iBeacons in de werkomgeving



Auteur: André Hendriksen

Student Facility Management

4-1-2016

Hanzehogeschool Groningen
University of Applied Sciences

Kenniscentrum NoorderRuim

Auteur: André Hendriksen
Student Facility Management
Stagiair bij het Kenniscentrum Noorderruimte in Groningen

Studentnummer: 298348

Opdrachtgever: Kenniscentrum Noorderruimte
Hanzehogeschool te Groningen
Zernikeplein 11, A103
9747 AS Groningen

Postadres: Postbus 3037
9701 DA Groningen

Bedrijfsbegeleider: Jan Gerard Hoendervanger
Onderzoeker Kenniscentrum Noorderruimte

Docentbegeleider: Eelco Roffel
Docent Facility Management,
Hanzehogeschool Groningen

2e beoordelaar: Hanneke van Driel
Docent Facility Management,
Hanzehogeschool Groningen

Periode: 10-02-2015 tot 05-01-2016

Datum: 04-01-2016

Management samenvatting

In het onderzoeksrapport is onderzocht wat de behoeften van deskundigen zijn, wanneer de iBeacon technologie toegepast wordt in de werkomgeving. Om de behoeften van de deskundigen te kunnen onderzoeken is eerst de iBeacon technologie verder onderzocht. In dit kader is door André Hendriksen, junior medewerker van het kenniscentrum Noorderruimte onderzoek gedaan naar de mogelijke toegevoegde waarde van de iBeacon technologie toegepast in een werkomgeving. Daarnaast is geëxperimenteerd met iBeacons aan de hand van een pilot. De centrale vraag luidt: Hoe kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde leveren door bewegingsdetectie toe te passen in een werkomgeving?

In het eerste halfjaar is een vooronderzoek *(Wits, F. 2014)* gedaan naar de verschillende methoden van bewegingsdetectie. Bewegingsdetectie betekent het volgen en/of registreren van bewegingen. De smartphone en iBeacon technologie communiceren en sturen afstanden naar elkaar. Door de afstanden te registeren kunnen de bewegingen gedetecteerd worden *(Toekomst, de. 2014)*. Centraal staan de theoretische mogelijkheden met betrekking tot bewegingsdetectie. Naar voren kwam dat de iBeacon de beste mogelijkheden biedt om bewegingsdetectie uit te voeren. Daarnaast zijn er meerdere mogelijkheden om de iBeacons toe te passen. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon die onderzocht zijn: indoor navigatie, betalingsmogelijkheden, inzicht in gedragingen en locatiebepaling.

iBeacon technologie is een innovatieve toepassing die steeds vaker gebruikt wordt bij verschillende organisaties. Zo heeft het Groninger Museum *(Lusthof, M. 2014)* iBeacons geplaatst achter de schilderijen van het museum. Bezoekers van het Groninger Museum hebben de mogelijkheid om een applicatie te installeren op hun smartphone waarbij ze gedurende het museumbezoek informatie krijgen als ze in de buurt van een schilderij komen. In de ogen van het kenniscentrum NoorderRuimte zou deze technologie in meerdere situaties gebruikt kunnen worden. Dit zorgt voor kansen in het Facility Management (FM) werkveld en deze innovatieve toepassing wordt tijdens dit onderzoek gebruikt bij verschillende werkplekken. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie worden onderzocht en deskundigen wordt gevraagd naar bepaalde FM-vraagstukken. Door het onderzoeken van de FM-vraagstukken kunnen nieuwe inzichten ontstaan.

De innovatieve toepassing gaat mee met de ontwikkeling en trends binnen het Facility Management werkveld. De trends van Facility Management zijn onder andere: inzet van meer techniek, facilitaire innovaties, kostenmanagement, Smart Workplace, flexibelere werkplekken en huisvestingsmanagement *(Hout van den, P. 2014).*

Hieronder volgen de belangrijkste aanbevelingen:

- De juiste applicatie moet gekozen worden. De applicaties hebben verschillende mogelijkheden en tonen andere gegevens. De communicatie tussen iBeacon en Applicatie is het belangrijkste om tot betrouwbare gegevens te komen. Er zal onderzocht moeten worden welke applicatie het best gekoppeld kan worden aan de iBeacon.
- De FM-vraagstukken zullen door de iBeacon technologie in de praktijk uitgevoerd moeten worden met de genoemde toegevoegde waardes in een bestaande werkomgeving.
- Het is juridisch gezien mogelijk de iBeacon technologie toe te passen in een werkomgeving, echter wordt dit door de medewerkers als onwenselijk ervaren wanneer de techniek als ´controle´ middel wordt gebruikt, daarnaast dient er toestemming gegeven te worden door de medewerkers.

Dit onderzoek is geschreven vanuit een Facility Management oogpunt. Wanneer de trends zijn beschreven worden de vaardigheden van de Facilitair Manager in kaart gebracht. De vaardigheden zijn uit de FM-pie *(Theriault, M. 2011)* gehaald. Dit onderzoek richt zich op de behoeften van deskundigen die benaderd zijn en de inhoud van de iBeacon technologie. Er is een koppeling gemaakt tussen de trends, vaardigheden en toepassingsmogelijkheden.

Door middel van deskresearch en kwalitatief onderzoek is onderzocht wat de inhoud van de iBeacon technologie en de FM-vraagstukken van deskundigen zijn. In de basis zijn iBeacons kleine bluetooth zenders die werken aan de hand van een Bluetooth Low Energy (BLE) chip, een batterij en een omhulsel. Omdat de iBeacon gebruik maakt van een Low Energy chip kan de iBeacon twee jaar mee op één enkele knoop celbatterij. Iedere iBeacon heeft een eigen nummer zodat met elke iBeacon specifiek gecommuniceerd kan worden. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon zijn in verschillende vormen aanwezig zoals: indoor navigatie, Sales promotion, loyalty, toegangscontrole en betalingsmogelijkheden zonder contact te hebben *(Jong de, R. 2014).* De FM-vraagstukken zijn tot stand gekomen door een leidraad dat te vinden is in bijlage 2. De FM-vraagstukken zijn mogelijke toegevoegde waardes in de ogen van de ondervraagde deskundigen. Voorbeelden van de toegevoegde waardes zijn: Indoor plaatsbepaling, efficiënter en effectiever gebruik voorzieningen, calamiteiten bestrijden en socialisatie op de werkvloer. Deze punten zijn genoemd door deskundigen waarvan onderzocht is of de iBeacon technologie hierin een rol van betekenis kan spelen. Vanuit de literatuur komt naar voren dat dit wel degelijk mogelijk is, echter hebben de experimenten geconcludeerd dat met de gebruikte iBeacons onmogelijk is.

Tevens worden alternatieven onderzocht voor het gebruik van iBeacons als bewegingsdetectie. Dat de iBeacon technologie de beste techniek is om bewegingsdetectie uit te voeren is vastgesteld uit een vorig onderzoek *(Wits, F. 2014).* Het is wel van belang om te onderzoeken of andere voorzieningen gebruikt kunnen worden zonder bewegingsdetectie toe te passen. Dit zorgt ervoor dat de toegevoegde waarde van de iBeacon technologie mogelijk beter in kaart wordt gebracht. De alternatieven voor het gebruik van iBeacons zijn in paragraaf 5.3 beschreven. Het is mogelijk om: vrije ruimtes, aanwezigheid, indoor plaatsbepaling, socialisatie en efficiëntie van voorzieningen uit te voeren zonder de iBeacon technologie te gebruiken.

De iBeacon technologie is echter een innovatieve toepassing dat alle genoemde punten kan omvatten. Door de iBeacon, applicatie en database verder te ontwikkelen kunnen meerdere toepassingsmogelijkheden uitgevoerd worden waardoor één systeem gehanteerd kan worden. Helaas is in dit onderzoek geconcludeerd dat met de gebruikte middelen geen betrouwbaar resultaat is ontstaan. Tijdens de deskresearch geldt dit niet.

Er wordt een experimenteel onderzoeken gehouden om de FM-vraagstukken van deskundigen te beantwoorden. Het experimenteel onderzoek vindt plaats aan de hand van een experiment met iBeacons, Applicatie en database (Bijlage 3). In eerste instantie wordt het experiment gehouden aan de hand van een zelfontwikkelde database en de Kontakt.io iBeacons die beschikbaar zijn gesteld door Marco Nijmeijer. Daarnaast heeft Méét StickNFind iBeacons en een applicatie beschikbaar gesteld voor een vergelijking. Voor de experimenten zijn twee verschillende iBeacons gebruikt. Gedurende het experiment stond het powerlevel van de Kontakt.io iBeacon op 1. Het maximale powerlevel is 7. De verschillen zijn in dit experiment niet gemeten wegens gebrek aan tijd. Zowel de software als hardware is gedurende de experimenten gelijk gebleven. Het doel van het experiment is het analyseren van de validiteit en betrouwbaarheid van het signaal van de iBeacons. Dit experiment is samen met junior medewerker Elger Smolders tot stand gebracht. Evenals het verwerken van de gegevens. Het experiment is uitgevoerd in projectruimte A.223 van Doorenveste op het Zernike complex. Helaas blijkt dat de iBeacons een slecht bereik hebben met de applicatie. De signaalsterkte is te laag waardoor de gegevens dermate variëren dat het resultaat onbetrouwbaar is. In paragraaf 4.2 uitvoering experimenten staan tabellen over de gegevens van het experiment. Deze gegevens zijn de gemiddeldes van de metingen die verricht zijn. In het experiment zijn eveneens verschillende weerstanden meegenomen. Deze gegevens staan ook in dezelfde paragraaf.

De laatste aanbevelingen gaan over de ethische bezwaren door het gebruik van de iBeacons in een werkomgeving. Medewerkers van de organisatie waar de iBeacons toegepast zijn, kunnen door de iBeacon technologie constant ‘gevolgd’ worden en dit kan gevoelige informatie met zich mee brengen. Dit wordt onderzocht door het bestuderen van juridisch literatuur en deskundigen te benaderen. Het is van belang om inzicht te krijgen in de juridische kaders van de iBeacon technologie zodat problemen voorkomen worden met betrekking tot de wetgeving. Medewerkers geven aan dat zij de iBeacon niet als ‘controle’ middel willen binnen de organisatie. Opencommunicatie is hierbij een belangrijk punt. Wanneer duidelijk aangetoond kan worden dat een toegevoegde waarde ontstaat voor de medewerkers dan zijn zij bereid de iBeacon technologie te implementeren (installeren software en eventueel dragen van een iBeacon). De iBeacon technologie moet voor een bepaalde tijd gebruikt worden en mag geen sancties opleveren.

De consequenties van de aanbevelingen zijn:

- Er dient geïnvesteerd te worden in de iBeacon technologie, applicatie en database. De Hanze studie Advanced Sensor Applications zou een bijdrage kunnen leveren omdat hier wel een kleine investering mogelijk is. Naast de kleine investering beschikken de studenten van de Hanze studie Advanced Sensor Applications over meer technische kennis.
- Er moeten deskundigen worden benaderd die de software van de iBeacon technologie ter beschikking willen stellen of verworven kennis willen delen. Dit kan extra personeelskosten met zich mee brengen.
- Het ontstaan van weerstand bij de medewerkers waar de iBeacon technologie geïmplementeerd wordt. Wanneer de iBeacon technologie niet het gewenste resultaat geeft kunnen de medewerkers meer weerstand bieden.
- Een investering is nodig om zowel de iBeacon, applicatie en database verder te onderzoeken. Dit zorgt voor kosten waarvan niet zeker is of de toegevoegde waarde zal ontstaan.
- Medewerkers dienen goed te worden geïnformeerd om ethische bezwaren te voorkomen. Wettelijk gezien mag het onderzoek alleen plaatsvinden wanneer de medewerkers toestemming geven voor de toepassing van de iBeacon technologie.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport van André Hendriksen, student facility management. Gedurende het afstudeertraject is er onderzoek gedaan naar de behoeften van deskundigen, wanneer de iBeacon technologie toegepast wordt in de werkomgeving. Bij de toepassing van de iBeacon technologie is het van belang dat er een toegevoegde waarde wordt gecreëerd. Ten eerste is onderzocht wat de iBeacon technologie inhoudt, ten tweede zijn de behoeften van deskundigen onderzocht wanneer de iBeacon technologie wordt toegepast in de werkomgeving, ten slotte wordt de toegevoegde waarde van de iBeacon technologie in kaart gebracht.

De centrale vraag dat in het onderzoek een belangrijke rol speelt is: Hoe kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde leveren, door bewegingsdetectie toe te passen in de werkomgeving. Een verdere toelichting op de centrale vraag staat beschreven in hoofdstuk 3 onderzoeksopzet.

In het afgelopen half jaar is er met veel plezier gewerkt aan dit rapport waarin u een bedrijfsbeschrijving, opzet, resultaten, conclusie, adviezen en aanbevelingen kunt vinden.

Het project bestaat uit twee opeenvolgende fasen:

- Afstudeerplan
- **Onderzoeksrapport**

Binnen het kenniscentrum NoorderRuimte maakt dit onderzoek deel uit van Work Space Design. Work Space Design houdt zich bezig met de centrale vraag: hoe een gezonde, plezierige en productieve wisselwerking tussen mens en organisatie gecreëerd kan worden.

De uitvoering van het onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de medewerking van de deskundigen, die benaderd zijn voor de FM-vraagstukken. Daarnaast zou ik graag de direct betrokkenen, Jan Gerard Hoendervanger, Marco Nijmeijer, Vincent le Noble, Eelco Roffel en Elger Smolders, willen bedanken voor hun inzet en hulp gedurende het onderzoek.

Veendam, 4 januari 2016

André Hendriksen

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1:	Inleiding	11
1.1:	Aanleiding	11
1.2:	Formulering belangrijke begrippen	13
Hoofdstuk 2:	Bedrijfsbeschrijving	15
2.1:	Bedrijfsbeschrijving kenniscentrum NoorderRuimte	15
2.2:	Bedrijfsbeschrijving Méét	16
Hoofdstuk 3:	Onderzoeksopzet	17
3.1:	Beschrijving van probleemstelling, onderzoeksvraag en deelvragen	17
3.2:	Methodische verantwoording	19
3.3:	De uitvoering van de experimenten	22
3.4:	De uitvoering van de experimenten met voorbeelden	25
Hoofdstuk 4:	Resultaten literatuurstudie	27
4.1:	Theoretisch kader	27
4.2:	Uitwerking toegevoegde waarde	31
4.3:	De toegevoegde waarde van de iBeacon technologie	33
Hoofdstuk 5:	Resultaten	35
5.1:	Wat houdt de gekozen iBeacon technologie in voor bewegingsdetectie in de werkomgeving?	35
5.2:	Voor welke FM-vraagstukken kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde zijn in de werkomgeving?	37
5.3:	Wat zijn de alternatieven voor het gebruik van de iBeacon technologie binnen locatiebepalingen?	56
5.4:	Wat voor gegevens moeten de iBeacons bieden om de FM-vraagstukken te kunnen beantwoorden?	58
5.5:	Welke juridische aspecten zitten er aan het gebruik van iBeacons in een werkomgeving?	61
Hoofdstuk 6:	Conclusie en aanbevelingen	65
6.1:	Conclusie	67
6.2:	Aanbevelingen	73
Hoofdstuk 7:	Discussie	75
Bijlage 1:	Literatuurlijst	77
Bijlage 2:	Leidraad persoonlijke gesprekken	81
Bijlage 3:	Opzet experimenten	83

Hoofdstuk 1: Inleiding

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke manier dit onderzoek tot stand is gekomen. Daarnaast worden de verwachtingen van de opdrachtgever in kaart gebracht. Tot slot worden de belangrijke begrippen in dit onderzoek geformuleerd.

1.1 Aanleiding

iBeacon technologie is een innovatieve toepassing die steeds vaker gebruikt wordt bij verschillende organisaties. Zo heeft het Groninger Museum *(Lusthof, M. 2014)* iBeacons geplaatst achter de schilderijen van het museum. Bezoekers van het Groninger Museum hebben de mogelijkheid om een applicatie te installeren op hun smartphone waarbij ze gedurende het museumbezoek informatie krijgen als ze in de buurt van een schilderij komen. In de ogen van het kenniscentrum NoorderRuimte zou deze technologie in meerdere situaties gebruikt kunnen worden. Dit zorgt voor kansen in het Facility Management (FM) werkveld en deze innovatieve toepassing wordt tijdens dit onderzoek gebruikt bij verschillende werkplekken. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie worden onderzocht en deskundigen wordt gevraagd naar bepaalde FM-vraagstukken. Door het onderzoeken van de FM-vraagstukken kunnen nieuwe inzichten ontstaan.

iBeacon technologie is een innovatieve technologie, waar men steeds meer interesse voor heeft. De iBeacon wordt onder andere gebruikt voor bewegingsdetectie en kan bluetooth signalen zenden en ontvangen naar een applicatie op een smartphone. Er is tot nu toe weinig onderzoek gedaan naar de toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie in een werkomgeving. Het afstudeertraject betreft het onderzoeken van de behoeften van deskundigen en de inhoud van de iBeacon technologie.

Hoe urgent is het onderzoek?
De urgentie van dit onderzoek staat in het teken van innovatie en ontwikkeling binnen organisaties. Dit onderzoek zorgt voor nieuwe inzichten en kan mogelijk kansen creëren. De innovatieve toepassing gaat mee met de ontwikkeling en trends binnen het Facility Management werkveld. De trends van Facility Management zijn onder andere: inzet van meer techniek, facilitaire innovaties, kostenmanagement, Smart Workplace, flexibelere werkplekken en huisvestingsmanagement. (Hout van den, P. 2014).

Wat is er al aan gedaan?
In het eerste halfjaar is een vooronderzoek *(Wits, F. 2014)* gedaan naar de verschillende methoden van bewegingsdetectie. Bewegingsdetectie betekent het volgen en of registreren van bewegingen. De smartphone en iBeacon technologie communiceren en sturen afstanden naar elkaar. Door de afstanden te registeren kunnen de bewegingen gedetecteerd worden *(Toekomst, de. 2014)*. Centraal staan de theoretische mogelijkheden met betrekking tot bewegingsdetectie. Naar voren kwam dat de iBeacon de beste mogelijkheden biedt om bewegingsdetectie uit te voeren. Daarnaast zijn er meerdere mogelijkheden om de iBeacons toe te passen. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon die onderzocht zijn: indoor navigatie, betalingsmogelijkheden, inzicht in gedragingen en locatiebepaling.

Doel
Het doel van dit onderzoek is binnen de huidige afstudeerperiode inzicht te krijgen in de toegevoegde waarde van de iBeacon technologie voor het FM-werkveld in een werkomgeving. De FM-vraagstukken komen tot stand door de wensen van deskundigen in kaart te brengen wanneer de iBeacon technologie wordt toegepast in hun werkomgeving. Nieuwe inzichten en kansen kunnen ontstaan waardoor organisaties zich kunnen profileren.

Opdrachtgever
De opdrachtgever gedurende dit onderzoek is Jan Gerard Hoendervanger en is werkzaam bij onder andere het kenniscentrum NoorderRuimte. Binnen de verschillende onderzoeken van het kenniscentrum NoorderRuimte richt hij zich voornamelijk op Work Space Design. Work Space Design is een verzamelnaam voor verschillende onderzoeken met raakvlakken over vastgoed en huisvesting. Dit onderzoek moet zorgen voor nieuwe inzichten binnen bewegingsdetectie en Méét (paragraaf 2.2) ondersteunen in haar processen. De strategie van het kenniscentrum NoorderRuimte is gericht op verdere groei zowel in kwalitatieve als kwantitatieve zin. Het streven hierbij is vooral in de diepte te onderzoeken en in mindere mate te verbreden. De gestelde doelen zijn de kennis over onderzoek ontwikkelen en delen, onderwijs en praktijk bij elkaar brengen, toegepast onderzoek uitvoeren naar actuele vraagstukken en integraal denken en werken bevorderen (*kenniscentrum NoorderRuimte, 2014).*

1.2 Formulering belangrijke begrippen

iBeacon technologie is een innovatieve toepassing die steeds vaker gebruikt wordt bij verschillende organisaties. Je kunt de technologie vergelijken met GPS waarbij de locatie bepaald kan worden echter gaat de iBeacon meer over de nabijheid en werkt nauwkeuriger. De iBeacon communiceert met een applicatie op de smartphone door middel van bluetooth.

Een werkomgeving is in dit onderzoek de fysieke omgeving op het werk met verschillende werkplekken en de daarbij horende benodigdheden. De werkomgeving is groter dan alleen een werkplek, echter worden de gangen en andere ruimtes buiten de ruimte niet mee gerekend.

Het vakgebied van *Facility Management* is de integratie van processen binnen een organisatie, om overeengekomen diensten te ontwikkelen en in stand te houden, gericht op de ondersteuning en bevordering van de effectiviteit van het primaire proces. *(FMN facility management Nederland. 2015)*

Applicatie is software voor een computertoepassing.

Speeddates zijn korte en zakelijke ontmoetingen voor kennisdeling.

WSD = Work Space Design. Een groep verschillende onderzoekers dat zich voornamelijk bezighoudt met huisvesting en alle vormen die daarbij horen.

Een *smartphone* is een mobiele telefoon met een groot aantal mogelijkheden, dat overeenkomt met die van een computer *(Encyclo, 2014)*

Bewegingsdetectie is het verzamelen van data door het 'volgen' van een persoon of personen. In dit onderzoek vormt *bewegingsdetectie* de basis voor de iBeacon technologie.

Kontakt.io is de merknaam van iBeacon.

App store is de naam voor het downloaden van Applicaties op de iPhone (smartphone).

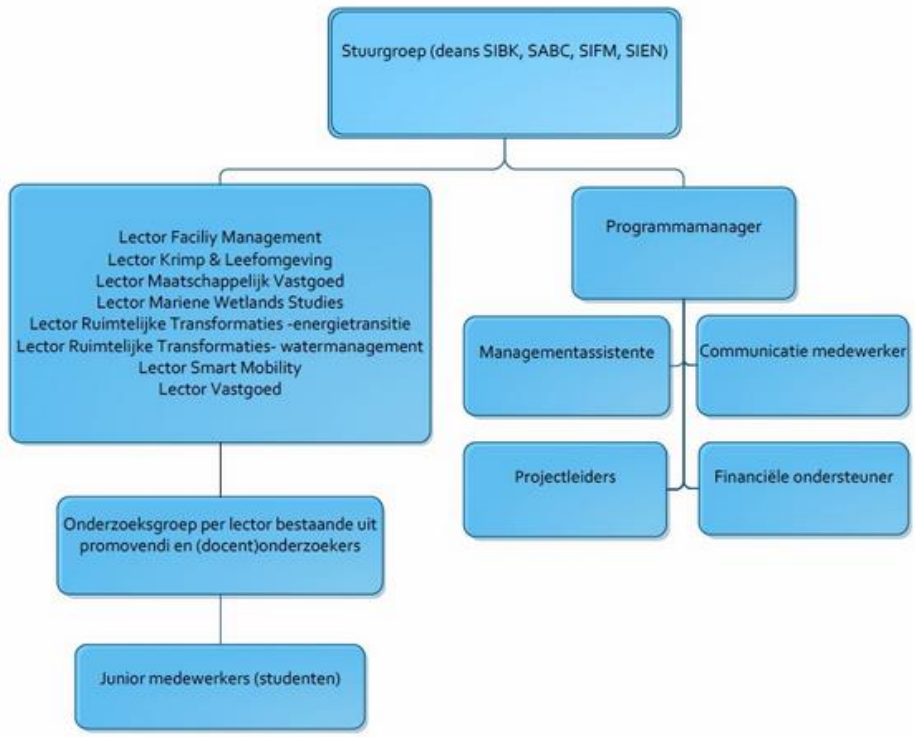
Fine-tuning is het perfectioneren van de technologie.

Hoofdstuk 2: Bedrijfsbeschrijving

In dit hoofdstuk worden de primair betrokken organisaties beschreven. De primair betrokken organisaties zijn het kenniscentrum NoorderRuimte en Méét. De secundair betrokken organisaties zijn de deskundigen die benaderd zijn voor de FM-vraagstukken. De bedrijfsbeschrijving geeft een beeld van de samenhang tussen het onderzoek en de primair betrokken organisaties.

2.1 Bedrijfsbeschrijving kenniscentrum NoorderRuimte:

Het kenniscentrum NoorderRuimte is opgericht in 2008 en is gevestigd in de Van Doornveste aan het Zernikeplein 11, H050. Het idee achter het kenniscentrum is dat aan de hand van verschillende disciplines kennis gedeeld wordt. Hierbij worden lectoren, docenten, studenten en professionals betrokken om een bijdrage te leveren aan de kennis over gebiedsontwikkeling in het Noorden. Betrokken lectoraten binnen het kenniscentrum NoorderRuimte zijn; Facility Management, Krimp & Leefomgeving, Maatschappelijk Vastgoed, Mariene Wetlands Studies, Ruimtelijke transformaties, Smart Mobility en Vastgoed. De expertises en invalshoeken die gelden voor Facility Management zijn; mens, organisatie, ruimte en infrastructuur. *(kenniscentrum NoorderRuimte, 2014)*



(kenniscentrum NoorderRuimte, 2014)

Het kenniscentrum NoorderRuimte behoort tot de sector educatieve instelling. Een belangrijke ontwikkeling voor deze sector is dat steeds meer hogescholen kenniscentra hebben en vanuit hier hun missie en visie kenbaar willen maken. Daarnaast is het een streven om de onderzoek competentie te verhogen, de opgedane kennisontwikkeling te vertalen in nieuwe onderwijsvormen en nieuwe onderwijsinhouden. *(Hogeschool Rotterdam, 2015)* de missie en visie van het kenniscentrum NoorderRuimte is:

"Het Kenniscentrum ontwikkelt en deelt kennis over ruimtelijke vraagstukken in Noord-Nederland vanuit het perspectief people- planet -profit. Lectoren, docenten en studenten doen samen met het werkveld multidisciplinair onderzoek op basis van vragen uit de praktijk." *(kenniscentrum NoorderRuimte, 2014).*

Ondanks dat er veel overeenkomsten zijn binnen de Hanzehogeschool door bijvoorbeeld de overeenkomst in docenten en onderzoekers, is het kenniscentrum een externe organisatie waarbij onderzoeken in het Noorden centraal staan. Daarnaast heeft het kenniscentrum NoorderRuimte een eigen werkomgeving binnen de Hanzehogeschool. De ontwikkeling binnen het kenniscentrum NoorderRuimte is een steeds groter wordende organisatie. Steeds meer lectoraten voegen zich bij het kenniscentrum. Dit maakt een groter aantal onderzoeken mogelijk en een hoger kennis niveau. De NoorderRuimte heeft een andere werkruimte met meer werkplekken toegewezen gekregen om haar werkzaamheden goed uit te kunnen oefenen.

2.2 Bedrijfsbeschrijving Méét:

Naast het kenniscentrum NoorderRuimte (Jan Gerard Hoendervanger) is organisatie Méét (Vincent le Noble) nauwlettend betrokken bij het onderzoek. Beide zijn geïnteresseerd in de mogelijkheden en kansen die de iBeacon technologie kan bieden. Daarnaast werken zij al meerdere jaren samen en zijn deelnemers van andere onderzoeken. Omdat Méét zowel financieel (investering StickNFind iBeacons) als informatief erg betrokken is, volgt er ook een korte organisatie beschrijving van hun organisatie. Méét bevindt zich in de secundaire sector en profileert zichzelf in de dienstverlenende markt door facilitaire prestaties te meten.

Méét streeft naar kwaliteitsverbetering en kostenbeheersing. De kostenbeheersing richt zich voornamelijk op het effectief gebruiken van m² binnen werkvoorzieningen. Dit doet zij aan de hand van operationele metingen om inzicht te krijgen in facilitaire prestaties. Méét bestaat uit een groep jonge facilitaire managers dat operationele inzichten vertaalt naar eenvoudige en pragmatische analyses. Méét werkt samen met hogescholen om een groot bereik te verwerven voor operationele metingen, waaronder ook de Hanzehogeschool. Door de platte organisatiestructuur en de visie ‘think big, act local’ biedt Méét de juiste proporties voor elke vraag. *(Noble le, V.)*

Hoofdstuk 3: Onderzoeksopzet

In dit hoofdstuk wordt een probleemstelling, onderzoeksvraag en deelvragen beschreven. Nadat de deelvragen zijn geformuleerd wordt beschreven op welke manier dit onderzoek antwoord geeft op de deelvragen. De onderzoeksopzet geeft een beschrijving op welke manier data wordt verzameld, waarnemingen worden gedaan en controleert de factoren die het eindresultaat beïnvloeden. De onderzoeksopzet wordt gebruikt zodat de hypothese van het onderzoek kan worden getoetst of verworpen *(Wijnne, H. en de Universiteit Utrecht, 2015).*

3.1 Beschrijvingen van probleemstelling, onderzoeksvraag en deelvragen:

Het begin van het afstudeertraject stond in het teken van het bestuderen van een vorig onderzoek *(Wits, F. 2014).* Uit het vorig onderzoek kwam naar voren dat bewegingsdetectie aan de hand van iBeacons de beste mogelijkheden biedt. In dit onderzoek is het detecteren van bewegingen gericht op de iBeacon technologie en de smartphone. Door de afstanden te registeren kunnen de bewegingen gedetecteerd worden *(Toekomst, de. 2014)*. Helaas heeft een externe partij zich teruggetrokken uit het onderzoek. Hierdoor konden de iBeacons in de praktijk niet onderzocht worden. De externe partij gaf als reden de afweging van kosten en tijd.

Het onderzoek dat verricht is, is de toepassing van de iBeacon technologie in de werkomgeving en de toegevoegde waarde hiervan. De eerste stap die genomen gaat worden is het onderzoeken wat de iBeacon technologie inhoudt. Daarna wordt onderzocht voor welke FM-vraagstukken de iBeacon technologie een toegevoegde waarde kan zijn. De FM-vraagstukken komen tot stand door middel van diepte-interviews met deskundigen. De gesprekken hebben plaats gevonden aan de hand van de leidraad die te vinden is in bijlage 2.

De deskundigen worden gevraagd welke toepassingsmogelijkheden gezien worden, wanneer de iBeacon technologie geïmplementeerd wordt in hun werkomgeving. De antwoorden op de toepassingsmogelijkheden worden onderzocht door middel van literatuur- en kwalitatief onderzoek (paragraaf 5.2). De FM-vraagstukken komen tot stand door aandachtspunten en/of knelpunten in de werkomgeving te analyseren en vanuit daar de toepassingsmogelijkheden in kaart te brengen aan de hand van de iBeacon technologie. De hoofdbewijsvoering over de toegevoegde waarde van de iBeacon technologie vindt plaats aan de hand van de diepte-interviews met deskundigen *(bijlage 2).* Om de toegevoegde waarde extra kracht bij te zetten worden twee experimenten uitgevoerd.

De probleemstelling:
In opdracht van het kenniscentrum NoorderRuimte inzichtelijk krijgen wat de toegevoegde waarde is van bewegingsdetectie in een werkomgeving aan de hand van iBeacons.

Bewegingsdetectie is een technologie dat steeds vaker wordt toegepast binnen organisaties. Deze innovatieve toepassing kan door verschillende methoden uitgevoerd worden. In dit onderzoek worden de iBeacons verder onderzocht, omdat tijdens het vooronderzoek *(Wits, F. 2014)* naar voren komt dat deze technologie de beste mogelijkheden biedt. Dit betekent voor het kenniscentrum NoorderRuimte dat zij nieuwe inzichten zullen krijgen met betrekking tot de iBeacon technologie. In het kader van trends en ontwikkelingen kan het kenniscentrum NoorderRuimte zicht ontwikkelingen als innovatief kenniscentrum. Dit onderzoek onderscheidt zich omdat het mee gaat met de trends en ontwikkelingen, een nieuwe techniek wordt toegepast en dat er weinig bekend is over de iBeacon technologie in een werkomgeving. Het FM-werkveld onderscheid zich omdat hier kansen liggen. De kansen die onderzocht gaan worden hebben voornamelijk betrekking op een effectiever en efficiënter gebruik van de werkomgeving waarbij de FM-vraagstukken centraal staan.

De onderzoeksvraag:
Hoe kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde leveren door bewegingsdetectie toe te passen in een werkomgeving?

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden, is deze uitgewerkt in een aantal deelvragen:

Deelvraag 1:

- Wat houdt de gekozen iBeacon technologie in voor bewegingsdetectie in een werkomgeving?

Deelvraag 2:

- Voor welke FM-vraagstukken kan de iBeacon een toegevoegde waarde zijn in een werkomgeving?

Deelvraag 3:

- Wat zijn de alternatieven voor het gebruik van de iBeacon binnen locatiebepalingen?

Deelvraag 4:

- Wat voor gegevens moeten de iBeacons bieden om de FM-vraagstukken te kunnen beantwoorden?

Deelvraag 5:

- Welke juridische aspecten zitten er aan het gebruik van iBeacons in een werkomgeving?

Allereerst, moet gekeken worden wat de iBeacon technologie inhoudt. Dit is van belang zodat je weet wat de technologie kan en wat de mogelijkheden zijn in dit onderzoek. In het vooronderzoek van Floris Wits kwamen al gegevens naar voren over de iBeacon. Deze gegevens zijn al achterhaald gezien de snelle ontwikkelingen binnen iBeacon technologie. Wanneer bekend is wat de mogelijkheden en toepassingen zijn van de iBeacon in theorie, wordt gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van deskundigen. Hiervoor moet onderzocht worden op welke manier de iBeacon de beste bijdrage kan leveren om de FM-vraagstukken te kunnen beantwoorden.

Daarnaast wordt gekeken naar alternatieven voor de FM-vraagstukken. Binnen de alternatieven worden geen nieuwe technologieën aangesneden. De alternatieven leveren een bijdrage waarbij inzichtelijk wordt dat de iBeacon technologie een toegevoegde waarde kan hebben voor de beantwoording van FM-vraagstukken. Wanneer de FM-vraagstukken bekend zijn, moet onderzocht worden welke gegevens de iBeacons bieden zodat er juiste informatie gegeven kan worden. Ten slotte, worden de juridische aspecten bepaald aan de hand van het gebruik van de iBeacon. Een tweetal zaken is van belang om te onderzoeken: in hoeverre het mogelijk is om werknemers tijdens hun werkzaamheden te traceren en of deze werknemers eventueel ethische of morele bezwaren hebben.

3.2 Methodische verantwoording:

De methodische verantwoording beschrijft op welke manier de onderzoeksvraag wordt beantwoord. De resultaten van het onderzoek beantwoorden de deelvragen en de onderzoeksvraag. Hieronder volgt een onderzoeksopzet waarbij de onderzoeksmethoden, onderzoekseenheden en de soorten onderzoek naar voren komen.

Dit onderzoek is geschreven vanuit een Facility Management oogpunt. Als eerste is gekeken naar de trends van Facility Management in 2015 en de verwachte trends. Naar voren kwam dat virtualisering, flexibele werkplekken, gezonde werkplekken en kostenmanagement steeds belangrijker worden voor verschillende organisaties. Wanneer de trends zijn beschreven worden de vaardigheden van de Facilitair Manager in kaart gebracht. De vaardigheden zijn uit de FM-pie *(Theriault, M. 2011)* gehaald. Omdat dit onderzoek zich richt op de behoeften van deskundigen die benaderd zijn en de inhoud van de iBeacon technologie, is er een koppeling gemaakt tussen de trends, vaardigheden en toepassingsmogelijkheden.

De eerste onderzoeksmethode is deskresearch en wordt gebruikt om de inhoudt van de iBeacon technologie te onderzoeken. Het vorig onderzoek *(Wits, F. 2014)* werd beschikbaar gesteld en kon bestudeerd worden. Na de analyse van de bestaande informatie wordt kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Kwalitatief onderzoek vindt plaats aan de hand van gesprekken met OZOmedia, Marco Nijmeijer, Vincent le Noble en Floris Wits. Er is gekozen voor kwalitatief onderzoek om een verdieping in het onderzoek mogelijk te maken. Daarnaast kunnen vragen gesteld worden wanneer iets onduidelijk is.

Ten slotte is literatuuronderzoek uitgevoerd. Het bestuderen van bekende informatie over de iBeacon technologie. Deze drie vormen van onderzoek zijn gekozen omdat het van belang is vanuit verschillende invalshoeken te kijken naar de iBeacon technologie. Steeds meer organisaties krijgen te maken met nieuwe technologieën door de virtualisering. De iBeacon technologie kan mogelijk een bijdrage leveren om processen effectiever en/of efficiënter te laten verlopen.

Wanneer bekend is wat de huidige iBeacon technologie inhoudt, wordt gekeken naar de toepassing van de technologie in de werkomgeving. De toepassing van de technologie wordt bepaald door de behoeften van deskundigen in kaart te brengen. Om deze deelvraag te beantwoorden wordt er kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Er worden diepte-interviews gehouden en onderzocht welke FM-vraagstukken de deskundigen hebben. De diepte-interviews vinden plaats aan de hand van de leidraad dat te vinden is in bijlage 2.

Er is gekozen voor persoonlijke gesprekken omdat de iBeacon technologie een nieuwe technologie is waarover weinig bekend is. Aan de hand van persoonlijke gesprekken kunnen deskundigen vragen stellen wanneer iets onduidelijk is en kan dieper worden ingegaan op de toepassing van de iBeacon in een werkomgeving. De behoeften van de deskundigen die naar voren komen worden gezien als toegevoegde waarde voor de organisatie. De definitie van toegevoegde waarde is terug te vinden in paragraaf 4.2 Uitwerking toegevoegde waarde.

Naast gesprekken met deskundigen wordt deelgenomen aan kenniskringen die vanuit het kenniscentrum NoorderRuimte beschikbaar worden gesteld. Via deze weg kan antwoord gegeven worden op de deelvraag. Tevens worden alternatieven onderzocht voor het gebruik van iBeacons als bewegingsdetectie. Dat de iBeacon technologie de beste techniek is om bewegingsdetectie uit te voeren is vastgesteld uit een vorig onderzoek *(Wits, F. 2014).* Het is wel van belang om te onderzoeken of andere voorzieningen gebruikt kunnen worden zonder bewegingsdetectie toe te passen. Dit zorgt ervoor dat de toegevoegde waarde van de iBeacon technologie mogelijk beter in kaart wordt gebracht.

Er wordt een experimenteel onderzoeken gehouden om de FM-vraagstukken van deskundigen te beantwoorden. Het experimenteel onderzoek vindt plaats aan de hand van een experiment met iBeacons, Applicatie en database. De grote van het experiment is afhankelijk van de externe organisaties die tijdens het experiment meehelpen aan de vormgeving ervan. In eerste instantie wordt het experiment gehouden aan de hand van een zelfontwikkelde Applicatie en de iBeacons die beschikbaar zijn gesteld door Marco Nijmeijer. Daarnaast heeft Méét ook iBeacons en een Applicatie beschikbaar gesteld voor een vergelijking. Door te experimenteren met de iBeacons wordt in kaart gebracht wat de mogelijkheden zijn met deze huidige middelen. Door de iBeacons zelf te gebruiken in een werkomgeving wordt er een analyse gemaakt met de mogelijkheden. Naast de mogelijkheden komen de sterktes en de zwaktes van de iBeacons en Applicaties voorbij. Wanneer bekend is welke iBeacon het beste gebruikt kan worden voor een vraagstuk, zal dit gekoppeld worden met de FM-vraagstukken van de deskundigen.

De laatste deelvraag gaat over de ethische bezwaren door het gebruik van de iBeacons in een werkomgeving. Medewerkers van de organisatie waar de iBeacons toegepast zijn, kunnen door de iBeacon technologie constant ‘gevolgd’ worden en dit kan gevoelige informatie met zich mee brengen. Hierdoor is het van belang om te weten of het toegestaan is om medewerkers constant te kunnen ‘volgen’. Medewerkers dienen in te stemmen met het onderzoek. Deze deelvraag is geformuleerd om te kijken naar de juridische bepalingen voor de toepassing van de iBeacon technologie. Dit wordt onderzocht door het bestuderen van juridisch literatuur en deskundigen te benaderen. De deskundigen wordt verteld wat onderzocht gaat worden aan de hand van de FM-vraagstukken. Daarnaast is het van belang om inzicht te krijgen in de juridische kaders van de iBeacon technologie. Aangegeven wordt dat de iBeacon technologie voor een bepaalde periode wordt gebruikt, zodat er meer draagvlak is tussen de medewerkers.

3.3 De uitvoering van de experimenten:

Voor de experimenten zijn twee verschillende iBeacons gebruikt. Gedurende het experiment stond het powerlevel van de Kontakt.io iBeacon op 1. Het maximale powerlevel is 7. De verschillen zijn in dit experiment niet gemeten. Zowel de software als hardware is gedurende de experimenten gelijk gebleven. Het doel van het experiment was het analyseren van de validiteit en betrouwbaarheid van het signaal van de iBeacons. Dit experiment is samen met junior medewerker Elger Smolders tot stand gebracht. Evenals het verwerken van de gegevens. Het experiment is uitgevoerd in projectruimte A.223 van Doorenveste op het Zernike complex.

Estimote iBeacon + Dartle Applicatie						
Test locatie: Werkomgeving + long-range in hal						
Soort weerstand:	**Open lucht**	**hout**	**betonnen muur**	**glas**	**persoon**	**geklemd in hand**
Close-range werkelijke afstand:	20 cm	20 cm	41 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Aangegeven afstand:	15 cm	15 cm	165 cm	3 cm	13 cm	245 cm
Mid-range werkelijke afstand:	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm
Aangegeven afstand:	85 cm	85 cm	geen signaal	74 cm	190 cm	geen signaal
Long-range werkelijke afstand:	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm
Aangegeven afstand:	1800 cm	geen signaal	geen signaal	800 cm	geen signaal	geen signaal

Voordelen:

- Kan duidelijk onderscheid maken tussen close-mid-far range
- Kan door spaanplaat, hout, glas nauwkeurig meten
- close range is de iBeacon redelijk nauwkeurig in cm
- Zodra iBeacon binnen bereik komt wordt deze weer geregistreerd

Nadelen:

- Mid- en far-range fluctueren veel in weergave cm
- Zonder obstakels kan de iBeacon tot 30 meter de bron meten
- Vertraging van +- 5 seconden bij schakelen van close-, mid-, far-range
- Door beton iets minder nauwkeurig
- Door metaal geen meting mogelijk
- Fluctuerende afstanden zonder interventie

StickNFind iBeacon + Applicatie						
Test locatie: Werkomgeving + long-range in hal						
Soort weerstand:	**Open lucht**	**hout**	**betonnen muur**	**glas**	**persoon**	**geklemd in hand**
Close-range werkelijke afstand:	20 cm	20 cm	41 cm	20 cm	20 cm	20 cm
Aangegeven afstand:	99,98%	99,98%	97%	100%	100%	97,60%
Mid-range werkelijke afstand:	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm	150 cm
Aangegeven afstand:	99,30%	99,20%	92%	99,30%	98,20%	92%
Long-range werkelijke afstand:	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm	2000 cm
Aangegeven afstand:	98%	75%	60%	70%	43%	80%

***De percentages zijn de signaalsterktes tussen de iBeacon en smartphone (iPhone 6).

Voordelen:

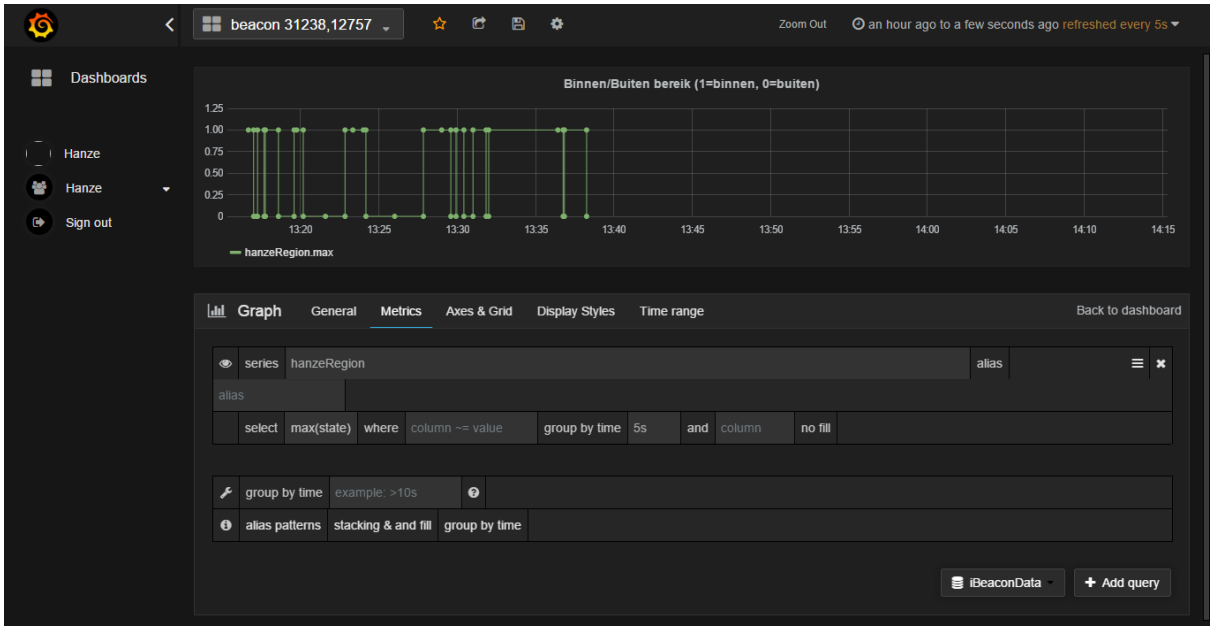
- Zonder obstakels tot 45 meter bereik
- Alarm wanneer buiten bereik

Nadelen:

- iBeacon vinden nadat deze buiten bereik is wil alleen binnen 1 meter afstand
- Werkt alleen met eigen software
- Geen werkelijke afstand, het is radio afstand
- Fluctuerend signaal zonder interventie

De betrouwbaarheid van dit onderzoek wordt gewaarborgd door het leidraad persoonlijke gesprekken met deskundigen (bijlage 2) toe te passen op alle ondervraagde deskundigen. Op deze manier kunnen toevallige fouten voorkomen worden en blijft het onderzoek nauwkeurig geformuleerd. De betrouwbaarheid verteld de mate waarin een meetinstrument in staat is om betrouwbare informatie op te leveren. Voor het experiment betekent dit dat er een stappenplan is opgesteld om het experiment uit te voeren (Bijlage 3). Door een stappenplan aan te houden meet de iBeacon constant wat hij zou moeten meten om systematische fouten te voorkomen. Dit komt ten goede van de validiteit *(Manders, M. 2015).*

Na het vaststellen van een conclusie heeft Marco Nijmeijer software gemaakt om te kijken hoe de ruwe data omgezet kan worden in antwoorden op de FM-vraagstukken. Opmerkelijk is de configuratie van de software en de hardware. Er zijn een paar tests uitgevoerd met het bundelen van ruwe data over enkele seconden in relatie tot de werkelijke afstand en de aangegeven afstand. Het resultaat is terug te zien is in onderstaand tabel.



(Software Marco Nijmeijer)

In bovenstaand figuur is de database te zien dat gebruikt is. De datapunten worden weergegeven in het groen. De database heeft een aantal seconden nodig om de data die verkregen is te verwerken. De data wordt verkregen door de communicatie tussen iBeacon en Applicatie. Binnen de database zijn verschillende instellingen mogelijk. Zo kunnen de metingen ingesteld worden aan de hand van gemiddeldes, mediaan, modus en andere vormen hierin.

In de tabel staan de resultaten weergegeven. In het begin van de test was het signaal redelijk fluctuerend en op weg naar de juiste afstand. Bij het starten met koppelingen van 10seconden was het signaal opeens heel laag waardoor we denken dat een andere factor de test heeft beïnvloed. Dit is een suggestie want de oorzaak hebben wij niet kunnen achterhalen. Uitgaande van de gemeten resultaten is een koppeling van 5 seconden optimaal.

Werkelijke afstand	Aangegeven afstand	Bundeling van ruwe data in seconden	weergave
30cm	15cm	Per 5 seconden	Mean (stabiel)
30cm	5-15cm	Per 1 seconde	Mean (stabiel)
30cm	3cm	Per 10 seconden	Mean (stabiel)
30cm	3cm	Per 7 seconden	Mean (stabiel)
30cm	6cm	Per 4 seconden	Mean (stabiel)

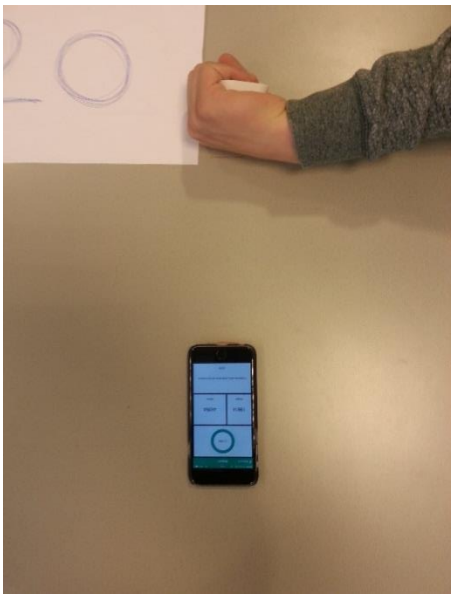
3.4 De uitvoering van de experimenten met voorbeelden:

Tussenruimte Kontakt.io iBeacon en ontvanger waarbij de iBeacon wordt omwikkeld door levend weefsel. Test locatie projectruimte A2.23.

Close-range: daadwerkelijke afstand 20cm aangegeven afstand: 245cm

Mid-range: daadwerkelijke afstand 150cm aangegeven afstand: geen signaal

Long-range: daadwerkelijke afstand 2000cm aangegeven afstand: geen signaal

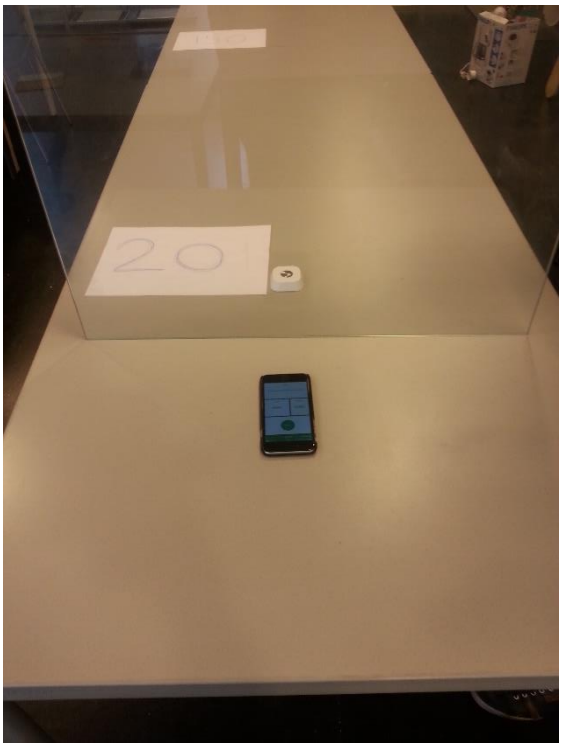


Tussenruimte Kontakt.io iBeacon en ontvanger waarbij het signaal door glas gaat. Test locatie projectruimte A2.23.

Close-range: daadwerkelijke afstand 20cm aangegeven afstand 3cm

Mid-range: daadwerkelijke afstand 150cm aangegeven afstand 74cm

Long-range: daadwerkelijke afstand 2000cm aangegeven afstand 800cm

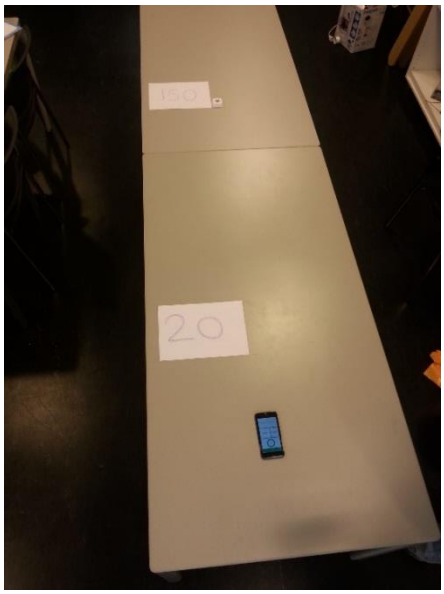


Tussenruimte Kontakt.io iBeacon en ontvanger zonder weerstand (lucht). Test locatie een hal.

Close-range: daadwerkelijke afstand 20cm
aangegeven afstand 15cm

Mid-range: daadwerkelijke afstand 150cm
aangegeven aftand 85cm

Long-range: daadwerkelijke afstand 2000cm
aangegeven afstand 1800cm



Tussenruimte beacon en ontvanger lucht en hout (spaanplaat). Test locatie een projectruimte.

Close-range: daadwerkelijke afstand 20cm aangegeven afstand 15cm

Mid-range: daadwerkelijke afstand 150cm aangegeven afstand 146cm

Long-range: daadwerkelijke afstand 2000cm aangegeven afstand geen signaal



Hoofdstuk 4: Resultaten literatuurstudie

4.1 Theoretisch kader:

Theoretische kaders beschrijven welke theorieën en/of modellen gebruikt gaan worden om probleemsituaties in kaart te brengen. De onderzoeksvraag is: hoe kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde leveren door bewegingsdetectie toe te passen in de werkomgeving? De modellen en theorieën geven een duidelijke verwachting.

Als uitgangspunt voor het opzetten van het afstudeertraject is het boek 'Competent afstuderen' van Kempen en Keizer gebruikt. *(Kempen en Keizer, 2011).* Het boek geeft een leidraad bij het afstuderen. Daarnaast geeft het goede richtlijnen voor afstuderen door probleemsituaties te beantwoorden en te verdiepen in de stof. De vijf stappen van Kempen en Keizer zijn terug te vinden in paragraaf 2.2 Externe oriëntatie. Daarna wordt beschreven welke stappen genomen gaan worden tijdens het onderzoek. De stappen worden beschreven aan de hand van de Demingcirkel PDCA (plan, do, check en act).

Plan: Wat houdt de iBeacon technologie in?

Do: Voor welke FM vraagstukken kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde zijn?

Check: Het verwerken van de analyses en alternatieven bepalen indien gewenst.

Act: Het schrijven van adviezen en aanbevelingen aan de hand van de FM vraagstukken en de iBeacon technologie.

De Demingcirkel PDCA geeft een duidelijk beeld van het onderzoekrapport. Er is voor een dynamisch model gekozen vanwege de voortdurende ontwikkeling van de iBeacon technologie. Naast de ontwikkeling van de iBeacon technologie is de toepassing van iBeacons in een werkomgeving nieuw, waardoor een dynamisch model de beste optie is. De Demingcirkel zal niet letterlijk terugkomen in het onderzoeksrapport, echter wel in de vormgeving van het rapport.

De eerste stap die genomen gaat worden tijdens dit afstudeertraject is een onderzoek naar de inhoud van de iBeacon technologie. Hiervoor worden deskundigen benaderd zoals: OZOmedia, Floris Wits en Marco Nijmeijer. Tijdens gesprekken worden vragen gesteld over de (on)mogelijkheden van de iBeacon technologie en Applicaties. De gesprekken worden gevoerd aan de hand van bijlage 2. Daarnaast zal via litteratuurstudie onderzocht worden wat de iBeacon technologie inhoud.

Naast theoretische kennis over iBeacon technologie wordt deze verder onderzocht door middel van een experiment. In dit experiment zullen verschillende afstanden worden gemeten en de mogelijkheden van de iBeacons onderzocht (Bijlage 3). In dit experiment worden twee verschillende iBeacons en Applicaties geanalyseerd. Door het experiment wordt verder op het onderzoek ingegaan waardoor betere resultaten mogelijk zijn.

Het model dat gebruikt gaat worden om de iBeacons, Applicatie en database in kaart te brengen is het SWOT-model. Het SWOT-model geeft een duidelijk beeld van de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de iBeacon technologie. Daarnaast is het een handig houvast om te bepalen welke iBeacon gebruikt gaat worden voor de FM-vraagstukken. Dit model is gekozen om snel en inzichtelijk de sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen van de StickNFind en Kontakt.io iBeacons in kaart te brengen. Een ander voordeel is dat beide gebruikte iBeacons eenvoudig vergeleken kunnen worden door de modellen naast elkaar te leggen.



(Wikipedia, 2015)

Het 5P's model dat gebruikt is, is het 'Added Value of the 5P Facility Management model'. Dit model richt zich op de behoeften van de deskundigen. De behoeften worden gecategoriseerd in de 5P's. Tijdens de gesprekken kwamen de mogelijke toegevoegde waardes naar voren door de toepassing van de iBeacon technologie in de werkomgeving. Het model geeft oplossingsmogelijkheden om de iBeacon technologie toe te passen in de werkomgeving. Dit model is gekozen omdat het een duidelijk onderscheid geeft tussen de 5P's, waarbij de verschillende toegevoegde waardes van de iBeacon technologie gecategoriseerd kunnen worden. De trends van Facility Management, 5P's, diepte-interviews en de experimenten worden in verhouding gebracht zodat het rapport een lopend verhaal is. Daarnaast staat dit model hoog in het vaandel binnen het FM-werkveld.

Hieronder volgt een uitwerking van de 5P's:

People: staat voor de manier waarop een organisatie met zijn personeel omgaat. Gekeken wordt naar de sociaal-maatschappelijke cohesie zoals: mensenrechten, discriminatie, kinderarbeid etc. Voorbeelden van sociale rechtvaardigheid zijn: het reserveren van de winst of omzet voor sociale doelen, eerlijke handel en het voeren van een duurzaam beleid. *(LOOFD, 2012)*

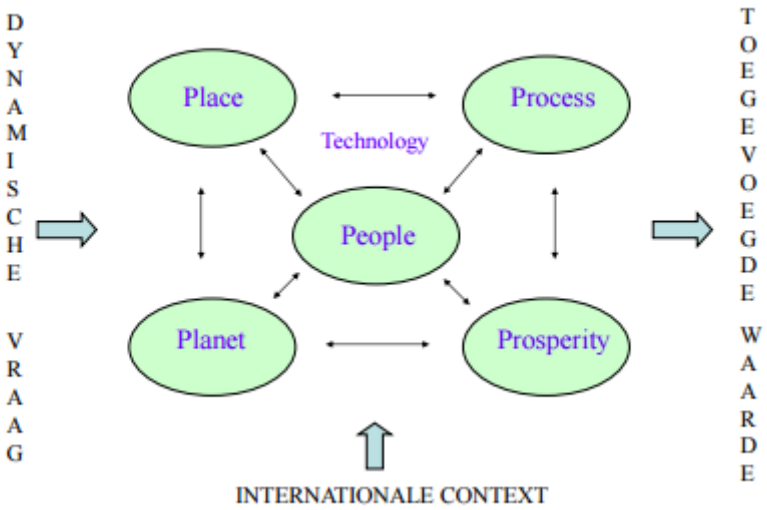
Planet: staat voor de ecologische dimensie en krijgt over het algemeen de meeste aandacht. Steeds meer organisaties vinden duurzaamheid en MVO belangrijke punten binnen het beleid. Dit heeft te maken met de milieueffecten en de gevolgen voor de hele wereld. *(LOOFD, 2012)*

Process: staat voor de processen binnen de organisatie. De secundaire processen worden steeds minder belangrijk, omdat er meer aandacht wordt geschonken aan de 'core business' (primair proces). Voorbeelden van processen zijn: interne systemen, regels en procedures en de organisatiestructuur. *(Eijk van, K. en Poll van de, K. 2013)*

Place: staat voor de plaats waar de verandering plaatsvindt. Binnen dit onderzoek wordt specifiek gekeken naar de werkomgeving. Binnen de werkomgeving zijn verschillende voorzieningen die de mogelijke toegevoegde waarde van de iBeacon technologie kunnen gebruiken.

Prosperity: staat voor het economische belang. De belangrijkste doelstelling van de organisatie is continuïteit. De financiële prestaties zijn niet alleen van belang. Verschillende zaken als werkgelegenheid, investeringen en economische effecten zijn ook van belang. *(LOOFD, 2012)*

De dynamische vraag is in het huidige onderzoek de vraag van de deskundigen naar de iBeacon technologie. Tijdens de diepte-interviews met deskundigen kwamen vraagstukken naar voren waar de deskundigen een toegevoegde waarde in zien. De toegevoegde waarde ontstaat wanneer de iBeacon technologie wordt toegepast in de werkomgeving. De 'Technology' is in dit geval dus de iBeacon technologie.



(LOOFD, 2012)

4.2 Uitwerking definitie toegevoegde waarde:

In dit hoofdstuk wordt de definitie van de toegevoegde waarde uitgewerkt en toegepast op de iBeacon technologie. Naast de algemene definitie over de toegevoegde waarde wordt per expert bekeken wat in hun ogen de toegevoegde waarde is of kan zijn.

De algemene definitie is dat de 'toegevoegde waarde' van oorsprong een economisch begrip is. De waarde die de onderneming creëert of toevoegt wordt afgemeten aan het verschil tussen de financiële waarde en de waarde van de inkoop. De toegevoegde waarde stijgt naarmate de kwaliteit en services zo hoog mogelijk zijn en de kosten en tijd zo laag mogelijk worden gehouden. *(Heye. 2007)*

De toegevoegde waarde voor Facility Management Nederland (FMN) wordt gedefinieerd als de mate waarin huisvesting, diensten en middelen bijdragen aan het realiseren van de organisatiedoelen, zowel in absolute zin als in kosten en tijd die met FM gemoeid zijn. *(Prevosth, J. en Voordt van der, T. 2011)*

Jack Braeken schrijft dat de toegevoegde waarde de dienst is, die extra geleverd wordt en vooral waar klanten voor willen betalen. Er worden binnen verschillende organisaties veel gesproken over de toegevoegde waarde, maar wanneer dit niet met de factuur gepaard gaat, zijn dit niet meer dan een paar woorden. Door de opkomst van de digitale wereld wordt het steeds lastiger om de toegevoegde waarde te bepalen. Dit komt omdat alles te vinden en te vergelijken is op het internet. Ondanks de nadelen van de digitale wereld bieden deze ook nieuwe kansen en inzichten om zich als organisatie te onderscheiden. *(Braeken, J.2014)*

Een andere definitie van de 'toegevoegde waarde' is dat het een economische term is, waarmee men doelt op de waardevermeerdering van een product die plaatsvindt na verwerking *(Felix, N. 2013).* Nu volgt een voorbeeld vanuit de laatstgenoemde definitie:

Een boom die in het bos groeit, heeft op zichzelf geen concrete economische waarde. Wel ecologische, maar dat is een ander verhaal. Op het moment dat deze boom omgehakt wordt om het hout te verwerken in planken, vindt er toevoeging van waarde plaats. De planken kunnen namelijk door de verwerker van de boom verkocht worden, bijvoorbeeld aan een meubelmaker. Wanneer deze van de planken een mooie tafel maakt dan vindt er weer toevoeging van waarde plaats. De tafel zal namelijk voor een hoger bedrag verkocht worden dan dat er voor de planken betaald is. Hierbij moet ook gekeken worden naar andere materialen en kosten die gemaakt worden, bijvoorbeeld van de lijm en de spijkers die de meubelmaker gebruikt heeft. In een rekenplaatje zit het als volgt in elkaar: de prijs van de tafel, min de prijs van de planken en de andere materialen is de toegevoegde waarde. (Felix, N. 2013)

In het boek: The Added Value of Facility Management – Concepts, findings and perspectives wordt de toegevoegde waarde beschreven door P.A. Jensen (professor in FM aan de Technical University of Denmark), C. Coenen (Hoogleraar Marketing & Services Management in Zürich) en T. van der Voordt (Associate professor Real Estate Management TU Delft). Gezamenlijk kwamen zei tot de conclusie dat de toegevoegde waarde zich onderscheid vanuit vier perspectieven. De vier perspectieven zijn:

1. *Bedrijfseconomisch: bijdragen van FM aan de productiviteit, winstgevendheid en het onderscheidend vermogen van een bedrijf.*
2. *Sociaal-economisch: verhogen van de tevredenheid van opdrachtgevers, klanten en eindgebruikers.*
3. *Relationeel perspectief, gericht op de proceskant van relatiemanagement: vertrouwen, betrouwbare afspraken, korte levertijden.*
4. *Duurzaamheid perspectief: bijdrage van FM aan het terugdringen van de energieconsumptie, zorgvuldiger omgaan met schaarse materialen en vermijden van producten die schade toebrengen aan mens en milieu.*

De vier perspectieven hebben de overeenkomst, dat het continu gaat om de opbrengsten van Facility Management (FM). Die bijdragen aan het realiseren van de doelstellingen, het ondersteunen van het primair proces en in verhouding tot de offers die nodig zijn om de opbrengsten te genereren, monetair of niet monetair, vanuit het perspectief van de belanghebbenden. *(Van der Voordt, T.,Jensen P.A. en Coenen, C. 2012)*

De loopbaancoach A. Hol schrijft in zijn column dat de toegevoegde waarde draait om de waarde creatie. Personen dienen een waarde toe te voegen aan de organisatie, klanten, medewerkers en afdelingen. De toegevoegde waarde wordt niet alleen bepaald door de vakkennis of werkervaring. Wat ook van belang is, zijn de persoonlijke kwaliteiten, talenten, drijfveren, passies en eigenaardigheden. De toegevoegde waarde is een samenhang van zowel eigen kwaliteiten als kwaliteiten die aangeleerd zijn. *(Hol, A. 2012)*

4.3 De toegevoegde waarde van de iBeacon technologie door middel van literatuurstudie:

Facility management speelt een rol in alle beroepslagen en vergt verschillende vaardigheden. Verwacht wordt dat men van elk aspect iets weet. Het is van belang om goed om te gaan met de medewerkers. De belangrijkste vaardigheden in het cirkeldiagram zijn: het ontwikkelen van een strategie, interne communicatie, leiding te geven en middelen te beheren. Door facilitair managers te trainen op deze competenties kan een hoger niveau worden bereikt.

Het cirkeldiagram op volgende pagina toont de eenvoudigste manier om brede verantwoordelijkheden in het facility management werkveld te vertegenwoordigen. Dit model is gebruikt om in kaart te brengen bij welke onderdelen in het cirkeldiagram de iBeacon technologie een toegevoegde waarde kan bieden *(Theriault, M. 2011).*

De mogelijke toegevoegde waardes zijn geformuleerd aan de hand van de trends en ontwikkelingen in het facility management werkveld. Daarnaast worden de mogelijke toegevoegde waardes verder beschreven aan de hand van het experiment en de inhoud van de iBeacon technologie.

Hieronder volgen de punten uit het cirkeldiagram met daarin de vaardigheden en ontwikkelingen in het facility management werkveld.

Management & Leadership: Strategie & planning kan binnen het facility management gebruikt worden als FMIS-systeem. Een FMIS-systeem betekent Facility Management Informatie Systeem. Dit systeem wordt gebruikt om facilitaire processen en –informatie te managen *(Maas, G.W.A. & Pleunis, J.W. 2013)*. De iBeacon technologie kan binnen het facility management werkveld gebruikt worden als informatiesysteem en kan gegevens opslaan, zenden of ontvangen. Het voordeel van de iBeacon technologie is dat deze recente informatie kan sturen omdat verwerking van gegevens slechts een aantal seconden in beslag neemt.

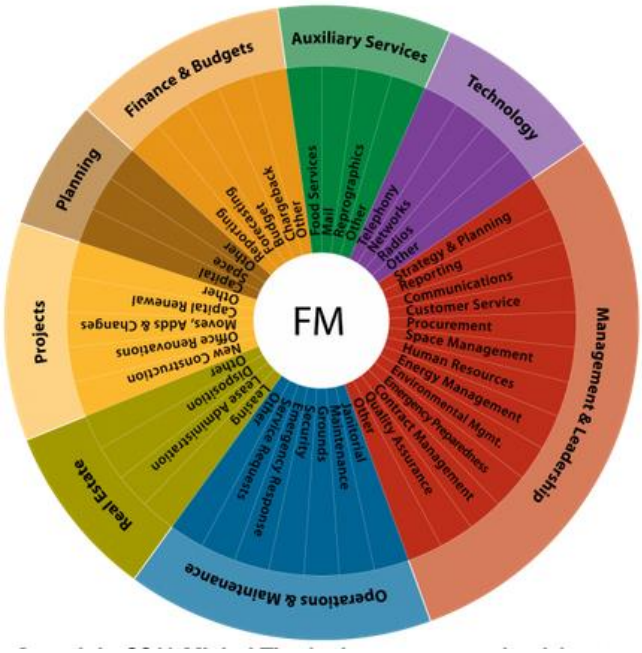
Human Resources: Personeelsbeleid is een onderdeel van het organisatiebeleid en heeft direct betrekking op het personeel. Personeelsbeleid is een geheel van maatregelen gericht op arbeid dat helpt om de organisatiedoelstellingen te verwezenlijken. De iBeacon technologie kan zoals beschreven staat in hoofdstuk 5 resultaten, situatie 4 helpen bij het socialiseren van de nieuwe medewerkers. Hierdoor kunnen de nieuwe medewerkers sneller de organisatie doelstellingen verwezenlijken doordat zij zich eerder hebben geïntegreerd in de organisatie.

Security: Bij veel organisaties staat veiligheid hoog in het vaandel. Tegenwoordig worden steeds meer veiligheidsmaatregelen genomen binnen verschillende organisaties. Een grotere veiligheid komt tot stand door de toenemende mate van veiligheidsmaatregelen die genomen worden zijn vanwege het aantal schadeclaims en calamiteiten *(rijksoverheid, 2014).* Zoals beschreven in situatie 6, zou de iBeacon technologie mogelijke oplossingen kunnen bieden om zo acuut mogelijk te reageren bij het ontstaan van een calamiteit.

Technology other: In de trends uit het afstudeerplan komt naar voren dat virtualisering en inzet van technologie steeds vaker gebruikt wordt. Virtualisering betekent de opkomst van slimme facilitair applicaties *(Theriault, M. 2011).*

Een voorbeeld van een slimme facilitaire applicatie kan in dit onderzoek de Kontakt.io applicatie zijn, dat bij de iBeacon hoort. Het experiment en de resultaten geven een verdieping in de mogelijkheden die de iBeacons, applicaties en database bieden.

Office renovations: Binnen de werkomgeving ontstaan nieuwe trends en ontwikkelingen. Het ´nieuwe werken´ is een voorbeeld van een trend in de werkomgeving. Binnen het ´nieuwe werken´ wordt het aantal vierkante meters in de werkomgeving teruggebracht en wordt verwacht dat medewerkers gaan ´flexwerken´. Om te meten en weten hoeveel vierkante meter nodig is, kan de bezetting gemeten worden binnen de werkomgeving. De bezetting kan gemeten worden door de iBeacon technologie te implementeren in de werkomgeving. In situatie 1 wordt de werkplekbezetting gemeten.



(Theriault, M. 2011).

Hoofdstuk 5: Resultaten

5.1 Wat houdt de gekozen iBeacon technologie in voor bewegingsdetectie in een werkomgeving?

In deze paragraaf wordt de inhoud van de iBeacon technologie beschreven. De inhoud van de technologie begint met de geschiedenis van de iBeacon. Daarna een verdieping in de technologie. Als laatste worden voorbeelden gegeven waarbij de iBeacon technologie gebruikt wordt.

Geschiedenis iBeacon technologie:
Plaatsbepalingen zijn voornamelijk metingen gedaan door het Nederlandse leger. Door triangulatie metingen en plaatsbepalingen bepaalden militairen waar hun tegenstanders zich bevonden en kon men op deze manier een aanval plannen. Het houden van metingen door triangulatie is de oorsprong van de iBeacon technologie. Echter heeft de technologie zich zo ontwikkeld, dat er nieuwe mogelijkheden zijn ontstaan voor de iBeacon. De iBeacon technologie is een innovatieve toepassing, dat steeds bekender wordt binnen verschillende organisaties en sectoren. Voorbeelden hiervan zijn: winkels, musea, evenementen, zorginstellingen, pretparken, hotels en restaurants. De iBeacon technologie werkt met bluetooth 4.0 systeem waardoor de iBeacon met verschillende besturingssystemen kan communiceren waaronder Apple, Android en Windows smartphones *(Kivit, J. 2014).*

Voor het gebruik van de iBeacon moet een applicatie worden gedownload op de smartphone. De applicatie bevat voorkeursinstellingen om beter aan te sluiten op wensen van de gebruiker. De naam iBeacon is bedacht door Apple. Uit de naam is af te leiden dat het een product van Apple is. Kenmerkend voor producten van Apple is de ‘i ‘ in de productnaam. Apple marketeers hebben de iBeacon ontwikkeld aan de hand van een iOS 7 besturing maar het is mogelijk om met meer besturingssystemen te werken. De iBeacon technologie is een alternatief op de Near-Field-Communication. NFC wordt gebruikt om op korte afstand te communiceren met verschillende apparaten. In tegenstelling tot NFC heeft de iBeacon technologie een grotere reikwijdte en kan de iBeacon metingen doen tot ongeveer 50 meter.

In de basis zijn iBeacons kleine bluetooth zenders die werken aan de hand van een Bluetooth Low Energy (BLE) chip, een batterij en een omhulsel. Omdat de iBeacon gebruik maakt van een Low Energy chip kan de iBeacon twee jaar mee op één enkele knoop celbatterij. Iedere iBeacon heeft een eigen nummer zodat er met elke iBeacon specifiek gecommuniceerd kan worden. De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon zijn in verschillende vormen aanwezig zoals: indoor navigatie, Sales promotion, loyalty, toegangscontrole en betalingsmogelijkheden zonder contact te hebben *(Jong de, R. 2014).*

Het huidige gebruik van de iBeacon technologie door andere organisaties:
Dat er veel mogelijkheden zijn met betrekking tot de iBeacon technologie is tegenwoordig bekend. Zo heeft het themapark Fluwel’s Tulpenland als eerste themapark in Nederland de iBeacon technologie toegepast in hun organisatie. Fluwel’s Tulpenland is een themapark dat ontstaan is in 1992 en voortdurend streeft naar innovatie.

De iBeacon technologie wordt gebruikt door bezoekers meer achtergrondinformatie te verschaffen over de tulpen. Bezoekers van Fluwel's hebben de mogelijkheid om een Applicatie te installeren op hun smartphone en door het bluetooth signaal van 'App' naar iBeacons achtergrondinformatie te verkrijgen.

De iBeacons worden geplaatst bij de verschillende gebieden waar de tulpen zich bevinden of waar extra achtergrondinformatie van toegevoegde waarde is. Bij de achtergrondinformatie valt te denken aan het verhaal achter de tulp, de geschiedenis en de moderne tulp. De organisator van Fluwel's Tulpenland wil aan de hand van deze innovatieve toepassing meer bezoekers trekken en ook jongere bezoekers aantrekken naar het themapark. Het interesseren van de jonge bezoekers wordt gedaan door in te spelen op de belevingswereld van de jeugd. De belevingswereld van de jeugd heeft voornamelijk te maken met de technolisering. De iBeacon technologie kan hierin een bijdrage leveren *(Lusthof, M. 2014).*



(Applicatie Labwerk -> Fluwel's Tulpenland) (Lusthof, M. 2014).

Naast het themapark Fluwel's Tulpenland maakt ook het Groninger museum gebruik van de iBeacon technologie. Het Groninger museum gebruikt de iBeacon technologie voor de nieuwe tentoonstelling 'De Collectie'. Het doel is voornamelijk het creëren van communicatie over en weer tussen de schilderijen en de bezoekers. Op te vragen informatie bestaat uit audio- en videofragmenten maar ook achtergrond informatie. Daarnaast wordt gewonnen data geanalyseerd. Zo kan worden vastgesteld wat de interesse voor een bepaald schilderij is en in welke aantallen bepaalde informatie wordt opgevraagd. Op deze manier kan het Groninger museum blijven innoveren en de bezoekers beter bedienen door hun collectie aan te passen op de behoeften van de bezoekers *(Lusthof, M. 2014).*



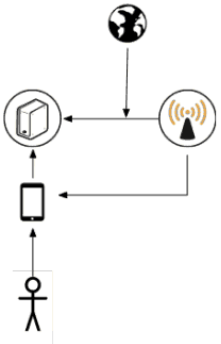
(Kontakt.io iBeacon -> smartphone verbinding Groninger museum) (Lusthof, M. 2014).

5.2 Voor welke FM-vraagstukken kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde zijn in een werkomgeving?

In deze paragraaf worden zover mogelijk de FM-vraagstukken beantwoord aan de hand van de iBeacon technologie. Alle deskundigen die benaderd zijn hebben bepaalde vraagstukken gerelateerd aan het Facility Management werkveld. De FM-vraagstukken zijn de behoeften van deskundigen wanneer de iBeacon technologie toegepast wordt in de werkomgeving. Ten eerste volgt een korte beschrijving op welke manieren de FM-vraagstukken zijn beantwoord. Daarna zullen de deskundigen genoemd worden en volgt het persoonlijk gesprek. Dit persoonlijk gesprek is gehouden aan de hand van de leidraad dat te vinden is in bijlage 2 en is uitgevoerd als een diepte interview. Na de gesprekken worden de situaties beschreven aan de hand van de FM-vraagstukken. Om erachter te komen welke FM-vraagstukken er zijn, worden deskundigen benaderd die vanuit hun expertise bepaalde vraagstukken hebben. De vraagstukken zijn bepaald aan de hand van de iBeacon technologie. Mocht de iBeacon technologie worden toegepast in de werkomgeving, welke vraagstukken heeft de expert en wat zou die expert willen weten of meten.

De vraagstukken zijn beantwoord aan de hand van twee verschillende iBeacons. Er is geanalyseerd aan de hand van een pilot welke iBeacon het meest geschikte instrument is voor een bepaald vraagstuk. Er zijn twee verschillende iBeacons getest gedurende het pilot en dit zijn de iBeacons van ‘Kontakt.io’ en’StickNFind’. Voor beide iBeacons zijn applicaties beschikbaar voor de smartphone, echter is de ‘Kontakt.io Applicatie Database’ zelf ontwikkeld door Marco Nijmeijer en is de ‘StickNFind Applicatie’ gratis te downloaden in de App Store. Naast het kleine pilot worden de huidige bevindingen van de iBeacon technologie gebruikt om de FM-vraagstukken te beantwoorden. Dit betekent dat de mogelijkheden van de iBeacon technologie niet per situatie zijn onderzocht, echter is er ook gebruik gemaakt van de huidige kennis van de iBeacon technologie zoals: Groninger museum, Fluwels Tulpenland *(Lusthof, M. 2014)*, iBeacons wat kun je er eigenlijk mee? (Aarts, N. 2014, april), persoonlijke gesprekken met Marco Nijmeijer en telefonische gesprekken met Labwerk Amsterdam.

Om de vraagstukken te kunnen beantwoorden is er altijd een applicatie, smartphone, iBeacon en respondent nodig.



(Katz, M. 2014)

Verantwoording keuze deskundigen:

De deskundigen in dit onderzoek zijn willekeurig gekozen maar hebben raakvlakken met Facility Management. Naast de raakvlakken met Facility Management hebben alle deskundigen hun eigen deelgebieden. Dit betekent dat er een grote diversiteit is in de FM-vraagstukken van de deskundigen. De deskundigen zijn op vier verschillende wijzen gekozen:

1. Deelname aan kenniskringen die beschikbaar zijn gesteld door het kenniscentrum NoorderRuimte.
2. Netwerken op de site van Facility Management Nederland. (FMN.nl)
3. Gebruik maken van het netwerk van de opdrachtgever. (Jan Gerard Hoendervanger)
4. Primair betrokken organisatie Méét. (Vincent le Noble)

Contact vorm:	Deskundigen:
Kenniskring NoorderRuimte	Jan Jochems
Facility Management Nederland	Bart Voortman en Peter ten Dolle
Netwerk opdrachtgever (Jan Gerard Hoendervanger)	Andrea Bavinck, Els Sodenkamp en Jan David
Primair betrokken organisatie	Vincent le Noble

Expert 1: Jan Jochems, Facilitair manager, organisatie Heijmans:

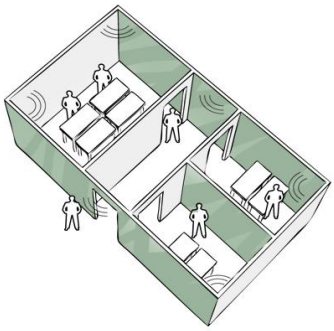
De eerste expert is persoonlijk benaderd tijdens een kenniskring in de hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Door middel van ‘speeddates’ konden de WSD onderzoekers van het kenniscentrum Noorderruimte vragen stellen over het onderzoek. WSD staat voor Work Space Design. Dit is een groep junior medewerkers van het kenniscentrum NoorderRuimte.

Gedurende het gesprek werd Jan Jochems gevraagd wat hij zou willen weten wanneer de iBeacon technologie toegepast zou worden in zijn werkomgeving. Er werd verteld dat de werkplekbezetting en tijdsintervallen aandachtspunten waren in de werkomgeving. De werkplekbezetting gaat over hoe vaak een werkplek gebruikt wordt door een medewerker van Heijmans. De tijdsintervallen gaan over de aanwezigheid van medewerkers waarbij de kosten van elektriciteit, gas en licht belangrijk zijn. Een vraag die hier ten grondslag aan ligt, is op welke manier deze voorzieningen efficiënter ingezet kunnen worden, waarbij de kosten een belangrijke rol spelen.

De gehele leidraad dat te vinden is in bijlage 2 is niet toegepast op Jan Jochems. Wel zijn er genoeg vragen beantwoord waardoor Jan Jochems als expert meegenomen is in dit onderzoek.

Situatie 1: De <u>werkplekbezetting</u> waarbij de werkplek gebruikt kan worden voor meerdere medewerkers:

Wanneer er meerdere medewerkers aan een werkplek kunnen zitten is het van belang dat in het midden van de werkplek de iBeacon (Kontakt.io) geplaatst wordt. Het signaal van de iBeacon wordt zo geprogrammeerd dat er alleen metingen rondom de werkplek gedaan kunnen worden. Het bereik van de iBeacon is daarmee beperkt. Wanneer de medewerkers in de buurt van de werkplek komen zal er een signaal verstuurd worden tussen de Applicatie en de iBeacon dat opgeslagen wordt in de database. De database verwerkt elke 20 seconden de signalen die het ontvangt. Dit betekent dat er geen exacte gegevens uit de iBeacons komen, maar dat er een gemiddelde wordt genomen tussen de afstand van de medewerkers (met applicatie) en iBeacon. Het meten van de afstand tussen medewerker en iBeacon is van belang om de bezetting te kunnen meten. Hierdoor kan je zien of de medewerker de werkplek gebruikt of niet.



(Duivenbode van, R. en Kaneman, S. 2014)

In bovenstaande afbeelding is een werkomgeving te zien met daarin drie verschillende werkplekken. Het voorbeeld dat gebruikt gaat worden betreft de grootste ruimte op de afbeelding. Hierin zijn vier plaatsen beschikbaar waarbij er twee bezet zijn door de medewerkers. De iBeacon wordt in het midden van de vier plekken geplaatst. De omtrek van de iBeacon wordt zo geprogrammeerd dat alleen deze werkplek gemeten kan worden. Dit gebeurd door het bereik van de iBeacon aan te passen. Daarnaast is er de mogelijkheid om de iBeacons verschillende codes mee te geven. Hierdoor kun je vanuit de database bepalen welke gegevens horen bij welke iBeacon. De toegevoegde waarde ontstaat wanneer inzichtelijk wordt hoe vaak en wanneer een werkplek bezet wordt. Hierdoor kan de werkomgeving efficiënter ingedeeld worden zodat de werkplek voor de medewerkers optimaal is en de organisatie m² kan besparen.

Situatie 2: Het tijdsinterval in een werkomgeving:

Om de tijdsintervallen te meten wanneer personen aanwezig zijn, wordt gebruikt gemaakt van de ‘StickNFind’ iBeacons. De voordelen voor de ‘StickNFind’ iBeacons zijn dat deze nauwkeurig zijn wanneer ze een vaste positie in de werkomgeving hebben. Daarnaast geven de ‘StickNFind’ iBeacons een signaal af wanneer een persoon buiten het bereik is. Ook kunnen de iBeacons aan de hand van een zoekfunctie een alarm afgeven.

De ‘StickNFind’ iBeacon wordt geplaatst bij de ingang van de werkomgeving. Wanneer medewerkers de werkomgeving betreden worden zij geregistreerd door de iBeacon. De iBeacon maakt net als het vorige scenario een verbinding met de applicatie op de smartphone van de medewerkers en stuurt de gegevens naar een database.

De database houdt bij hoeveel medewerkers in de werkomgeving zijn en registreert deze. Mocht de werkomgeving heel groot zijn dan kunnen de iBeacons aan elkaar worden gekoppeld waardoor het bereik groter is. Wanneer medewerkers de werkomgeving verlaten wordt dit ook geregistreerd. Als de laatste medewerker de werkomgeving heeft verlaten zal het alarm van de iBeacon afgaan. Hierdoor zal de medewerker weten dat het licht, stroom, etc. uit kan in de werkomgeving. Een nog beter alternatief zou zijn, is dat de database registreert wanneer de laatste medewerker de werkomgeving verlaat, alle voorzieningen automatisch uit gaan. Hierdoor kunnen de kosten bespaard worden en is niemand verantwoordelijk. Dit laatste alternatief is niet onderzocht en een Applicatie zou ontwikkeld moeten worden die deze technologie ondersteund met deze mogelijkheden.



(Applicatie en iBeacon StickNFind, 2013)

Expert 2: Vincent le Noble, meten van facilitaire voorzieningen, directeur Méét:

De tweede expert is Vincent le Noble en werd telefonisch benaderd. Gedurende het gesprek had Vincent le Noble aangegeven kennis te hebben van de iBeacon technologie. Het belang van dit onderzoek is dat medewerkers van de organisatie Méét zich er bewust van zijn welke faciliteiten zij kunnen gebruiken voor het uitvoeren van hun taken.

Momenteel is Vincent le Noble bezig met een nieuw kantoor. In dit nieuwe kantoor worden: twee vergaderzalen, twee concentratieplekken, zestien werkplekken, een restaurant, een ontvangstruimte en een trainingsruimte gebouwd. Een streven is het implementeren van de iBeacons bij de voorzieningen zodat bepaald kan worden waar de medewerkers zich bevinden en hoelang. Hierdoor kunnen processen dichter bij elkaar worden gebracht en de voorzieningen die aangeboden worden optimaal benut.

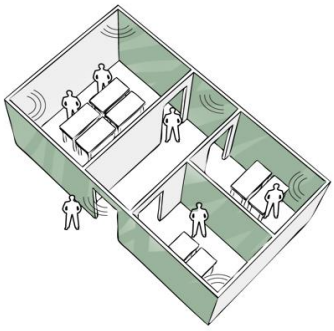
Om de iBeacon technologie toe te passen moet bij de medewerkers draagvlak gecreëerd worden. Dit kan gedaan worden door hen ervan bewust te maken dat de iBeacon geen controle middel is en alleen dient om de voorzieningen die er zijn te benadrukken en de processen dichter bij elkaar te brengen. De processen van Méét voor hun medewerkers zijn: metingen analyseren, rapporten maken, vergaderingen plannen en overige computer werkzaamheden.

Momenteel worden tijdsregistraties bijgehouden door de medewerkers zelf en wordt er gebruik gemaakt van werkplek sensoren. Hierdoor wordt aangegeven welke middelen gebruikt worden in een werkomgeving.

Een permanente situatie waarbij de iBeacons worden toegepast in de werkomgeving is onwenselijk. De iBeacon technologie dient als hulpmiddel voor een efficiënter en effectiever gebruik van de werkomgeving. Bij een permanente situatie wordt de ethische kant benadrukt en de technologie wordt dan teveel ingezet als controle middel. De iBeacon technologie is geen controle middel, echter kunnen de medewerkers dit ervaren. Wel moet het mogelijk zijn om een bepaalde periode de iBeacons in te zetten. Om de drempel te verlagen is het een optie dat medewerkers geen applicatie op hun smartphone hebben, maar dat zij alleen de iBeacon met zich mee dragen.

Situatie 3: Indoor plaatsbepaling door triangulatie:

Om de plaatst te kunnen bepalen wordt er wederom gebruik gemaakt van de Kontakt.io iBeacons en de applicatie dat met elkaar kan communiceren. Om de wensen van Vincent le Noble toe te passen in deze situatie dragen de medewerkers de iBeacon met zich mee en worden de smartphones met applicaties aan de muren van de werkomgeving bevestigd.



(Duivenbode van, R. en Kaneman, S. 2014)

In bovenstaande afbeelding is een werkomgeving te zien met daarin drie verschillende werkplekken. Het voorbeeld dat gebruikt gaat worden betreft de grootste ruimte op de afbeelding. Deze ruimte telt vier werkplekken waarvan er twee bezet zijn.

De medewerkers houden de Kontakt.io iBeacons gedurende de werkdag bij zich. Ze kunnen dat doen aan de hand van een zogenoemde keycord of door de iBeacon in hun broekzak te stoppen. De smartphones worden aan de muren van de gekozen werkplek bevestigt. Het is belangrijk dat de smartphones worden bevestigd op een hoogte waarbij geen andere invloeden een rol spelen zoals andere voorzieningen of materialen. De beste plek om de smartphones te bevestigen is net boven het tafelblad van de werkplekken.

De Kontakt.io iBeacon communiceert aan de hand van bluetooth signalen met de applicatie op de smartphone. De medewerkers die de iBeacons bij zich dragen worden gecodeerd waardoor elke medewerker individueel ‘gevolgd’ kan worden. Hierdoor kan de werkomgeving per individu aangepast worden zodat elke medewerker tevreden is met zijn of haar werkplek. Daarnaast kunnen de werkzaamheden geanalyseerd worden die in een bepaalde tijd en locatie verricht zijn. De communicatie tussen de iBeacon en smartphone wordt opgeslagen in een database. In de database worden de gegevens geanalyseerd en kan de afstand bepaald worden tussen de medewerkers met iBeacon en smartphone.

Omdat Vincent le Noble heeft aangegeven de precieze locatie te willen weten wordt er in dit onderzoek triangulatie gebruikt. Triangulatie is een driehoeksmeting waarbij drie smartphones communiceren met één iBeacon. De database slaat wederom de gegevens op van de verschillende smartphones. De gegevens worden weergegeven in grafieken waarbij de afstanden vanuit drie punten bepaald is. De driehoeksmeting dat ontstaat, geeft aan dat triangulatie mogelijk is. De toepassing van triangulatie in dit onderzoek is gedaan door middel van twee smartphones met voorzien van applicatie. Wanneer bij beide smartphones de bluetooth signalen aan zijn gezet kunnen zij communiceren met dezelfde iBeacon. Doordat het mogelijk was om met twee dezelfde smartphones te werken, is aangenomen dat dit ook geldt wanneer er drie smartphones gebruikt worden.

Een andere mogelijkheid is een plattegrond van de werkomgeving te implementeren in de applicatie. Na een aantal telefonische gesprekken met Labwerk in Amsterdam werd verteld dat dit een optie was, echter door de hoge kosten (5000-7000euro) kon dat in dit onderzoek niet toegepast worden. Wanneer de plattegrond wordt geïmplementeerd in de applicatie wordt er meer inzichtelijk over de locatiebepaling van de medewerkers. De locatiebepaling wordt weergegeven in centimeters. Het is mogelijk dat de bewegingsvrijheid beperkt wordt door andere voorzieningen of objecten in de werkruimte.

Expert 3: Andrea Bavinck, Human resource management, docente Hanzehogeschool:

De derde expert die benaderd is, is Andrea Bavinck. Het interview vond plaats in een projectruimte in de Hanzehogeschool Groningen. Van de iBeacon technologie had ze nog nooit gehoord en ze wist niet wat ze van de technologie kon verwachten. Ze gaf aan dat binnen haar organisatie roostering een vorm van locatiebepaling is. Ook de vaste werkplekken binnen de Hanzehogeschool werden genoemd als vorm van locatiebepaling. De aandachtspunten waren de grote van een werkplek en het binnenmilieu van de werkplek. Aangegeven werd dat er weinig ruimte in de werkplek is en dat het zomers erg warm wordt. Door de iBeacon technologie toe te passen zou de werkomgeving beter ingedeeld kunnen worden, omdat de werkplek bezettingen gemeten worden. Hierdoor wordt het gebruik inzichtelijk en kunnen m² beter benut worden. Echter gaat de voorkeur voor de toepassing van de iBeacon technologie naar metingen over de aanwezigheid en socialisatie proces.

*Het socialisatieproces versterkt de cultuur en het psychologisch contract, maar de manager speelt ook een grote rol. Tegelijkertijd is het niet investeren in een strategisch socialisatieproces een enorm kost op de productiviteit van het nieuwe talent wetende dat het al gauw een half jaar duurt voordat iemand helemaal operationeel is (*Planting, L. 2012).

De toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie die onderzocht mogen worden zijn het tonen van de aanwezigheid en het verbeteren van de werkprocessen in de werkomgeving. Voor het tonen van de aanwezigheid is het niet van belang dat geregistreerd wordt waar iemand zich bevind, alleen het aantonen wanneer iemand zich ergens zou moeten bevinden, bijvoorbeeld het front-Office. De verbetering van de werkprocessen in een werkomgeving gaat over de socialisatie fase bij een sollicitatie. De socialisatiefase betekent: wanneer een medewerker aangenomen is, dient deze ingewerkt te worden in de organisatie. Dit proces zal verbeterd moeten worden en onderzocht of de iBeacon technologie hiervoor een bijdrage kan leveren.

Het inzetten van de iBeacons als controle middel werd niet gewenst en eigen verantwoordelijkheid en flexibiliteit zijn begrippen die hoog in het vaandel staan. Om de faciliteiten te verbeteren is het wel wenselijk om de iBeacon technologie toe te passen. Het toepassen van de iBeacon technologie zal dan voor een bepaalde periode gelden en openheid van zaken is hierbij vooraanstaand. De persoonsgegevens moeten veilig bewaard worden en het systeem moet gecontroleerd en waterdicht zijn.

Situatie 4: <u>Socialisatie</u> van een nieuwe medewerker in de werkomgeving:

In deze situatie wordt de iBeacon technologie niet gebruikt voor locatiebepaling. Andrea Bavinck streeft naar een zelf verantwoordelijkheid en eigen keuzes. Daarnaast is flexibiliteit erg belangrijk. De iBeacons worden in deze situatie wel gebruikt als informatievoorziening waarbij socialisatie een aandachtspunt is.

De nieuwe medewerker wordt verzocht om de applicatie te downloaden zodat de iBeacons kunnen communiceren met de smartphone. Mocht de nieuwe medewerker niet beschikken over een smartphone of deze hiervoor niet willen gebruiken zal er vanuit de organisatie een smartphone beschikbaar gesteld worden. De smartphone kan gebruikt worden als 'lease toestel' omdat deze alleen gebruikt wordt in de socialisatie fase. De kosten voor een smartphone met bluetooth 4.0 starten bij €70,-. Dit is een standaard smartphone met de vereisten die de iBeacon en Applicatie nodig hebben om geïnstalleerd te kunnen worden *(tweakers, 2015).*

De voorzieningen waar iBeacons geplaatst worden zijn: front-Office, bedrijfsrestaurant en werkplekken. Wanneer de nieuwe medewerker met zijn smartphone naar het front-Office gaat, zal daar een iBeacon bevestigd zijn. De smartphone communiceert met de iBeacon en hierdoor zal informatie op de smartphone verschijnen. De informatie gaat over de aanwezigheid, voorzieningen en agenda van de medewerkers van het front-Office. Hierdoor weet de nieuwe medewerker wanneer het front-Office medewerkers aanwezig zijn, wie de medewerkers van het front-Office zijn en wat de agenda is met betrekking tot interne afspraken en planningen. De bezetting zal aangeven wanneer welke medewerkers aanwezig zijn in de organisatie. De aanwezigheid begint bij het front-Office en zal uiteindelijk eindigen bij de directie. Hierdoor kan de nieuwe medewerker inzichtelijk krijgen welke collega's aanwezig zijn en zal deze sneller leren kennen.

De informatie van het bedrijfsrestaurant zal de menukaart met gerechten betreffen. Daarnaast worden de openingstijden weergegeven. Behalve voor nieuwe medewerkers kan deze informatie eveneens handig zijn voor de huidige medewerkers zodat zij op elk gewenst moment de menukaart kunnen raadplegen.

Als laatste worden de voorzieningen weergegeven zoals de verschillende werkplekken, vergaderruimtes en ontmoetingsruimtes. De weergegeven informatie zal over de verschillende ruimtes gaan zoals: vrije ruimtes, bezette ruimtes, de tijdsindeling, waar de ruimtes zich bevinden, wat voor ruimte het is en waar de vaste werkplekken zijn voor bijvoorbeeld de directie.

Door deze processen te automatiseren hoeft er geen bestaande medewerker de nieuwe medewerker te begeleiden in de organisatie. Daarnaast heeft de nieuwe medewerker de mogelijkheid om zichzelf van informatie te voorzien. De informatie zal een bijdrage leveren aan een snellere integratie in de organisatie.

Situatie 5: registreren van de aanwezigheid:

Om de aanwezigheid te kunnen registreren dienen alle medewerkers van de organisatie een applicatie van de iBeacon te installeren op de smartphone. Door de Applicatie te installeren en de bluetooth aan te zetten kan deze communiceren met de iBeacons.

De iBeacon wordt geplaatst bij een centrale ingang waar alle medewerkers van de organisatie langskomen. Wanneer de medewerkers de iBeacon passeren communiceert de smartphone met de iBeacon. Het signaal tussen de smartphone en iBeacon wordt opgeslagen in een database. In de database verschijnt informatie over de in- en uitstroom van de medewerkers. De in- en uitstroom van de medewerkers zal worden weergegeven in een grafiek. De instroom zal aangetoond worden door een symbool en de uitstroom zal ook aangetoond worden door een symbool. Wanneer een medewerker voor de eerste keer de organisatie betreedt zal dat worden weergegeven met een 1. Mocht de medewerker de organisatie verlaten dan wordt dat weergegeven met een 2. Dit proces zal zich herhalen doordat de iBeacon registreert hoe vaak een medewerker de organisatie binnenkomt en verlaat. De iBeacons en applicaties hebben elk hun eigen codes. Hierdoor is het mogelijk om een code te koppelen aan een medewerker zodat je kunt zien welke medewerker het gebouw in of uitgaat.

De database wordt weergegeven op een scherm bij de front-Office. De front-Office kan zien of de medewerker aanwezig is of niet. Wanneer men weet of de medewerker aanwezig is, kan dit gekoppeld worden aan welke ruimte hij of zij zich bevindt, zoals te zien is in situatie 4.

Het voordeel van dit systeem is dat er geen persoonlijke handeling hoeft plaats te vinden om de aanwezigheid te tonen en om bij te houden welke medewerker wel of niet aanwezig is. Het enige nadeel is dat de medewerkers wel de applicatie moeten installeren en de bluetooth aan moet staan op het moment dat zij de organisatie betreden of verlaten.

Expert 4: Bart Voortman, Directeur Achmea, facility services, Achmea Zeist:

De vierde expert die benaderd is, is Bart Voortman. Er werd verteld dat de iBeacon technologie onbekend was. Na een uitleg over de technologie waren er wel denkbare toepassingsmogelijkheden. De toepassingsmogelijkheden waren in mindere mate voor de werkomgeving. Wat Bart Voortman voornamelijk interesseerde was de toepassing van de iBeacon technologie als hulpmiddel voor calamiteiten en of de iBeacon hierin een belangrijke rol kan spelen. De rol die de iBeacon moet spelen is zonder een menselijke handeling plaats te laten vinden, te registreren waar bedrijfshulpverleners (BHV'ers) zich bevinden. Door snel inzichtelijk te krijgen waar BHV'ers zich bevinden, een calamiteit goed te kunnen bestrijden of behandelen. Een calamiteit is een handeling waarbij BHV'ers aanwezig moeten zijn.

Een vorm van locatiebepaling dat wel geïmplementeerd is bij Achmea zijn de toegangscontroles. De toegangscontrole wordt gehouden om de veiligheid te kunnen waarborgen. De toegangscontrole is niet bedoeld voor de medewerkers, alleen voor onbevoegden die het pand of terrein van Achmea willen betreden.

De ethische kant van de iBeacon technologie was snel duidelijk. Het is onredelijk en onwenselijk om mensen te volgen. De iBeacon technologie wordt hiervoor dan ook niet gebruikt. Er worden wel kansen gezien in het gebruik van de iBeacons om calamiteiten te ondersteunen door een snellere aankomst.

Situatie 6: het bestrijden van een calamiteit door de iBeacon technologie:

De medewerkers die de calamiteiten moeten bestrijden wanneer dit nodig is, installeren de applicatie op hun smartphone. In de werkomgeving en andere gebieden worden iBeacons geplaatst. De iBeacons kunnen communiceren met de applicatie op de smartphone van de BHV'ers. Het is niet van belang waar de medewerkers zich precies bevinden, echter alleen in welke omgeving.

In de applicatie wordt een plattegrond van het gebouw geïmplementeerd. Door een plattegrond te implementeren kunnen de iBeacons gegroepeerd worden per plattegrond waardoor er minder iBeacons nodig zijn en het signaal minder verstoord wordt. Het signaal tussen de iBeacons en smartphones van de medewerkers worden opgeslagen in een database. De database is zichtbaar door middel van een website te openen en deze vernieuwd zich automatisch. De database kan op verschillende manieren worden ingesteld. Zo is het mogelijk dat er bepaald wordt om de hoeveel seconden er een automatisch signaal verstuurd moet worden naar de grafieken, wat de afstand is (kort, middel, lang) en welke meting plaatsvindt (gemiddelde, mediaan, modus).

Door de plattegronden te koppelen aan de grafieken van de database is het mogelijk om te bepalen waar de medewerkers zich bevinden. Wanneer bekend is welke BHV'er het dichtst bij de calamiteit is, kan deze opgeroepen worden door een andere medewerker die de database achter een scherm kan bekijken.

De iBeacons zullen aan het plafond van de verschillende ruimtes worden bevestigd omdat hierdoor de minste weerstand ontstaat tussen de signalen. Medewerkers kunnen vrijuit bewegen door het gebouw, echter dienen zij wel de applicatie geïnstalleerd te hebben en de bluetooth moet aan staan. Wanneer medewerkers vrij door het gebouw bewegen en er vindt een calamiteit plaats. Zou de iBeacon technologie automatisch een bericht moeten sturen naar de medewerker die het dichtst bij de calamiteit is en de nodige informatie mee sturen. De informatie overdracht in de iBeacon technologie is mogelijk. Het is nog niet mogelijk om de calamiteit te koppelen aan de medewerker die zich het dichtst bij de calamiteit bevindt.

Situatie 7: het aantonen van de vrije ruimtes bij voorzieningen door de iBeacon technologie:

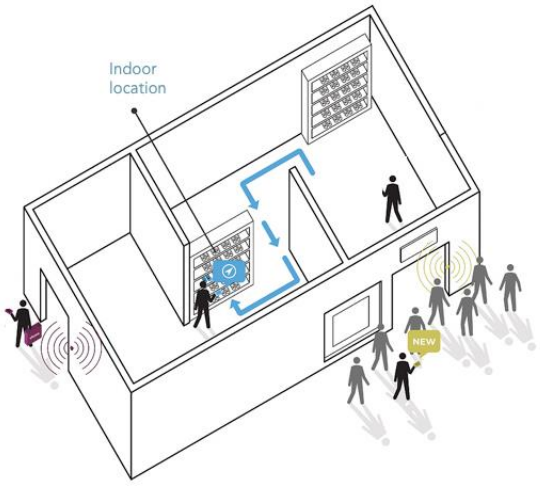
Om de vrije ruimtes te kunnen bepalen dienen alle medewerkers de applicatie te installeren op de smartphone. Daarnaast moet ook bluetooth aangezet worden wanneer de medewerkers een vrije ruimte binnenkomen of verlaten.

De iBeacons worden geplaatst bij alle voorzieningen zoals: congresruimtes, vergaderzalen, werkplekken, concentratieplekken, ontmoetingsruimtes en eventuele andere ruimtes die aanwezig zijn. De medewerkers die een ruimte betreden maken automatisch een verbinding met de iBeacon dat bevestigd is bij de voorzieningen. De communicatie tussen smartphone en iBeacon worden opgeslagen in een database. De database verwerkt de gegevens en registreert of medewerkers aanwezig zijn bij bepaalde voorzieningen.

De communicatie tussen de smartphone en de iBeacons zijn direct en er kunnen om de seconden signalen gestuurd worden naar de database. Hierdoor is het mogelijk om direct te bekijken welke voorzieningen vrij zijn en welke gebruikt.

In de database worden tabellen weergegeven die aantonen welke communicatie plaatsvindt tussen een smartphone van medewerkers en de iBeacons. De grafieken moeten vervangen worden voor een eenvoudiger systeem waardoor het makkelijker te zien is welke voorziening vrij is en welke bezet. Het analyseren van de grafieken is lastiger dan een eenvoudig systeem dat een groene of rode kleur aangeeft bij een voorziening.

Hieronder ziet u een voorziening op het werk. De medewerkers maken bij binnenkomst en bij het verlaten een verbinding met de iBeacon. De communicatie tussen smartphone en iBeacon wordt verstuurd naar de database die de gegevens verwerkt. Na het verwerken van de gegevens wordt inzichtelijk welke voorzieningen vrij of bezet zijn.



(Kontakt.io Beacons, 2012-2015)

Expert 5: Peter ten Dolle, operationeel manager van het facilitair bedrijf, SNS bank Utrecht:

Het vijfde gesprek vond plaats in de SNS bank in Utrecht. Peter ten Dolle vertelde dat het 'nieuwe werken' volledig was geïmplementeerd binnen de SNS bank Utrecht. Binnen het 'nieuwe werken' worden de medewerkers niet gecontroleerd waar en wanneer zij aanwezig zijn. Het is in zijn ogen niet van belang om dit te controleren want er wordt meer zelfstandigheid verwacht. De output wordt wel gecontroleerd en is er een verwachtingspatroon welke taken de medewerkers moeten verrichten.

De aandachtspunten binnen het nieuwe werken zijn voornamelijk het reserveren van de vergaderzalen. Medewerkers vertellen dat er vooral dinsdag en donderdag geen vergaderzalen beschikbaar zijn. Een ander probleem is dat wanneer de vergaderzalen geboekt zijn, de medewerkers niet op komen dagen waardoor de vergaderzalen niet gebruikt worden. De oplossing namens Peter ten Dolle is dat de medewerkers op andere dagen de vergaderzalen kunnen boeken, omdat woensdag en vrijdag nauwelijks vergaderzalen worden geboekt. De 'no show' dat getoond wordt, vormt een aandachtspunt binnen de werkomgeving. Een 'no show' is een boeking van een vergaderzaal waarbij de boeker niet komt opdagen en de boeking niet annuleert.

Na het verhaal over de SNS bank werd er dieper ingegaan op de leidraad van de gesprekken met deskundigen (bijlage 2). De iBeacon technologie was onbekend en de inhoudt van de technologie ook. Binnen de SNS bank zijn verschillende vormen van locatiebepaling aanwezig. Ten eerste de toegangscontrole. Elke medewerker heeft een pasje waardoor hij de organisatie kan betreden. Naast de toegangscontrole zijn verschillende ruimtes binnen de SNS bank ontoegankelijk, hierbij valt te denken aan de werkplekken voor de directie. Ten slot worden bij de parkeervoorziening de kentekens 'gelezen' en geregistreerd welke medewerkers parkeren bij de SNS bank.

De ethische kant van de iBeacon technologie werd minder enthousiast ervaren. Er werd verteld dat voornamelijk een 'Big Brother' idee gecreëerd werd. Dit betekent dat medewerkers constant worden gevolgd en gecontroleerd, wat niet wenselijk is. De enige mogelijkheid om de iBeacon technologie toe te passen is dat de het een duidelijk doel moet hebben en dat de medewerkers niet worden gecontroleerd maar worden voorzien van extra informatie.

Aan het einde van het gesprek werden de toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie steeds meer erkend. Voornamelijk het voorkomen van de 'no show' bij de vergaderzalen. Daarbij streeft de SNS bank naar efficiëntie en mogelijk kan de iBeacon technologie hiervoor oplossingen bieden.

Situatie 8: het creëren van efficiëntie door het voorkomen van 'no show' bij vergaderzalen.

Binnen het zalencentrum van de SNS bank Utrecht worden bij elke vergaderzaal iBeacons geplaatst bij de ingang. De iBeacons communiceren met de smartphones van de medewerkers van de SNS bank. Aangezien Peter ten Dolle heeft gezegd dat medewerkers weerstand gaan bieden, zullen alleen medewerkers die veelvoudig een vergaderzaal reserveren de Applicatie moeten installeren op hun smartphone. De communicatie tussen de smartphone en de iBeacons worden naar een database gestuurd. De gegevens die de database opslaat worden weergegeven in tabellen waarbij aangetoond wordt welke vergaderzaal momenteel bezet is. Door de constante metingen wordt per minuut aangegeven of de vergaderzaal beschikbaar is of niet. De gegevens over de beschikbaarheid zullen aangegeven worden bij de receptie door middel van de database dat te zien is door een link te openen.

Wanneer de vergadering wat langer duurt en er pauzes gepland zijn, kunnen medewerkers een smartphone met Applicatie vragen bij de receptie. De smartphone kan in de vergaderzaal blijven liggen en zal blijven communiceren met de iBeacons, waardoor de vergaderzaal bezet blijft. Daarnaast kunnen meerdere smartphones met Applicatie communiceren met de iBeacons. Dit betekent dat medewerkers de vergaderzaal kunnen verlaten, echter moet er ten minste één medewerker met smartphone en Applicatie blijven in de vergaderzaal. Een andere optie is het zojuist genoemde alternatief.

Door de constante metingen tussen iBeacons en smartphones kan elke minuut bepaald worden of het vergadercentrum gebruikt wordt. Dit kan zorgen voor een effectiever en efficiënter gebruik van het vergadercentrum. Daarnaast zal er binnen de iBeacons en Applicatie aangegeven moeten worden hoelang de vergaderzalen geboekt zullen worden. Mocht de vergadering korter duren, dan kan de iBeacon technologie de vergaderzalen weer beschikbaar zetten.

Naast het gebruik van de iBeacon technologie voor het vergadercentrum, kan de iBeacon technologie de overige vormen van locatiebepalingen overnemen. Voor de toegangscontrole hoeft geen handeling meer plaats te vinden. Er worden iBeacons geplaatst bij de ingang van de SNS bank. Wanneer medewerkers de iBeacons voorbij lopen wordt er een signaal gestuurd naar de database en registreert de medewerkers. De toegangspoortjes zullen automatisch open gaan omdat deze gekoppeld kan worden aan de iBeacon technologie.

Voor de toegang naar bepaalde ruimtes kunnen de smartphones communiceren met de iBeacons. De iBeacons hebben een eigen identificatie nummer en de smartphones kunnen gekoppeld worden aan bepaalde identificatie nummers van de iBeacons. Wanneer beide nummers overeenkomen zal de medewerkers toegang krijgen tot de ruimte. Ook de toegang kan wederom geregistreerd worden in de database.

Expert 6: Els Sodenkamp, Regie interieur architectuur, facilitair bedrijf Hanzehogeschool:

Het zesde gesprek vond plaats bij het kenniscentrum Noorderruimte op de Hanzehogeschool te Groningen. Het gesprek over de iBeacon technologie interesseerde Els Sodenkamp enorm. Ze begon te vertellen over de nieuwe Hanze campus over nu en 25 jaar. Één van de doelstellingen volgens Els Sodenkamp was het nieuwe flexwerken voor alle medewerkers, echter behoudt de directie wel hun eigen kantoren. Met het oog op de nieuwe werkomgeving was het voor Els Sodenkamp van belang om te bepalen waar andere medewerkers zich bevinden wanneer de flexplekken in hun 'eigen' gebouw bezet zijn. Hierin zag zij ook voornamelijk de toepassingsmogelijkheden voor de iBeacon technologie, om in kaart te brengen waar de medewerkers zich bevinden in de nieuwe werkomgeving.

De iBeacon technologie was niet nieuw. Er werd over gelezen, maar de inhoudt en technologieën achter de iBeacon was onbekend. Zoals ook al eerder genoemd zijn aandachtspunten binnen de werkomgeving: Waar bevinden medewerkers zich? Die stappen die beschreven werden zijn, dat iedereen een eigen gebouw heeft waar men zich bevind. In dat gebouw wordt er gewerkt met flexplekken voor de medewerkers. Wanneer de flexplekken in het 'eigen' gebouw bezet zijn, zal er een nieuwe flexplek gezocht moeten worden in een ander gebouw. Wanneer medewerkers elkaar willen opzoeken om zaken te bespreken wordt het lastig om te zoeken naar de betreffende persoon. Hiervoor zou een oplossing moeten komen dat kan aantonen waar medewerker zich bevinden. De toepassingsmogelijkheden zou de iBeacon technologie kunnen zijn, om dit bestaande en/of aankomende probleem op te lossen. Naast de mogelijke toepassingsmogelijkheden is een applicatie ontwikkeld om medewerkers te kunnen vinden, echter werd deze uiteindelijk niet doorgevoerd wegens een onbekende reden.

De ethische verantwoording van de iBeacon technologie is prima. Tegenwoordig kunnen we allemaal dagelijks gecontroleerd worden door middel van onze mobiel / smartphone. Ook social media speelt hierbij een belangrijke rol. Els Sodenkamp geeft wel aan dat in haar ogen op de lange termijn de privacy gevoelens weer terugkomen.

Situatie 9: het opzoeken van medewerkers door het nieuwe flexwerken in de Hanze campus:

In deze situatie wordt de iBeacon technologie gebruikt om het nieuwe flexwerken te realiseren binnen de Hanze campus. Uit een persoonlijk gesprek met Els Sodenkamp kwam naar voren hoe de Hanze Campus eruit komt te zien tussen nu en 25 jaar. Deze vooruitdenkende visie past goed bij de iBeacon technologie, dat eveneens innovatief en vooruitstrevend is.

De iBeacon technologie zal in deze situatie gebruikt worden als middel om medewerkers van de Hanze campus eenvoudiger bij elkaar te brengen. Dit wordt gedaan door de locatiebepalingen aan de hand van de iBeacon technologie. Alle medewerkers van de Hanze campus zullen de iBeacon applicatie moeten installeren op hun smartphone. De meeste medewerkers van de Hanze campus hebben een smartphone maar nog niet iedereen. Het is van belang dat alle medewerkers een smartphone hebben zodat de applicatie geïnstalleerd kan worden. Mocht dit niet gebeuren dan kunnen sommige medewerkers wel opgezocht worden en andere niet.

Het facilitair bedrijf van de Hanzehogeschool zal iBeacons moeten plaatsen op alle flexplekken binnen de gebouwen van de Hanze campus. Alle iBeacons hebben hun eigen unieke code en kunnen per gebouw geprogrammeerd worden zodat er eenvoudig onderscheidt gemaakt kan worden tussen de gebouwen. De smartphones van de medewerkers hebben ook allemaal hun eigen unieke code en zijn gebonden aan de medewerker. Wanneer medewerkers van de Hanze campus gaan werken op één van de flexplekken wordt er gecommuniceerd tussen de smartphone van de medewerker en iBeacon. De onderlinge communicatie wordt doorgestuurd naar een database en deze wordt opgeslagen. De database zal op meerdere locaties geopend worden.

Als de database geopend wordt door een medewerker krijgt deze een grafiek te zien. Deze grafiek zal zo geprogrammeerd moeten worden dat de flexplek met iBeacon gekoppeld wordt aan de smartphone met eigen unieke code. Door te zoeken in de database zal bepaald worden of de medewerker aanwezig is op één van de flexplekken.



(Duivenbode van, R. en Kaneman, S. 2014)

Expert 7: Jan David, projectleider vastgoed / huisvesting, facilitair bedrijf Hanzehogeschool:

Het laatste gesprek vond plaats in een projectruimte voor 8 personen. Jan David vertelde dat hij geen idee had wat de iBeacon technologie betekent of inhoudt. Binnen zijn organisatie werden wel vormen van locatiebepalingen genoemd. Dit waren de inloggegevens bij de computers en aanwezigheid, dat gemeld wordt op een bord. Om de aanwezigheid te melden geldt niet zozeer waar iemand zich bevindt maar wel dat een medewerker aanwezig is.

De toepassingsmogelijkheden die genoemd worden voor de iBeacon technologie zijn het meten van de bezetting en de benutting van projectruimtes, vergaderzalen en concentratieruimtes. Omdat andere situaties voorbeelden geven over de bezetting, zal in deze situatie vooral gekeken worden naar de benutting van de projectruimtes. Zoals in de eerste zin genoemd is, werd de projectruimte voor acht personen gebruikt door twee. Wat in de ogen van Jan David belangrijk is, is dat de projectruimtes maximaal benut worden. Er werd verteld dat de kans bestaat dat een groep medewerkers zoeken naar een projectruimte voor vijf personen maar mogelijk alle projectruimtes in deze categorie bezet zijn door slechts twee personen. Dit betekent dat er efficiënter gewerkt kan worden met de projectruimtes. In de volgende situatie zal dieper ingegaan worden op de benutting van de projectruimtes.

Als laatste werd gesproken over de ethische verantwoordelijkheid voor het gebruik van de iBeacons. Jan David had vele vragen over het gebruik van de iBeacons met betrekking tot de kwetsbaarheid, misbruik, verbinding en beveiliging. Echter zijn deze zaken buiten het huidige onderzoek en zijn daarom niet onderzocht. Een ander nadeel was het gebruik van smartphones. Het is van belang dat wanneer de iBeacons toegepast worden, op de genoemde vragen verschillende antwoorden komen. Naast de vele vragen noemde Jan David dat het van belang is om een externe partij te raadplegen over de toepassing van de technologie. Een ‘second opinion’ geeft een beter beeld van de mogelijkheden en kwetsbaarheden. Naast alle vragen werd wel genoemd dat er geen problemen zijn met de toepassing van de iBeacon technologie.

Situatie 10: de bezetting en benutting van de projectruimtes en vergaderruimtes:

In situatie 1 is beschreven op welke manier de werkplekbezetting gemeten kan worden. Dit geldt hetzelfde voor de bezetting van projectruimtes en vergaderruimtes. Naast de werkplekbezetting in situatie 1 is eveneens de werkplekbezetting gemeten door middel van triangulatie *(situatie 3).* Daarom wordt in deze situatie een korte inleiding geschreven over de werkplekbezetting, verder wordt de benutting van de projectruimtes en vergaderruimtes beschreven.

Wanneer er meerdere medewerkers aan een werkplek kunnen zitten is het van belang dat in het midden van de werkplek de iBeacon (Kontakt.io) geplaatst wordt. Het signaal van de iBeacon wordt zo geprogrammeerd dat er alleen metingen rondom de werkplek gedaan kunnen worden. Het bereik van de iBeacon wordt dus beperkt waarbij er alleen gemeten wordt rondom de werkplek. Wanneer de medewerkers in de buurt van de werkplek komen zal er een signaal verstuurd worden tussen de Applicatie en de iBeacon dat opgeslagen wordt in de database. De database verwerkt elke 20 seconden de signalen die het ontvangt. Dit betekent dat er geen exacte gegevens uit de iBeacons komen, maar dat er een gemiddelde wordt genomen tussen de afstand van de medewerkers (met Applicatie) en iBeacon.

De opgeslagen gegevens gaan over het aantal medewerkers waarvan de smartphone gecommuniceerd heeft met de iBeacon. Het is van belang dat alle medewerkers een smartphone hebben met iBeacon Applicatie, omdat hierdoor elke medewerker kan communiceren met de iBeacon. Omdat meerdere smartphones kunnen communiceren met één iBeacon, kunnen meerdere medewerkers geregistreerd worden door middel van de smartphone. In de database moeten deze gegevens worden opgeslagen. Wanneer de database aantoont dat er vier smartphones met de iBeacon heeft gecommuniceerd betekend dat vier medewerkers in die project- of vergaderruimte zijn geweest. Hierdoor kan bepaald worden of de ruimte optimaal benut is. Elke iBeacon heeft een eigen unieke code. Door de eigen iBeacon code kan bepaald worden welke code bij welke ruimte hoort.

5.3 Wat zijn de alternatieven voor het gebruik van de iBeacon technologie binnen locatiebepalingen?

In deze paragraaf worden de alternatieven genoemd voor het gebruik van de iBeacons. De alternatieven zijn beschreven aan de hand van de huidige technologieën die gebruikt worden. De FM-vraagstukken zijn beantwoord aan de hand van de iBeacon technologie.

Het aantonen van vrije ruimtes bij voorzieningen:

Voor het reserveren van voorzieningen kan gebruikt worden gemaakt van een online reserveringsysteem. In een reserveringssysteem kunnen de verschillende vergaderruimtes, ontmoetingsruimtes, werkplekken en concentratieplekken gereserveerd worden. Het reserveren van een ruimte gebeurd online en daarbij zijn er verschillende mogelijkheden in duur, aantal personen en soort ruimte. Tijdens de gesprekken met deskundigen werd verteld dat dit systeem vaak gebruikt werd. Echter was een nadeel dat de medewerkers die een ruimte reserveren, in mindere mate annuleren, waardoor geboekte lege ruimte ontstaan 'no show'. Daarnaast wordt de duur van een boeking vaak overschat waardoor de ruimte minder efficiënt wordt gebruikt. De efficiëntie en locatie gebonden boeking kan opgelost worden door de iBeacon technologie.

Het registreren van de aanwezigheid:

Het registreren van de aanwezigheid kan door middel van de 'tikklok'. Wanneer medewerkers de organisatie betreden dienen zijn zich in te klokken en wanneer zij de organisatie verlaten uit te klokken. Dit systeem zorgt ervoor dat een menselijke handeling moet worden verricht en dat medewerkers elke dag in- en uit- moeten klokken. Door de iBeacon technologie toe te passen hoeft de menselijke handeling niet meer dagelijks worden uitgevoerd. Wel moeten alle medewerkers beschikken over een smartphone en de applicatie moet geïnstalleerd worden. Daarna wordt elke dag de aanwezigheid geregistreerd zonder dat medewerkers dit in de gaten hebben.

Het bepalen van posities van medewerkers door indoor plaatsbepaling:

Indoor plaatsbepaling wordt door middel van Wi-Fi signalen onderzocht door Apple. Aan de hand van driehoeksmetingen worden de Wi-Fi signalen gebruikt om de positie te bepalen op 2,5 meter nauwkeurig. De technologie maakt gebruik van routers die geplaatst worden op vaste posities. Het voordeel van deze technologie is dat het de positie nauwkeuriger kan bepalen dan GPS. De iBeacon technologie zou met de juiste middelen zelfs nog nauwkeuriger kunnen zijn *(Ringelestijn, van T. 2015).*

Het socialiseren van nieuwe medewerkers:

Het socialiseren van nieuwe medewerkers kan aan de hand van een socialisatieproces. Het socialisatieproces zorgt voor: een optimale integratie, het creëren van een gezonde werkrelatie, steunt de ongeschreven wetten en psychologisch contract, continuïteit in het personeelsbestand en als laatste het overbrengen van de organisatiecultuur. Dit proces is geschreven aan de hand van dertien stappen namelijk:

- Maak een checklist voor de hele introductie
- Bedenk een programma voor de eerste werkdag
- Geef de nieuwe medewerker een 'vriend' voor de eerste werkdag
- Verwelkom de nieuwe medewerker als leidinggevende persoonlij.
- Bereid medewerkers voor op de komst van een nieuwe medewerker
- Besteed aandacht aan bedrijfscultuur en –waarden
- Geef niet alle informatie in één keer
- Maak van de introductiedag een introductieperiode
- Houd contact met de nieuwe medewerker
- Introduceer alle lagen in de organisatie
- Bespreek de algemene- en ongeschreven regels
- Geef een strategisch overzicht

Deze genoemde punten zijn een bundeling van strategische socialisatie tips van HR praktijk, competence factory en computable *(Planting, L. 2012, oktober 19).*

Efficiëntie door de toepassing van de iBeacon technologie:

De iBeacon technologie is een nieuwe technologie dat veel nieuwe inzichten kan geven in organisaties. In dit onderzoek is de hardware kant veelvoudig onderzocht. De software kant is minder onderzocht waardoor de optimalisatie van de iBeacon technologie niet mogelijk is. Daarnaast beschikt men in dit onderzoek over te weinig kennis, om deze technologie toe te kunnen passen en implementeren. Wel zou het mogelijk moeten zijn, om bovengenoemde vraagstukken te kunnen beantwoorden aan de hand van de iBeacon technologie. Wanneer de iBeacon technologie geïmplementeerd wordt, kunnen alle verschillende systemen vervangen worden door één systeem, de iBeacon technologie!

5.4 Wat voor gegevens moeten de iBeacons bieden om de FM-vraagstukken te kunnen beantwoorden?

In deze paragraaf zullen de gebruikte iBeacons naar voren komen met de bijpassende applicatie. Er zal verteld worden welke mogelijkheden de iBeacons bieden. Daarnaast zal er ingegaan worden op de ontwikkelde database van Marco Nijmeijer.

Om de FM-vraagstukken te kunnen beantwoorden moet er rekening worden gehouden dat de iBeacons momenteel geen exacte gegevens bieden. Er worden gemiddeldes genomen aan de hand van de opgeslagen informatie. Ook zijn de iBeacons en Applicaties voornamelijk gebouwd in de testfase. Er zal softwarematig meer onderzoek moeten worden verricht om betrouwbare gegevens te krijgen. *(zie paragraaf 3.3: uitvoering experiment)*

Kontakt.io iBeacons:

De Kontakt.io iBeacons moeten een bluetooth signaal zenden en ontvangen naar de smartphone. Daarnaast wordt er een signaal naar een database gestuurd. De iBeacons moeten ingesteld kunnen worden waarbij er bepaald moet worden welke afstand zij kunnen meten. De iBeacons zelf kunnen tot ongeveer 50meter een signaal versturen wanneer er geen weerstanden zijn. Voor het signaal van de iBeacon kan je de power level aanpassen. Wanneer je de power level op maximaal zet, krijg je de beste verbinding maar gaat de batterijduur snel achteruit.

Om de afstandsbepalingen te doen kun je instellen om de hoeveel seconden de iBeacons een signaal moeten versturen naar de smartphone. Dit zorgt ervoor dat de afstandsbepaling betrouwbaarder wordt wanneer je vaak een signaal stuurt tussen iBeacon en smartphone. Het aantal signalen tussen iBeacon en smartphone moet afgestemd worden met het signaal tussen iBeacon en database.

Naast het signaal van de iBeacons is het ook van belang dat je de iBeacons kunt coderen. Op deze manier kun je bepalen welke iBeacon bij welke grafiek hoort in de database.

De gegevens die de Kontakt.io iBeacon moet bieden is de locatiebepaling tussen iBeacon en smartphone waarbij er ook een signaal naar de database moet worden gestuurd.

De instellingen van de Kontakt.io iBeacon zijn:

- Eigen codering
- Power level
- Metingen in intervallen
- iBeacon software informatie.

Eigen iBeacon Applicatie:

De iBeacon database is ontwikkeld door Marco Nijmeijer. Hij heeft een applicatie ontwikkeld waarbij de communicatie tussen de iBeacons en smartphones opgeslagen worden in een database. De gegevens die de database moet geven zijn de metingen over de afstanden tussen de iBeacons en de smartphones. Omdat de afstanden fluctueren worden de gemiddeldes genomen en geanalyseerd in de database. Ook is het mogelijk dat de afstand tussen iBeacon en smartphone wordt gecategoriseerd in drie groepen: close-range, mid-range en long-range. De verschillende categorieën kunnen aan de hand van de grafieken in de database worden geanalyseerd.

De gegevens dat de Kontakt.io applicatie verwerkt is de communicatie tussen iBeacon en smartphone. Daarnaast moeten de gegevens bewaard kunnen worden. Ook moet de database de locatiebepaling aan de hand van grafieken kunnen bepalen, waarbij categoriseren mogelijk moet zijn.

StickNFind iBeacons:

De StickNFind iBeacons geven informatie aan de hand de communicatie tussen de smartphone en de iBeacon. De afstand wordt bepaald door de sterkte van het signaal tussen de iBeacon en de smartphone. De signaalsterkte wordt bepaald door de bluetooth signaal en het aantal weerstanden waarmee het signaal te maken heeft. De StickNFind iBeacon zijn geschikt voor kortere afstanden en vooral wanneer er weinig beweging is.

De gegevens die de StickNFind iBeacon moet bieden is de locatiebepaling tussen iBeacon en smartphone. Bij de iBeacon kan er gekozen worden tussen twee verschillende signalen voor de metingen, namelijk radioafstand en signaalsterkte. Naast het signaal van de iBeacon kan dit ook een alarm geven wanneer een aantal medewerkers met smartphone buiten het bereik van de iBeacon komt of wanneer de iBeacon gezocht wordt.

StickNFind Applicatie:

Voor de StickNFind iBeacon is een applicatie beschikbaar dat te downloaden is via de App store van Apple. Er worden geen gegevens van deze applicatie opgeslagen in een database. Omdat de afstanden fluctueren en deze Applicatie veel met weerstanden te maken heeft, zal deze Applicatie minder gebruikt worden om de vraagstukken te beantwoorden. De gegevens die aangeboden worden zijn voornamelijk het alarm en kleine afstanden.

Het SWOT-model toegepast met iBeacons:

SWOT-model Kontakt.io iBeacon	
Sterktes:	***Zwaktes:***
Onderscheid close-mid-long range	Variërende gegevens
Communicatie naar database	Variërende afstanden zonder interventie
Automatische registratie binnen bereik	Geen meting door metaal
Kansen:	***Bedreigingen:***
Ruime software mogelijkheden	Weerstanden materialen, personen etc.
Meerdere applicaties beschikbaar	Kosten iBeacon, applicatie, database
Close range redelijk nauwkeurig	

Het tweede SWOT-model is geformuleerd aan de hand van StickNFind iBeacons:

SWOT-model StickNFind iBeacon	
Sterktes:	***Zwaktes:***
Verschillende signalen en mogelijkheden	Werkt alleen met eigen software
Zonder weerstanden tot 45 meter signaal	Geen werkelijke afstand, maar radio afstand
Alarmmelding	Variërend signaal zonder interventie
Kansen:	***Bedreigingen:***
Ontwikkelen database	Buiten bereik geen automatische verbinding +
Omzetten afstanden in centimeters.	Eerst close range verbinding maken

Voorkeur tussen de twee verschillende iBeacons:

Voorkeur Kontakt.io iBeacon
Afstanden in centimeters
Database beschikbaar
Betere communicatie tussen smartphone en iBeacon
Meer toepassingsmogelijkheden

5.5 Welke juridische aspecten zitten er aan het gebruik van iBeacons in een werkomgeving?

In deze paragraaf zal er meer verteld worden over de juridische aspecten voor het gebruik van de iBeacon technologie. De juridische aspecten zullen dieper ingaan op de wet bescherming persoonsgegevens en goed werkgeverschap.

Door de iBeacon technologie toe te passen in een werkomgeving kunnen medewerkers gedurende hun werkzaamheden gevolgd worden door de communicatie tussen smartphone en iBeacon. Dit kan ervoor zorgen dat medewerkers zich ethisch bedreigd voelen en weerstand bieden. Daarom is het van belang om in kaart te brengen wat de rechten en plichten zijn voor het gebruik van iBeacons in een werkomgeving. In deze memo wordt dieper ingegaan op de rechten, plichten en de voorwaarden bij het gebruik van iBeacons in een werkomgeving.

De wetgeving dat hierbij centraal staat is de wet bescherming persoonsgegevens (hierna Wbp). Ongeacht de technologie geldt altijd de Wbp. Ik ga er in deze memo vanuit dat degene die de persoonsgegevens verzamelt ook de eindverantwoordelijke is en niet de verwerker van de geanalyseerde gegevens. Voordat ik in ga op de bepalingen van deze wet, wordt er gekeken of deze wet ook daadwerkelijk van toepassing is en waarom.

1. Wil de Wbp van toepassing zijn, dan dienen er persoonsgegevens verzamelt te worden. Persoonsgegevens zijn op basis van art. 1 onder 1 Wbp: "*elk gegeven betreffende een geïdentificeerde of identificeerbare natuurlijke persoon".* Dit betekent dat een naam, maar ook een telefoonnummer of e-mailadres een persoonsgegeven is. Dit gegeven moet indirect of direct naar een (kleine groep) perso(o)n(en) te herleiden zijn. Een woonplaats is dus niet direct een persoonsgegeven, maar kan dit in combinatie met het geslacht en leeftijd wel zijn. Door het gebruik van iBeacons worden er dus persoonsgegevens verzameld en is de Wbp van toepassing.

2. Op grond van art. 8 Wbp zijn er een aantal gronden genoemd waarop je persoonsgegevens mag verzamelen. Dit mag dus niet zomaar. Het mag alleen indien er voldaan wordt aan 1 van de genoemde gronden. De enige grond die hier van toepassing is dat "*de betrokkene voor de verwerking zijn ondubbelzinnige toestemming heeft verleend".* De werknemer moet dus toestemming geven voor het verwerken van zijn persoonsgegevens.
3. Bovendien eist de Wbp dat toestemming vrijwillig is gegeven en te allen tijde weer kan worden ingetrokken (zie artikel 1, sub i en artikel 5, tweede lid, Wbp).

4. Daarnaast bevat dit artikel het beginsel van proportionaliteit en subsidiariteit. De proportionaliteit houdt in dat de inbreuk op de belangen van de bij de verwerking van persoonsgegevens betrokkene niet onevenredig mag zijn in verhouding tot de verwerking van het doel. Het subsidiariteitsbeginsel betekent dat het doel waarvoor de persoonsgegevens worden verwerkt in redelijkheid niet op een andere voor de betrokkene minder nadelige wijze kunnen worden verwerkelijkt. Dit houdt kort gezegd in als er een minder vergaande manier is om hetzelfde te bereiken maar dan zonder persoonsgegevens te verzamelen of minder persoonsgegevens te verzamelen dan moet je dit minder vergaande doen.

5. Op grond van art. 7 Wbp dienen de persoonsgegevens verzameld te worden voor een "*welbepaalde, uitdrukkelijk omschreven en gerechtvaardigde doeleinden".* Je mag dus niet zonder doel bepaalde persoonsgegevens verzamelen. Dit ziet ook op het subsidiariteitsbeginsel onder kopje 2.

6. Daarnaast mogen persoonsgegevens "*niet langer bewaard worden in een vorm die het mogelijk maakt de betrokkene te identificeren, dan noodzakelijk is voor de verwerkelijking van de doeleinden waarvoor zij worden verzameld of vervolgens worden verwerkt", art. 10 Wbp.* Dit betekent dat als je de gegevens wilt bewaren, ze geanonimiseerd moeten worden. De persoonsgegevens mogen niet langer dan noodzakelijk is voor de verwerkelijking van de doeleinden, zoals onder kopje 3, zijn verzameld of verwerkt. Heb je uit de persoonsgegevens opgemaakt en onderzocht wat je wilt weten dan dienen de persoonsgegevens verwijdert te worden. Zolang je dit nog niet bereikt hebt, maar je de persoonsgegevens wilt opslaan dan dienen de gegevens geanonimiseerd te worden. Er is geen maximale bewaartermijn voor de persoonsgegevens dit dienen organisaties zelf te bepalen. Hierbij wordt gekeken naar hoe lang de gegevens nodig zijn voor het doel waarvoor ze zijn verzameld of worden gebruikt, zie ook kopje 2.

7. Organisaties die persoonsgegevens verzamelen dienen passende technische en organisatorische maatregelen te treffen met betrekking tot de beveiliging van de persoonsgegevens. Dit betekent dat er moderne technologieën gebruikt dienen te worden. De beveiliging van de persoonsgegevens is niet alleen van belang voorafgaande aan de verzameling van de persoonsgegevens, maar ook tijdens. Dit is een doorlopend proces.

8. Daarnaast is het belangrijk dat een ieder die persoonsgegevens verzamelt dit meldt bij het college bescherming persoonsgegevens (cbp). *(Oirschot van, L. 2015)*

9. Op grond van artikel 13 Wbp dient de verantwoordelijke passende technische en organisatorische maatregelen te nemen om persoonsgegevens te beveiligen tegen onrechtmatige verwerkingen. Dit heeft onder meer tot gevolg dat de verantwoordelijke dient te waarborgen dat de door hem verwerkte persoonsgegevens in beginsel uitsluitend door bevoegde personen worden verwerkt voor de doeleinden waarvoor de gegevens zijn verzameld.

10. Artikel 36 Wbp verplicht de verantwoordelijke op verzoek van de betrokkene gegevens te verbeteren, aan te vullen, te verwijderen of af te schermen waarbij de gegevens feitelijk onjuist zijn, voor het doel of de doeleinden van de verwerking onvolledig of niet het doel dienend zijn dan wel anderzijds in strijd met een wettelijk voorschrift worden verwerkt.

Naast de Wbp dient de werkgever zich als goed werkgever te gedragen. Dit betekent dat controle en toezicht door de werkgever een onderdeel zijn van een arbeidsrelatie. Tussen werkgever en werknemer heerst immers een gezag relatie. De werknemer kan zich echter wel tegen zijn werkgever beroepen op het recht op privacy en de werkgever dient zich te houden aan de eisen van goed werkgeverschap. *(Terstegge, J.H.J. 2002)*

Een personeelsvolgsysteem kan gedefinieerd worden als 'een doorgaans geautomatiseerd systeem waarin individuele en geaggregeerde gegevens van en over werknemers worden vastgelegd en dat als doel heeft (1) het ondersteunen van beslissingen ten aanzien van individuele werknemers en/of (2) het verschaffen van informatie met het oog op het voeren van een doelmatig en efficiënt personeelsbeleid en personeelsmanagement'. *(Terstegge, J.H.J. 2002)*

De bescherming van het privacy recht van werknemers is binnen arbeidsverhoudingen onderdeel van de algemene norm van het 'goed werkgeverschap' dat is vastgelegd in artikel 7:611 BW. Dit artikel verplicht de werkgever zich te gedragen als een goed werkgever. Hiervan is geen sprake als zonder noodzaak of gerechtvaardigd belang dan wel met onevenredige middelen inbreuk wordt gemaakt op de persoonlijke levenssfeer van werknemers. Evenmin is er geen sprake van goed werkgeverschap als niet voldoende zorgvuldigheid wordt betracht bij het beoordelen van individuele werknemers op basis van de op de een of andere manier verzamelde gegevens over deze werknemers. Wanneer het gaat om het verzamelen van gegevens geldt als uitgangspunt, dat een werknemer zich moet kunnen verdedigen indien er bezwaren zijn tegen zijn functioneren.

Hoofdstuk 6: Conclusie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt een antwoord gegeven op de onderzoeksvraag van dit onderzoek. (Dat beschreven staat in paragraaf 3.1) De onderzoeksvraag luidt: Kan de iBeacon technologie een toegevoegde waarde leveren door bewegingsdetectie toe te passen in een werkomgeving? Voor de beantwoording van de onderzoeksvraag zijn de deelvragen geformuleerd en werd een pilot gehouden. Na de conclusie volgen de aanbevelingen die uit het onderzoek getrokken kunnen worden.

De conclusies zijn tot stand gekomen door eerst de verhoudingen binnen het onderzoek in kaart te brengen. Het model “The Added Value of the 5P” wordt als eerste gebruikt om de conclusies te kunnen groeperen in bepaalde categorieën binnen het Facility Management werkveld. De verschillende categorieën (5P’s) hebben elk hun eigen waarde en worden gekoppeld aan de huidige trends van Facility Management. Hierna volgen de diepte-interviews met deskundigen waarbij de toegevoegde waarde in kaart wordt gebracht. De toegevoegde waarde wordt gekoppeld aan de 5P’s en de huidige trends van Facility Management.

De toegevoegde waardes van de deskundigen zijn onderzocht door middel van literatuuronderzoek, deskresearch en experimenten. Helaas konden uit overwegingen van kosten en tijd niet alle experimenten uitgevoerd worden met betrekking tot de toegevoegde waardes. De verhouding tussen de experimenten en de toegevoegde waardes worden eveneens beschreven.

6.1 Conclusie:

De waardering van de toegevoegde waarde is verschillend. Alle ondervraagde deskundigen hebben ieder hun mening over de toegevoegde waarde. In onderstaande tabel staan de toegevoegde waardes per expert.

NR:	Deskundigen:	Toegevoegde waarde:
1	Jan Jochems	Tijdsintervallen werkplekken
2	Vincent le Noble	Indoor plaatsbepaling
3	Andrea Bavinck	Socialisatie op de werkvloer & registreren van aanwezigheid
4	Bart Voortman	Bestrijden van calamiteiten & aantonen vrije ruimtes
5	Peter ten Dolle	Efficiënter gebruik vergaderzalen
6	Els Sodenkamp	Opzoeken van medewerkers door nieuwe flexwerken
7	Jan Davids	Bezetting en benutting van vergaderruimtes en projectruimtes

De verschillende organisaties creëren zelf de toegevoegde waarde. De toegevoegde waarde is niet per definitie een economisch begrip, maar kan ook gebruikt worden als extra service, betere veiligheid of sociale waarde. (Het volledige diepte-interview is te vinden in paragraaf 5.2).

Expert 1: De toegevoegde waarde van de iBeacon technologie voor Jan Jochems zijn de tijdsintervallen in de werkomgeving. Dit betekent dat er metingen worden verricht wanneer en hoelang medewerkers aanwezig zijn in de werkomgeving. Hierdoor kan er ingespeeld worden op het gebruik van elektriciteit (licht, pc, etc.) dat automatisch aan/uit kan worden gezet. Hierdoor zullen de kosten voor het gebruik van elektriciteit dalen, waardoor er meer geïnvesteerd kan worden in andere middelen. Minder gebruik van elektriciteit betekent ook dat er aandacht wordt geschonken aan maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO).

Expert 2: Voor Vincent le Noble is ‘indoor’ plaatsbepaling (plaatsbepaling vanuit binnen de werkomgeving) van belang. In zijn ogen gaat het er niet om dat de medewerkers gecontroleerd worden en een permanente situatie is daarom ook onwenselijk. Wel ziet hij een toegevoegde waarde in het meten met ‘indoor’ plaatsbepaling van zijn medewerkers. Wanneer gemeten is welke medewerker zich op een bepaalde werkplek bevindt en bepaalde voorzieningen gebruikt, kunnen deze werkplekken vaker gecreëerd worden zodat de medewerkers optimaal kunnen presteren. Het doel van ‘indoor’ plaatsbepaling is dat in de juiste mate de hoeveelheid open-, flex-, gesloten-, vergader- en concentratiewerkplekken aanwezig zijn. De toegevoegde waarde hiervan, is dat de werkomgeving optimaal wordt gebruikt, zodat de medewerkers beter kunnen presteren en de tevredenheid onder de medewerkers stijgt door passende voorzieningen.

Expert 3: Socialisatie op de werkvloer betekent dat medewerkers eenvoudig en snel worden geïntegreerd in de organisatie. Het is van belang dat medewerkers de eerste weken van hun nieuwe baan goed geïntegreerd worden zodat zij zo snel mogelijk kunnen presteren. Door de iBeacon technologie toe te passen kunnen nieuwe medewerkers eenvoudig informatie ophalen bij de verschillende voorzieningen. De informatie komt naar voren wanneer de smartphone een verbinding maakt met de iBeacons. Hierdoor zijn er minder medewerkers nodig die nieuwe medewerkers begeleiden. De toegevoegde waarde is dat kosten bespaard kunnen worden omdat nieuwe medewerkers zichzelf van informatie kunnen voorzien en hierdoor sneller zullen integreren in een onderneming.

Het registreren van de aanwezigheid van medewerkers zorgt ervoor dat men binnen de organisatie weet welke medewerkers aanwezig zijn. De iBeacon technologie is innoverend en biedt perspectief voor de toekomst. Een toegevoegde waarde is onder andere gelegen in de effectiviteit die de iBeacon meebrengt. Neem bijvoorbeeld het controleren van aanwezige medewerkers. Het zoeken naar medewerkers kost tijd. De iBeacon kan de tijd die deze activiteit vergt terugdringen. Dit zal een groot verschil maken bij een onderneming met veel medewerkers. Het moge duidelijk zijn dat naar mate de grootte van een onderneming afneemt, de tijdsbesparing dit eveneens zal doen.

Expert 4: Bart Voortman ziet de iBeacon technologie als hulpmiddel bij calamiteiten. Voor hem is het niet belangrijk, dat kenbaar is waar medewerkers zich bevinden. De iBeacon technologie kan wel gebruikt worden om aan te tonen waar medewerkers zich bevinden zodat zij sneller bij een calamiteit aanwezig kunnen zijn. Wanneer de juiste medewerker (bijv. BHV-er) sneller aanwezig is bij een calamiteit kan deze eerder mogelijke hulp verlenen. In een geval van reanimatie telt elke seconde! De toegevoegde waarde is het effectiever en efficiënter afhandelen van calamiteiten. Bedrijfsongevallen kunnen sneller en beter verholpen worden waardoor ziekteverzuim teruggebracht kan worden.

De iBeacon technologie leent zich ook voor inzage in beschikbare ruimten om te werken. Dit voorkomt dat medewerkers moeten zoeken naar een vrije ruimte en hiermee kostbare werktijd verliezen.

Expert 5: Peter ten Dolle heeft gezegd dat het reserveren van vergaderzalen binnen de SNS bank Utrecht een probleem is. Medewerkers klagen regelmatig dat weinig vergaderzalen beschikbaar zijn, terwijl alleen de piekdagen (dinsdag en donderdag) de vergaderzalen vaak bezet zijn. De overige dagen worden de vergaderzalen nauwelijks in gebruik genomen. Door middel van de iBeacon technologie wordt de beschikbaarheid van de vergaderzalen rechtstreeks inzichtelijk. Hierdoor kunnen werknemers nauwkeuriger en per half uur vergaderzalen reserveren. Nu is men geneigd, onder andere uit snelheid en gemak, om alle nauwkeurigheid te laten varen en meteen een nieuw vol uur te reserveren. Door inzichtelijk te krijgen wanneer de vergaderzalen gebruikt worden en via een database aantoonbaar te maken, zullen de medewerkers inzien dat de overige dagen de vergaderzalen vrij zijn. De toegevoegde waarde is de betere benutting van de vergaderzalen, het inzichtelijk krijgen van de boekingen en minder tijdsverlies door een te lange focus op het boeken van een vergaderruimte.

Expert 6: Binnen de nieuwe Hanze werkomgeving werd een project gestart om ervoor te zorgen dat medewerkers te vinden zijn binnen het Zernikecomplex. De nieuwe Hanze werkomgeving bestond uit een applicatie dat in kaart bracht waar bepaalde medewerkers zich bevinden. Helaas was de verbinding niet sterk genoeg en kon het project geen doorgang vinden. De iBeacon technologie kan vervolgd worden wanneer de technologie verder wordt onderzocht. Door iBeacons te plaatsen binnen het Zernikecomplex en medewerkers een applicatie te laten installeren kunnen de communicatielijnen korter worden. De medewerkers hoeven minder tijd en moeite te steken in het opzoeken van collega's.

Binnen de Hanzehogeschool wordt overgegaan naar flexplekken. Hierdoor wordt het lastiger om collega's te vinden omdat zij zich in een ander gebouw kunnen bevinden. Dat medewerkers elkaar sneller kunnen vinden en inhoudelijke kwesties persoonlijk kunnen bespreken is eveneens van toegevoegde waarde. Het mailen van elkaar blijft een optie, echter wordt bepaalde informatie liever persoonlijk besproken.

Expert 7: Ten slotte is gesproken met Jan Davids. De iBeacon biedt niet alleen op gebied van werkplekbezetting een toegevoegde waarde maar ook op het gebied van werkplekbenutting. Werkplekbezetting is het in gebruik nemen van een werkplek. Werkplekbenutting is het efficiënt gebruiken van een werkplek. Wanneer twee werknemers een vergaderzaal reserveren met tien beschikbare vergaderplaatsen dan wordt de capaciteit van de vergaderzaal niet optimaal benut. Een kleinere vergaderzaal zou in dit geval beter passen. Grotere vergaderzalen blijven hierdoor beschikbaar voor grotere groepen. De toegevoegde waarde betekent vooral efficiëntie in het gebruik van de voorzieningen op de werkvloer, waardoor meerdere medewerkers tegelijk in hun behoeften kunnen worden voorzien.

Hieronder volgt een tabel waarbij de nummering van de deskundigen gekoppeld is aan de toegevoegde waarde en de 5p's. De toegevoegde waardes zijn verkregen uit de diepte-interviews met de betrokken deskundigen.

5 p's:	Belang:	Expert:	Toegevoegde waarde:
People	Sociaal belang	2, 3, 4, 5 & 7	2. Prestaties medewerkers stijgen, betere voorzieningen. 3. Snellere integratie nieuwe medewerkers. 4. Betere veiligheid voor medewerkers. 5. Hogere tevredenheid medewerkers door inzichtelijkheid vergaderzalen. 6. Medewerkers makkelijker kunnen vinden. 7. Persoonsgebonden voorzieningen
Planet	Ecologisch belang	1,	1.Duurzaam ondernemen.
Process	Interne processen	1 & 3	1.Investeringen overige processen. 3.Nieuwe medewerkers kunnen eerder zelfstandig werken. 6. minder werkplekken door flexwerken.
Place	Werkomgeving	1, 2, 5 & 7	1.Nieuwe investeringen. 2.Betere voorzieningen, 2,5.optimale benutting werkomgeving. 7. betere werkplek bezetting + benutting.
Prosperity	Economisch belang	1,2 & 6	1.Kosten dalen. 1,2 en 6.Minder m² nodig.

De relatie tussen de toegevoegde waarde en het experiment:

Om de tijdsintervallen bij de werkplekken te meten wordt tijdens het experiment gebruik gemaakt van de Kontakt.io & StickNFind iBeacon, applicatie en database (alleen bij de Kontakt.io iBeacon is een database beschikbaar). In het experiment komt naar voren dat het mogelijk is om tijdsintervallen te meten met behulp van een database. De verbinding tussen de iBeacon en applicatie wordt opgeslagen in een database. De database toont een grafiek waarop te zien is dat de iBeacon een meting heeft verricht met de applicatie en het tijdstip. De database heeft 10 tot 20 seconden de tijd nodig om de gegevens te kunnen verwerken waardoor enige vertraging ontstaat. Een ander voorkomend probleem is dat de signaalsterkte tussen de iBeacon, applicatie en database erg zwak is. Hierdoor worden de gegevens minder betrouwbaar omdat het regelmatig voorkomt dat de iBeacon, applicatie en database hun signaal verliezen. Geconcludeerd kan worden is dat de techniek het mogelijk maakt om de tijdsintervallen te meten, echter zal de iBeacon, applicatie en smartphone verfijnd moeten worden om tot betrouwbare gegevens te komen.

Voor indoor plaatsbepaling geldt dat gebruik wordt gemaakt van de StickNFind iBeacons. De StickNFind iBeacons kunnen met meerdere iBeacons tegelijk communiceren met de gebruikte applicatie. In het experiment zijn twee StickNFind iBeacons gebruikt om met een applicatie te communiceren. Een nadeel van deze applicatie is dat de signaalsterkte wordt weergegeven en geen afstanden. Daarnaast is er tijdens dit experiment geen database beschikbaar dat de gegevens kan opslaan tussen de StickNFind iBeacons en een applicatie. De applicatie kan met twee StickNFind iBeacons tegelijk communiceren, echter variëren de gegevens zodanig dat het onbetrouwbaar is. De gegevens van de StickNFind iBeacons en applicatie moeten opgeslagen worden om het betrouwbaarder te maken. Hiervoor zal een database ontwikkeld moeten worden. De StickNFind iBeacons en applicatie zal eveneens verfijnd moeten worden om betrouwbaar gebruik te kunnen maken van de techniek.

De toegevoegde waarde over de socialisatie op de werkvloer is in het experiment niet uitgevoerd. De iBeacons zijn onderzocht door middel van afstanden te meten, afstanden op te slaan en onderling te communiceren. Om de socialisatie op de werkvloer uit te voeren aan de hand van de iBeacon technologie, moeten gegevens getoond worden wanneer de iBeacon communiceert met de applicatie. Helaas is onze technische kennis ondergeschikt en was er te weinig tijd om externe hulp in te schakelen.

Het registreren van de aanwezigheid is mogelijk. Medewerkers moeten een applicatie installeren dat past bij de iBeacon die gebruikt worden. Wanneer de medewerkers hun smartphone met applicatie voor de iBeacon houden, zal dit opgeslagen worden in een database. De database kan hierdoor aangeven welke medewerkers er wel of niet aanwezig zijn. De iBeacons hebben elk hun eigen code, hierdoor kan per medewerker aangegeven worden zij aanwezig zijn. In het experiment is gebruik gemaakt van één iBeacon waarvan de gegevens zijn opgeslagen. Dit betekent dat het gebruik van meerdere iBeacons in de database niet onderzocht is.

Het bestrijden van calamiteiten en het aantonen van vrije ruimtes zijn tijdens het experiment niet uitgevoerd. Wat een mogelijke bijdrage kan leveren voor het bestrijden van calamiteiten is de alarmfunctie van de StickNFind iBeacons. De applicatie dat bij de StickNFind applicatie hoort heeft een alarmknop en wanneer deze ingedrukt wordt gaat het alarm van de betreffende iBeacon af. De StickNFind iBeacons hebben echter geen groot bereik dat ze een binnen een gebouw kunnen communiceren. Zoals aangegeven is (paragraaf 4.2 uitvoering van de experimenten) verschillen de afstanden van de StickNFind iBeacons waarbij een betrouwbaar signaal tot stand komt.

Een efficiënter gebruik van de vergaderzalen (bezetting en benutting, toegevoegde waarde expert 7) kan door iBeacons te plaatsen bij de ingang van de ruimtes. Wanneer medewerkers een vergaderzaal gebruiken, moeten zij met hun smartphone en applicatie een verbinding maken met de iBeacon. Door de onderlinge communicatie worden de gegevens opgeslagen in een database. De database geeft inzichtelijk welke vergaderzalen gebruikt worden. Om ook de benutting in kaart te brengen moeten alle medewerkers een verbinding maken tussen smartphone met applicatie en iBeacon. Het reserveren van vergaderzalen is in dit experiment niet uitgevoerd aan de hand van de iBeacon technologie. Het voordeel is dat op de minuut nauwkeurig in kaart wordt gebracht of een vergaderzaal in gebruik is of niet. Voor dit experiment geldt eveneens dat de techniek verfijnd moet worden, daarnaast liggen software matig ook kansen om de iBeacons beter tot hun recht te laten komen.

Het opzoeken van medewerkers door het ontstaan van nieuwe flexplekken is in dit experiment niet mogelijk. Zowel de StickNfind als de Kontakt.io iBeacons verliezen hun signaal wanneer de iBeacons buiten het bereik van 20 meter zijn. Daarnaast gaat het signaal eerder verloren wanneer het te maken krijgt met verschillende weerstanden (paragraaf 4.2 uitvoering van de experimenten).

De uitgevoerde experimenten zijn gekozen door middel van gesprekken met primair betrokken organisaties. Daarnaast zijn overwegingen gemaakt tussen kosten, tijd en middelen die beschikbaar zijn gesteld om de experimenten uit te voeren.

In dit onderzoek luidt de conclusie dat met de gebruikte iBeacons, applicaties en database het onmogelijk is om een toegevoegde waarde te leveren door bewegingsdetectie toe te passen in een werkomgeving. Er moet meer geïnvesteerd worden in software waardoor de technologie beter tot zijn recht komt. Wanneer er voldoende geïnvesteerd wordt zal er een toegevoerde waarde zijn. Uit overwegingen van kosten en tijd is het helaas niet mogelijk geweest om de investeringskosten te berekenen.

6.2 Aanbevelingen:

Hieronder volgen de aanbevelingen ten aanzien van de toegevoegde waarde van de iBeacon in een werkomgeving, die kunnen worden gedaan naar aanleiding van de conclusie.

- De iBeacons zullen verder onderzocht moeten worden. Er zal gekeken moeten worden welke mogelijkheden er zijn tussen de verschillende iBeacons. Ook de verschillende instellingen van de iBeacons die toepasbaar zijn zullen onderzocht moeten worden.
- De juiste applicatie moet gekozen worden. De applicaties hebben verschillende mogelijkheden en tonen andere gegevens. De communicatie tussen iBeacon en Applicatie is het belangrijkste om tot betrouwbare gegevens te komen. Er zal onderzocht moeten worden welke applicatie het best gekoppeld kan worden aan de iBeacon.
- Een goede database moet worden ontwikkeld dat functioneert samen met de iBeacons en applicatie. De iBeacons, applicatie en database moeten op elkaar afgestemd zijn en betrouwbare gegevens tonen.
- Binnen het onderzoek moet een deskundige ICT-er aanwezig zijn. Deze kan de software onderzoeken, analyseren en mogelijk aanpassen.
- Bij een gering budget, is het aan te raden om de Hanze studie Advanced Sensor Applications te gebruiken. Binnen deze studie zijn kleine investeringen mogelijk en beschikken de studenten over technische kennis. Andere hogescholen kunnen eveneens geraadpleegd worden.
- De juiste iBeacon met database en applicatie dient gekozen te worden per toepassing waarvoor de iBeacon gebruikt wordt.
- Er zal meer geïnvesteerd moeten worden met de software van de iBeacons. Hierdoor kan de technologie beter tot zijn recht komen omdat er wel toepassingsmogelijkheden bestaan.
- De iBeacon technologie brengt ethische bezwaren met zich mee. Er zal open en duidelijk gecommuniceerd moeten worden naar de medewerkers met de juiste doeleinden.
- De iBeacon technologie wordt als ethisch onwenselijk ervaren wanneer de techniek voor onbepaalde tijd wordt gebruikt. Het is van belang dat een tijdsperiode kenbaar is voor het gebruik van de techniek.
- Het is juridisch gezien mogelijk de iBeacon technologie toe te passen in een werkomgeving, echter wordt dit door de medewerkers als onwenselijk ervaren wanneer de techniek als ´controle´ middel wordt gebruikt, daarnaast dient er toestemming gegeven te worden door de medewerkers.
- De iBeacon technologie zal in de praktijk uitgevoerd moeten worden met de genoemde toegevoegde waardes in een bestaande werkomgeving.

Hoofdstuk 7: Discussie

In dit hoofdstuk volgt een discussie over de onderzoeksvraag en deelvragen. In de vorige hoofdstukken worden aanbevelingen, adviezen en feiten genoemd. In de discussie zal de persoonlijke mening van de onderzoeker de doorslag geven.

Met het oog op de trends en ontwikkelingen binnen het Facility Management werkveld ligt er wel degelijk een toegevoegde waarde in het gebruik van de iBeacon technologie. Echter staat de technologie nog in de 'kinderschoenen' waardoor de iBeacon 'nog' niet optimaal gebruikt kan worden.

Het antwoord op de probleemstelling is dat er vanuit verschillende perspectieven een toegevoegde waarde geleverd kan worden door de iBeacon technologie. De data dat gegenereerd is, is echter beperkt maar geconcludeerd kan worden dat de gebruikte iBeacons, applicatie en database onvoldoende gegevens bieden om de FM-vraagstukken te beantwoorden. De iBeacon technologie kan echter wel antwoord geven op de FM-vraagstukken, echter zal deze dan verder onderzocht moeten worden. Een goed voorbeeld voor de toepassingsmogelijkheden zijn het Groninger museum en Fluwels Tulpenland *(Lusthof, M. 2014).*

De persoonlijke prognose is dat de iBeacon technologie voldoende toepassingsmogelijkheden heeft om de FM-vraagstukken te beantwoorden en een toegevoegde waarde te kunnen leveren. Door de beperkte tijd en kleine investering is het niet mogelijk om met de gebruikte middelen de iBeacon technologie volledig te benutten.

De verwachtingen van de database waren hoog omdat deze de gemiddelde afstanden neemt tussen de iBeacon en applicatie. Helaas bleek dat deze gegevens in de database ook variëren (het schommelen van gegevens en afstanden). De database zal verfijnd moeten worden zodat de gegevens minder variëren bij dezelfde omstandigheden. Het is ook van belang dat de iBeacon en applicatie afgestemd worden op de database, zodat de gegevens betrouwbaarder worden.

Om de toegevoegde waarde en de toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie beter in kaart te brengen zal een vervolgonderzoek nodig zijn. Het is van belang dat organisaties benaderd worden waarbij de iBeacon technologie is geïmplementeerd. Binnen het onderzoek is het verstandig om technische expertise te hebben.

Ondanks dat een experiment van twee iBeacons is uitgevoerd en literatuuronderzoek ben ik van mening dat: de iBeacon technologie in de toekomst vaker geïmplementeerd wordt binnen verschillende organisaties en dat een toegevoegde waarde zichtbaar wordt in de praktijk.

Bijlage 1: Literatuurlijst

Aarts, N. (2014, april) iBeacons wat kun je er eigenlijk mee?. Geraadpleegd op 27 mei, 2015, van http://www.adformatie.nl/blog/ibeacons-wat-kun-je-er-eigenlijk-mee

Braeken, J. (2014). Column toegevoegde waarde. Geraadpleegd op 30 juli, 2015, van http://www.stepco.nl/nieuws/column-toegevoegde-waarde/

Duivenbode van, R. en Kaneman, S. (2014). iBeacons in een kantoorgebouw. Geraadpleegd op 25 mei, 2015, van http://www.flatgroundmedia.nl/about-beacons/

Duivenbode van, R. en Kaneman, S. (2014). Laat onze plattegrond onze unieke verhaal vertellen. Geraadpleegd op 3 juni, 2015, van http://www.flatgroundmedia.nl/

Eijk van, K. en Poll van de, K. (2013). Duurzaamheid. Geraadpleegd op 4 augustus, 2015, van www.fmn.nl/xu/docu**men**t/cms/streambin.asp?requestid=E4A4CC67

Encyclo, (2014). Definitie smartphone. Geraadpleegd op 5 juni, 2015, van http://www.encyclo.nl/begrip/Smartphone

Kontakt.io Beacons (2012-2015). Geraadpleegd op 23 mei, 2015, van http://Kontakt.io.com/retail/

Felix, N. (2013). Toegevoegde waarde. Geraadpleegd op 30 juli, 2015, van https://www.ensie.nl/nick-felix/toegevoegde-waarde

FMN facility management Nederland. (2015). Deze definitie is ontleend aan de NEN-EN 15221 Facility Management - Deel 1: Termen en definities. Geraadpleegd op 4 juni, 2015, van http://www.fmn.nl/cms/showpage.aspx?id=113

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Hbo-opleiding facility management. Geraadpleegd op 10 maart, 2015, van http://www.han.nl/opleidingen/bachelor/facility-management/vt/

Hogeschool Rotterdam. (2015). Verbinding met het onderwijs. Geraadpleegd op 13 mei, 2015, van http://www.hogeschoolrotterdam.nl/onderzoek/kenniscentra/talentontwikkeling-k3549/verbinding-met-het-onderwijs-s4607

Hol, A. (2012). Hoe ontdek ik mijn toegevoegde waarde op de arbeidsmarkt? Geraadpleegd op 31 juli, 2015, van http://www.talentoloopbaancoaching.nl/hoe-ontdek-ik-mijn-toegevoegde-waarde

Hout van den, P. (2014). Top vijf facilitaire prio's voor 2015. Geraadpleegd op 6 december, 2015, van, https://www.fmm.nl/topics/facilitaire-organisatie/nieuws/top-5-facilitaire-prios-voor-2015

Jong de, R. (2014, 21 november). iBeacon hoe werkt het. Geraadpleegd op 6 mei, 2015, van https://www.datamatch.nl/ibeacon-hoe-werkt-het/

Katz, M. (2014, mei). Building a iBeacon App. Gedownload op 8 mei, 2015, van http://thenewstack.io/wp-content/uploads/2014/05/Building-an-iBeacon-App-mkatz-v2.docx_-_Google_Drive.png

Kempen, P. en Keizer, J. (2005). Competent afstuderen en stagelopen. Noordhof uitgevers B.V. Geraadpleegd op 8-03-2015

Kenniscentrum Noorderruimte. (2014, 9 oktober). Organisatie kenniscentrum Noorderruimte. Geraadpleegd op 3 maart, 2015, van https://www.hanze.nl/nld/onderzoek/kenniscentra/kenniscentrum-noorderruimte/organisatie/over-het-kenniscentrum/organisatie

Kivit, J. (2014, 19 februari). iBeacons snel en simpel. Geraadpleegd op 10 april, 2015, van http://www.shareforce.eu/nl/blog/ibeacons-snel-en-simpel

LOOFD, (2012). De facility manager. Geraadpleegd op 4 augustus, 2015, van http://www.vereniginghogescholen.nl/images/stories/competenties/facility%20management_landelijk%20competentieprofiel%20herzien.pdf

London Strategy Unit. (2015) How do you build brand power? Geraadpleegd op 4 juni, 2015, van, http://www.londonstrategyunit.com/blog/how-to-build-brand-power-the-new-5-ps

Lusthof, M. (2014, 28 maart). Groninger Museum heeft primeur met iBeacons. Geraadpleegd op 1 mei, 2015, van http://www.iculture.nl/groninger-museum-kunst-ibeacons-tapme/

Lusthof, M. (2014, 23 juli). Nederlands themapark verteld tulpenverhaal met iBeacons. Geraadpleegd op 3 mei, 2015, van, http://www.iculture.nl/nederlands-themapark-vertelt-tulpenverhaal-met-ibeacons/

Maas, G.W.A. & Pleunis, J.W. (2013). Wat is een FMIS? Geraadpleegd op 4 juni, 2015, van, http://www.fmis.nl/

Manders, M. (2015). Validiteit van scriptieonderzoek. Geraadpleegd op 8 december, 2015, van, https://www.scribbr.nl/onderzoeksmethoden/validiteit-van-scriptieonderzoek/

Noble le, V. Méét over ons. Geraadpleegd op 5 maart mei, 2015, van http://www.meet.nl/index.php?current=about

Planting, L. (2012, oktober 19). Retentiemanagement. Geraadpleegd op 27 mei, 2015, van http://www.retentie-management.com/tips-bij-een-strategisch-socialisatieproces/

Planting, L. (2012, augustus 18). Retentiemanagement. Geraadpleegd op 18 augustus, 2015, van, http://www.retentie-management.com/tips-bij-een-strategisch-socialisatieproces/

Prevosth, J. en Voordt van der, T. (2011).Wat is toegevoegde waarde? Gedownload op 30 juli, 2015, van www.fmn.nl/xu/document/cms/streambin.asp?requestid=181A0045

Rijksoverheid. (2014). Veiligheid winkels en bedrijven verbeteren. Geraadpleegd op 4 juni, 2015, van, http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/overvallen-straatroof-en-inbraak/verbeteren-veiligheid-bedrijven-en-winkels

Ringelestijn, van T. (2015). Apple koop bedrijf voor indoor plaatsbepaling. Geraadpleegd op 28 mei, 2015, van http://webwereld.nl/mobility/59649-apple-koopt-bedrijf-voor-indoor-plaatsbepaling

StickNFind, support center. (2013, 17 december). Keeping Track with The StickNFind Gift Finder, van, http://blog.sticknfind.com/

Terstegge, J.H.J. (2002). Privacy en werkplek. In privacyregulering in theorie en praktijk. Geraadpleegd op 9 mei, 2015, Deventer: Kluwer, p.281

Terstegge, J.H.J (2002). Personeelsinformatiesystemen en privacybescherming. Geraadpleegd op 9 mei, 2015, van http://home.planet.nl/~privacy1/pis2107.htm

Theriault, M. (2011). The Facility Management PIE. Geraadpleegd op 4 juni, 2015, van, http://thebuiltenvironment.ca/management-and-leadership/the-facility-management-pie-scope-responsibility/

Toekomst, de. (2014). Interactie op locatie. Geraadpleegd op 3 juni, 2015, van http://bestinbeacon.nl/

Tweakers. (2015). Smartphones. Geraadpleegd op 18 augustus, 2015, van, http://tweakers.net/categorie/215/smartphones/producten/#filter:XcvBCsIwEATQf5lzhI1YE_IBBYWeehQPId1DJLUlKSKU_LuJFQVPy7yZXTHFgWPrOQwwmKO_JYgN-ykuxWxyX5nZncpuJ0WdOu78HYYEUilaHxaOCWaFOqp6xtpCEhGygFL6DwVG-6xhrz8beZDvz4cNxc92M_rZBY0ijWvO-QU

Volgens mevrouw L. van Oirschot, Master internet, intellectueel eigendomsrecht en ict. (persoonlijke mededeling, 26 april 2015) zijn de juridische stukken tot stand gekomen over de Wet bepaling persoonsgegevens.

Voordt van der, T.,Jensen P.A. en Coenen, C. (2012) The Added Value of Facilities Management – Concepts, findings and perspectives. Denmark: Polyteknisk Forlag. Layout: Hedda Bank Grafisk Design

Wits, F. (2014, juni). Bewegingsdetectie in de werkomgeving. Gedownload op 3 maart, 2015, van, https://www.hanze.nl/assets/.../Wits%20Floris%20Onderzoeksrapport.pdf

Wijnne, H. en de Universiteit Utrecht. (2015). Definitie onderzoeksopzet. Geraadpleegd op 2 juni, 2015, van, http://www.encyclo.nl/begrip/onderzoeksopzet

Bijlage 2: Leidraad persoonlijke gesprekken met deskundigen

Beste dhr. / mevr.,

Mijn naam is Andre Hendriksen en ik ben vierdejaars student facility management. Momenteel studeer ik af bij het kenniscentrum NoorderRuimte voor de Hanzehogeschool in Groningen. Voor mijn onderzoek richt ik mij op de *iBeacon technologie* toegepast voor het facility management werkveld in een *werkomgeving*.

iBeacon technologie is een innovatieve toepassing dat steeds vaker gebruikt wordt bij verschillende organisaties. Je kunt de technologie vergelijken met GPS waarbij de locatie bepaald kan worden. De afstanden voor toepassing van de iBeacons technologie zijn kleiner en is deze technologie nauwkeuriger. De iBeacon communiceert met een applicatie op de smartphone door middel van bluetooth.

Een werkomgeving is in dit onderzoek de fysieke omgeving op het werk met verschillende werkplekken en de daarbij horende benodigdheden in dezelfde ruimte. De werkomgeving is groter dan alleen een werkplek, gangen en andere ruimtes buiten de ruimte niet mee gerekend.

Graag zou ik met u in contact komen om een aantal FM-vraagstukken te beantwoorden. Onder andere wanneer de iBeacon technologie toegepast zou worden in uw werkomgeving. Wat zou u willen meten of waar zou u meer te weten over willen komen binnen uw werkomgeving?

Het gesprek duurt ongeveer 20-30 minuten en er worden open en gesloten vragen gesteld. De persoonsgegevens worden alleen gebruikt ten behoeve van het afstudeeronderzoek. Ik zou graag persoonlijk bij u op bezoek willen komen. Wanneer uw voorkeur een telefonische afspraak is, is dit ook in orde.

Met vriendelijke groeten,

André Hendriksen

Was u voor deze informatie al bekend met de iBeacon technologie?

JA / NEE

Weet u wat de technologie inhoudt?

JA, want? / NEE

Wordt er binnen uw organisatie een vorm van locatiebepaling gebruikt?

JA, welke? / NEE

Zijn er mogelijke knelpunt(en) of aandachtspunt(en) binnen uw werkomgeving?

JA, welke? / NEE, waarom niet?

Welke onderdelen in een werkomgeving zou u willen onderzoeken aan de hand van de iBeacon technologie?

- **Eerst eigen invulling.** Voor hulp zelf punten noemen.

  - Bezetting
  - Tijdsinterval
  - Werkplek keuze
  - Aanwezigheid
  - Gedragingen medewerkers
  - Looproutes
  - Anders..?

Op welke manier worden de hierboven aangekruiste onderwerpen momenteel geanalyseerd?

- **Niet**
- **..**
- **..**

Ziet u denkbare toepassingsmogelijkheden aan de hand van de iBeacon technologie in een werkomgeving?

JA, welke? / NEE, waarom niet?

Vindt u het ethisch verantwoord als u 'gevolgd' wordt binnen uw *werkomgeving* waarbij uw *persoonsgegevens* alleen ten behoeve van het onderzoek gebruikt worden?

Op een schaal van 1 tot 5 1 / 2 / 3 / 4 / 5

1 = slecht 5 = prima

Bijlage 3: Opzet experimenten

In deze bijlage wordt beschreven op welke manier de experimenten zijn uitgevoerd.

Wie:	Student Human Technology Elger Smolders & Student Facility Management Andre Hendriksen
Wat:	Een onderzoek naar bewegingsdetectie aan de hand van de iBeacon technologie.
Waar:	Het experiment vindt plaats in projectruimte A2.23 in de van Doorenveste op het Zernike complex.
Waarom:	Om inzicht te krijgen in de toepassingsmogelijkheden van de iBeacon technologie en de mogelijke FM-vraagstukken te beantwoorden.
Waarmee:	De Kontakt.io iBeacon + Dartle applicatie, de StickNFind iBeacon met eigen applicatie en een smartphone (iPhone 6) waarop de applicaties zijn geïnstalleerd. Een database wordt gebruikt om de gegevens op te slaan en te kijken naar andere toepassingsmogelijkheden.

Dit stappenplan beschrijft de stappen die genomen zijn tijdens het uitvoeren van de experimenten. De paragraven 4.2 + 4.3 geven een verdere uitleg over de experimenten met voorbeelden.

Stap 1:	Ten eerste worden de verschillende afstanden bepaald. Binnen de experimenten zijn gekozen voor drie afstanden. 20cm (close-range), 150cm (mid-range) en 2000cm (far-range)
Stap 2:	De smartphone (iPhone 6) wordt op een vaste positie geplaatst.
Stap 3:	De metingen worden uitvoeren. De iBeacon communiceert met de smartphone en geeft de afstanden aan.
Stap 4:	De gegevens worden opgeslagen en genoteerd.
Stap 5:	De verschillende weerstanden worden verwisseld. De verschillende weerstanden zijn: open lucht, hout, betonnen muur, glas, persoon en de iBeacon geklemd in de hand.
Stap 6:	De gegevens worden opgeslagen en genoteerd. De database is alleen gebruikt bij de iBeacon met applicatie met als weerstand open lucht. De gegevens variëren dermate dat de andere weerstanden onbetrouwbaar zijn door signaalverlies en signaalsterkte.
Stap 7:	Het wisselen van de iBeacons en applicatie.