuren van de engineers en deze wetenschap zal er tevens voor zorgen dat de engineers zich meer betrokken voelen bij het project.

In figuur 5 is de onderzoeksopzet met genoemde onderdelen grafisch weergegeven.



Figuur 5: Onderzoeksopzet

1.5.2 De onderzoeksvragen

Met deze opzet komen we tot de volgende hoofdonderzoeksvraag:

“Wat zijn de functionele en gebruikseisen voor een Knowledge Management System bij IACT?”

1.5.3 Deelvragen

De hoofdonderzoeksvraag is opgedeeld in deelvragen rond de functionele eisen, de gebruikseisen en het opstellen van het eisenpakket.

Functionele eisen:

1. Hoe kan de verwachte inhoud van de KMS geïdentificeerd worden?

Er wordt een methode opgesteld om de aanwezige kennis binnen IACT te identificeren. Vervolgens wordt de gevonden kennis geëvalueerd op relevantie tot de inhoud van het KMS.

2. Hoe kunnen de resultaten van dit onderzoek bijdragen aan het opstellen van de functionele eisen?

Met behulp van literatuur, resultaten uit de interviews en opgedane bevindingen tijdens de stageperiode zal bepaald worden op welke verschillende manieren de resultaten van het onderzoek naar kennis gebruikt kunnen worden om tot de functionele eisen te komen. De verwachting is namelijk dat verschillende onderdelen van het onderzoek op verschillende manieren gebruikt kunnen worden ten behoeve van het KMS.

Gebruikseisen:

1. Welke factoren zorgen voor de hoge metaforische drempel?

Er zijn veel mogelijke oorzaken voor motivationele hoogdrempeligheid. Er wordt een literatuuronderzoek uitgevoerd om een geschikt theoretisch model te vinden voor het onderscheiden en meetbaar maken van factoren. Vervolgens zullen er twee factoren geselecteerd worden waarop de meeste winst te behalen is.

2. Hoe kunnen deze factoren verbeterd worden?

Vindingen uit de interviews, de resultaten van het onderzoek naar motivatie en theorie over de geselecteerde factoren zullen in hoofdstuk 5 gecombineerd worden.

1.6 Onderzoeksaanpak

In deze paragraaf worden de onderzoeksmodellen van de onderzoeken naar de functionele eisen, de gebruikseisen en de interviews toegelicht.

1.6.1 Functionele eisen

Zoals beschreven in de deelvragen zal het onderzoek naar de functionele eisen draaien om kennis. Kennis is een vrij abstract begrip en vereist daarom meerdere stappen om concreet te krijgen om er iets mee te kunnen. In de wetenschappelijke literatuur rond kennis zijn er een aantal stappen die vaak naar voren komen. Malhotra (2002) vat deze goed samen met zijn methode “the four principles of Knowledge Codification”, een methode om van rauwe kennis concrete expliciete kennis te maken. Deze methode zal in dit verslag gebruikt worden als fundament voor het onderzoek naar kennis. De methode onderscheidt de volgende vier stappen:

- Definieer strategisch doeleinde
- Identificeer bestaande kennis
- Evaluer bestaande kennis op nuttigheid
- Bepaal medium voor codificatie en distributie

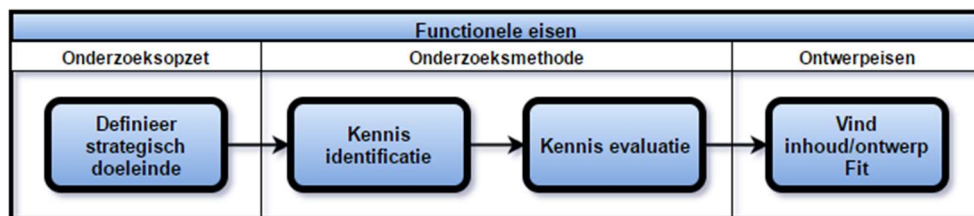
Met de eerste stap wordt bedoeld om het project rond kennis in het juiste perspectief te plaatsen, wat wil je bereiken, hoe wil je dit bereiken, wanneer? Deze stap helpt om het project af te kaderen en verzekert dat de te vangen kennis aansluit bij deze doeleinden. In dit verslag is deze stap reeds in de onderzoeksopzet behandeld; de kennis moet helpen om in de toekomst Fe handelingen te verminderen.

De tweede stap betreft het identificeren van de bestaande kennis. In deze stap wordt er gekeken welke soorten kennis er binnen het bedrijf aanwezig is. In het hoofdstuk 3, Onderzoeksmethode, zal toegelicht worden hoe dit bereikt gaat worden.

De derde stap, het evalueren van de bestaande kennis op nuttigheid koppelt de eerste en tweede stappen aan elkaar. Er zal gekeken worden welke geïdentificeerde kennis aansluit bij het strategisch doeleinde. De gefilterde resultaten van deze stap zullen vervolgens gebruikt worden in het vinden van de inhoud/ontwerp fit.

De laatste stap is zoals aangegeven het bepalen van het medium voor codificatie en distributie. Deze stap houdt eigenlijk in hoe de gevonden kennis geëxpliciteerd gaat worden en hoe hij zal worden gedeeld met het bedrijf. In dit onderzoek is het KMS het centrale kennisdeel-medium, deze stap zal zich daarom richten op hoe de kennis in de applicatie verwerkt gaat worden, opgeslagen gaat worden en gedeeld gaat worden met de engineers.

Het gevisualiseerde onderzoeksmodel van het onderzoek naar de functionele eisen is in figuur 6 weergegeven.



Figuur 6: Onderzoeksmodel functionele eisen

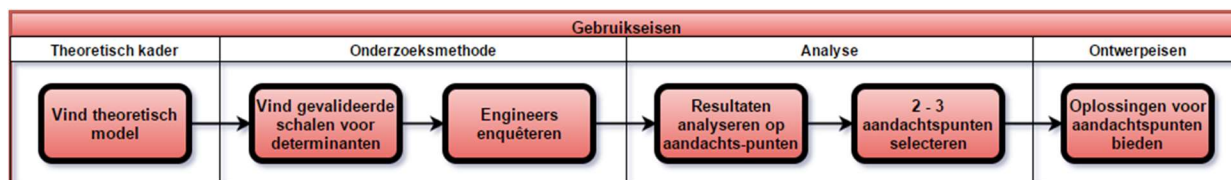
1.6.2 Gebruikseisen

Dit onderzoek poogt de factoren te onderzoeken die invloed hebben op de mate van gebruik om zo de zwaktepunten te vinden van het introduceren van een KMS bij IACT en oplossingen te bieden om deze te verbeteren.

Gedurende het vooronderzoek is gebleken dat er een duidelijke scheiding is in de wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp. Zo zijn er de theoretische modellen die gaan over onafhankelijke factoren die leiden tot KMS Usage,

maar is er ook veel onderzoek naar de invloed van bepaalde typen motivatie op het KMS gebruik. Gezien de relevantie van beide onderwerpen en het feit dat ze elkaar niet overlappen is ervoor gekozen om beide onderzoeken uit te voeren. Op de juiste manier toegepast kan het onderzoek naar de motivation types helpen om meer geschikte oplossingen te bieden voor de zwaktepunten gevonden in het KMS Usage determinants onderzoek.

KMS Usage is daardoor verder opgedeeld in “KMS Usage determinants” en “Motivation”.



Figuur 7: Onderzoeksmodel gebruikseisen

In figuur 7 is het onderzoeksmodel weergegeven van het onderzoek naar de gebruikseisen. Het model is van toepassing op beide onderzoeken van de gebruikseisen. Bij het onderzoek naar motivation hoeven echter geen aandachtspunten geselecteerd te worden.

De eerste stap van dit onderzoek is het vinden van een geschikt theoretisch model waarin factoren voor het KMS gebruik naar voren komen. Deze stap zal in het theoretisch kader uitgelicht worden.

De volgende stap is het vinden van gevalideerde schalen voor de gevonden factoren. Veel wetenschappelijke theoretische modellen zijn getoetst op onderzoeksgroepen middels meetbare schalen. In veel gevallen zijn deze schalen over te nemen in een nieuw onderzoek, dat is wat in dit onderzoek is gedaan. In de methode zal dit weergegeven worden.

Nadat de schalen zijn geselecteerd kunnen ze worden getoetst op IACT. Dit is gebeurd middels enquêtes op zoveel mogelijk engineers van IACT. Alle Engineers van IACT, in totaal 11 man, zijn geënquêteerd.

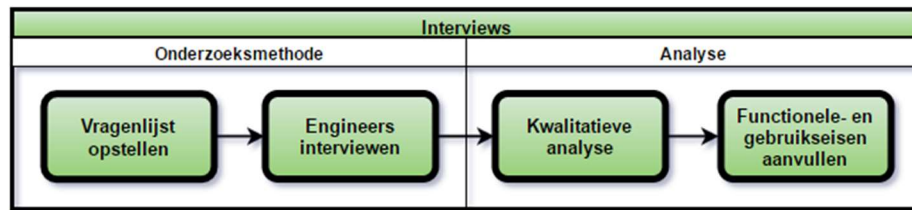
Vervolgens worden de resultaten geanalyseerd en worden er 2-3 factoren geselecteerd waarvan blijkt dat er het meest winst op te boeken is. Het focussen op een select aantal factoren maakt het mogelijk om dit onderzoek uit te voeren binnen een bachelor opdracht, anders zou er te weinig tijd voor vrij zijn. In hoofdstuk 4 wordt deze stap uitvergroet.

Tenslotte kunnen er voor de geselecteerde aandachtspunten oplossingen geboden worden. Dit is te vinden in Hoofdstuk 5.

1.6.3 Interviews

Doel van dit onderdeel is om zoveel mogelijk relevante informatie te vergaren die in de rest van dit onderzoek gebruikt kan worden.

In figuur 8 is het onderzoeksmodel weergegeven van de interviews. De te nemen stappen zijn respectievelijk het opstellen van een vragenlijst, het interviewen van de engineers, het analyseren van de interviews en het aanvullen van de onderzoeken naar de functionele eisen en de gebruikseisen. In de voor deze onderzoeken bestemde paragrafen zal verwezen worden naar de interviews als informatie uit de interviews is gebruikt.



Figuur 8: Onderzoeksmodel interviews

De methoden en inhoud van het opstellen van de vragenlijst en het interviewen van de engineers worden in het hoofdstuk Methode beschreven, de analyse wordt uitgevoerd in het hoofdstuk Analyse en in hoofdstuk 5 zullen de resultaten van de analyse omgezet worden in oplossingen.

2 Theoretisch Kader

Om tot de huidige onderzoeksopzet te komen is een groot gedeelte van de vele onderzoeksgebieden van Knowledge Management doorgenomen en zijn meer dan 100 wetenschappelijke artikelen geraadpleegd. In Bijlage 1 is een visueel overzicht weergegeven van de belangrijkste van deze artikelen dat gebruikt is om snel en eenvoudig de juiste informatie te vinden gedurende het onderzoek.

2.1 Begrippen

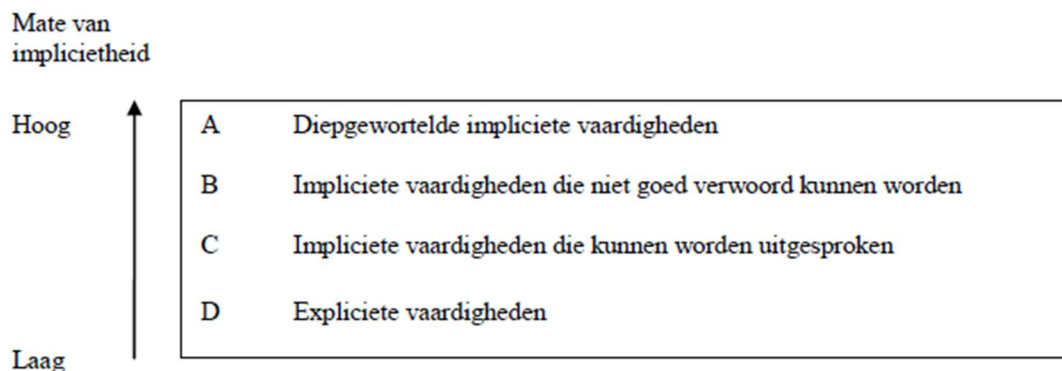
In dit onderdeel wordt het onderzoek aangevuld met het theoretische perspectief. Wetenschappelijke artikelen die het onderzoek voor het implementatieplan aanvullen zullen hier aan bod komen.

2.1.1 Knowledge

Er zijn vele definities van kennis te vinden in de literatuur die allemaal op een bepaald vlak verschillen. Een mooie veel gebruikte definitie die aansluit bij dit onderzoek is de volgende:

“Knowledge is a fluid mix of framed experience, values, contextual information, and expert insight that provides a framework for evaluating and incorporating new experiences and information. It originates and is applied in the minds of knowers. In organizations, it often becomes embedded not only in documents or repositories but also in organizational routines, processes, practices, and norms.” (Davenport, Prusak & Webber, 2000)

In deze definitie worden veel aspecten belicht die terugkomen in dit onderzoek. Zo wordt duidelijk gemaakt dat kennis in vele vormen te vinden is (kennisniveaus), dat ze een basis kan vormen voor nieuwe inzichten (bedrijfs optimalisatie), afhankelijk is van de “knowers” (engineers) en te verwerken is in vele verschillende aspecten van een organisatie waaronder een opslagmedium zoals een KMS.



Figuur 9: Mate van implicietheid (Nimeijer, 2012)

Een belangrijk aspect van kennis, dat valt onder de verschillende vormen van kennis, is de tacitness van kennis ofwel de mate waarin kennis over te dragen valt. Vele auteurs, waaronder Ambrosini & Bowman (2001) maken dit onderscheid door Tacit knowledge, de minst overdraagbare kennis, tegenover explicit knowledge, kennis die zonder aanpassingen overgebracht kan worden, te plaatsen (zie figuur 9).

Zo bestaat er wat Ambrosini & Bowman (2001) de diep ingewortelde kennis noemen die niet uitgesproken kan worden zoals het leren fietsen. Daarnaast is er de kennis die moeilijk uitgesproken kan worden, maar met ondersteuning van media (mindmap, analogieën etc.) wel overgebracht kan worden. Dan is er de impliciete kennis die uitgesproken kan worden, maar nog niet direct codificeerbaar is in de vorm zoals die uitgelegd is en tenslotte expliciete kennis die men direct zou kunnen opschrijven als $1+1=2$.

In dit onderzoek zullen verschillende classificeringen van kennis worden gebruikt. In figuur 10 staan alle gebruikte classificeringen genoemd en worden ze apart toegelicht.

Classificering	Toelichting
Kennisniveau	Detailniveau of granulariteit van kennis (Blaauw, 2005)
Kennisdomein	Algemeen kennisgebied zoals marketing, productie en logistiek.
Kennistype	Specifiek kennisgebied binnen kennisniveau Cognitieve deelgebieden, ook wel cognitief deelgebied (Blaauw, 2005)
Kenniscategorie	Groepering van vergelijkbare kennistypen
Kennisatoom	Meest gedetailleerde kennisniveau, bijvoorbeeld benaming van een PLC-onderdeel. (Blaauw, 2005)
Tacit/explicit kennis	Zie paragraaf 2.1.1

Figuur 10: Classificeringen van kennis

2.1.2 Knowledge Management

Knowledge management is, zoals de naam het al zegt, het managen van kennis. Het omvat alle praktijken van een organisatie waarmee kennis gemaakt, opgeslagen, gedeeld en gebruikt wordt. (Lindner & Wald, 2011). De meeste Knowledge Management-projecten hebben één van de volgende drie doelen: kennis zichtbaar maken, een kennisintensieve cultuur creëren of het bouwen van een kennis infrastructuur (Alavi & Leidner, 2001).

Knowledge Management is een zeer uitgebreid onderzocht onderwerp. In dit onderzoek wordt het onderzoeksveld echter beperkt tot kennis en Knowledge management Systems.

2.1.3 Knowledge Management System

Knowledge Management systemen zijn een klasse van informatie systemen toegepast op het managen van organizationele kennis. Het zijn IT-based systemen die ontwikkeld zijn om de organizationele processen van knowledge management te ondersteunen en te verbeteren (Alavi & Leidner, 2001).

Drie veelvoorkomende toepassingen zijn het coderen en delen van best practices, het creëren van corporate knowledge directories, en het creëren van knowledge networks (Alavi & Leidner, 2001).

In figuur 11 is het Knowledge Management Spectrum van Binney (2001) weergegeven. Dit spectrum biedt een unieke categorisatie en inventarisatie van KM applicaties en enabling technologies.

	Transactional	Analytical	Asset Management	Process	Developmental	Innovation and Creation
Knowledge Management Applications	- Case-Based Reasoning (CBR) - Help Desk Applications - Customer Service Applications - Order Entry Applications - Service Agent Support Applications	- Data Warehousing - Data Mining - Business Intelligence - Management Information Systems - Decision Support Systems - Customer Relationship Management (CRM) - Competitive Intelligence	- Intellectual Property - Document Management - Knowledge Valuation - Knowledge Repositories - Content Management	- TQM - Benchmarking - Best practices - Quality Management - Business Process (Re)Engineering - Process Improvement - Process Automation - Lessons Learned - Methodology - SEI/CMM, ISO9000, Six Sigma	- Skills Development - Staff Competencies - Learning - Teaching - Training	- Communities - Collaboration - Discussion Forums - Networking - Virtual teams - Research and Development - Multi-disciplined Teams
Enabling Technologies	- Expert Systems - Cognitive Technologies - Semantic Networks - Rule-based Expert Systems - Probability Networks - Rule Induction, Decision Trees - Geospatial Information Systems	- Intelligent Agents - Web Crawlers - Relational and Object DBMS - Neural Computing - Push Technologies - Data Analysis and Reporting Tools	- Document Management Tools - Search Engines - Knowledge Maps - Library Systems	- Workflow Management - Process Modeling Tools	- Computer-based Training - Online Training	- Groupware - e-Mail - Chat Rooms - Video Conferencing - Search Engines - Voice Mail - Bulletin Boards - Push Technologies - Simulation Technologies
• Portals, Internet, Intranets, Extranets						

Figuur 11: The KM Spectrum (Binney, 2001)

Groen omrand is het gedeelte van het spectrum waar in dit onderzoek aandacht wordt besteed. Asset management focust op processen geassocieerd met het management van knowledge assets, wat op 2 manieren gebeurt, namelijk:

1. Het managen van expliciete kennis dat op een bepaalde manier is gecodificeerd.
2. het management van intellectueel eigendom en de processen die draaien om het identificeren, exploiteren en beschermen van het intellectuele eigendom (Binney, 2001).

2.2 Onderzoekstheorie

In deze paragraaf worden de gekozen methoden die in hoofdstuk 3 zijn beschreven nader toegelicht en onderbouwd.

2.2.1 Functionele eisen

2.2.1.1 Typen kennis binnen IACT

Belangrijk is alvorens de kennis te identificeren te bepalen welke kennis benodigd is. Gezien het feit dat het doel van het KMS is om het delen van kennis onder de engineers te verbeteren bestaat de te identificeren kennis uit alle kennisdomeinen die de engineer in zijn werk kan helpen, hier wordt in paragraaf 3.2.1.2 verder op in gegaan.

Daarnaast is het cruciaal om te besluiten op welk detailniveau de kennis moet worden geïdentificeerd (Blaauw, 2005). In veel studies wordt deze stap overgeslagen en worden alle mogelijke kennisatomen geïdentificeerd en gedocumenteerd (Kreeft (2015) als voorbeeld) wat vaak echter onnodig is aangezien veel kennisatomen van verschillende processen nauw overeen kunnen komen en in potentie samengevoegd kunnen worden. Vooral in de situatie waarin IACT zit, dat zoals reeds aangegeven een zeer breed marktgebied heeft waarin met vele verschillende merken hardware wordt gewerkt die ieder weer hun eigen softwarepakketten hebben, zou het zeer omslachtig zijn om elk kennisatoom te identificeren.

Bij de keuze voor het detailniveau wordt het overzicht van Blaauw (2015) gebruikt waarin de verschillende granulariteiten (mate van detail) waarin kennisdomeinen kunnen worden weergegeven zijn uitgelicht (zie figuur 12).

Granulariteit Kennisdomeinen	Voorbeelden uit verschillende velden
Metakennisdomeinen	geneeskunde vervoerstechniek bedrijfskunde
Kennisdomeinen	urologie marketing automobieltechniek
Kennisdeelgebieden (subdomeinen)	nieraandoeningen aandrijfsystemen productmarketing
Cognitieve deelgebieden	diagnose van nierziekten handmatige versnellingen product-marktanalyse
Kenniselementen	nierziekte-diagnosestrategie: verzamel alle mogelijke symptomen om de ziekte te kunnen diagnosticeren, koppel de clusters van symptomen aan mogelijke ziektebeelden de opbouw van de tandwielenkast geeft een indicatie voor het type versnellingsbak formuleer doelgroepen in de markt en probeer vast te stellen welke karakteristieken van het product bepalend zijn voor de koopbereidheid
Kennisfragmenten	als het symptoom excessieve pijn is, dan is er mogelijk sprake van nierstenen naarmate er meer versnellingen zijn aangebracht, neemt het energieverlies toe en daarmee het rendement af als het budget van de doelgroep groot is en de koopbereidheid hoog, nemen de marktkansen voor het product toe
Kennisatomen	benaming van symptomen de naam van een metalen transmissieonderdeel basis-marketingbegrippen

Figuur 12: Granulariteit kennisdomeinen (Blaauw, 2005)

Voor dit onderzoek is gekozen om de cognitieve deelgebieden te identificeren, wat in dit onderzoek als kennistype zal worden omschreven. Vanuit het oogpunt van de engineer is dit een zeer relevant detailniveau aangezien het de kennis omschrijft van handelingen (diagnose), processen (handmatige versnellingen) en specifieke onderwerpen (product-marktanalyse). Een niveau hoger zou te algemeen zijn met te weinig detail en een niveau lager is erg specifiek en betreft meer de invulling van het kennistype.

Door te richten op de typen kennis, worden vele vergelijkbare processen over projecten in verschillende PMC's met verschillende merken samengenomen. Een voorbeeld is het programmeren van een PLC (Programmed Logic Controller). In het gros van de projecten van IACT wordt gebruik gemaakt van een PLC en bij ieder merk (Siemens, GE, WAGO), zij het in verschillende codeertalen en met verschillende softwarepakketten, worden er stukjes code getypt om een bepaald proces uit te voeren. Praktisch gezien zijn deze stukjes code van veel verschillende processen van verschillende merken binnen verschillende projecten toch dermate vergelijkbaar dat ze allemaal op dezelfde manier optimaal gedeeld kunnen worden. In dit geval zou dat een tekstbestand zijn met de code erin en een aantal beschrijvende tags die in de corresponderende map in een database geplaatst en gedeeld zou kunnen worden. Op deze manier worden in dit onderzoek alle relevante kennisgebieden geïdentificeerd zonder dat alle mogelijke kennisatomen geïdentificeerd hoeven te worden.

2.2.1.2 Knowledge maps

Om alle kennistypen te identificeren is besloten om een aantal werknemers van IACT een individuele kennismap op te laten stellen. Een kennismap is een methode die het mogelijk maakt om kennis grafisch weer te geven door ideeën op knooppunten weer te geven en middels verbindingen de relaties tussen ideeën te classificeren (Balaid, Zibrzani, & Rozan, 2013). Deze mindmap die een van de meest populaire methoden is om kennis te identificeren zou onder andere de gebruiker creatiever maken in het bedenken van oplossingen, helpen met concentreren op het onderwerp en maakt het mogelijk om een overzicht te bieden van een breed onderwerp (Buzan, 2006). Omdat het identificeren van kennistypen (in plaats van specifieke kennis) een vrij onorthodoxe methode is en de verwachting is dat men niet in 1 keer alle typen op zou kunnen noemen is besloten om de engineers afzonderlijk te interviewen en achteraf de resultaten samen te voegen in een collective knowledge map. Op deze manier worden meerdere perspectieven meegenomen en is de verwachting dat er ook een completer beeld van de kennis binnen IACT gevormd kan worden.

2.2.1.3 Kennis categorieën

De volgende stap is om de kennistypen, vergaard uit de kennismap en interviews, onder te verdelen in verschillende kennis categorieën. Deze categorieën zijn verschillend in de mate waarin ze het beste gecodeerd kunnen worden. Doel is om zoveel mogelijk categorieën te identificeren en voor elk een methode te vinden om ze het beste te coderen. Vergelijkbare methoden in de literatuur zijn de CYGMA-methode (CYcle de vie et Gestion des Mètiers et des Applications) (Dieng, Corby, Giboin, & Ribièrè M, 1999) en de methode van Simon (1996). De CYGMA-methode maakt het mogelijk om een profession memory in de productie-industrie te bouwen en onderscheidt daarvoor 6 verschillende categorieën van industriële kennis met bijbehorende codificatie techniek, namelijk:

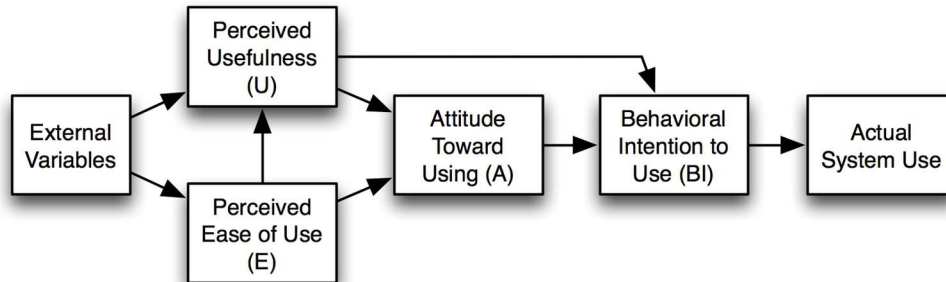
- Singular knowledge (profession glossary)
- Terminological knowledge (profession glossary)
- Structural knowledge (semantic catalogue)
- Behavioral knowledge (rule notebook)
- Strategic knowledge (operating manual)
- Operating knowledge (operating manual)

Simon (1996) wil tevens een corporate memory bouwen, nu in een staalproductie fabriek, en heeft het over synthesis documents om experts van verschillende locaties de mogelijkheid te geven om hun kennis in dezelfde format te beschrijven om ze zo makkelijker te vergelijken. Zij maakt onderscheid tussen documenten die staalproductie processen beschrijven en documenten die bekende defecten beschrijven.

2.2.2 Gebruikseisen

2.2.2.1 KMS Usage determinanten

In deze paragraaf zullen de gekozen determinanten voor KMS Usage besproken worden.

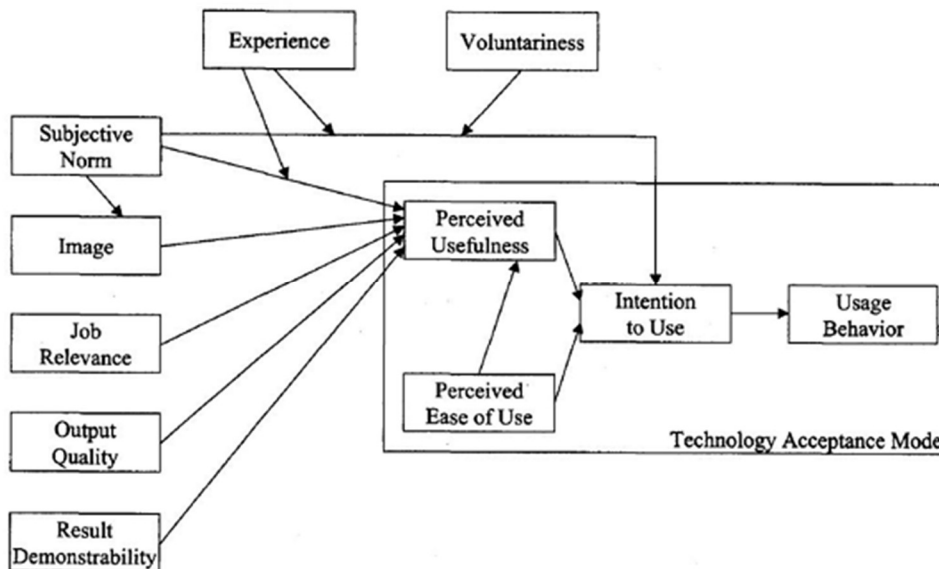


Figuur 13: TAM (Davis, 1989)

Een van de meest gebruikte modellen voor het inzicht geven in de determinanten van het gebruik van een KMS is het Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989) (figuur 13).

Dit model is opgesteld om de gebruikers' Usage of Information Systems beter te voorspellen en uit te leggen en focust zich op twee theoretische onderwerpen, namelijk Perceived Usefulness en Perceived Ease of Use (Davis, 1989).

Het TAM-model is later uitgebreid met de invulling van de belangrijkste van de determinanten van perceived usefulness, zoals te zien is in figuur 14 (Venkatesh & Davis, 2000).



Figuur 14: TAM 2 (Venkatesh & Davis, 2000)

Het mooie aan de toegevoegde determinanten, die samen de social influence processes en de cognitive instrumental processes omvatten, ook wel de processen rond organizationele context als het sociaal-cognitieve aspect, is dat ze observeerbaar zijn en tevens beïnvloedbaar. Met observeerbaar wordt bedoeld dat binnen een organisatie nagegaan kan worden hoe en in welke mate deze determinanten invloed hebben op de intenties van werknemers. De uitkomsten hiervan zouden vervolgens geanalyseerd kunnen worden op waar de zwaktepunten binnen de

organisatie en haar werknemers liggen rond het faciliteren van KMS Usage en deze positief kunnen beïnvloeden teneinde theoretisch gezien het KMS gebruik te vergoten.

Dit model zal gebruikt worden om de zwaktepunten binnen de organisatie en zijn werknemers te identificeren. De reden waarom het TAM 3 model (Venkatesh, 2000) (een uitbreiding van het TAM 2 model), met toevoegingen van de determinanten van Ease of Use, niet gebruikt zal worden in het onderzoek is omdat de toegevoegde determinanten niet operationaliseerbaar genoeg worden geacht, een laag consistent effect hebben (Venkatesh & Davis, 2000) en tevens minder relevant zijn tot IACT. Daarnaast hebben deze determinanten als doel om meer inzicht te geven in de control en intrinsieke motivationele aspecten die in dit onderzoek apart onderzocht zullen worden, namelijk middels de drie typen motivatie.

TAM2 onderdelen

Aan de rechterkant, het eindpunt van het TAM2-model (zie figuur 14), is Usage behaviour te zien, dit is de mate waarin gebruikers daadwerkelijk gebruik maken van het KMS, het hoofdonderwerp van dit onderzoek. De directe determinant van Usage behaviour in het TAM2 model is Intention to Use, simpel gezegd de mate waarin de werknemers aangeven van plan te zijn van het KMS gebruik te zullen maken. De ruggengraat van het TAM2-model wordt vervolgens gecompleteerd door de determinanten van Intention to use, namelijk Perceived Usefulness en Perceived Ease of Use, respectievelijk het verwachte nut en het verwachte gebruiksgemak van het KMS.

Ease of Use is om eerdergenoemde redenen niet verder gespecificeerd in dit model maar Perceived Usefulness wel degelijk. Te beginnen bij Subjective Norm, waarmee de mate waarin de directe omgeving verwacht dat de persoon in kwestie gebruik zal moeten maken van het KMS bedoeld wordt, heeft in het model naast via Perceived Usefulness ook direct invloed op de Intention to Use en is zelf deels afhankelijk van de mate van vrijwilligheid van het gebruik van het systeem en de ervaring van de gebruiker, welke ook zullen worden getoetst in dit onderzoek. De volgende determinant, image, geeft aan in welke mate gebruik maken van het systeem statusverhogend werkt. Dan komt Job relevance, de mate waarin de gebruiker het KMS als relevant tot zijn baan ziet, output quality, de mate waarin de gebruiker gelooft dat de resultaten van het KMS positief zijn en tenslotte result demonstrability, de verwachte tastbaarheid van het resultaat van het KMS.

2.2.2.2 Motivation

Waar het TAM 2 model inzicht moet geven in de zwaktepunten van IACT rond KMS Usage moet het onderzoek naar motivatie inzicht geven in hoe deze punten verbeterd moeten worden. Door erachter te komen welk type motivatie binnen IACT domineert, of überhaupt meer inzicht te krijgen in de verhoudingen, kan bepaald worden op welke manier de werknemers het beste te motiveren zijn.

Motivation kan worden opgedeeld in Intrinsic, Extrinsic, Introjected motivation (Foss, Minbaeva, Pedersen, & Reinholt, 2009)(Malhotra, Galletta, & Kirsch, 2008). Intrinsic motivation is hierin het type motivatie waar mensen het onderwerp zelf als interessant, leuk, stimulerend ervaren. External motivation treedt op wanneer externe factoren als beloningen, straffen of formele erkenning en feedback ervoor zorgen dat iemand bepaalde handelingen onderneemt. Tenslotte introjected motivation (Foss et al., 2009), ook wel normative intrinsic motivation (Lam & Lambermont-Ford, 2010) of introjected regulation (Gagné, 2009) treedt op wanneer het zelfvertrouwen of waardering binnen de sociale normen van een groep of organisatie afhangt van bepaalde handelingen.

3 Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk zijn de methodieken beschreven die gebruikt zijn bij de onderzoeken naar de functionele en gebruikseisen even als de interviews.

3.1 Functionele eisen

In deze paragraaf worden de gebruikte methoden voor de stappen Knowledge Identification en Knowledge Evaluation weergegeven. In figuur 15 is een visueel overzicht weergegeven van beide stappen.

3.1.1 Knowledge Identification

Op basis van een combinatie van twee methoden voor het maken van een knowledge map (Ermine, Boughzala, & Tounkara, 2006) (Elsawah, Guillaume, Filatova, Rook, & Jakeman, 2015) is het volgende stappenplan opgesteld om tot de individuele knowledge maps te komen:

1. Framen (definiëren van strategische doelen)
2. Lokaliseren van kennisdomeinen
3. Opstellen van de eerste basismap
4. Interviews > individual cognitive map

Nadat alle interviews uitgevoerd zijn kunnen de individuele knowledge maps samengevoegd worden in een collective knowledge map (Elsawah et al., 2015). Dit gebeurt middels de volgende incrementele stappen:

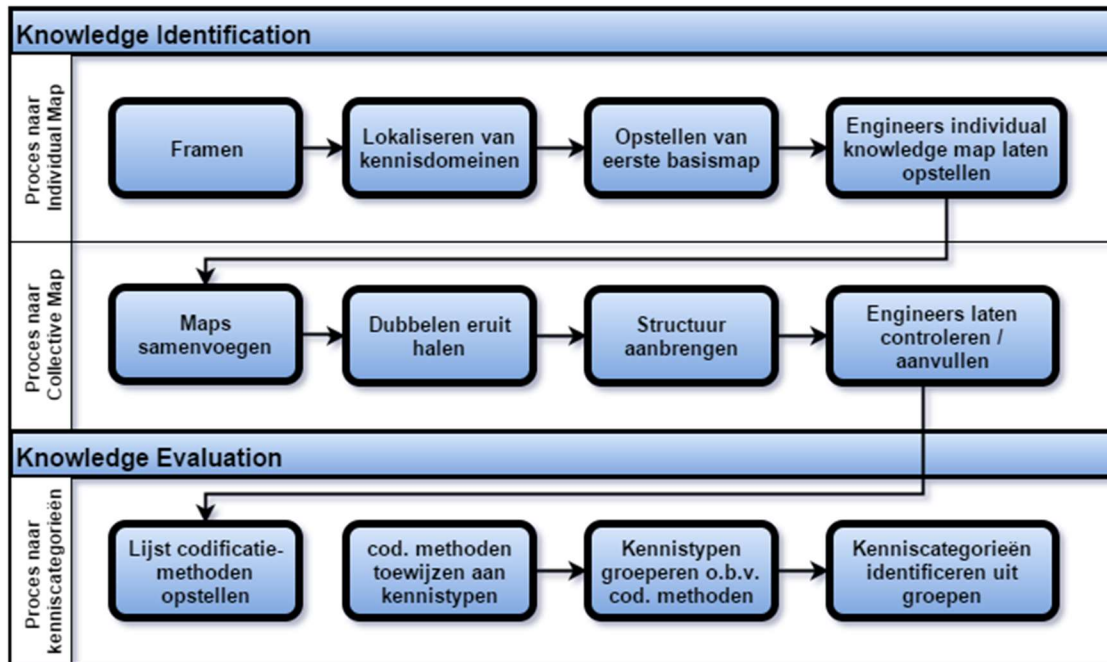
1. Alle thema's en onderwerpen samenvoegen
2. Dubbelen eruit halen
3. Structuur aanbrengen
4. Engineers laten controleren/aanvullen

Tevens is er als extra dimensie besloten om de kennistypen die door 3 of meer verschillende engineers is genoemd duidelijker in de kennismap naar voren te brengen door het lettertype te vergroten.

3.1.2 Knowledge Evaluation

Allereerst wordt met hulp van informatie uit de interviews en literatuur een lijst opgesteld met alle mogelijke codificatiemethoden. Vervolgens geven een select aantal werknemers per kennistype uit de kennismap aan welke codificatiemethoden daarvoor bruikbaar zouden kunnen zijn. Daarna worden alle kennistypen gegroepeerd op basis van codificatiemethoden en worden daaruit kenniscategorieën geabstraheerd. Bij deze laatste stap worden als basis de kenniscategorieën van de CYGMA-methode (Dieng et al., 1999) gebruikt, maar indien nodig kan hiervan af worden geweken. In het kort:

1. Lijst codificatiemethoden opstellen
2. Codificatiemethoden toewijzen aan kennistypen
3. Kennistypen groeperen op basis van overeenkomende codificatiemethoden
4. Kenniscategorieën identificeren uit verkregen groepen



Figuur 15: Knowledge Identification & Evaluation proces

3.2 Gebruikseisen

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de variabelen uit de modellen gepresenteerd in hoofdstuk 2 meetbaar zijn gemaakt voor de twee onderzoeken naar de gebruikseisen; de KMS Usage determinanten en motivatie.

3.2.1 KMS Usage determinanten

Deze determinanten zullen door middel van een enquête op basis van reeds in literatuur gevalideerde schalen op alle engineers van IACT getoetst worden (zie bijlage 2.1).

Alle schalen zijn vertaald van Engels naar Nederlands voor het gemak van de engineers. Ook is KMS Usage vervangen door kennis delen via de applicatie aangezien het onderzoek zich focust op deze handeling van het gebruik van een KMS. Onderstreepte schalen zijn gekozen om te gebruiken in de enquête. Aantal schalen per onderwerp is gebaseerd op het gebruikte aantal uit de nageslagen artikelen. Bij onderwerp Perceived Ease of Use is naar aanleiding van resultaten uit de interviews de schaal rond tijdsbesteding van de determinant complexity van Thompson et al. (1991) toegevoegd. Aangezien complexity het tegenovergestelde is van Ease of Use (Thompson, Higgins, & Howell, 1991), is de stelling omgedraaid ten behoeve van Ease of Use. Ter invulling van factor experience is gekozen voor ervaring met kennisdeel applicaties. Verwacht wordt dat dit invloed heeft op de invulling van anderen factoren. Het alternatief jaren ervaring in sector is minder beïnvloedbaar en daardoor minder relevant voor dit onderzoek. Schalen van experience zijn zelf bedacht. Naast elke schaal is toegelicht waarom deze wel of niet gebruikt is.

3.2.2 Motivatie

Deze typen motivatie zullen eveneens op basis van reeds gevalideerde schalen uit de literatuur op de engineers getoetst worden middels een enquête (zie bijlage 2.2).

Alle schalen zijn vertaald van Engels naar Nederlands voor het gemak van de engineers. De schalen komen allemaal van Malhotra, Galletta & Kirsch (2008). Er is gekozen om geen schalen uit andere artikelen te gebruiken omdat ze allemaal erg veel op elkaar lijken.

3.3 Interviews

In dit onderzoek zullen de engineers geïnterviewd worden om zoveel mogelijk voor dit onderzoek relevante informatie te verzamelen. Omdat van tevoren niet precies bekend is welke informatie er gezocht wordt is ervoor gekozen om een kwalitatief onderzoek uit te voeren onder een aantal engineers. Er wordt hier gekozen voor een semigestructureerd interview om wel controle te houden over de te bespreken onderwerpen maar tegelijk de werknemers ruimte te geven om dieper op een bepaald onderwerp in te gaan.

Gedurende de interviews zal een aantal open vragen gesteld worden (zie bijlage 2) om erachter te komen hoe de engineers tegen het gebruiken van een kennisdeel applicatie aankijken, of ze typen kennis in gedachten hebben, tips hebben voor het ontwerpen van de applicatie etc., met als doel de uitkomsten te gebruiken om de applicatie zoveel mogelijk af te stemmen op de voorkeuren van de engineers.

De interviews worden opgenomen en nadien gecodeerd. Alle relevante quotes over kennis, kennisdelen, de applicatie, barrières, ervaringen etc. zullen met tags bestempeld worden en verwerkt worden in Excel. De primaire tag geeft het hoofdonderwerp aan, bijvoorbeeld: probleem, applicatieontwerp, voordeel/nadeel van applicatie, kennis, codificatie. De secundaire tag gaat specifiek in op de aard van de quote waardoor middels de Excel-functie Distinct Count vergeleken kan worden hoeveel unieke engineers bijvoorbeeld een specifiek probleem benoemen. Vervolgens kunnen conclusies getrokken worden die in de oplossingen gebruikt kunnen worden.

4 Analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de in hoofdstuk 3 beschreven methoden gepresenteerd en geanalyseerd.

4.1 Functionele eisen

In deze paragraaf worden de resultaten beschreven van de Knowledge Identification en Knowledge Evaluation stappen van dit onderzoek en worden allereerst voor de functionele eisen relevante bevindingen uit de interviews uitgelicht.

4.1.1 Interviews

Gedurende de interviews is informatie verzameld over zoveel mogelijke relevante onderwerpen rond het implementeren van een KMS. In bijlage 3 zijn alle quotes van de engineers weergegeven en in bijlage 4 is de verwerking van de quotes weergegeven zoals die is beschreven in hoofdstuk 3. In deze paragraaf worden de quotes behandeld die relevant zijn voor de functionele eisen, een samenvatting hiervan is te zien in figuur 16.

Tags	Distinct Count	Tags	Distinct Count
Applicatie	7	Kennis	5
Offline	4	Code	1
Zoeken	4	Eigenaardigheden	1
Codificatie	5	Firmware	1
Checklist	1	Ontwerp	1
Diagrammen	1	Pincode	1
Handleiding	1	PLC	1
Naslag	1	Storingen	1
Stappenplan	1	User controls	1
Structuur	2	Windows	1
Visualisatie	1		
Voorbeelden	2	Grand Total	7

Figuur 16: Interview bevindingen Functionele eisen

In de kolom tags staan dik gedrukt de hoofdtags en onder elke hoofdtage de sub-tags die beide aan de quotes zijn toegewezen. In de 2^e kolom is aangegeven hoeveel unieke engineers iets hebben gezegd over de tag. Zo betekent de 6^e rij (1^e en 2^e kolom) dat één engineer heeft aangegeven dat hij een checklist als een mogelijke kennis-codificatiemethode ziet.

Er zijn een aantal zaken die met een eerste blik op het overzicht duidelijk naar voren komen. Zo hebben vier engineers aangegeven dat ze een zoekfunctie in de KMS evenals offline beschikbaarheid van de KMS belangrijk vinden. Daarnaast zijn er een aantal codificatiemethoden en kennisgebieden genoemd die in de Knowledge Evaluation in paragraaf 4.1.3 gebruikt zullen zijn

Wanneer specifiek wordt gekeken naar de quotes op zich en ze gecombineerd worden met gedane ervaringen gedurende de stageperiode zijn er ook een aantal interessante zaken die gebruikt kunnen worden bij het implementeren van een KMS.

Zo zijn er binnen de organisaties op verschillende plekken al bepaalde soorten gecodificeerde kennis aanwezig, zoals handleidingen, storingshistorie en stappenplannen. Deze zouden gebruikt kunnen worden als basis bij het beginnen met gebruiken van het KMS. Er wordt namelijk ook aangegeven dat het als probleem gezien wordt dat het KMS in de beginfase nog vrij leeg is. Tenslotte wordt er nog aangegeven dat het nog lastig kan zijn om de juiste informatie te vinden in een documentje dat iemand anders dan de gebruiker zelf heeft gemaakt.

Kortom, de volgende bevindingen worden meegenomen voor de functionele eisen:

- Offline mogelijkheid en zoekfunctie

- Codificatiemethoden
- Er is reeds bruikbare gecodificeerde kennis aanwezig
- De individuele verschillen van de structuur van het invoeren van kennis kan de motivatiedrempel verhogen.

4.1.2 Knowledge Identification

Allereerst is de kennis van de werknemers geïdentificeerd gedurende interviews door het gebruiken en invullen van een Knowlegde map. Voorafgaand werden de engineers kort het doel en de context van het onderzoek uitgelegd en is hen uitgelegd wat er van ze verwacht werd. In totaal hebben zeven werknemers gedurende de gemiddeld driekwartier durende sessies een eigen individuele Knowlegde map opgesteld, hiervan zijn 2 voorbeelden weergegeven in bijlage 6.

Al de Individuele Knowledge Maps zijn vervolgens samengevoegd in één collectieve Knowlegde map waarvan het resultaat te zien is in figuur 18. Hierbij zijn dubbelten verwijderd en zijn er bij duidelijk overeenkomende onderwerpen tussenkopjes aangebracht ten behoeve van het overzicht. Zo zijn proces (communicatie, hardware, software), chronologisch (hardware), cognitief (hardware), type (hardware) en data (software) toegevoegd.

Tenslotte zijn er een aantal kennistypen die door drie of meer verschillende engineers zijn genoemd, namelijk: storingsen (beide hardware en software), protocollen, SCADA-software, PLC-software, software ontwerpen, oude apparatuur, programmeertalen en sensoren. Deze zijn duidelijker in de Knowlegde map aangegeven door een vergroot lettertype (zie figuur 15).

4.1.3 Knowledge Evaluation

De volgende stap is om de gevonden kennistypen te groeperen in een select aantal onderscheidende groepen. Omdat dit zonder enkele hulp een behoorlijke sprong in het diepe is, is een methode gevonden om dit proces te ondersteunen. Deze methode bestaat uit het gebruiken van codificatiemethoden als onderscheidende factoren. De gedachte hierachter is dat om groepen te onderscheiden er een concreet punt moet zijn waarop aangegeven kan worden dat de kennistypen van elkaar verschillen. Aangezien het doel van het vinden van de kennis categorieën is om erachter te komen welke verschillende codificatiemethoden gebruikt moeten worden om alle kennis efficiënt op te slaan, kunnen andersom de codificatiemethoden op zich als onderscheidende, concrete factoren gebruikt worden. De engineers zijn namelijk dagelijks bezig met de kennistypen en hebben uiteraard een idee op welke manieren je deze kennis zou kunnen documenteren. Hierbij is het niet van belang welke methode het beste is, iets waar in het volgende onderdeel naar gekeken wordt, maar enkel welke methoden mogelijk zouden kunnen zijn bij het documenteren van deze kennistypen. Zo zou bijvoorbeeld een specifieke programmeerfunctie van een codetaal gedocumenteerd kunnen worden in een korte beschrijving of als resultaat van een googlelink naar een forumpagina, maar is het niet realistisch als onderdeel van een checklist of diagram. Door op deze manier de kennistypen te classificeren kunnen ze op basis van overeenkomende codificatiemethoden gegroepeerd worden en kunnen er verschillende kennis categorieën onderscheiden worden.

Twee engineers die het meest betrokken waren bij het onderzoek hebben dit uitgevoerd. Er is hun de opgestelde Collective Knowlegde map en de lijst met codificatiemethoden voorgelegd (zie figuur 17) waarna ze per kennistype in de map hebben aangegeven welke codificatiemethoden mogelijk zouden kunnen zijn. Hier zijn meerdere opties mogelijk.

1. Checklist	2. Diagram	3. Handleiding	4. Naslag
5. Stappenplan	6. Korte beschrijving	7. Visualisatie	8. Google-link
9. Voorbeelden	10. Video	11. Stukjes code	12. Verhaal

Figuur 17: Lijst codificatiemethoden



Figuur 18: Collective Knowledge Map

In figuur 19 is het resultaat hiervan weergegeven. In de eerste twee kolommen is per werknemer weergegeven welke groepen er zijn ontstaan en zijn vergelijkbare groepen in dezelfde rij geplaatst. In de derde kolom is weergegeven welke codificatiemethoden voor deze groepen werden aangewezen en in de laatste kolom is de groep samengevat in een kernwoord welke in overleg met de engineers is bepaald. De gevonden groepen of kennis-categorieën zijn: Programmeeromgevingen, Storingen, Hardware informatie, Proces-uitvoering en Programmeren.

Communicatie/applicatie en programmeeromgeving zijn samengevat middels enkel programmeeromgevingen omdat beide communicatie en applicatie onder deze noemer vallen. Storingen, veiligheid en configuratie zijn samengevat middels storingen, omdat storingen op zich een zeer veel voorkomende term is binnen IACT. Actuatoren, sensoren en firmware updates zijn niet meegenomen omdat de groep te klein is en tevens voor een groot deel valt onder de groep hardware. De kennistypen in de 4^e rij vallen allemaal onder hardware, waardoor voor de term hardware informatie is gekozen. Vervolgens zijn configureren, ontwerpen, firmware updaten en configureren allemaal een reeks handelingen ofwel processen, vandaar procesuitvoering. Tenslotte vallen (programmeer) functies en dataverwerking beide onder de uitvoerende taak programmeren, vandaar de term programmeren.

Groepen engineer 1	Groepen engineer 2	Codificatie-methoden	Kenniscategorie
Communicatie, Programmeer-omgeving	Programmeer-omgeving, applicaties, communicatie	Handleiding, naslag	Programmeeromgevingen
Storingen, veiligheid	Veiligheid, ontwerp, configuratie,	Checklist, korte beschrijving	Storingen
Actuatoren, sensoren, firmware updates			
Hardware communicatie, PLC's, schakelingen, oude apparatuur, tools	Nieuw systeem, component specifiek, oude apparatuur	Handleiding	Hardware informatie
Configureren, ontwerpen	Firmware-update, softwarepakket, configureren.	Handleiding, stappenplan	Proces-uitvoering
Functies, dataverwerking		Stukjes code, google link	Programmeren

Figuur 19: Resultaten Knowledge Evaluation

4.2 Gebruikseisen

4.2.1 Interviews

Gedurende de interviews is informatie bij de engineers verzameld over zoveel mogelijke relevante onderwerpen rond het implementeren van een KMS. In bijlage 3 zijn alle quotes van de engineers weergegeven en in bijlage 4 is de verwerking van de quotes weergegeven zoals die is beschreven in hoofdstuk 3. In deze paragraaf worden de quotes behandeld die relevant zijn voor de gebruikseisen, een samenvatting hiervan is te zien in figuur 20.

Tags	Distinct Count
Nadeel applicatie	5
Individu	3
Tijd	1
Veranderingen	2
Probleem	6
Beschrijving	2
Obstakel	5
Voordeel applicatie	7
Nieuw	4
Positief	4

Figuur 20: Interview bevindingen gebruikseisen

In de kolom tags staan dik gedrukt de hoofdtags en onder elke hoofdtag de sub-tags die beide aan de quotes zijn toegewezen. In de 2^e kolom is aangegeven hoeveel unieke engineers iets hebben gezegd over de tag. Zo betekent de 7^e rij dat twee engineers hebben aangegeven dat ze de beschrijving van een kennisobject als een mogelijk probleem zien.

Wat gelijk uit het overzicht opvalt is dat een aantal engineers aangeven dat het beschrijven van een kennisobject voor problemen kan zorgen (Quote 54, 55, zie bijlage 3) en drie engineers verwachten dat het heel erg aan het individu ligt of hij het KMS wel of niet gaat gebruiken (48-50). Wel gaven 4 engineers aan ze de voordelen van een KMS wel zagen voor nieuwe werknemers en waren tevens vier engineers overtuigend positief.

Wanneer specifiek wordt gekeken naar de quotes op zich en ze gecombineerd worden met gedane ervaringen gedurende de stageperiode zijn er ook een aantal interessante zaken die gebruikt kunnen worden bij het implementeren van een KMS.

Zo is het voor sommigen onduidelijk wanneer ze nou wel of niet kennis zouden moeten opslaan en zouden sommigen een duwtje nodig hebben voordat ze kennis gaan delen. Daarnaast wordt geopperd dat als het te veel moeite kost om het systeem te gebruiken ze snel denken “dan zoek ik het zelf wel op internet op”, belangrijk is dus dat het KMS zich kan onderscheiden van het internet. Tenslotte gaven meerdere engineers aan dat de implementatiefase een erg belangrijke fase is, als het KMS eenmaal gebruikt gaat worden wordt het een waarschijnlijk een succes, maar als het in het begin allemaal stroef loopt zullen ze er waarschijnlijk niet verder naar om kijken.

Kortom, de volgende bevindingen worden meegenomen voor de gebruikseisen:

- Het beschrijven van kennisuploads moet uitgedacht zijn
- Het ligt erg aan het individu of hij het KMS wel of niet gaat gebruiken
- Onduidelijk wanneer wel/niet kennis uploaden
- KMS moet zich kunnen onderscheiden van het internet
- De implementatiefase is belangrijk

4.2.2 Enquêteresultaten

In figuur 21 zijn de resultaten van de enquêtes weergegeven. De scores zijn gebaseerd op de 7 punts likert schaal waar 1 is zeer oneens, 2 oneens, 3 beetje oneens, 4 neutraal, 5 beetje eens, 6 eens en 7 zeer eens. Een gemiddelde score van 5 betekent dus dat de engineers het een “beetje eens” zijn met de stellingen rond die categorie en dus redelijk scoren op die categorie. Naast de gemiddelde score wordt ook de gemiddelde Standard Deviation of standaardafwijking in het figuur weergegeven. De standaardafwijking staat voor de mate van spreiding van de scores van de engineers.

De categorieën zijn gevalideerde factoren die bepalen of een systeem veel of weinig wordt gebruikt. Als er laag op een factor gescoord wordt heeft deze factor een negatieve invloed op de KMS usage. Uiteindelijk doel is om te identificeren waarop en hoe de werknemers het best beïnvloed kunnen worden ten behoeve van de KMS Usage.

Categorie	Gemiddelde	gem. SD
<i>Intention to use</i>	5,59	1,03
<i>Usefulness</i>	5,23	1,30
<i>Ease of Use</i>	3,93	1,28
<i>Subjective norm</i>	4,59	1,12
<i>Voluntariness</i>	4,88	1,20
<i>Image</i>	3,48	1,56
<i>Job relevance</i>	5,05	0,86
<i>Output quality</i>	5,23	1,40
<i>Result demonstrability</i>	5,14	0,90
<i>Experience</i>	4,30	1,64
<i>Extrinsic motivation</i>	4,15	1,52
<i>Intrinsic motivation</i>	5,09	1,30
<i>Introjected motivation</i>	2,97	1,29

Figuur 21: Samenvatting enquêteresultaten

Over het algemeen valt te zien dat de scores vrij dicht bij elkaar liggen, grotendeels licht positief zijn en de verschillen tussen de engineers redelijk tot vrij groot zijn. Wat verder opvalt, is dat Ease of Use en Image een relatief lage score hebben en dat wat betreft motivation de engineers voornamelijk intrinsiek gemotiveerd worden en een stuk minder introjected gemotiveerd.

Wanneer de data gecombineerd wordt met ervaringen binnen het bedrijf vallen er een aantal relevante conclusies te trekken. Zo viel gedurende de stage op dat de engineers vrijwel allemaal zeer meegaand waren in het meewerken bij het onderzoek en waren ze ook vrij open over hun eerste gedachten over het implementeren van een KMS. Dit vertaalt zich in de relatief hoge score op Intention to use, ze staan in eerste instantie open voor nieuwe elementen. Wat ook opviel was dat hoewel de engineers de intentie hadden om een nieuwe KMS uit te proberen ze over het algemeen toch vrij sceptisch aankeken tegen het feit of het echt een succes zou worden. Zoals gedurende de interviews rond Engineer Input naar voren kwam twijfelden ze over het feit dat er vrij grote individuele verschillen waren tussen de engineers op gebied van verandering en voorkeur en hadden velen de verwachting dat het delen van kennis te veel tijd en moeite zou kosten en dus te hoogdrempelig zou zijn. Dit uit zich ook in de relatief lage score op Ease of Use, het verwachte gebruiksgemak van het KMS.

Verder valt uit de resultaten van de enquêtes op te maken dat de engineers positief staan tegenover het nut van een KMS (Usefulness). Ze vinden het delen van kennis via een KMS relevant tot hun baan (job relevance); ze verwachten positieve resultaten (output quality) en hebben voor ogen wat de resultaten van een goed werkend KMS zijn (result demonstrability). Let wel, mits het KMS goed werkt, mits het gros van de werknemers er actief gebruik van maakt en er relevante informatie op wordt geplaatst.

Aandachtspunten selecteren

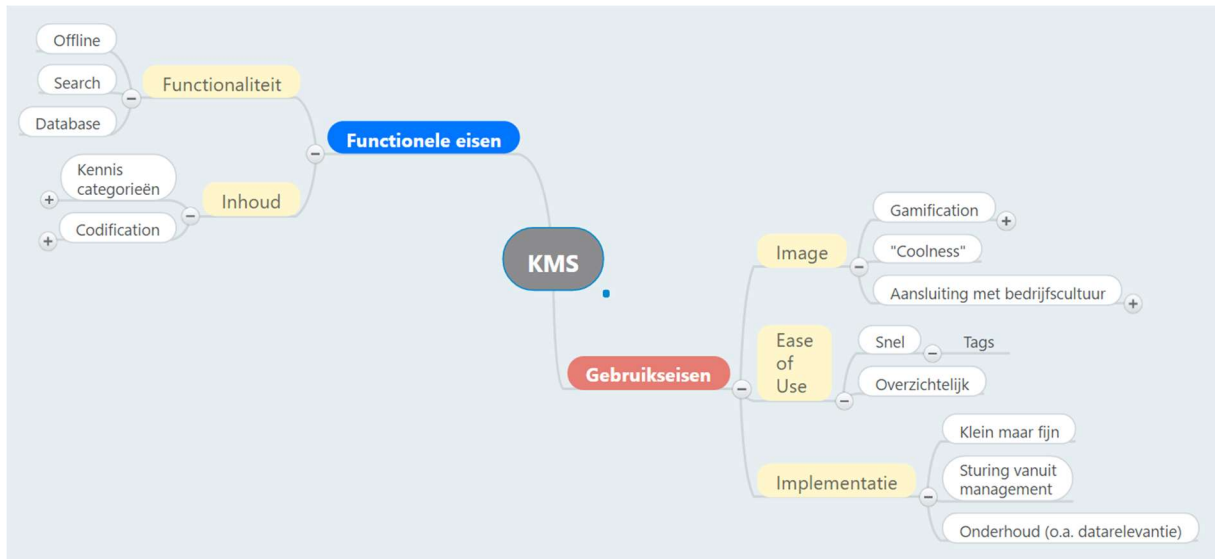
De volgende stap is om 2 factoren te kiezen waarin in de ontwerpeisen op gefocust wordt. Er zijn twee factoren die een relatief duidelijkere lage score hebben ten opzichte van de rest, dit zijn Ease of Use en Image. Op deze twee factoren zal dus ook gefocust worden bij het opstellen van de ontwerpeisen in hoofdstuk 5.

5 Ontwerpeisen

In dit hoofdstuk zal een oplossingskader weergegeven worden dat gebaseerd is op de resultaten uit de verschillende onderzoeken uit hoofdstuk 4 waarna binnen dit kader het eisenpakket voorgelegd wordt.

Uit de analyse van hoofdstuk 4 is een aantal dingen duidelijk naar voren gekomen. In hoofdlijnen zijn deze terug te brengen tot de onderdelen functionele eisen en gebruikseisen. Onder gebruikseisen vallen alle oplossingen die de KMS Usage moeten vergroten en de oplossingen onder functionele eisen zijn gericht op de effectiviteit van het KMS.

In de volgende paragrafen zal verder op deze onderdelen in gegaan worden. In figuur 22 is een totale weergave van het oplossingskader weergegeven.



Figuur 22: Oplossingskader

5.1 Functionele eisen

In deze paragraaf zullen de oplossingen die als doel hebben om de effectiviteit van het KMS te vergroten beschreven worden. Het onderdeel functionele eisen is verder onderverdeeld in het onderwerp functionaliteit en inhoud.

5.1.1 Functionaliteit

Functionaliteit betreft de basisfuncties die het KMS moet bezitten om zo goed mogelijk aan de behoeften van de engineers te voldoen en tevens als fundament voor het kennis delen te fungeren. Deze oplossingen zijn op basis van voornamelijk de interviews.

Uit de interviews is naar voren gekomen dat het erg handig zou zijn als de KMS offline te gebruiken is, bijvoorbeeld op locatie bij een klant in het buitenland en tevens mogelijk op de telefoon via een Mobile App. Daarnaast is door de Engineers aangegeven dat het ze nuttig lijkt om een search functie in het KMS te bouwen. Zo zouden ze makkelijk op een intuïtieve manier benodigde informatie kunnen vinden.

5.1.2 Inhoud

In deze paragraaf zal toegelicht worden hoe de resultaten uit paragraaf 4.2 gebruikt worden bij het ontwerpen en implementeren van het KMS. De resultaten zijn samen te vatten in een collective knowledge map van IACT waarin alle kennistypen weergegeven zijn en een vijftal kennis-categorieën, hoofdgroepen waar alle kennistypen onder vallen.

5.1.2.1 Collective Knowledge Map

De Collective Knowledge map op zich is al een nuttige toevoeging aan het algemene bestand van IACT. Het geeft een functioneel overzicht van het werkvlak van het bedrijf en geeft daarmee een nieuw perspectief op hun bezigheden.

Daarnaast zijn er ook mogelijkheden voor andere toepassingen. De Knowledge Map zou bijvoorbeeld als visueel overzicht van alle kennis binnen IACT kunnen fungeren. Als uitbreiding zouden grotere hoeveelheden kennis voor een kennistype aangeduid kunnen worden met bijvoorbeeld een warmere kleur of een vergroot icoontje. Dit zou de engineers meer bewust kunnen maken van de beschikbare kennis zodat ze mogelijk eerder van het KMS gebruik zullen maken. Ook zou een tekort aan kennis op een bepaald kennisdomein geïdentificeerd kunnen worden zodat beter bekend is waar het kennisbestand verbeterd kan worden en mogelijk een engineer verantwoordelijk kan worden gesteld voor het toevoegen van nieuwe kennis in de vorm van bijvoorbeeld een handleiding of stappenplan.

Verder kan het Collective Knowledge Map dienen als een taxonomie voor het KMS. Een taxonomie is een systematische ordening en benoeming van uiteenlopende zaken, in dit geval bedrijfsonderdelen. Zo zou een map-structuur opgezet kunnen worden op basis van de knowledge map en kan het eenvoudiger zijn om opgeslagen kennis terug te vinden. Ook zou zoals een engineer gedurende de interviews heeft aangegeven (quote 18) deze map-structuur visueel weergegeven kunnen worden zodat de engineers van domein naar subdomein door kunnen klikken en zo op een intuïtieve manier hun benodigde kennis kunnen opzoeken.

5.1.2.2 Knowledge categories

Het doel van het identificeren van de knowledge categories is om bewust te zijn van de verschillende vormen van kennis die in het KMS gebruikt zullen worden. Nu deze vormen bekend zijn kan bepaald worden hoe ze het beste in het KMS verwerkt kunnen worden. Dit heeft meerdere voordelen. Wanneer documenten dezelfde opbouw hebben is het makkelijker voor de engineer om de juiste informatie uit het document te halen. Hierdoor kunnen de engineers sneller de benodigde informatie vinden en zijn ze waarschijnlijk eerder geneigd om het KMS te gebruiken. De consequente opbouw maakt het ook mogelijk om snel meerdere documenten over een vergelijkbaar onderwerp naast elkaar te leggen en te vergelijken. Een ander voordeel is dat engineers snel en efficiënt hun kennis kunnen verwerken en niet hoeven stil te staan bij de opbouw, dit zou tevens de drempel voor het delen van kennis kunnen verlagen.

5.2 Gebruikseisen

Met de gebruikseisen worden alle onderwerpen bedoeld waarmee invloed wordt uitgeoefend op het gedrag of motivatie van de engineers. Uit de enquêtes is gebleken dat er op het gebied van Ease of Use en Image het meeste winst te behalen valt. Uit de analyse van de interviews werd verder duidelijk dat vooral het begin van het gebruik, ofwel de implementatie van het KMS, erg belangrijk is. Voor deze onderdelen zullen daarom oplossingen geboden worden.

5.2.1 Ease of Use

Uit de enquête kwam naar voren dat de verwachte Ease of Use van het KMS vrij laag scoort. Ook tijdens de interviews gaven de engineers aan dat ze vrij sceptisch waren tegenover het gebruiksgemak van het KMS en de tijd die het kost om kennis te delen. Dit heeft een negatieve invloed op de KMS Usage en moet daarom verbeterd worden.

Nu zijn er in de paragraaf al een aantal oplossingen genoemd die zullen bijdragen aan Ease of Use. De knowledge map en de kenniscategorieën kunnen beiden in het voordeel van Ease of Use ingezet worden, deze zijn uitgebreid beschreven en hebben geen verdere toelichting nodig. Een ander aspect van de applicatie dat genoemd is maar waar met de blik of Ease of Use wél verder op ingezoomd kan worden is de zoekfunctie. De zoekfunctie is een belangrijk onderdeel van het KMS omdat het in vrijwel elke gebruikssessie gebruikt zal worden. Het is dus belangrijk dat hier goed gekeken wordt naar de gebruiksvriendelijkheid.

Tags

Een populaire methode om de zoekfunctie efficiënter en spannender te maken is het gebruik van tags. Tags zijn keywords die aan een document gekoppeld kunnen worden waarna deze via het zoeken op deze tag altijd terug te vinden is, dit kan bijvoorbeeld door een overzicht van aanklikbare tags weer te geven. Het is een erg intuïtieve en snelle methode om de juiste informatie te vinden. Tags kunnen van tevoren opgesteld zijn, bijvoorbeeld op basis van een taxonomie, maar het kan ook mogelijk zijn om waar nodig nieuwe tags aan te maken.

Overzichtelijk

Een andere manier om de Ease of Use te vergroten is om de KMS overzichtelijk te maken. Gedurende de interviews werd meerdere keren tussen neus en lippen door aangegeven dat de engineers niet zitten te wachten op een nieuw onwijs complexe applicatie waar ze eerst lange tijd mee bezig zijn om het onder de knie te krijgen. Belangrijk is dus dat het KMS simpel is en allerbelangrijkste, simpel lijkt. Zodra een engineer een overvol nietszeggend dashboard ziet is de kans groot dat hij al afhaakt. Overbodige functies kunnen het beste weggelaten worden en er moeten zo min mogelijk onderwerpen op één scherm te zien zijn. Dit is belangrijk bij het gebruiken van een open-source programma als basis. Vele hebben namelijk veel verschillende functies wat het dashboard behoorlijk druk maakt, deze moeten vermeden zien te worden of worden aangepast.

5.2.2 Image

De laagst scorende determinant van het TAM2 model op de engineers was het onderwerp Image. Image is in dit onderzoek de mate waarin engineers het delen van kennis wel of niet zien als een statussymbool voor henzelf of voor IACT. Een hoge score zou betekenen dat het delen van kennis voor meer aanzien zou zorgen, een lage score betekent dat het dat niet doet.

Een onderzoek naar perceived quality en image onder merknamen concludeert zelfs dat image belangrijker is dan de perceived quality (Homer, 2008). In principe is dit niet veel anders dan de situatie bij IACT, in plaats van dat klanten overtuigd moeten worden om van een bepaald merk te kopen moeten bij IACT de engineers overtuigd worden om het KMS te gaan gebruiken.

Klein maar fijn

Maar hoe kan het image van het delen van kennis dan verhoogd worden? Gedurende mijn tijd bij IACT heb ik hier al een aantal zaken voor langs zien komen. Wat op viel is dat engineers behoorlijk trots zijn en ze graag zo veel mogelijk hun eigen ding willen blijven doen. Ook in de interviews werd meerdere keren aangegeven dat sommigen best moeite kunnen hebben met grote veranderingen. Één van de oorzaken van het lage image voor het delen van kennis is dus het idee van een nieuw concept wat hun dagelijkse bezigheden in gevaar brengt.

De oplossing voor dit probleem is om met de introductie van het KMS zo min mogelijk aan hun dagelijkse bezigheden te veranderen. Dit kan door klein te beginnen, enkel die kenniscategorieën waar al kennis over beschikbaar is te verwerken in het KMS, en de rest voor later te bewaren. Dit voorkomt ook gelijk een ander probleem dat gedurende de interviews werd aangegeven, namelijk het feit dat vooral in het begin van het gebruik van het KMS er vrij weinig informatie in staat. Door enkel te focussen op die kenniscategorieën waar reeds kennis over aanwezig is, heeft het KMS weinig impact op het bedrijf en op de engineers maar daar waar het KMS wel voordelen biedt, werkt het ook gelijk goed; klein maar fijn.

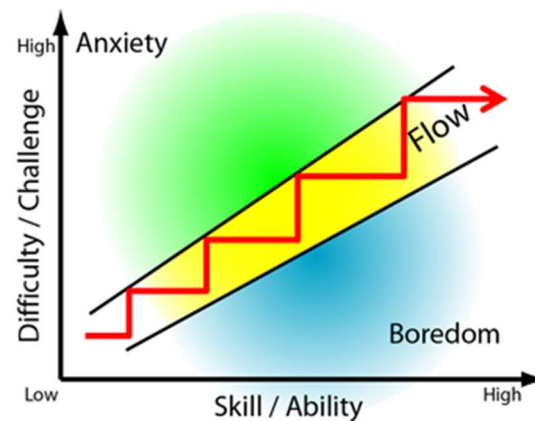
Gamification

De volgende manier om het image te vergroten is door het delen van kennis leuker te maken. Een vrij recent opkomende trend, zeker binnen de bedrijfsinformatiesystemen, is gamification. Gamification behelst het toepassen van game-elementen in non-game contexten. Het idee is dat de werknemers meer gemotiveerd raken door in de gamewereld bewezen technieken zoals punten, leaderboards, badges en nog vele anderen. Nu viel gedurende de stage op dat er vrij veel jonge mensen bij IACT werken en enkele van hen zaten tijdens de pauze zelfs te gamen. Nu betekent dat niet gelijk dat gamification daarom de golden ticket is, maar het is wel een concept waar ze bewust of onbewust bekend mee zijn en het kan dus best een positieve invloed hebben.

Wat veel mensen in eerste instantie voor zich zien, inclusief mijzelf, bij het horen van de term Gamification is een applicatie met felle kleuren, animatiefiguren en een oneindig aantal popups. Dit is echter zelden het geval. Gamification kan namelijk heel subtiel toegepast worden met bijvoorbeeld de mogelijkheid tot het liken van kennisuploads, kennisdeelrankings (wie heeft er het meeste kennis gedeeld) en titels (met 5 uploads promoveer je van rookie naar apprentice).

Met gamification kan ook ingespeeld worden op het type motivatie van de gebruikers. Zo wordt er duidelijk onderscheid gemaakt tussen intrinsieke en extrinsieke game-elementen. Gezien het intrinsieke karakter van de engineers van IACT zal vanzelfsprekend gefocust moeten worden op de intrinsieke elementen.

Het kiezen van deze game-elementen kan gebeuren op basis van het concept RAMP. RAMP is de verzamelnaam voor de vier Intrinsic motivational drivers; Relatedness, Autonomy, Mastery, Purpose (Denny, 2014). Relatedness draait om de sociale interactie met de medegebruikers, het gevoel van een community, met Autonomy wordt de vrijheid tot het maken van eigen keuzes (bijvoorbeeld in het KMS ontwerp) bedoeld, Mastery gaat over het vergroten van iemands vaardigheden, de gebruiker uitdagen en Purpose omvat het idee dat de gebruiker het gevoel heeft dat hij iets bijdraagt, iets nuttigs doet.



Figuur 23: Motivatietrapp in games

De laatste theoretische toevoeging aan het onderwerp gamification is die van de motivatietrapp in games (Wu, 2015) (zie figuur 23). Wat deze theorie samengevat zegt is dat de motivatie of flow van een gebruiker afhangt van zijn ervaring met het concept tegenover de uitdaging die hem voorgelegd wordt. Het doel is om de gebruiker in de flowzone te houden en dit kan je bereiken door stapsgewijs de uitdaging te vergroten middels het toepassen van telkens nieuwe spelelementen. Zo zal een beginnende gebruiker al gemotiveerd kunnen worden door bijvoorbeeld een puntensysteem waar zijn kennisupload-teller van 1 naar 2 springt, maar zal een meer ervaren kennisdeler zich pas uitgedaagd voelen bij een stap van 20 naar 40 uploads, wat te gamificeren is middels bijvoorbeeld het geven van een nieuwe titel.

Op basis van genoemde theorieën wordt het volgende gamificatie project voorgesteld:

- Profielen aanmaken voor elke werknemer
- Kennisupload-teller koppelen aan elk profiel
- Een titelsysteem bedenken gekoppeld aan statistieken (de engineers vijf tot tien titels laten bedenken).
- Like-button (maakt het mogelijk om elkaars kennisuploads te kunnen liken wanneer er gebruik van is gemaakt)

De gedachte achter bovenstaande aanbevelingen is dat het gamificeren simpel en subtiel moet gebeuren. Als het te groot uitgepakt wordt loop je het risico dat het KMS niet meer serieus genomen wordt. Wordt er te weinig gegamificeerd laat je een kans liggen.

5.2.3 Implementatie

Uit de interviews kwam duidelijk naar voren dat de implementatie van het KMS heel belangrijk is voor het verdere verloop van het project. De gedeelde mening is dat zodra mensen er echt gebruik van gaan maken het waarschijnlijk daarna vanzelf gaat. Heel belangrijk is dus dat de implementatie zo goed als mogelijk uitgedacht is.

Er is al een oplossing toegelicht aangaande het opstarten van het project. Zo is het het beste om klein maar fijn te beginnen (kwaliteit boven kwantiteit) met ingebruikname van de reeds aanwezige kennis.

Onderhoud

Gedurende de interviews is er een onderwerp aan bod gekomen dat de implementatie en het verdere verloop van het KMS ten goede zal komen. Dit is namelijk het onderhoud van het KMS. Het staat in de lijn der verwachting dat niet altijd even relevante informatie in het KMS verwerkt zal worden, er onverhoopt dubbele kennisuploads voorkomen, of beschrijvingen niet voldoen aan de norm. Om ervoor te zorgen dat deze problemen zich niet opstapelen en het KMS naar verloop van tijd erg onoverzichtelijk wordt, is het belangrijk dat er een of twee engineers aangewezen worden om zo nu en dan het KMS te checken op genoemde punten.

Sturing vanuit het management

Een ander onderdeel van de implementatie die goed uitgedacht moet zijn is die van de sturing vanuit het management van IACT. Uit de enquêtes is gebleken dat de engineers vooral op vrijwillige basis actie ondernemen in plaats van dat ze dit wordt verplicht vanuit het management. De zeer lage score op introjected motivation onderstreept dit ook; de werknemers zijn niet erg gevoelig voor sociale druk of reactief op sturing van bovenaf. Aanbevolen is dus om een indirecte vorm van management toe te passen. Dit kan gebeuren door als management zijnde zelf actief van het KMS gebruik te maken en een aantal werknemers waarvan verwacht wordt dat ze geïnteresseerd zouden kunnen zijn in het KMS en minder oncontroleerbaar zijn (gezien de relatief grote verschillen tussen de werknemers in de enquête zijn deze er) verantwoordelijkheid voor het KMS te geven, bijvoorbeeld voor het ontwerpen van de applicatie, het onderhoud of anders puur als katalysator. Gezien de intrinsieke aard van de engineers zal deze verantwoordelijkheid deze selecte groep hoogstwaarschijnlijk motiveren om actief van het KMS gebruik te maken. Uit de interviews is gebleken dat zodra de resterende engineers door hebben dat anderen gebruik maken van het KMS en dat het systeem voor hen werkt, zij ook sneller de stap van het actief gebruiken van het KMS zullen zetten. Belangrijk is dus dat niet van alle engineers verwacht wordt dat zij vanaf het begin van het KMS gebruik zullen maken. Zou dit wel van ze verwacht worden dan kan dit averechts werken en begin je de implementatiefase –die juist zo belangrijk is– met een grote achterstand.

Geschiedenis wijst overigens uit dat deze methode werkt. Gedurende de interviews en informele gesprekken in de stageperiode is verteld dat het SVN-versiebeheersysteem van IACT ook op een dergelijke wijze door een selecte groep engineers in gebruik is genomen. Maanden later toen de andere engineers zagen dat het systeem voor deze groep bleek te werken zijn zij er ook gebruik van gaan maken; inmiddels wordt het systeem door iedereen zonder uitzondering dagelijks gebruikt. Geduld is dus de sleutel tot succes.

User participation

Gedurende het literatuuronderzoek over kennismanagement is deze term vaak naar voren gekomen. User participation zorgt voor een hoge KMS Usage (Diez & McIntosh, 2009) (Holt, Bartczak, Clark, & Trent, 2007). Met User participation wordt bedoeld in hoeverre de gebruiker, de engineer, in het hele change proces, van ontwerp tot implementatie van het KMS, betrokken wordt. In het geval van IACT wordt dus aanbevolen om zoveel mogelijk engineers in alle facetten van het proces te betrekken. Dit betreft het ontwerpen en maken van de applicatie, het maken van de codificatietemplates, het onderhoud van het KMS en andere denkbare onderdelen.

5.3 Praktische toepassing

In deze paragraaf worden een aantal mogelijke voorbeeldsituaties bij het gebruik van het KMS bij IACT voorgelegd en wordt kort uitgelegd hoe deze op basis van de genoemde oplossingen middels het KMS aangepakt zouden

worden. Als voorbeeld nemen we een aantal kennisvragen die uit de interviews naar voren zijn gekomen: eigenaardigheden, code, storing.

Eigenaardigheden

Met dit kennisobject wordt een afwijkende eigenschap van een bepaald object of product genoemd. Het voorbeeld dat in een interview door een van de engineers werd gebruikt was een eigenaardigheid van een PLC, zoals het aantal aansluitingen of de programmeertaal. In het KMS zoals deze in dit onderzoek voorgesteld wordt zou deze informatie gevonden kunnen worden door bijvoorbeeld gebruik te maken van de visuele kennisboom (zie bijlage 7). Door eerst op hardware te klikken en vervolgens op type en dan op PLC te klikken kom je in de map terecht met informatie van de PLC's. Vervolgens zou je meerdere typen aan kunnen klikken en de weergegeven informatie in verschillende tabbladen kunnen vergelijken om zo eigenaardigheden te vergelijken. Indien voor een verdere uitbreiding van de taxonomie wordt gekozen zou je bijvoorbeeld nog verder kunnen klikken voor verschillende typen, merken, snelheden en dergelijke.

Code

Het opzoeken van een stukje code is een opdracht waar de visuele weergave misschien minder goed werkt, aangezien de kans er waarschijnlijk een groot aantal stukjes code beschikbaar zullen zijn. Voor deze kennisvraag zou de zoekfunctie gebruikt kunnen worden en zou gezocht kunnen worden op een specifieke term die in de code voor komt. Ook zou met het combineren van een aantal tags van bijvoorbeeld de merknaam van het product, programmeertaal en programmeerfuncties vrij nauwkeurig gezocht kunnen worden.

Storing

Bij het zoeken naar oplossingen voor een storing is vaak het probleem dat je niet precies weet waarnaar je zoekt, je weet immers niet wat de oplossing zou kunnen zijn. Belangrijk hiervoor is dat je gemakkelijk en snel in de database kan zoeken naar oude storingen. Het filteren en sorteren op datum van toevoeging of klant helpt hierbij. Zo kan snel een chronologisch overzicht weergegeven worden en kunnen de verschillende kennisuploads door middel van tabbladen of tags snel afgescant worden op relevantie tot de oplossing.

6 Conclusie

In dit onderzoek is IACT onder de loep genomen om een geschikt vooronderzoek voor het implementeren van een Knowledge Management System te bieden. Door onderscheid te maken tussen functionele en gebruikseisen is gepoogd naast het ontwerp van de applicatie ook de geconstateerde motivatiedrempel te onderzoeken. Middels enquêtes en interviews is er vervolgens binnen deze onderwerpen onderzoek gedaan naar de kennis binnen IACT (functionele eisen) en KMS Usage en motivatie (gebruikseisen) welke zijn aangevuld door een serie losstaande interviews onder een zevental engineers.

De inhoud is onderzocht door gebruik te maken van het stappenplan van (Malhotra, 2002) en bestaat uit de stappen Determine strategic Intent, Knowledge Identification, Knowledge Evaluation en determine medium for distribution. Het strategisch doel is in de probleemanalyse achterhaald en betreft het verminderen van “het opnieuw uitvinden van het wiel”. De vervolgstap Knowledge Identification is uitgevoerd door het samenvoegen van door de engineers opgestelde individuele knowledge maps tot één collective knowledge map. Vervolgens zijn de kennistypen in deze map in de stap Knowledge Evaluation geëvalueerd op passende codificatiemethoden en zijn ze gegroepeerd waar uiteindelijk kennis-categorieën uitkwamen. Deze kenniscategorieën vormen de basis voor de laatste stap van het onderzoek, het bepalen van het medium. Door de kenniscategorieën afzonderlijk te codificeren kunnen bruikbare templates worden gemaakt voor het delen van kennis middels de KMS.

De resultaten van dit onderzoek naar de functionele eisen zijn op meerdere manieren te gebruiken. De kennis categorieën maken het mogelijk om de kennis in het KMS te groeperen, welteverstaan: programmeer-omgevingen, storingen, algemene hardware info, proces-uitvoering en programmeren. Daarnaast kunnen deze als basis dienen voor het ontwerpen van templates voor de in te voeren kennis om het codificatieproces zo efficiënt mogelijk te laten verlopen en de drempel voor het delen van kennis voor de engineers zo klein mogelijk te houden. De Collective Knowledge Map heeft naast het dienen als tussenproduct ook nut als eindproduct op zich. Het kan namelijk dienen als overzicht voor het identificeren van aanwezige of ontbrekende kennis, als taxonomie, visuele zoekfunctie en daarnaast als een nieuw perspectief op de bedrijfsvoering van IACT.

Voor het vinden van de factoren die zorgen voor de hoge metaforische drempel is een literatuuronderzoek uitgevoerd naar KMS Usage. Als resultaat hieruit is het TAM2 model gekomen vanwege zijn observeerbaarheid en beïnvloedbaarheid. De factoren zijn relevant voor de onderzoekscontext en tevens na onderzocht te zijn te beïnvloeden te leveren gebruikseisen. Uit dit onderzoek kwamen twee duidelijke zwaktepunten naar voren, namelijk de verwachte Image en Ease of Use van de KMS. Naast onderzoek naar KMS Usage is ook het type motivatie van de engineers onderzocht om erachter te komen op welke manier de geselecteerde factoren verbeterd zouden moeten worden.

Er zijn een aantal gebruikseisen geleverd voor het verbeteren van de geselecteerde factoren.

De gebruikseisen voor Ease of Use dienen het gebruiksgemak van het KMS en richten zich vooral op de snelheid van het delen van kennis en de overzichtelijkheid van het systeem. Als eerste wordt aanbevolen om als uitbreiding op de zoekfunctie gebruik te maken van tags. Tags maken het mogelijk om snel en makkelijk kennis te etiketteren en te identificeren. Ten tweede wordt aanbevolen om de applicatie zo overzichtelijk als mogelijk te houden door enkel die functies die nodig zijn of bijdragen aan het delen van kennis te verwerken en het dashboard simpel te houden.

De gebruikseisen voor Image dienen de status van kennisdelen binnen IACT te vergroten. Als eerste wordt aanbevolen om te kiezen voor kwaliteit boven kwantiteit wat bereikt kan worden door de reeds aanwezige kennis binnen IACT als basis te gebruiken en van hieruit verder te werken. Een volgende oplossing die wordt aangeboden heeft als doel het delen van kennis leuker te maken door de KMS te gamificeren. Door profielen aan engineers te koppelen en de engineers de mogelijkheid te bieden om kennisdeel statistieken terug te zien, titels op basis van deze statistieken te verdienen en feedback te kunnen geven op andermans gedeelde kennis wordt verwacht in te springen op de intrinsieke aard van de engineer en zo hun motivatie voor het delen van kennis te vergroten.

Tenslotte is uit de interviews ook nog een relevant onderwerp naar voren gekomen. Zo bleek dat de implementatiefase er belangrijk wordt geacht. Daarom zijn hier ook gebruikseisen voor geleverd. Ten eerste wordt aanbevolen om één à twee werknemers de content van het KMS te laten onderhouden met als doel de relevantie

en kwaliteit van kennis te waarborgen. Daarnaast wordt aanbevolen om een indirecte management vorm toe te passen op de sturing van het project. Dit kan gedaan worden door een selecte groep geschikte engineers de verantwoordelijkheid te geven voor het ontwerpen, onderhouden en gebruiken van het KMS en bewust geen druk op de andere engineers te leggen betreffende het gebruiken van het KMS. Op deze manier wordt ingesprongen op de intrinsieke en vrijwillige aard van de engineers.

7 Discussie

Zoals aangegeven in de onderzoeksopzet dient dit onderzoek als een voorbereidend onderzoek voor het implementatieproces van een KMS. De volgende stap is het ontwerpen van de applicatie op basis van aanbevelingen geboden in hoofdstuk Ontwerpeisen.

7.1 Beperkingen

Bij deze ontwerpeisen moet rekening gehouden worden met beperkingen van de resultaten van dit onderzoek. Zo is het niet mogelijk om de kennismap als compleet eindproduct in de beperkte tijd van dit onderzoek te leveren, iets wat overigens überhaupt erg lastig is gezien de dynamische markt van IACT, een kennismap zal waarschijnlijk nooit helemaal af zijn. De kennismap moet dus gezien worden als een eerste onderbouwde stap naar het in beeld brengen van het intellectuele eigendom van IACT en er zal kritisch gekeken moeten worden naar bepaalde benamingen, relevantie van kennisatomen en mogelijke potentiële uitbreidingen.

Een vergelijkbaar resultaat van dit onderzoek zijn de kenniscategorieën. Deze moeten gezien worden als eerste stap voor het inkaderen van bedrijfskennis en ook hier moet kritisch gekeken worden naar benamingen, uitbreiding en mogelijke veranderingen wat betreft toekomstige codificatiemogelijkheden.

Voor de overige aanbevelingen is het uiteraard aan het management van IACT om te bepalen in hoeverre ze deze willen volgen.

7.2 Vervolgonderzoek

Het uiteindelijk doel van het management van IACT, het voorkomen van redundante handelingen, biedt mogelijkheden voor vervolgonderzoek. Zo heeft dit onderzoek zich beperkt tot het Knowledge Asset Management categorie van het Knowledge Management Spectrum van Binney (2001) (zie figuur x), maar zou een uitbreiding naar Process-based KM een rendabele stap kunnen zijn. Waar bij Knowledge Asset Management het managen van Intellectueel eigendom centraal staat richt Process-based KM zich op het verbeteren van processen door bijvoorbeeld het standaardiseren van bepaalde handelingen. Met de geboden kenniscategorieën voor het ontwikkelen van kennis-templates is in dit onderzoek al een eerste stap gezet richting het standaardiseren van het kennisdeel proces, en zou de applicatie wanneer succesvol een fundament kunnen bieden voor het optimaliseren van het proces van het zoeken naar informatie. Maar de echte winst valt te boeken wanneer specifieke productieprocessen op basis van verzamelde kennis gestandaardiseerd zouden kunnen worden. Dit vergt echter nog veel nieuw onderzoek en er zal afgewogen moeten worden voor welke bedrijfsonderdelen dit gezien het dynamische karakter van IACT de moeite loont.

8 Referenties

- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. Retrieved December 7, 2015, from <http://web.njit.edu/~jerry/CIS-677/Articles/Alavi-MISQ-2001.pdf>
- Ambrosini, V., & Bowman, C. (2001). Tacit knowledge: some suggestions for operationalization, (September).
- Balaid, A. S. S., Zibrzani, M., & Rozan, M. Z. A. (2013). A Comprehensive Review of Knowledge Mapping Techniques. *Journal of Information System Research and Innovation*, 3, 71–76.
- Binney, D. (2001). The knowledge management spectrum – understanding the KM landscape. *Journal of Knowledge Management*, 5(1), 33–42. <http://doi.org/10.1108/13673270110384383>
- Blaauw, G. (2005). *Identificatie van Cruciale Kennis*.
- Buzan, T. (2006). The Ultimate Book of Mind Maps, 542. Retrieved from http://books.google.com/books?id=v4-D6Pu_9bAC&pgis=1
- Davenport, B. T. H., Prusak, L., & Webber, A. (2000). Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know, 1–15.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <http://doi.org/10.2307/249008>
- Denny, J. (2014). *Gamification: Intrinsic Motivation for Lasting Engagement* verkregen op april 2016 via elearningindustry website: <https://elearningindustry.com/gamification-intrinsic-motivation-lasting-engagement>
- Dieng, R., Corby, O., Giboin, A., & Ribière M. (1999). Methods and tools for corporate knowledge management. *International Journal of Human Computer Studies*, (51), 567–598. <http://doi.org/10.1006/ijhc.1999.0281>
- Diez, E., & McIntosh, B. S. (2009). A review of the factors which influence the use and usefulness of information systems. *Environmental Modelling & Software*, 24(5), 588–602. <http://doi.org/10.1016/j.envsoft.2008.10.009>
- Elsawah, S., Guillaume, J. H. A., Filatova, T., Rook, J., & Jakeman, A. J. (2015). A methodology for eliciting, representing, and analysing stakeholder knowledge for decision making on complex socio-ecological systems: From cognitive maps to agent-based models. *Journal of Environmental Management*, 151, 500–516. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.11.028>
- Ermine, J., Boughzala, I., & Tounkara, T. (2006). Critical Knowledge Map as a Decision Tool for Knowledge Transfer Actions. *Electronic Journal of Knowledge Management*, 4(2), 129–140.
- Foss, N. J., Minbaeva, D. B., Pedersen, T., & Reinholt, M. (2009). Encouraging knowledge sharing among employees: How job design matters. *Human Resource Management*, 45(3), 295–308. <http://doi.org/10.1002/hrm>
- Gagné, M. (2009). A model of knowledge sharing motivation. *Human Resource Management*, 45(3), 295–308. <http://doi.org/10.1002/hrm>
- Holt, D. T., Bartczak, S. E., Clark, S. W., & Trent, M. R. (2007). The development of an instrument to measure readiness for knowledge management. *37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2004. Proceedings of the*, 00(C), 1–6. <http://doi.org/10.1109/HICSS.2004.1265575>
- Homer, P. M. (2008). Perceived quality and image: When all is not “rosy.” *Journal of Business Research*, 61(7), 715–723. <http://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.05.009>
- Kreeft, K. (2015). Een kennismanagement methode voor het MKB.
- Lai, J. Y., Wang, C. Te, & Chou, C. Y. (2009). How knowledge map fit and personalization affect success of KMS in high-tech firms. *Technovation*, 29(4), 313–324. <http://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.10.007>
- Lam, A., & Lambermont-Ford, J. (2010). Knowledge sharing in organisational contexts: a motivation-based perspective. *Journal of Knowledge Management*, 14(1), 51–66. <http://doi.org/10.1108/13673271011015561>
- Lindner, F., & Wald, A. (2011). Success factors of knowledge management in temporary organizations. *International Journal of Project Management*, 29(7), 877–888. <http://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.09.003>
- Malhotra, Y. (2002). Knowledge Codification and Coordination. *Knowledge Creation Diffusion Utilization* verkregen op februari 2016 via km.brint.com: <http://km.brint.com/CBK/WorkingKnowledge4.pdf>
- Malhotra, Y., & Galletta, D. F. (2004). Building Systems That Users Want To Use, 47(April).
- Malhotra, Y., Galletta, D. F., & Kirsch, L. J. (2008). How Endogenous Motivations Influence User Intentions: Beyond the Dichotomy of Extrinsic and Intrinsic User Motivations. *Journal of Management Information Systems*, 25(1), 267–300. <http://doi.org/10.2753/MIS0742-1222250110>
- Simon, G. (1996). Knowledge Acquisition and modeling for corporate memory.

- Thompson, R. L., Higgins, C. a., & Howell, J. . (1991). Personal Computing : Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*, 15(1), 124–143. <http://doi.org/10.2307/249443>
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*. <http://doi.org/10.1287/isre.11.4.342.11872>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <http://doi.org/WOS:000086130700002>
- Yu, P., Li, H., & Gagnon, M.-P. (2009). Health IT acceptance factors in long-term care facilities: a cross-sectional survey. *International Journal of Medical Informatics*, 78(4), 219–229. <http://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2008.07.006>
- Wu, J. (2015). *Applying the Gamification Spectrum* verkregen op april 2016 via Lithium Community website:
<https://community.lithium.com/t5/Science-of-Social-blog/Applying-the-Gamification-Spectrum-Part-3-The-Power-of-Baby/ba-p/186048>

9 Bijlagen

9.1 Bijlage 1: Literatuurmap



9.2 Bijlage 2: Enquêtevragen

9.2.1 TAM2 model

Bij het beantwoorden van de vragen moet ervan uit gegaan worden dat er een kennis-deel applicatie komt waarin informatie over het werk gedeeld kan worden, zoals een database, Wiki of intranet. Met kennis delen wordt bedoeld het typen en plaatsen van relevante informatie op de applicatie. Zet bij elke stelling een kruisje in het hokje dat het beste aangeeft hoe je zelf over de gegeven stelling denkt. Je hoeft geen naam in te vullen, de enquêtes blijven anoniem.

Intention to use		Toelichting keuze
1.	Ervan uitgaande dat ik toegang heb tot de applicatie, ben ik van plan er kennis mee te delen. ¹	1 & 2 Lijken te veel op elkaar
2.	Gegeven dat ik toegang heb tot de applicatie, verwacht ik dat ik er kennis mee ga delen. ¹	1 & 2 Lijken te veel op elkaar
3.	<u>Als er geen significante barrières zijn voor het gebruik van de applicatie, zou ik overwegen om er kennis mee te delen.²</u>	3 & 4 Zijn nog enigszins verschillend
4.	<u>Gegeven de mogelijkheid zou ik graag kennis delen via de applicatie.²</u>	3 & 4 Zijn nog enigszins verschillend
Perceived Usefulness		
5.	<u>Het delen van kennis via de applicatie zal mijn prestaties op lange termijn verbeteren.¹</u>	Relevant voor werknemers van IACT
6.	Het delen van kennis via de applicatie zal mijn productiviteit verhogen. Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	Lijkt veel op 5
7.	Het delen van kennis via de applicatie verhoogt mijn effectiviteit. ¹	Lijkt veel op 5
8.	<u>Het is zinvol om een applicatie te gebruiken voor het delen van kennis.¹</u>	Relevant voor werknemers van IACT
9.	<u>Het delen van kennis via de applicatie kan mijn effectiviteit verhogen.²</u>	Het woord "kan" geeft extra dimensie
10.	Het delen van kennis via de applicatie kan mijn werkprestaties verbeteren. ²	Lijkt veel op 9
11.	<u>Het delen van kennis via de applicatie kan de kwaliteit van mijn werk verbeteren.²</u>	Goed
12.	Het delen van kennis via de applicatie is relevant voor het leveren van residentiele zorg ²	Ten eerste is zorg niet relevant tot IACT, ten tweede lijkt veel op 8.
Perceived Ease of Use		
13.	Mijn interactie met het systeem is duidelijk en begrijpelijk. ¹	Licht vaag
14.	<u>Ik verwacht dat omgaan met de applicatie mij niet veel inspanning zal kosten.¹</u>	Relevant tot IACT
15.	<u>Ik verwacht dat de applicatie makkelijk zal zijn om mee om te gaan.¹</u>	Relevant tot IACT
16.	Het leren van elektronisch documenteren is makkelijk voor mij. ²	Niet relevant tot software engineers
17.	Het delen van kennis via de applicatie past bij alle aspecten van mijn werk. ²	Niet relevant i.v.m. kennisapplicatie
18.	Ik vind elektronische documentatiesystemen makkelijk om mee om te gaan. ²	Minder relevant tot software engineers
19.	<u>Elektronische documentatie applicaties zijn niet hinderlijk om te gebruiken.²</u>	Relevant en goed door focus op elektronisch documenteren
20.	<u>Het delen van kennis middels een dergelijke applicatie zal niet teveel tijd van mijn normale werk in beslag nemen.³</u>	Zeer relevant zo bleek uit interviews, om die reden gehaald uit geciteerde artikel.
Subjective Norm		
21.	<u>De mensen binnen het bedrijf wiens mening ik belangrijk vind, vinden denk ik dat ik kennis moet delen via de applicatie.¹</u>	Twee zeer vergelijkbare schalen van Venkatesh samengevoegd omdat deze in verwachting afzonderlijk te vaag zijn en minder relevant.
22.	<u>Mijn vestigingsleiders beïnvloeden mijn intentie om kennis via de applicatie te delen.²</u>	Vestigingsleiders is het gangbare woord voor manager binnen IACT, relevant en verschillend van 21.
23.	Mijn collega's zullen me aanmoedigen om kennis via het systeem te delen. ²	Lijkt op 21.
Voluntariness		
24.	<u>Mijn gebruik van de applicatie is vrijwillig.^{1 2}</u>	goed
25.	<u>Mijn superieuren vereisen mij niet om kennis via de applicatie te delen.¹ Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.²</u>	goed
26.	<u>Ondanks dat het nuttig kan zijn is delen van kennis via de applicatie zeker niet verplicht.^{1 2}</u>	goed

¹ (Venkatesh & Davis, 2000)

² (Yu, Li, & Gagnon, 2009)

³ (Thompson et al., 1991)

Image

27. <u>Ik verwacht dat het delen van kennis via de applicatie diegene zijn status binnen het bedrijf zal verhogen.¹</u>	Omgeschreven naar "verwacht dat" omdat het systeem er nog niet is.
28. <u>Ik verwacht dat mensen met hogere status binnen het bedrijf kennis zullen delen via het systeem.¹</u>	Vraagstelling zal voor afkeer zorgen i.v.m. benoemen van hogere status.
29. <u>Het hebben van een kennisdeel applicatie is statusverhogend voor mijn organisatie. Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.¹</u>	Snijdt een ander onderdeel van image aan, dus interessant
30. <u>Mensen bij andere Tech-bedrijven die via een dergelijke applicatie kennis delen hebben meer aanzien dan zij die dat niet doen.²</u>	Interessante vraagvorm, duidelijk beantwoordbaar voor engineers
31. <u>Mensen bij andere Tech-bedrijven die kennis delen via een dergelijke applicatie hebben een hoog profiel.²</u>	Lijkt op 30 en 27, tevens vaag.

Job relevance

32. <u>Voor mijn werk is het belangrijk om kennis te delen via een dergelijke applicatie.¹</u>	Goed
33. <u>Voor mijn werk is het relevant om kennis te delen via een dergelijke applicatie.¹</u>	Goed

Output quality

<u>De kennis die ik middels de applicatie zou kunnen opvragen zal nuttig zijn.Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.¹</u>	Goed
<u>Ik verwacht geen problemen te hebben met de kwaliteit van de via de applicatie gedeelde kennis.¹</u>	Goed

Result demonstrability

<u>Ik verwacht geen moeite te hebben met het vertellen aan anderen over de resultaten van kennis delen via de applicatie.¹</u>	Goed
<u>Ik denk dat ik anderen de gevolgen van het delen van kennis via de applicatie duidelijk zou kunnen maken.Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</u>	Goed
<u>De resultaten van het delen van kennis via de applicatie zijn duidelijk voor mij.¹</u>	Goed
<u>Ik zou moeite hebben met uitleggen waarom kennis delen via de applicatie wel of niet loont.¹</u>	Goed

Knowledge application experience

<u>Ik heb al eerder gebruik gemaakt van een kennisdeel applicatie (Wiki, intranet, electronic repository)</u>	Uit interviews bleek dat sommigen goede of minder goede ervaringen hadden met andere kennisdeel applicaties, zou invloed kunnen hebben op andere factoren, dus relevant.
<u>Wat voor applicatie was dat?</u>	Ter verduidelijking.
<u>Dit beviel me goed</u>	Goed.
<u>Dit was niet te hoogdrempelig</u>	Relevant voor onderzoek naar hoogdrempeligheid.

9.2.2 Motivation

Ik zou kennis delen via de applicatie...

Extrinsic motivation	
34. <u>... Als het onderdeel van mijn werkomschrijving zou zijn.</u>	Goed
35. <u>... Als ik ervoor beloond zou worden.</u>	Goed
36. <u>... Als mijn vestigingsleider wilt dat ik dat doe.</u>	Goed
Intrinsic motivation	
37. <u>... Omdat ik denk dat het belangrijk is voor mijzelf.</u>	Goed
38. <u>... Omdat ik het interessant vind.</u>	Goed
39. <u>... Omdat het me leuk lijkt.</u>	Goed
40. <u>... Omdat ik het leuk vindt om te doen</u>	Lijkt op 39.
Introjected motivation	
41. <u>... Omdat het me zou storen als ik het niet zo doen.</u>	Lijkt op 42, alleen vager.
42. <u>... Omdat ik me slecht zou voelen als ik het niet zou doen.</u>	Goed
43. <u>... Omdat ik me zou schamen als ik het niet zou doen.</u>	Goed
44. <u>... Als mijn collega's me dan meer zouden waarderen.</u>	Zeer relevant voor IACT i.v.m. informele sfeer
45. <u>... Omdat mijn vrienden zouden willen dat ik het doe.</u>	Vrienden is niet heel relevant.
46. <u>... Omdat mijn gelijken zouden willen dat ik het doe.</u>	Lijkt op 44.

9.3 Bijlage 3: Interview vragen

1. Heb je ervaring met het gebruik van een kennisdeel applicatie zoals een Wiki, intranet, of database waar je knowhow op kunt zetten?
2. Hoe was je ervaring?
3. Hoe denk je dat mensen binnen IACT in het algemeen aankijken tegen (gebruik van) een kennisdeel-applicatie?
4. Wat zouden redenen kunnen zijn waarom mensen niet of weinig gebruik zullen maken van een kennisdeel-applicatie?
5. Wat zijn redenen voor mensen om wel gebruik te maken van een kennis-deel applicatie?
6. Kan je voorbeelden noemen van situaties waarin een kennisdeel applicatie nuttig zou kunnen zijn?
7. Wat gaat er in jouw ogen op dit moment niet efficiënt dat met kennisdelen verholpen kan worden?
8. Wat zijn je verwachtingen van een kennisdeel applicatie? Hoe zou het eruit zien?
9. Welke vormen van kennis die binnen IACT gedeeld zouden kunnen worden denk je het eerste aan?
10. Welke kennis heb je het meest nodig/zoek je het meest op?
11. Hoe denk je dat deze kennis het beste gedeeld kan worden en waarom?

9.4 Bijlage 4: Interview quotes

ID	Tag	2nd tag	Quote	Eng.ID
			Privacy Restrictie	

9.5 Bijlage 5: Overzichtelijke verwerking quotes

Tags	Count	Distinct Count
Aanwezige codified kennis	1	1
handleiding	1	1
Aanwezige kennis	1	1
applicaties	1	1
Applicatie	23	7
agendapuntje	1	1
database	1	1
delen	1	1
filter	1	1
ingebakken	1	1
internet	1	1
kwaliteit	1	1
nieuw	1	1
offline	4	4
onderhoud	1	1
overtuigen	2	1
specificeren	2	2
versie	1	1
vullen	1	1
zoeken	4	4
Codification	10	5
checklist	1	1
diagrammen	1	1
handleiding	1	1
naslag	1	1
stappenplan	1	1
structuur	2	2
visualisatie	1	1
voorbeelden	2	2
Kennis	10	5
code	1	1
eigenaardigheden	2	1
firmware	1	1
ontwerp	1	1
pincode	1	1
PLC	1	1
storingen	1	1
user controls	1	1
windows	1	1

Kennis delen	2	2
mandje	1	1
SVN	1	1
Nadeel applicatie	6	5
individu	3	3
tijd	1	1
veranderingen	2	2
Probleem	20	6
beschrijving	4	2
dubbel	1	1
gebruik	2	1
identificeren	1	1
kwaliteit	1	1
leeg	2	1
obstakel	7	5
persoonlijk	1	1
risico	1	1
Voorbeeld codified kennis	1	1
handleiding	1	1
Voorbeeld kennis	2	1
eigenaardigheden	2	1
Voordeel applicatie	21	7
breedte	3	2
detail	1	1
documentatie	1	1
ervaring	1	1
nieuw	5	4
positief	6	4
redundantie	2	2
tijd	1	1
ziekte	1	1
Grand Total	97	7

9.6 Bijlage 6: Twee voorbeeld Individual Knowledge Maps

