

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten
van de Microsoft Surface tafel



Afstudeerscriptie Leon Ebbers

Mei 2010

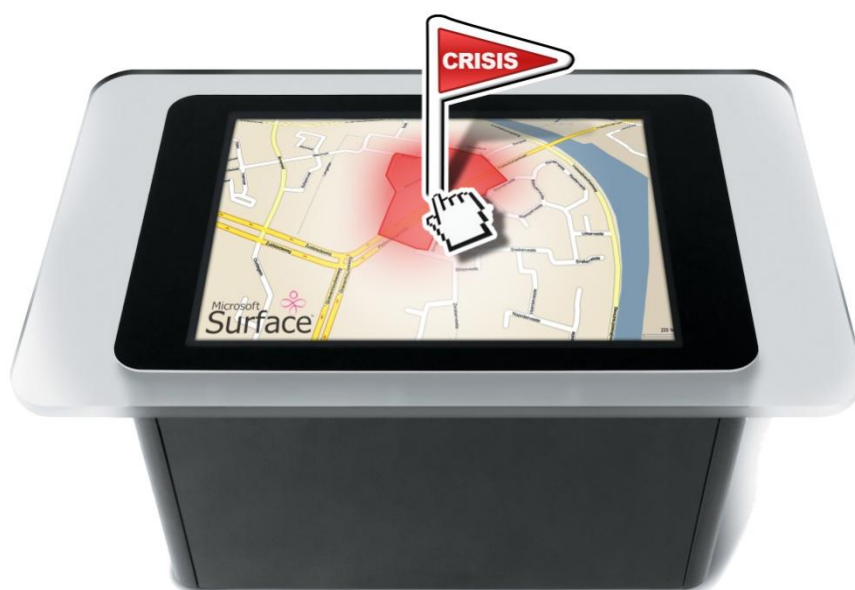
Afstudeerscriptie

Voor het afstudeerproject

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten van de Microsoft Surface tafel

Uitgevoerd bij Logica Nederland BV in het kader van het Working Tomorrow programma



Auteur	: Leon Ebbers
Datum	: 20-05-2010
Versie	: v1.0
Afstudeerbedrijf	: Logica Nederland BV
Divisie	: Energy, Utilities and Telecom (EUT)
Competence	: Consulting & professional services
Bedrijfsbegeleiders	: Herbert Leenstra
Bedrijfsmentor	: Bram Driessen
Onderwijsinstelling	: Hogeschool Utrecht
Opleiding	: Mediatechnologie
Afstudeercoördinator	: Petra Verbeek
Examinator	: Wim Holst

Adresgegevens

Examinandus

Naam : Leon Ebbers
Straat / Nummer : Baardgras 36
Postcode / Plaats : 3902 RR Veenendaal
Telefoonnummer : +31 638 926 560
Emailadres : leon.ebbers@student.hu.nl; leonebbbers@hotmail.com
Onderwijsinstelling : Hogeschool Utrecht
Afstudeerrichting : Mediatechnologie
Studentnummer : 1515972

Examinator

Naam : Wim Holst
Emailadres : wim.holst@hu.nl
Telefoonnummer : +31 623 160 002

Bedrijfsgegevens

Naam : Logica Nederland BV
Afdeling : Working Tomorrow
Straat / Nummer : Merweplein 23
Postcode / Plaats : 3430 BJ Nieuwegein

Bedrijfsbegeleiders

Naam : Herbert Leenstra
Telefoonnummer : +31 619 05 21 41
Emailadres : Herbert.leenstra@logica.com
Functie : Projectmanager Working Tomorrow

Bedrijfsmentor

Naam : Bram Driessen
Telefoonnummer : +31 643 058 939
Emailadres : bram.driessen@logica.com
Functie : Software Engineer

Voorwoord

Dit is de afstudeerscriptie over mijn afstudeerproject *Multi-touch crisismanagement* in het kader van mijn opleiding Mediatechnologie aan de Hogeschool Utrecht.

Het afstudeerproject *Multi-touch crisismanagement* is een idee van Logica geweest over het inzetten van de Microsoft Surface tafel als hulpmiddel tijdens crisismanagement.

Het afstudeerproject is uitgevoerd bij het afstudeerprogramma van Logica genaamd Working Tomorrow. Dit programma richt zich op de haalbaarheid en mogelijkheden van innovatieve toepassingen waarin ICT een belangrijke rol speelt. Het innovatieve karakter van de afstudeeropdracht sprak mij erg aan.

De scriptie heeft als doelgroep de afstudeercommissie van de Hogeschool Utrecht en geïnteresseerden in het onderwerp van het afstudeerproject.

Tot slot wil ik hierbij de gelegenheid nemen om een aantal mensen te bedanken die mij hebben geholpen bij het uitvoeren van mijn afstudeeropdracht. Allereerst de begeleiders van zowel de Hogeschool Utrecht als Logica voor de begeleiding en feedback op mijn werkzaamheden:

Dhr. Wim Holst(Afstudeerdocent Mediatechnologie, Hogeschool Utrecht)

Dhr. Herbert Leenstra(Project Manager Working Tomorrow, Logica)

Dhr. Bram Driessen(Inhoudelijk begeleider, Logica)

Naast de begeleiders van het afstudeerproject wil ik de medewerkers van Logica bedanken die meegeholpen hebben bij het uitvoeren van het project. Als laatste wil ik de medewerkers van Alliander bedanken die meegeholpen hebben met interviews en evaluaties.

Nieuwegein, 20 mei 2010

Leon Ebbers

Samenvatting

De Microsoft Surface is een dekstop computer in de vorm van een tafel die de traditionele bediening van een desktopcomputer met toetsenbord en muis vervangt door een multi-touch scherm en fysieke objecten. Door de vorm en de bediening is het mogelijk om met meerdere personen tegelijk te werken met de Surface..

In meldkamers, in dit geval van beheerders van gas- en elektriciteitsnetten (netbeheerders), is het belangrijk om overzicht te behouden tijdens een crisissituatie.

Vanuit Logica is bedacht om de Microsoft Surface in combinatie met een geografisch informatie systeem in te zetten als hulpmiddel voor netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie om het huidige proces te verbeteren. Door de mogelijkheden van de Microsoft Surface en met gebruik van een geografisch informatie systeem kan een crisissituatie beheersbaar en overzichtelijk gemaakt worden.

Binnen het afstudeerproject stond de volgende onderzoeksvraag centraal:

Hoe kan de Microsoft Surface tafel, in combinatie met een geografisch informatie systeem, ingezet worden als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Uit het onderzoek is gebleken dat bij netbeheerder Alliander geen mogelijkheden worden gezien voor het inzetten van de Microsoft Surface als hulpmiddel voor het crisisteam tijdens het beheersen van een crisissituatie. Ondanks het feit dat de Microsoft Surface niet ingezet kan worden bij het crisisteam, is het wel mogelijk om bij netbeheerder Alliander de Microsoft Surface in te zetten bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied. Dit is het op een geografische kaart zichtbaar maken van het gebied waarin de getroffen aansluitingen liggen bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk.

Door het inzetten van de Microsoft Surface bij het geografisch bepalen van een gestoord gebied, kan met meerdere gebruikers een gestoord gebied gebruikersvriendelijk en overzichtelijk in beeld worden gebracht op een geografisch kaart. De gebruikers overleggen gezamenlijk over de storing in het elektriciteitsnetwerk. Taken om een gestoord gebied te bepalen kunnen tegelijk en met meerdere gebruikers worden uitgevoerd. Door middel van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF kan geografische informatie worden gebruikt in de softwaretoepassing voor de Microsoft Surface. Door het gebruik van een fysiek object kan een (onder)station worden geselecteerd. Met de multi-touch mogelijkheden van de Microsoft Surface kunnen de stappen voor het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied worden uitgevoerd.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	7
2	Organisatie.....	8
2.1	Logica.....	8
2.2	Working Tomorrow.....	8
2.3	Begeleiding.....	9
3	Afstudeeropdracht.....	10
3.1	Probleemstelling	10
3.2	Opdrachtoomschrijving	10
3.3	Onderzoeksvragen	10
3.3.1	Deelvragen	11
3.4	Relevantie.....	11
3.5	Projectgrenzen.....	11
4	Aanpak	12
4.1	Strategie	12
4.1.1	User Centered Design	12
4.1.2	De MoSCoW methode.....	13
4.2	Iteraties en prototypen	13
4.3	Onderzoek	14
4.4	Planning.....	14
5	Analyse.....	15
5.1	Een crisissituatie beheersen met de Surface	15
5.1.1	De Surface.....	15
5.1.2	De netbeheerder.....	20
5.1.3	Gebruikersonderzoek.....	22
5.1.4	Conclusie.....	24
5.2	Het gebruik van GIS met de Surface.....	25
5.2.1	Ontwikkelen voor de Surface	25
5.2.2	ESRI ArcGIS.....	26
5.2.3	Het combineren van GIS en Surface.....	27
5.2.4	Conclusie.....	30
5.3	Ontwerpen voor de Surface	31
5.3.1	Gebruikersonderzoek.....	31
5.3.2	Resultaten	32
5.3.3	Conclusie.....	33
6	Iteratie resultaten.....	34
6.1	Resultaten iteratie 1	34
6.2	Resultaten iteratie 2	35
7	Conclusie en aanbevelingen.....	36
7.1	Conclusie.....	36
7.2	Aanbevelingen.....	37

8	Proof of concept	39
8.1	Requirements	39
8.2	Conceptbeschrijving.....	40
8.2.1	Het geografisch bepalen van een gestoord gebied	40
8.3	Functioneel ontwerp.....	40
8.4	Ontwikkeling	41
9	Evaluatie.....	42
10	Appendix	43
10.1	Literatuurlijst.....	43
10.2	Lijst van afkortingen	45
10.3	Verklarende woordenlijst	45

Bijlage A: Afstudeerovereenkomst

Bijlage B: Plan van aanpak

Bijlage C: Planning

Bijlage D: Verslag iteratie 1

Bijlage E: Verslag iteratie 2

Bijlage F: MoSCoW derde iteratie

Bijlage G: Functioneel ontwerp

1 Inleiding

Deze scriptie is de verslaglegging van het afstudeerproject *Multi-touch crisismanagement*. Het beschrijft het proces van het afstudeerproject, de keuzes die gemaakt zijn en de ontwikkeling van het eindproduct.

De afstudeeropdracht van het afstudeerproject *Multi-touch crisismanagement* gaat over het inzetten van de Microsoft Surface tafel als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken tijdens crisismanagement. met gebruik van een geografisch informatie systeem en de mogelijkheden van de Microsoft Surface moet een crisissituatie beheersbaar en overzichtelijk gemaakt worden.

Voordat de scriptie dieper ingaat op de afstudeeropdracht wordt in dit hoofdstuk de globale document structuur van de scriptie beschreven.

Hoofdstuk 2 *Organisatie* geeft een beschrijving van de organisatie waar de afstudeeropdracht wordt uitgevoerd.

Hoofdstuk 3 *Afstudeeropdracht* geeft een beschrijving van de probleemstelling, opdrachtomschrijving, onderzoeksvragen, relevantie en projectgrenzen van de afstudeeropdracht.

Hoofdstuk 4 *Aanpak* beschrijft de aanpak van het afstudeerproject. De strategie van het afstudeerproject, de doelen van de iteraties en prototypen, de aanpak van het onderzoek en de planning wordt in dit hoofdstuk beschreven.

Hoofdstuk 5 *Analyse* behandelt de onderzoeksvragen, beschrijft van de onderzoeksvragen de resultaten van het onderzoek en geeft de conclusies op de onderzoeksvragen.

Hoofdstuk 6 *Iteratie resultaten* geeft de resultaten van de iteraties die tijdens het afstudeerproject zijn doorlopen.

Hoofdstuk 7 *Conclusie en aanbevelingen* beschrijft de conclusie en aanbevelingen van het afstudeerproject.

Hoofdstuk 8 *Proof of concept* beschrijft een oplossing voor het probleem van de afstudeeropdracht.

Hoofdstuk 9 *Evaluatie* geeft de evaluatie van de afstudeerder over de afstudeerstage.

2 Organisatie

2.1 Logica

De afstudeeropdracht wordt uitgevoerd bij Logica te Nieuwegein. Logica plc. is op 30 december 2002 ontstaan uit het voormalige Logica plc. (60%) en het voormalige CMG plc. (40%) Beide ICT-dienstverleners zijn van oorsprong Engelse bedrijven, maar CMG was in Nederland veel groter dan de Engelse moeder. Sinds 13 januari 2006 is tevens het Franse Unilog onderdeel van het bedrijf, waarmee het een derde thuismarkt heeft gecreëerd.¹ Logica is een internationale ICT-dienstverlener en heeft wereldwijd momenteel 40.000 werknemers in 39 verschillende landen in dienst. Het behoort, ook qua omzet, tot de internationale top-20 in de ICT-dienstverlening. De omzet uit de traditionele ICT-dienstverlening wordt voornamelijk in Europa en Australië (continent) gehaald. Logica levert diensten op tal van terreinen, zoals management- en ICT-consultancy, systeemontwikkeling en –integratie en neemt voor klanten complete bedrijfsprocessen in beheer. Het bedrijf ontwikkelt en implementeert oplossingen voor klanten over de hele wereld. Zij maakt daarbij gebruik van geavanceerde technologieën die direct doorwerken in de bedrijfsresultaten van de klant. Logica is een beursgenoteerde onderneming met noteringen aan de London Stock Exchange en Euronext Amsterdam.

Logica heeft dit verwoordt in haar mission statement: *“To become the most trusted innovation partner, creating sustainable business value by using our local insight and global talent”*. (Logica, 2008)

2.2 Working Tomorrow

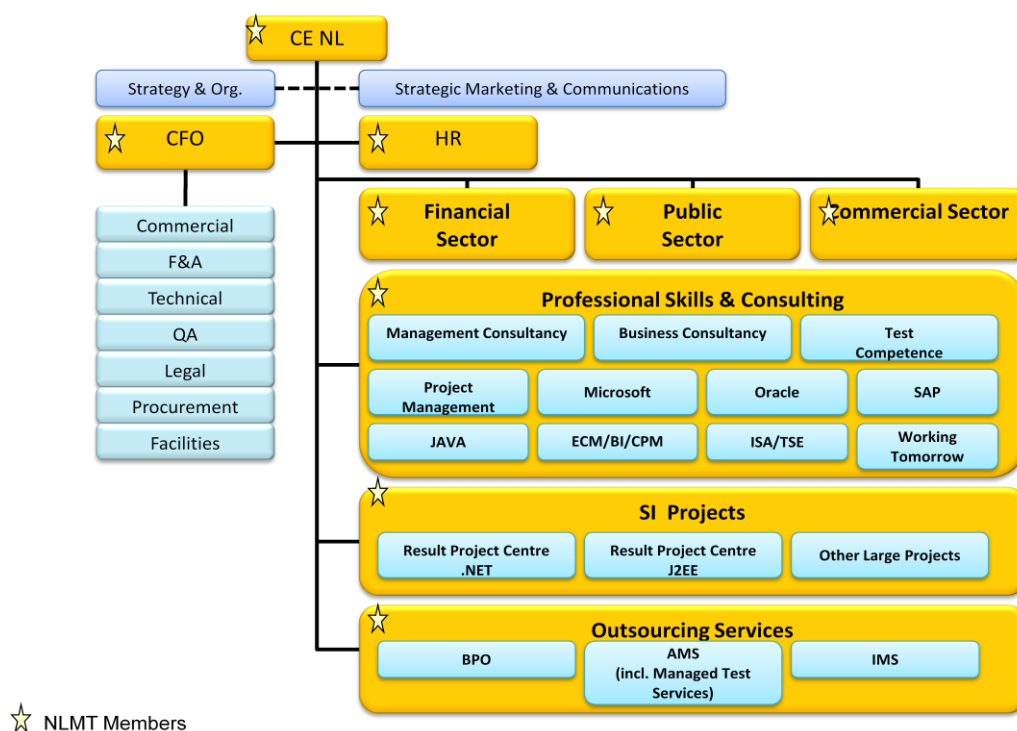
De opdracht wordt uitgevoerd bij de afdeling Working Tomorrow. Dit is een programma dat opgestart is binnen Logica om plaats te bieden aan studenten die op verschillende locaties binnen het programma aan hun afstudeeropdracht werken. De afstudeeropdrachten hebben een innovatief karakter. Innovatief wat betreft technologie, concept of methodiek. Zo werken er studenten aan agent technologie, G.R.I.D, machine to machine communicatie, aan nieuwe concepten als de thuiscentrale (een centrale die warmwatervoorziening in huis combineert met elektriciteitsopwekking), digitaal papier en intelligente stroom.

Het Working Tomorrow programma heeft 4 hoofddoelen en dit zijn:

1. Een plaats bieden waar studenten uitdagende en innovatieve afstudeerprojecten kunnen uitvoeren.
2. Het werven van toekomstige werknemers.
3. Verhogen van de reputatie van Logica op het gebied van innovatie.
4. Demo's en prototypen van projecten gebruiken voor het verkrijgen van betaalde opdrachten.

Dit project valt onder de divisie Energy, Utilities and Telecom (EUT). Binnen deze divisie wordt nog onderscheid gemaakt tussen verschillende specialismen die competences worden genoemd. Vanuit deze opdracht gezien zal de student binnen het “Working Tomorrow” programma werkzaam zijn in de competence consulting & professional services.

¹ Wikipedia: Logica(bedrijf) [online] / Wikipedia / [http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_\(bedrijf\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_(bedrijf)), opgeroepen op 04-02-2010



Figuur 1: Logica organogram

2.3 Begeleiding

Bij de begeleiding van de afstudeerder zijn een aantal partijen betrokken, deze partijen zijn hieronder beschreven.

Vanuit logica wordt de afstudeerder begeleidt door de projectleider van het Working Tomorrow programma van de vestiging Nieuwegein, dat is Herbert Leenstra. De student kan voor algemene en organisatorische vragen terecht bij de projectleider.

Elke drie weken is er een voortgangsgesprek met de projectleider om te kijken hoe de voortgang verloopt, of er struikelpunten zijn en hoe die opgelost moeten worden. Deze gesprekken kunnen vaker voorkomen als de afstudeerder dat wenst.

Voor inhoudelijke begeleiding van het project is er vanuit Logica een mentor toegewezen. De mentor is werkzaam op de afdeling waar het afstudeerproject onder valt, Geo-ICT. Voor vragen moet de student zelf contact opnemen met de mentor. Deze mentor is Bram Driessen.

Elke twee weken is er een werkoverleg met de afdeling van Working Tomorrow waar de student werkzaam is. Elke student krijgt daar de mogelijkheid om tweemaal zijn project te presenteren, waarna er feedback wordt gegeven op de presentatie. Daarnaast is er de mogelijkheid om algemene problemen en vragen te behandelen binnen de afdeling.

De begeleiding vanuit de Hogeschool utrecht verloopt via de afstudeerdocent. De afstudeerdocent is tevens de eerste examiner. De rol van de afstudeerdocent is de afstudeerder vooral onderwijskundig en procesmatig te begeleiden. De student heeft regelmatig contact met de afstudeerdocent. De afstudeerdocent is Wim Holst.

3 Afstudeeropdracht

3.1 Probleemstelling

Voor het bekijken, invoeren en bewerken van digitale informatie gaf de overstap van een tekstuele gebruikersinterface naar een grafische gebruikersinterface veel nieuwe mogelijkheden. De multi-touch Microsoft Surface tafel(vanaf nu Surface) gaat een stap verder met het gebruik van een Natural User Interface(NUI). De Surface biedt de mogelijkheid om met meerdere personen tegelijk(multi-user) met dezelfde gegevens te werken door middel van natuurlijke handbewegingen en fysieke objecten.²

Met het inzetten van nieuwe hulpmiddelen kan een bestaand proces verbeterd worden of een nieuw proces gecreëerd worden.

In meldkamers, in dit geval van beheerders van gas- en elektriciteitsnetten(netbeheerders), is het belangrijk om overzicht te behouden tijdens een chaotische of crisis situatie. Het inzetten van de Surface als hulpmiddel voor netbeheerders, kan tijdens zulke momenten gebruikt worden om de situatie duidelijk in beeld te krijgen en overzicht en rust te bieden. Het doel van de afstudeeropdracht is dan ook om een softwaretoepassing voor de Surface te ontwikkelen dat als hulpmiddel ingezet kan worden voor meldkamers van netbeheerders tijdens crisismanagement om het huidige proces te verbeteren.

3.2 Opdrachtomschrijving

De afstudeeropdracht is het ontwikkelen van een multi-user softwaretoepassing met gebruik van de Surface als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken. Hierbij wordt een geografisch informatiesysteem(GIS) ingezet waarmee gebruik gemaakt kan worden van ruimtelijke informatie over geografische objecten.

De softwaretoepassing kan als hulpmiddel worden gebruikt tijdens het beheersen van een crisissituatie(crisismanagement). De mogelijkheden van de Surface in combinatie met GIS moeten een crisissituatie beheersbaar en overzichtelijk maken.

Aan het einde van de afstudeerperiode is er een 'proof of concept' van de softwaretoepassing. Hiermee wordt het concept gedemonstreerd en kan het door Logica gebruikt worden voor demonstratie doeleinden.

Het concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface en GIS tijdens crisismanagement in een meldkamer van een netbeheerder. Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde bieden aan netbeheerders tijdens crisismanagement.

3.3 Onderzoeksvragen

De mogelijkheden van de Surface, het gebruik van de Surface in combinatie met een GIS en het inzetten als hulpmiddel tijdens crisismanagement bij een netbeheerder, zal worden onderzocht. De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Hoe kan de Microsoft Surface tafel, in combinatie met een geografisch informatie systeem, ingezet worden als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken tijdens het beheersen van een crisissituatie?

In hoofdstuk 7: *Conclusie en aanbevelingen* wordt een antwoordt gegeven op de hoofdvraag van het onderzoek.

De resultaten uit dit onderzoek zullen gebruikt worden om een softwaretoepassing te ontwerpen en ontwikkelen.

² Microsoft Surface press release, mei 2007 -
<http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.msp>,
opgeroepen op 08-02-2010

3.3.1 Deelvragen

Door middel van het beantwoorden van de deelvragen kan de hoofdvraag worden beantwoord. Dit zijn de gestelde deelvragen:

1. *Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?*
2. *Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?*
3. *Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

In de conclusie van hoofdstuk 5.1 *Een crisissituatie beheersen met de Surface* wordt een antwoord gegeven op deelvraag 1. De conclusie van hoofdstuk 5.2 *Het gebruik van GIS met de Surface* geeft antwoord op deelvraag 2. Deelvraag 3 wordt in de conclusie van hoofdstuk 5.3 *Ontwerpen voor de Surface* beantwoordt.

Voor het beantwoorden van de deelvragen zal er literatuur en doelgroeponderzoek worden gedaan. In onderdeel 4.3 Onderzoek wordt er meer verteld over de aanpak van het literatuur en doelgroeponderzoek.

3.4 Relevantie

Op dit moment wordt in meldkamers van netbeheerders nog geen gebruik gemaakt van de Surface. Geografische informatie systemen worden wel gebruikt alleen dan met gebruik van een toetsenbord en muis wat ontworpen is voor gebruik door één persoon. Het combineren van de Surface en GIS zorgt voor nieuwe mogelijkheden tijdens crisismanagement.

De softwaretoepassingen voor de Surface in combinatie met GIS die tot nu toe zijn ontwikkeld door Logica bieden nog geen meerwaarde voor netbeheerders tijdens crisismanagement. Voor Logica is het van belang om een softwaretoepassing te ontwikkelen dat wel meerwaarde biedt.

Door de mogelijkheden, zoals de NUI en het met meerdere mensen tegelijk werken, goed te gebruiken kan dit het huidige crisismanagement in meldkamers van netbeheerders verbeteren. Voor een netbeheerder biedt dit meerwaarde voor het beheersen van een crisissituatie om de situatie sneller onder controle te hebben en daarmee geld te kunnen besparen.³

3.5 Projectgrenzen

Het project is afgebakend op de volgende punten:

- Het eindproduct van het afstudeerproject is een proof of concept
- Een aantal belangrijke functionaliteiten worden uitgewerkt in het prototype
- Het prototype wordt ontwikkeld voor de Surface
- Het product wordt niet geïmplementeerd in een meldkamer
- De begindatum van het project is 01 februari 2010
- De stageduur is 21 weken(840 uur)
- Het project wordt eind juni 2010 afgerond.

³ Per 1 april 2007 meer vergoeding bij stroomuitval [online] / Energiewereld / <http://www.energiewereld.nl/nieuws/per-1-april-meer-vergoeding-bij-stroomuitval.aspx>, opgeroepen op 22-02-2010

4 Aanpak

4.1 Strategie

Om de juiste producten tijdig op te leveren is het van belang om een werkwijze voor het project vast te stellen.

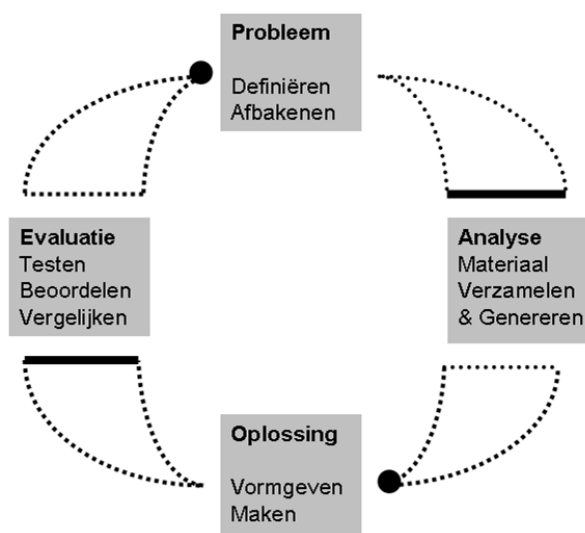
Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde kunnen bieden aan de gebruiker. Om dit te kunnen bereiken is het van belang dat de gebruiker betrokken wordt bij het ontwikkelproces. 'User Centered Design(UCD)' is een ontwikkelmethode waarbij de gebruiker centraal staat en deze ook betrokken wordt bij het ontwikkelproces.⁴

Aan de hand van deze methode, in combinatie met de MoSCoW methode, zal de afstudeeropdracht uitgevoerd worden.

4.1.1 User Centered Design

User Centered Design is een iteratief ontwikkelproces die toegepast wordt voor de planning, het ontwerp en de ontwikkeling van een project. Tijdens elke iteratie worden de stappen probleemdefinitie, analyseren, oplossing ontwikkelen en evalueren doorgelopen.

De ontwerpcyclus



Figuur 2: De ontwerpcycles van een iteratief ontwikkelproces

De toepassing van UCD

In dit project worden drie iteraties doorlopen. Elke iteratie draait om de ontwikkeling van een oplossing, een prototype, en de evaluatie van dit prototype. In het begin van de iteratie, tijdens de stap probleemdefinitie, wordt dit prototype gedefinieerd, afgebakend en een aanpak voor dit probleem beschreven. De vervolgstap is de analyse. Daarbij wordt onderzoek gedaan naar de behoeften voor het ontwikkelen van het prototype. Dit onderzoek wordt gebruikt tijdens de stap oplossing. Er wordt een prototype ontworpen en op basis van de ontwerpen wordt het prototype ontwikkeld. De laatste stap van een iteratie is het evalueren van het prototype. De evaluatie van het prototype wordt in het ideale geval gedaan met daadwerkelijke gebruikers van het eindproduct. Met de evaluatie wordt getest of het prototype aansluit bij de gebruikers, beoordeelt of het prototype voldoet aan de opgestelde requirements of verschillende oplossingen van het probleem vergeleken.

⁴ User Interface Design And Evaluation [book] / Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe and Shailey Minocha – Morgan Kaufmann, 2005 / ISBN: 0120884364

De resultaten uit de evaluatie worden meegenomen in de volgende iteratie voor het definiëren van een nieuw probleem en de kennis die is opgedaan in de iteratie wordt meegenomen bij het ontwikkelen van een nieuw prototype. In de volgende iteratie worden de processtappen opnieuw doorlopen.

In onderdeel 4.2 *Iteraties en prototypen* wordt een verdere invulling gegeven aan elke iteratie en wordt het beoogde prototype voor een iteratie beschreven.

4.1.2 De MoSCoW methode

'MoSCoW' staat voor vier categorieën: "Must have", "Should have", "Could have" en "Would have". Deze methode wordt gebruikt om de requirements(functionaliteiten en eisen) van het product te prioriteren. Met de MoSCoW methode zijn de requirements van de gebruiker gemakkelijk in te delen en later in het project snel aan te passen.⁵

Het gebruik van de UCD en MoSCoW methode zorgen ervoor dat het eindproduct aansluit bij de wensen van de gebruiker. Daarnaast zorgt de MoSCoW methode ervoor dat het eindproduct de belangrijkste requirements bevat binnen de tijd die gesteld is voor de afstudeeropdracht.

4.2 Iteraties en prototypen

Tijdens het project worden drie iteraties doorlopen. Tijdens elke iteratie wordt een prototype ontwikkeld die elk geëvalueerd worden. Voor de planning van het project en het duidelijk krijgen van de taken tijdens een iteratie is het van belang om de vorm van het prototype van elke iteratie te bepalen.

In de eerste iteratie zal er onderzoek gedaan worden naar het toepassingsgebied, de meldkamer van een netbeheerder, en de behoeftes(requirements) van de gebruiker tijdens crisismanagement met de Surface. Met het prototype moeten het toepassingsgebied en de requirements van de gebruiker geëvalueerd worden. Het prototype dat daarvoor gekozen is, is een geschetst scenario. Hiervoor is gekozen vanwege de goede mogelijkheid om het toe te passen in het begin van een project en de snelle ontwikkeltijd van een geschetst scenario.⁶

De resultaten uit de eerste iteratie worden meegenomen in de tweede iteratie. Het prototype van de tweede iteratie is een 'paper prototype'. Met het paper prototype worden een aantal belangrijke functionaliteiten en gebruikersinterfaces van het eindproduct uitgewerkt en de bruikbaarheid geëvalueerd door middel van een gebruikersonderzoek.

Een andere mogelijkheid voor het evalueren van de bruikbaarheid is het ontwikkelen van een software prototype op de Surface. Er is gekozen voor het ontwikkelen van een paper prototype omdat dit minder tijdsintensief vergeleken met het ontwikkelen van een software prototype. Met een paper prototype kan zonder het schrijven van code en met weinig benodigdheden mogelijke bruikbaarheidsproblemen gevonden worden.

Voordat het prototype ontwikkeld zal worden, wordt er een concept bedacht en beschreven over en een ontwerp gemaakt van de inzet van de Surface en GIS tijdens crisismanagement.⁷

De derde iteratie is gericht op het ontwikkelen van het eindproduct van dit project, een proof of concept. Met de resultaten uit de eerste en tweede iteratie wordt een concept bedacht, een functioneel en technisch ontwerp gemaakt en het eindproduct ontwikkeld.

⁵ MoSCoW Prioritisation [online] / Coley Consulting / <http://www.coleyconsulting.co.uk/moscow.htm>, opgeroepen op 18-02-2010

⁶ Scenarios of use [online] / UsabilityNet / <http://www.usabilitynet.org/tools/scenarios.htm>, opgeroepen op 23-02-2010

⁷ Paper prototyping [online] / usabilitynet / <http://www.usabilitynet.org/tools/prototyping.htm>, opgeroepen op 23-02-2010

Het proof of concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface voor een netbeheerders tijdens crisismanagement.

4.3 Onderzoek

In het project wordt onderzoek gedaan naar de onderzoeksvragen die genoemd zijn in onderdeel 3.3 *Onderzoeksvragen*. De resultaten uit dit onderzoek worden gebruikt ter ondersteuning van de drie prototypen die ontwikkeld worden. Het onderzoek wordt gedaan tijdens het doorlopen van de drie iteraties.

In de eerste iteratie zal een antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag: *Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?*

Door middel van literatuuronderzoek en een gebruikersonderzoek wordt deze deelvraag beantwoord. De eerste deelvraag geeft een lijst met behoeftes van de gebruiker aan het systeem.

Aan de hand van literatuuronderzoek zal de tweede deelvraag worden beantwoord. De tweede deelvraag is: *Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

Het beantwoorden van de tweede deelvraag gebeurt tijdens de tweede iteratie. Het antwoord geeft een technische beschrijving van het gebruik van GIS in de softwaretoepassing voor de Surface. Het antwoord wordt gebruikt voor het technisch ontwerp in de derde iteratie.

De derde deelvraag is: *Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

Deze deelvraag zal beantwoord worden aan de hand van het gebruikersonderzoek met het paper prototype uit de tweede iteratie. Met het paper prototype wordt het gebruik van functionaliteiten en gebruikersinterfaces geëvalueerd. Met de resultaten uit het gebruikersonderzoek met het paper prototype kan bepaald worden welke gebruikersinterface aansluit bij de netbeheerder tijdens het beheersen van een crisissituatie.

4.4 Planning

In bijlage C *Planning* is de planning van het project *Multi-touch crisismanagement* bijgevoegd.

5 Analyse

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de onderzoeksvragen behandeld. In hoofdstuk 5.1 *Een crisissituatie beheersen met de Surface* wordt de eerste deelvraag beantwoordt. De tweede deelvraag wordt beantwoordt in hoofdstuk 5.2 *Het gebruik van GIS met de Surface*. De derde en laatste deelvraag wordt in hoofdstuk 5.3 *Ontwerpen voor de Surface* beantwoordt.

5.1 Een crisissituatie beheersen met de Surface

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar de mogelijkheden van de Surface, de netbeheerder en de eisen van de gebruiker beschreven.

Deze resultaten worden gebruikt om een antwoord te geven op de deelvraag:

Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?

Het eerste hoofdstuk beschrijft de Surface en de functionele mogelijkheden die de Surface biedt. In het tweede hoofdstuk wordt er een introductie gegeven over het toepassingsgebied de netbeheerders. Daarna worden de resultaten van het doelgroeponderzoek beschreven en er wordt afgesloten met de conclusie.

5.1.1 De Surface

In het kort omschreven is de Surface een dekstop computer in de vorm van een tafel die bediend kan worden op een meer interactieve, natuurlijke manier vergeleken met een desktopcomputer. De traditionele bediening van een computer met toetsenbord en muis is vervangen door een multi-touch scherm en fysieke objecten.

Door de vorm en de bediening is het mogelijk om met meerdere personen tegelijk te werken met de Surface.



Figuur 3: De Microsoft Surface tafel

Algemeen

De Surface is sinds 2001 ontwikkeld door een team van Microsoft. Het begon als een idee van twee Microsoft medewerkers om met een interactieve tafel de manipulatie van een fysiek object te herkennen. Met dit idee zijn er sindsdien meer dan 85 prototypes ontwikkeld en in 2005 was het uiteindelijke hardwaredesign voltooid. In mei 2007 is het product officieel geïntroduceerd. Op dat moment was de Surface alleen leverbaar in de Verenigde Staten en Canada. In het begin van 2009 is dit uitgebreid met twaalf landen waaronder Nederland.⁸

Er zijn naast de Surface van Microsoft meer interactieve tafels beschikbaar. Door bedrijven als GestureTek, PQLabs en SmartSurface zijn er verschillende soorten interactieve tafels ontwikkeld. Daarnaast zijn er 'open source' alternatieven beschikbaar waarmee het mogelijk is om zelf een interactieve tafel te ontwikkelen met de software die vrij toegankelijk is. De software van NUI Group of de Linux MPX zijn hier voorbeelden van.

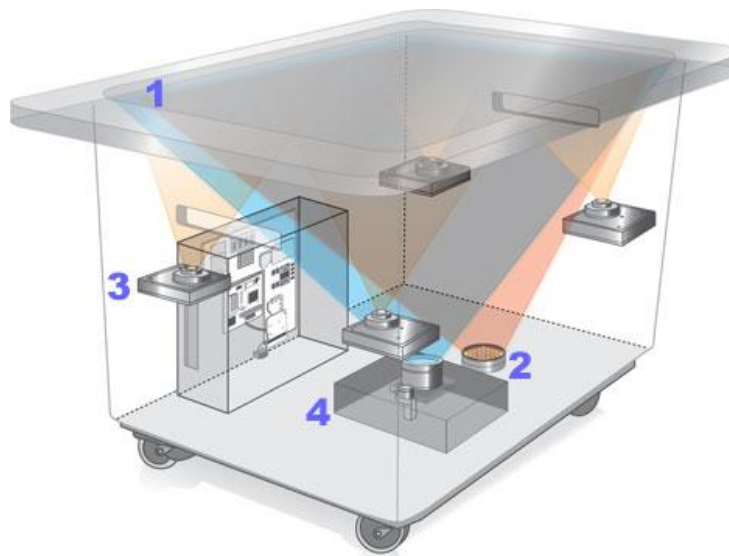
⁸ The History of Microsoft Surface [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspix>, opgeroepen op 04-03-2010

Microsoft heeft aangegeven dat ze mogelijk een variant van de Surface gaan ontwikkelen waarbij het scherm groter wordt dan de huidige 76 centimeter.⁹

Techniek

Voor het herkennen van objecten en aanrakingen op het scherm maakt de Surface gebruik van een infrarood techniek. De tafel is voorzien van vijf infraroodcamera's die zich binnenin de tafel bevinden. Deze camera's zijn de sensoren voor de herkenning en zijn richting het scherm geplaatst.

Figuur 4 is een schematische weergave van de Surface en toont de hardwarecomponenten en de plek waar de componenten zich in de tafel bevinden.



Figuur 4: Schematische weergave van de Surface

Het scherm van de Surface(1) is een gematteerde glasplaat waar van binnenuit het beeld op wordt geprojecteerd. Door infraroodverlichting(2) wordt het scherm beschenen. Op het moment dat het scherm wordt aangeraakt of een object wordt geplaatst, wordt het gereflecteerde infraroodlicht waargenomen door de infraroodcamera's(3). Elke camera registreert een apart gedeelte van het scherm en gezamenlijk vormen die een beeld met een resolutie van 1280 x 960 pixels. Met behulp van de computer in de tafel, waarop alle componenten zijn aangesloten, wordt het beeld van de camera's verwerkt en vertaald tot een beeld dat door de projector(4) op het scherm wordt geprojecteerd. Dit beeld heeft een resolutie van 1024 x 768 pixels. De projectie resolutie is kleiner dan de resolutie die de camera's registreren om ervoor te zorgen dat er goede herkenning is aan de randen van het scherm.¹⁰

De computer die zich in de Surface bevindt bestaat grotendeels uit standaard computercomponenten zoals een Core 2 Duo processor, 2GB RAM werkgeheugen en een 256MB videokaart. Het besturingsysteem is Windows Vista met een extra toegevoegde softwarelaag dat de 'shell' genoemd wordt. De shell is de basis softwaretoepassing van de Surface waarmee andere softwaretoepassing voor de Surface opgestart kunnen worden.

⁹ Pocket-lint: Microsoft Surface to get bigger screen [online] / Pocket-lint, 16art 2009 / <http://www.pocket-lint.com/news/23039/microsoft-surface-bigger-screen-inbound>, opgeroepen op 10-03-2010

¹⁰ Consequenties van Microsoft Surface [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica

Met de Surface kan gecommuniceerd worden met randapparatuur door middel van een ethernet aansluiting, draadloos met de WiFi en Bluetooth antennes en zes USB poorten.¹¹

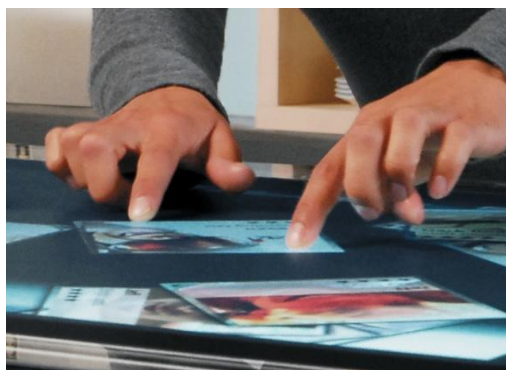
De Surface onderscheidt zich van andere multi-touch technieken door het gebruik van infraroodcamera's waardoor objecten kunnen worden herkend en er theoretisch gezien geen limiet is voor het aantal gelijktijdige aanrakingen. Uit het oogpunt van prestaties is er gekozen om het aantal gelijktijdige aanrakingen te beperken tot 52. Uit onderzoek door het Microsoft Surface ontwikkelteam is gebleken dat dit getal hoogstwaarschijnlijk het maximale aantal gelijktijdige aanrakingen is voor een toepassing op de Surface.¹²

Functionele mogelijkheden

Door de gebruikte techniek, zoals beschreven in de vorige paragraaf, heeft de Surface een aantal unieke mogelijkheden vergeleken met een standaard desktopcomputer. Dit zijn multi-touch, multi-user, objectherkenning en directe interactie.¹³

Multi-touch

De Surface heeft een multi-touch scherm. Een multi-touch scherm is een aanraakgevoelig scherm dat meer dan één gelijktijdige aanraking ondersteunt. In tegenstelling tot een conventioneel touch scherm dat slechts één gelijktijdige aanraking herkent.



Figuur 5: Multi-touch

Multi-touch technieken hebben een lange geschiedenis. Het begon met de ontwikkeling van het toetsenbord, waarbij bepaalde toetscombinaties tegelijkertijd herkent moesten worden. In 1982 werd door een onderzoeksteam van de universiteit van Toronto het eerste multi-touch scherm ontwikkeld.

Sinds de introductie van de Apple iPhone is er steeds meer interesse ontstaan in het toepassen van multi-touch technologie in apparaten.¹⁴

Door het gebruik van het multi-touch scherm door de Surface zorgt dit ervoor dat er met meerdere handen gelijktijdig de Surface bediend kan worden.

Multi-user

Door het gebruik van de multi-touch techniek en de tafelachtige vorm is het mogelijk om met meerdere mensen rond de Surface te staan en een softwaretoepassing te bedienen. De Surface is hierdoor een multi-user systeem.

De term multi-user wordt op verschillende manier gebruikt. In computertermen wordt multi-user gezien als een systeem of applicatie waar meerdere mensen tegelijkertijd gebruik van kunnen maken. Een 'database management systeem' is hier een voorbeeld van. Dit

¹¹ A brief look at the Microsoft Surface [online] / Kristof Rennen, april 2009 / <http://blog.kristofrennen.be/index.php/2009/04/a-brief-look-at-the-microsoft-surface>, opgeroepen op 11-03-2010

¹² Why 52? [online] / Microsoft, dec 2007 / <http://blogs.msdn.com/surface/archive/2007/12/16/why-52.aspx>, opgeroepen op 11-03-2010

¹³ Microsoft Surface Fact Sheet [online] / Microsoft, dec 2008 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.msp>, opgeroepen op 12-03-2010

¹⁴ Multi-Touch systems that I have known and loved [online] / Bill Buxton, jan 2007 / <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>, opgeroepen op 12-03-2010

systeem zorgt ervoor dat meerdere gebruikers gelijktijdig bewerkingen op één database kunnen uitvoeren.

Een ander voorbeeld van een multi-user systeem is 'Terminal server'. Dit systeem heeft de mogelijkheid om met meerdere gebruikers op één server en besturingssysteem te werken. Het geeft gebruikers de mogelijkheid om afzonderlijk van elkaar een eigen werkomgeving te hebben op dezelfde server.

De Surface heeft technisch de mogelijkheid om gelijktijdig door meerdere mensen te worden bediend door het multi-touch scherm. In de praktijk is de gelijktijdige bediening door meerdere mensen afhankelijk van het ontwerp van de softwaretoepassing.¹⁵

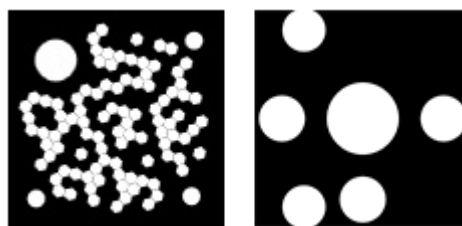
Objectherkenning

Door het horizontale scherm kunnen fysieke objecten geplaatst worden op het scherm. Door de infraroodcamera's binnenin de Surface kunnen deze objecten worden waargenomen en kan de Surface op een geplaatst object reageren.

Er zijn twee types objecten die de Surface herkent: untagged en tagged.¹⁶

Een untagged object is letterlijk elk fysiek object dat op het scherm geplaatst wordt en geen tagged object is. De Surface herkent een untagged object als een 'blob'. Door de Surface wordt waargenomen dat iets het scherm aanraakt maar niet wat de exacte vorm van het object is. Het is daardoor niet mogelijk om een objectspecifieke actie te koppelen aan een untagged object.

Een tagged object is een fysiek object waaraan een special label, een tag, bevestigd is. Een tag is een specifiek patroon van punten die in infrarood licht herkend worden door infraroodcamera's. De tag bestaat uit gebieden die infrarood licht reflecteren of absorberen. De Surface herkent een tagged object op het moment dat de tag op het scherm wordt geplaatst.



Figuur 6: Een identity tag(links) en Byte tag(rechts)

Door de Surface worden twee varianten van tags herkend, namelijk een 8-bits en 128-bits variant. Het verschil tussen de twee varianten is de hoeveelheid unieke tags die gegenereerd kunnen worden. Met de 8-bits variant, een zogeheten Byte tag, kunnen in totaal 256 unieke tags worden gemaakt. Met de 128-bits variant, de Identity tag, is het aantal unieke tags vele malen groter.

Met het unieke patroon van een tag kan door de Surface een actie worden uitgevoerd dat specifiek voor die tag in de softwaretoepassing is geprogrammeerd.¹⁷

Bij beide varianten van de tags herkent de Surface de rotatie en manipulatie van het object.

Directe interactie

Met de Surface kan een gebruiker digitale informatie direct manipuleren door middel van de multi-touch techniek en een Natural User Interface(NUI).

De NUI is een nieuwe vorm van interactie tussen mens en computer. Hierbij wordt gefocust op de natuurlijke vaardigheden die een mens heeft, zoals spraak, gebaren en beweging.

Het bedienen van een computer begon met de tekstuele gebruikersinterface(CLI) waarmee door middel van een toetsenbord en strikte commando's de computer aangestuurd werd.

¹⁵ Consequenties van Microsoft Surface [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica

¹⁶ Microsoft Surface User Experience Guidelines / Microsoft, juni 2009

¹⁷ TechNet: Tagged Objects [online] / Microsoft TechNet / <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee692094.aspx>, opgeroepen op 15-03-2010

De tekstuele gebruikersinterface werd opgevolgd door de grafische gebruikersinterface(GUI) door de introductie van de computermuis. Hiermee werd het bedienen van een computer eenvoudiger. Door middel van metaforen zijn commando's van de tekstuele gebruikersinterface vertaald naar menu's en iconen waardoor de gebruiker geen commando's hoeft te onthouden maar enkel de menu's en iconen hoeft te herkennen.

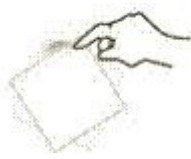
Met de NUI verdwijnen de huidige bedieningsvormen, zoals toetsenbord en muis, voor het manipuleren van digitale informatie en ontstaat er een intuïtieve en directe manier van interactie tussen fysieke en digitale objecten.¹⁸



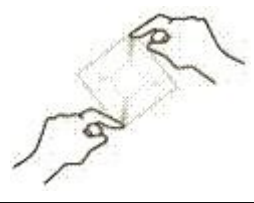
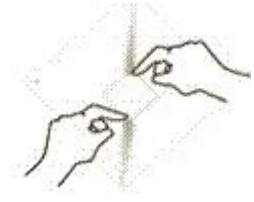
De Surface maakt gebruik van de NUI waarbij de focus ligt op het gebruik van intuïtieve gebaren en handbewegingen waarbij contact met de tafel wordt gemaakt.

Figuur 7: De overgang van tekstuele gebruikersinterface(CLI) naar grafische gebruikersinterface(GUI) en de natuurlijke gebruikersinterface(NUI)

Er wordt door de Surface onderscheid gemaakt tussen drie gebaren die de Surface kan herkennen. De gebaren zijn: verschuiven, roteren en vergroten/verkleinen. Met deze drie gebaren kunnen door de gebruiker veel verschillende handbewegingen gemaakt worden. Tabel 3 laat een aantal van deze handbewegingen zien.

Movement	Description	
	Tap	Press and then release
	Slide or push	Move the object under your finger with a sliding or pushing action
	Flick	Press, slide quickly, and then release
	Touch-and-turn	Slide your finger on the content around a point of the content
	Twist	Twist the object with two or more fingers, like turning a knob or paper
	Spin	Twist quickly to rotate the object

¹⁸ Natural User Interface [online] / NUI Group / http://wiki.nuigroup.com/Natural_User_Interface, opgeroepen op 15-03-2010

	Pull apart Stretch	Use two hands and move fingers away from each other
	Push together Shrink	Use two hands and move fingers toward each other
	Pinch	Use one hand and move two fingers toward each other
	Squeeze	Use one hand and move three or more fingers toward each other
	Spread	Use one hand and move fingers away from each other
	Pin turn	Use two hands to pin the object in place with one finger on one hand while the finger on the other hand drags the object around the pinned point

Tabel 1: Mogelijke handbewegingen met de Surface

5.1.2 De netbeheerder

Een netbeheerder is verantwoordelijk voor het instant houden van één of meerdere energienetwerken. Een netbeheerder is de partij die ervoor zorgt dat het energienetwerk naar behoren functioneert, klanten aangesloten worden op het netwerk en storingen in het netwerk verholpen worden. Tot het energienetwerk behoren het elektriciteits- en gasnetwerk.¹⁹

Dit project richt zich op het elektriciteitsnetwerk. Een verstoring in het gasnetwerk is veelal kleinschalig waardoor er vaker sprake is van crisismanagement bij een elektriciteitsnetwerk.

Door de liberalisering van de energiemarkt zijn de netbeheerders ontstaan. De netbeheerders zijn een onderdeel van de totale Nederlandse energiemarkt. In de volgende paragraaf wordt deze markt beschreven.

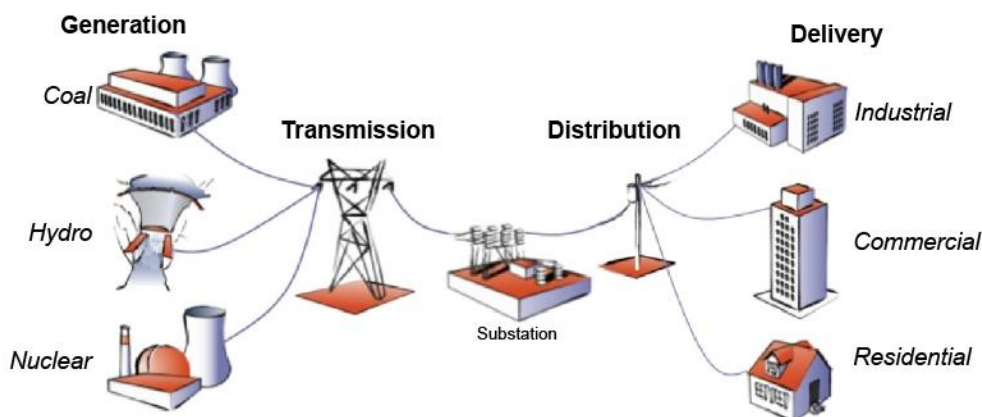
De Nederlandse energiemarkt

Voordat de Gaswet en Elektriciteitswet in 1998 van kracht waren was de Nederlandse energiemarkt 'verticaal' georganiseerd. Dit betekent dat één bedrijf verantwoordelijk was voor zowel de energieproductie tot de energielevering aan de klant in een bepaalde regio.

¹⁹ TenneT begrippenlijst [online] / TenneT / <http://www.tennet.org/tennet/begrippen.aspx>, opgeroepen op 23-03-2010

De Elektriciteitswet 1998 regelt het beheer van de elektriciteitsnetten en deze wet stond aan de basis van de liberalisering van de energiemarkt. Door het liberaliseren van de markt werd het oorspronkelijke enige energiebedrijf in een bepaalde regio onderverdeeld in verschillende kleinere bedrijven dat gezamenlijk hetzelfde functioneren als het oorspronkelijke bedrijf.²⁰

De geliberaliseerde markt moet zorgen voor verdere eenwording van energiebedrijven in Europa waarbij energiebedrijven zo eerlijk mogelijk met elkaar kunnen concurreren. De klant is door de liberalisering niet meer gebonden aan een energiebedrijf in een regio en de klant kan de energieleverancier vrij kiezen.²¹



Figuur 8: schematische weergave van het Nederlandse elektriciteitsnetwerk

De netbeheerder kan niet gekozen worden en is door de Energiekamer, dat onder deel is van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa), aangewezen als de beheerder van het energietransportnetwerk in een bepaalde regio.²² Dit is vanwege de natuurlijke monopolie dat een energietransportnetwerk heeft.

De Nederlandse elektriciteitsmarkt bestaat uit verschillende partijen. Hieronder een overzicht²³ en omschrijving van deze partijen:

- *Energieproducenten*
Deze bedrijven houden zich bezig met het opwekken van elektriciteit.
- *Programmaverantwoordelijke (PV-Partij)*
De PV-Partij is verantwoordelijk voor de inkoop van de elektriciteit en heeft een leveringsplicht.
- *TenneT*
Een nutsbedrijf en de Nederlandse 'Transmission System Operator', de beheerder van het Nederlandse hoogspanningsnet vanaf 110 kV en hoger. Ze stellen het hoogspanningsnet op een onpartijdige wijze beschikbaar en zorgt voor de noodzakelijke balans tussen vraag en aanbod van elektriciteit in Nederland.

²⁰ Liberalizing the Dutch Electricity market: 1998 – 2004 [paper] / Eric van Damme, maart 2005

²¹ Energiekamer: Meer over de energiemarkt [online] / Nma Energiekamer / <http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/energiemarkt/index.asp>, opgeroepen op 24-03-2010

²² Energiekamer: Wie is wie op de energiemarkt – netbeheerders [online] / Nma Energiekamer / http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/wie_is_wie_op_de_energiemarkt/Netbeheerders.asp, opgeroepen op 24-03-2010

²³ Wikipedia: Nederlandse elektriciteitsmarkt [online] / Wikipedia / http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse_elektriciteitsmarkt, opgeroepen op 24-03-2010

- *Netbeheerders*
De beheerders van het regionale energienetwerk.
- *Meetbedrijven*
Dit bedrijf is verantwoordelijk voor het opnemen van de standen van de elektriciteits- of gasmeter en geeft de meterstanden door aan de netbeheerder.
- *Leveranciers*
Zij leveren elektriciteit aan de klanten, zowel particulieren als bedrijven.
- *Toezichthouder*
Dit is de Energiekamer, dat onderdeel is van de NMa. Het fungeert als toezichthouder op de Nederlandse energiemarkt.

5.1.3 Gebruikersonderzoek

Voor het verkrijgen van informatie over netbeheerders en crisismanagement is er een interview afgenomen met Roel Bos, een medewerker van Logica met kennis over netbeheerders. Voor de uitwerking van dit interview zie bijlage D Verslag iteratie 1.

Ook is er een interview afgenomen met Martijn Ronteltap, manager crisisbeheersing bij netbeheerder Alliander. Naast het verkrijgen van informatie is er gediscussieerd over de toepassingsmogelijkheden van de Surface bij een netbeheerder tijdens crisismanagement. Dit interview en de discussie is uitgewerkt in bijlage D Verslag iteratie 1.

In dit hoofdstuk worden de analyse resultaten van de interviews en discussie beschreven.

Uit de interviews is over netbeheerders de volgende informatie gekomen: De netbeheerder houdt zich bezig met de distributie van energie op regionaal gebied. De belangrijkste taak van een netbeheerder is het onderhouden en instant houden van het energienetwerk. Ze zijn verantwoordelijk voor de distributie van energie tot aan de klant.

De netbeheerder heeft verschillende kaarten van het energienetwerk. Deze kaarten zijn voor een netbeheerder een belangrijke bron van informatie. Daarnaast is er ook veel data over het energienetwerk beschikbaar in een GIS systeem. Deze data is alleen nog niet compleet. Op dit moment wordt de kaartinformatie gedigitaliseerd en ingevoerd in een GIS systeem. Van de onderstations in het energienetwerk kan uitgelezen worden of en hoeveel spanning aanwezig is. Met de komst van de 'slimme energiemeter' wordt deze informatie ook bekend over onderdelen laag in het energienetwerk.

Over crisismanagement kwam uit de interviews het volgende naar voren: De crisisorganisatie kent drie niveaus voor het inschalen van een probleem in het energienetwerk: storing, incident of calamiteit.

Een energieprobleem wordt bekend door signalen uit het energienetwerk. In de meldkamer bij de netbeheerder worden deze signalen ontvangen. Laag in het energienetwerk geeft het netwerk geen signalen en wordt een energieprobleem bekend door klanten die melden dat ze geen elektriciteit of gas hebben.

Op het moment dat de energieleverantie aan een klant onderbroken is in het netwerk, is dat een storing.

Een probleem in de energieleverantie wordt ingeschaald als een storing als het gaat over kleine gebieden zoals wijken of dorpen en als het probleem een paar uur voordoet. Een storing wordt afgehandeld door de bedrijfsvoering bij een netbeheerder.

Een probleem wordt ingeschaald als incident als het energieprobleem betrekking heeft op een groot gebied met meer dan duizend aansluitingen of een langdurig probleem(meer dan 4 uur). De managementwacht neemt dan de leiding over van de bedrijfsvoerder.

Het crisisteam komt samen in een crisisruimte als er sprake is van een calamiteit. Een probleem wordt ingeschaald als calamiteit als een incident ook grote maatschappelijke impact heeft. Samen met de managementwacht vormen de voorzitter van het alliander crisisteam, de voorzitter kernteam klant en markt, voorzitter kernteam communicatie en specialisten het crisisteam.

De informatie die beschikbaar is wordt met beamers geprojecteerd in de crisisruimte en de aangesloten computer wordt door één persoon bedient.

Het crisisteam bekijkt de informatie dat beschikbaar is over het probleem en aan de hand daarvan worden beleidskeuzes gemaakt.

Belangrijke resultaten die naar voren kwamen uit de discussie over het inzetten van de Surface tijdens crisismanagement bij een netbeheerder waren:

- Een tafel die je kan aanraken en manipuleren wordt gezien als een mogelijkheid voor crisismanagement
- Er wordt niet direct gezien hoe de Surface ingezet kan worden tijdens crisismanagement.
- Het inzetten van de Surface moet meerwaarde bieden voor het huidige proces
- Er wordt geen meerwaarde gezien voor het inzetten van de Surface bij het crisisteam ten opzichte van een desktop computer.
- De mogelijkheden van de Surface(multi-touch, objectherkenning, multi-user en directe interactie) worden gezien als voordeel.
- De Surface biedt mogelijkheden voor de bedrijfsvoering bij een netbeheerder. Hierbij wordt gedacht aan het manipuleren van kaarten en visualiseren van gevolgen voor een netwerk door het uitvoeren van een bepaalde actie.
- De Surface kan ingezet worden bij het in beeld brengen van een gestoord gebied. Daarbij wordt gedacht aan het zichtbaar maken en manipuleren van een gestoord gebied.
- Een softwaretoepassing moet aan de volgende eisen voldoen:
 - Het moet een betrouwbaar systeem zijn. De applicatie en de data moeten 24/7 beschikbaar zijn
 - Als het systeem niet werkt moet het snel gerepareerd kunnen worden.
 - Het overzicht moet behouden worden
 - Het mag niet beperkend zijn
 - Gemakkelijk(intuïtief) te bedienen.
 - Goed gebruik maken van de beschikbare data en die data moet manipuleerbaar zijn.
 - Bij het herkennen van objecten moet de functionaliteit van dat object ook intern gemakkelijk aanpasbaar zijn.
 - Intern moeten onderdelen van het systeem gemakkelijk aanpasbaar zijn.
 - Het moet meerwaarde bieden voor het huidige proces.

5.1.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek naar de mogelijkheden van de Surface, de netbeheerder en de eisen van de gebruiker beschreven.

In de conclusie wordt antwoord gegeven op de eerste deelvraag:

Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?

Om een antwoord te geven op de eerste deelvraag is er literatuuronderzoek gedaan naar de Surface en de netbeheerder. Er is een doelgroeponderzoek verricht door middel van interviews en is er gediscussieerd over toepassingsmogelijkheden van de Surface.

Binnen Alliander wordt niet direct gezien hoe de Surface ingezet kan worden tijdens crisismanagement. De Surface moet meerwaarde bieden voor het huidige proces. Er wordt geen meerwaarde gezien voor het inzetten van de Surface bij het crisisteam ten opzichte van een desktop computer.

De Surface kan mogelijk op twee plekken worden ingezet bij Alliander. Het kan ingezet worden als hulpmiddel voor de bedrijfsvoering of bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied.

In tegenstelling tot het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied zal de Surface bij de bedrijfsvoering niet ingezet worden voor het beheersen van een crisissituatie. Daarnaast is Logica bezig met het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor een desktop computer voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied. Hierdoor is er kennis binnen Logica beschikbaar dat gebruikt kan worden voor dit project. Daarom is er gekozen om het project te richten op het in beeld brengen van een gestoord gebied.

De functionaliteiten van het softwaretoepassing die van belang zijn bij het beheersen van een crisissituatie met de Surface zijn hieronder als functionele requirements weergegeven. De requirements van de gebruikers over de kwaliteit van het systeem zijn als overige requirements weergegeven.

Functionele requirements:

- Een gebruiker kan aangeven welke netdelen niet werken
- Het systeem berekend een gestoord gebied op basis van de niet werkende netdelen
- Na het berekenen van een gestoord gebied kan het gebied gemanipuleerd worden door de gebruiker
- Kritische objecten kunnen worden weergegeven
- Meerdere mensen kunnen tegelijk met het systeem werken

Overige requirements:

- Gebruiksvriendelijk: Het systeem is intuïtief te bedienen
- Overzichtelijk: Het overzicht moet behouden blijven
- Betrouwbaarheid: Het moet een betrouwbaar systeem zijn.
- Uitrolbaarheid: Aansluiten op het huidige systeem
- Aanpasbaarheid: Onderdelen van het systeem moeten intern aanpasbaar zijn

5.2 Het gebruik van GIS met de Surface

Voor het ontwikkelen van het eindproduct moet er kennis worden opgedaan over de technieken die worden gebruikt in het project *Multi-touch crisismanagement*.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface met gebruik van GIS gegeven. De resultaten geven antwoord op de tweede deelvraag:

Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Allereerst worden de technieken voor het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface beschreven. In het tweede hoofdstuk wordt de GIS software beschreven, ESRI ArcGIS. Het laatste hoofdstuk richt zich op het combineren van Surface en ESRI ArcGIS. Het beschrijft hoe deze twee technieken gecombineerd kunnen worden en wat de mogelijkheden zijn van de combinatie tussen de Surface en ESRI ArcGIS.

5.2.1 Ontwikkelen voor de Surface

Bij het ontwikkelen van een Surface softwaretoepassing wordt er gebruik gemaakt van verschillende technieken van Microsoft. Een softwaretoepassing voor de Surface kan ontwikkeld worden met de Microsoft Windows Presentation Foundation(WPF) techniek of het Microsoft XNA ontwikkel platform. Voor het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement* is gekozen voor WPF. Het XNA platform wordt aangeraden door Microsoft voor softwaretoepassingen die hoge eisen stellen aan de grafische weergave zoals bijvoorbeeld met complexe 3-D animatie in spellen. WPF wordt aangeraden in de andere gevallen vanwege de vele standaard ingebouwde ontwikkelmogelijkheden die het biedt. Dit maakt het ontwikkelproces minder ingewikkeld vergeleken met XNA. Er is gekozen voor WPF omdat aan het eindproduct van dit project geen hoge grafische eisen gesteld en zijn er voorbeeld softwaretoepassing beschikbaar binnen Logica die ontwikkeld zijn met de WPF techniek.

Hieronder worden de technieken die gebruikt worden in het project *Multi-touch crisismanagement* beschreven. Dit zijn: WPF, XAML en C#. ²⁴

WPF

Deze techniek biedt de mogelijkheid om gebruikersinterfaces van softwaretoepassingen met vingerherkenning te ontwikkelen. WPF maakt gebruik van een op vectoren gebaseerd grafisch systeem. WPF is uitgebreid met veel standaard ingebouwde ontwikkelmogelijkheden zoals XAML, data binding, 2-D en 3-D graphics, animatie, tekst en media.

WPF is onderdeel van het .NET framework zodat een softwaretoepassing gebruik kan maken van elementen die beschikbaar zijn in het .NET framework. Het .NET framework is een verzameling van klassen die gebruikt kunnen worden bij het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor Microsoft Windows. Met het .NET framework kunnen softwaretoepassingen en bibliotheken die geschreven zijn in verschillende programmeertalen naadloos samenwerken.

Het programmeren van een softwaretoepassing met WPF gebeurt met XAML en C#. ²⁵

XAML

Dit is een afkorting voor Extensible Application Markup Language. Deze taal is gebaseerd op XML en gebruikt voor het beschrijven van de opmaak van een gebruikersinterface.

²⁴ Microsoft Surface Platform [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912\(v=Surface.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912(v=Surface.10).aspx), opgeroepen op 19-04-2010

²⁵ Introduction to WPF [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268\(v=VS.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268(v=VS.100).aspx), opgeroepen op 19-04-2010

Hieronder staat een code voorbeeld van de XAML taal. Er wordt een knop aan het scherm toegevoegd.

```
<Window
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
  x:Class="SDKSample.Awindow"
  Title="Scherm met een knop"
  Width="250" Height="100">

  <!--Add button to window -->
  <Button Name="button" Click="button_Click">Klik hier!</Button>
</Window>
```

C#

Microsoft C#(uitgesproken als C Sharp) is een objectgeoriënteerde programmeertaal die gebruik maakt van het .NET framework. Deze taal wordt gebruikt voor verder programmeerwerk bij het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface.

Met WPF kan de C# code gekoppeld worden aan de XAML code. Het koppelen gebeurt in de XAML code en C# is de 'code-behind'. Met de code-behind kan een softwaretoepassing reageren op de functionaliteiten van de gebruikersinterface.

In het volgende code voorbeeld is de code-behind te zien van het scherm met de knop uit het vorige voorbeeld.²⁶

```
Using System.Windows; // Window, RoutedEventArgs, MessageBox

namespace SDKSample
{
    public partial class Awindow : Window
    {
        public Awindow()
        {
            // InitializeComponent call is required to merge the UI
            // that is defined in markup with this class, including
            // setting properties and registering event handlers
            InitializeComponent();
        }

        void button_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
        {
            // Show message box when button is clicked
            MessageBox.Show("Hallo, Windows Presentation Foundation!");
        }
    }
}
```

5.2.2 ESRI ArcGIS

Een geografisch informatiesysteem(GIS) wordt gebruikt voor het opslaan, beheren, analyseren en weergeven van ruimtelijke informatie over geografische objecten. Netbeheerders maken gebruik van deze systemen met de informatie over de energienetwerken die een netbeheerder beheert.

Netbeheerder Alliander maakt ook gebruik van een GIS namelijk ArcGIS afkomstig van het bedrijf ESRI. ArcGIS is een belangrijke speler op het gebied van GIS software. ArcGIS

²⁶ Professional C# 2005 [book] / Christian Nagel, Bill Evjen, Jay Glynn, Karli Watson, Morgan Skinner, Allen Jones - Wiley, 2005 / ISBN: 0764575341

bestaat uit een collectie van verschillende GIS softwaretoepassingen die globaal in een aantal groepen kunnen worden verdeeld:

- **ArcGIS Desktop:** Een verzameling softwaretoepassingen waarmee allerlei bewerkingen kunnen worden uitgevoerd op geografische data met een standaard desktop systeem.
- **ArcGIS Server:** Een aanvulling op de desktop softwaretoepassingen, waarmee het mogelijk is om informatie afkomstig van de analyse van geografische data te delen over een bedrijfsnetwerk, via het internet of met andere apparaten waar ArcGIS software op draait.
- **ArcGIS Mobile:** Een aantal softwaretoepassingen die zijn toegespitst op mobiele apparaten. Hiermee kan op locatie geografische data worden verzameld, geraadpleegd en geanalyseerd worden.
- **ArcGIS Online:** Een platform voor het beschikbaar maken van geografische data via het internet voor personen die niet over ArcGIS software beschikken.
- **ArcGIS Data:** ESRI levert databases voor het analyseren van bedrijven, klanten en demografie.

De softwaretoepassing voor de Surface kan gebruik maken van ArcGIS Server door de Application programming interface(API) die ESRI ontwikkeld heeft. Over deze combinatie wordt in het volgende hoofdstuk dieper ingegaan.

5.2.3 Het combineren van GIS en Surface

De softwaretoepassing van het eindproduct zal gebruik moeten maken van een GIS voor het weergeven van geografische informatie en het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface gebeurt met WPF.

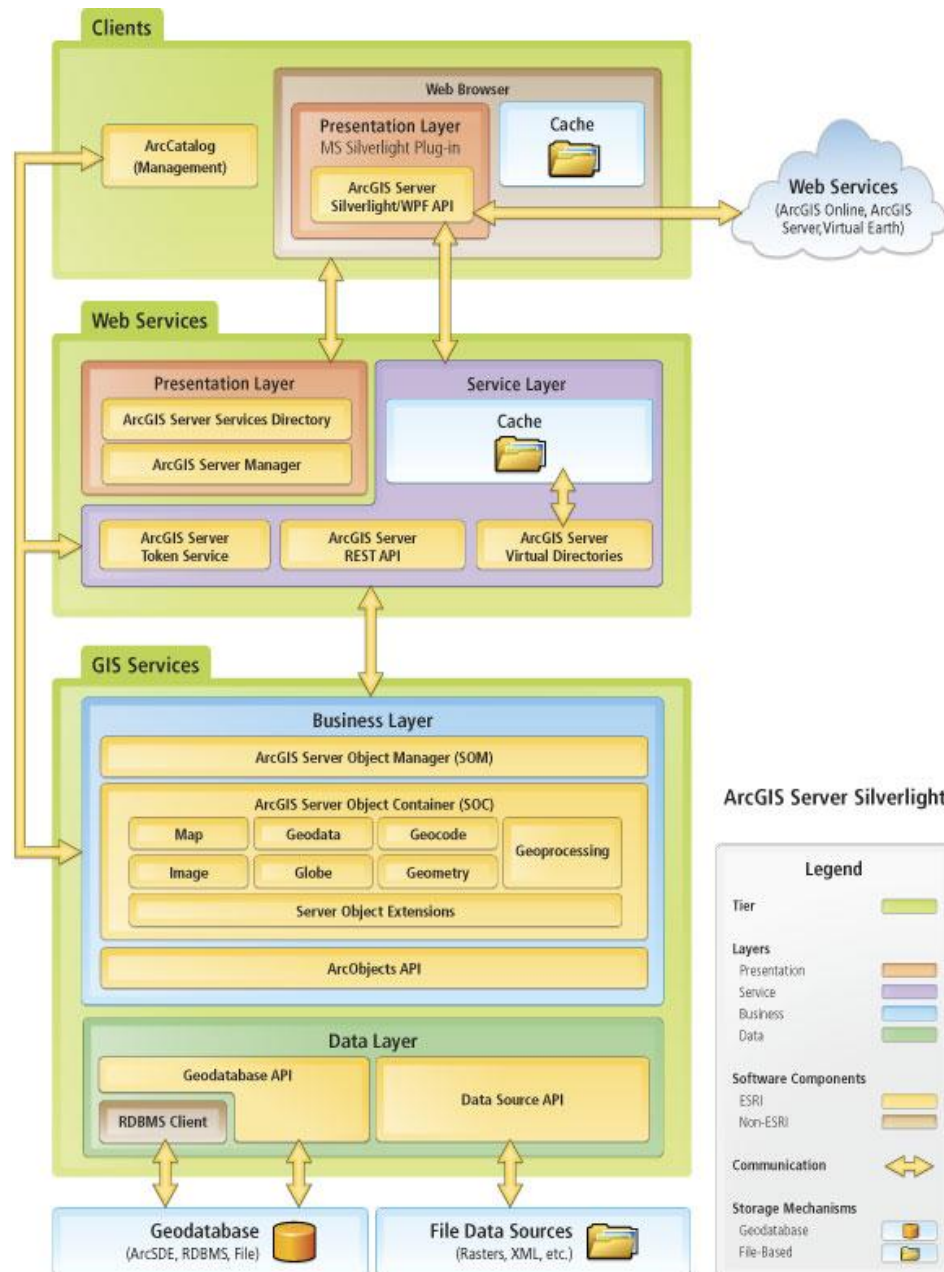
Door ESRI is er een API ontwikkeld die het mogelijk maakt om ArcGIS Server te combineren met WPF. Deze API heet 'ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF' en maakt het mogelijk om in een softwaretoepassing met WPF geografische informatie te gebruiken.

De geografische informatie zoals kaarten, analyses en modellen zijn afkomstig van de ArcGIS Server services. De ArcGIS Server services zijn verschillende softwaretoepassingen die de bewerkingen op de geografische informatie uitvoeren. Dit zijn de verschillende ArcGIS Server services: Map, Geodata, Geocode, Image, Globe en Geometry.

De ArcGIS Server services worden door de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF gebruikt via de ArcGIS Server REST API. REST is een afkorting van Representational State Transfer. Dit is een architectuur om informatie uit te wisselen tussen softwaretoepassingen op verschillende computers, onafhankelijk van besturingssysteem of platform en via het internet. Hiervoor wordt een Hypertext Transfer Protocol(http) verzoek verstuurd naar een Uniform Resource Locator(URL) en data wordt terug gestuurd in een URL of een ander formaat zoals HyperText Markup Language(HTML), Portable Network Graphics(PNG) of JavaScript Object Notation(JSON).²⁷

²⁷ ArcGIS Server REST API [online] / ESRI /
<http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/rest/index.html>, opgeroepen op 28-03-2010

In figuur 9 zijn de verschillende componenten geïllustreerd van ArcGIS Server en Silverlight/WPF in een multitierarchitectuur diagram. Het diagram laat onder andere de combinatie zien van de ArcGIS Server services, ArcGIS Server REST API en ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF.



Figuur 9: ArcGIS Server en Silverlight/WPF in een multitierarchitectuur diagram

Mogelijkheden

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF geeft de volgende extra mogelijkheden aan WPF:²⁸

- **Maps:** De mogelijkheid om de kaartdiensten van ArcGIS Server en Microsoft Bing te gebruiken in een WPF softwaretoepassing.

²⁸ ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>, opgeroepen op 28-03-2010

- **Graphics:** Geeft gebruikers de mogelijkheid om grafische elementen interactief toe te voegen aan een kaart.
- **Tasks:** Het uitvoeren van een aantal algemene GIS taken. De volgende taken kunnen worden uitgevoerd:
 - Query: Het selecteren van geografische informatie uit een database over geografische objecten op een kaart.
 - Identify: Het vinden van een geografisch object op een specifieke locatie.
 - Find: Het doorzoeken van de attributen van geografische objecten op een kaart aan de hand van een bepaalde waarde.
 - Address locator: Het vinden van een locatie aan de hand van een adres(geocode) of het vinden van een geocode van een locatie.
 - Geometry: Het uitvoeren van geometrische bewerkingen.
 - Geoprocessing: Het analyseren van geografische informatie door het uitvoeren van vooraf opgestelde taak- of informatieverwerkingsmodellen
 - Route: Het berekenen van een route tussen gedefinieerde punten.

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF voegt bibliotheken toe aan de standaard WPF bibliotheken om de extra mogelijkheden te kunnen geven aan WPF. In tabel 4 worden deze toegevoegde bibliotheken genoemd en omschreven.²⁹

ArcGIS Silverlight/WPF API bibliotheken	Omschrijving
ESRI.ArcGIS.Client.dll	De basis bibliotheek voor de ondersteuning van de extra mogelijkheden die de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF biedt.
ESRI.ArcGIS.Client.Behaviors.dll	Biedt ondersteuning voor het bedienen van een kaart en de content van een kaart.
ESRI.ArcGIS.Client.Bing.dll	Geeft ondersteuning voor het gebruik van Microsoft Bing diensten.
ESRI.ArcGIS.Client.Toolkit.dll	Bevat een aantal standaard bedieningsmogelijkheden voor de navigatie en interactie met een kaart.

Tabel 2: Toegevoegde bibliotheken aan het Silverlight/WPF platform door de ArcGIS API for Silverlight/WPF.

²⁹ Library Reference overview [online] / ESRI / http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/apiref/api_start.htm, opgeroepen op 29-03-2010

5.2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten beschreven van het literatuuronderzoek naar de technieken die gebruikt moeten worden bij de ontwikkeling van het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement*.

De resultaten van het literatuuronderzoek worden gebruikt voor het beantwoorden van deelvraag 2:

Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Er is onderzoek gedaan naar het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface, de GIS software, ESRI ArcGIS, en het combineren van deze twee technieken.

Het gebruiken van de GIS software, ESRI ArcGIS, maakt het mogelijk om geografische informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface. Om geografisch informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface moet gebruik gemaakt worden van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF. Deze API maakt gebruik van ArcGIS Server en zorgt ervoor dat geografische informatie gebruikt kan worden in een softwaretoepassing voor de Surface dat gebruik maakt van WPF. Via de ArcGIS Server REST API kunnen de ArcGIS Server services gebruikt worden door de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF.

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF geeft de mogelijkheid om kaartdiensten van ArcGIS Server en Microsoft Bing te gebruiken. Verder kunnen grafische elementen worden toegevoegd door gebruikers en kunnen algemene GIS taken worden uitgevoerd zoals het uitvoeren van een query of het analyseren van geografische informatie.

Om een goed antwoord te kunnen geven op de tweede deelvraag zijn de resultaten van iteratie 1 belangrijk. In hoofdstuk 6.1 *Resultaten iteratie 1* zijn de resultaten van iteratie 1 beschreven.

De volgende resultaten van iteratie 1 zijn belangrijk voor het beantwoorden van deelvraag 2: Tijdens het beheersen van een crisissituatie is het van belang een gestoord gebied in beeld te brengen. Met de softwaretoepassing op de Surface moet geografisch een gestoord gebied bepaalt kunnen worden. Bij netbeheerder Alliander wordt een systeem voor een desktop computer ontwikkelt waarmee een gestoord gebied geografisch inzichtelijk kan worden gemaakt. Het systeem berekent het gebied waaraan een gekozen station elektriciteit levert. Dit systeem maakt gebruik van ArcGIS Desktop. In de toekomst moet het systeem gebruik gaan maken van ArcGIS Server.

Een requirement van de gebruiker is dat het systeem voor het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied op de Surface aansluit op de data en systemen bij Alliander.

De softwaretoepassing op de Surface met ArcGIS Server en de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF kan gebruik maken van geografische informatie.

Omdat in de toekomst het systeem voor het inzichtelijk maken een gestoord gebied gebruik zal maken van ArcGIS Server zal de softwaretoepassing op de Surface gebruik maken van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF om geografische informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface.

5.3 Ontwerpen voor de Surface

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de derde en laatste deelvraag:

Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Het beantwoorden van deze deelvraag geeft een mogelijke gebruikersinterface voor het ontwerpen van een gebruikersinterface van de softwaretoepassing op de Surface.

De derde deelvraag wordt beantwoord aan de hand van het gebruikersonderzoek met het paper prototype uit de tweede iteratie.

Allereerst worden de methode van het gebruikersonderzoek beschreven. In het tweede onderdeel worden de resultaten geanalyseerd en in het derde onderdeel wordt afgesloten met een conclusie op de derde deelvraag.

5.3.1 Gebruikersonderzoek

Met het paper prototype uit de tweede iteratie is een gebruikersonderzoek gedaan door het evalueren van het concept en de bruikbaarheid van de functionaliteiten en gebruikersinterface met vier personen van netbeheerder Alliander. De resultaten van het evalueren van de gebruikersinterface geven antwoord op de derde deelvraag. In het verslag van iteratie 2, zie bijlage E: Verslag iteratie 2, is het paper prototype en de evaluatie uitgebreid beschreven. Hieronder zal het paper prototype en de evaluatie kort worden beschreven.

Met het paper prototype zijn een aantal functionaliteiten van het concept van de tweede iteratie uitgewerkt. Het paper prototype bevat de volgende functionaliteiten: Direct navigeren naar storing, gestoord gebied berekenen, gestoord gebied weergeven, schakelaars aanpassen, handmatig gestoord gebied aanpassen gestoord gebied publiceren en informatie opvragen. Van deze functionaliteiten zijn twee verschillende gebruikersinterfaces ontworpen. Met de eerste gebruikersinterface worden alle functionaliteiten bediend met de multi-touch mogelijkheden van de Surface. Met de tweede gebruikersinterface is de multi-touch bediening van de functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen' vervangen door een bediening met objecten.

Tijdens de evaluatie van het paper prototype moesten de gebruikers verschillende taken uitvoeren voor het bepalen van een gestoord gebied met de functionaliteiten die geboden worden met het paper prototype. De taken voor het bepalen van een gestoord gebied moesten door de gebruikers tweemaal worden uitgevoerd. De eerste maal met de multi-touch gebruikersinterface en de tweede maal met de gebruikersinterface met objecten.



Figuur 10: Een screenshot van de evaluatie sessie

De gebruikers moesten tijdens de evaluatie hardop hun gedachten over de taken en de bediening van het prototype uitspreken. De evaluatie werd opgenomen met een videocamera waarmee het bedienen van de twee gebruikersinterfaces is geanalyseerd.

Na afloop van de evaluatie hebben de gebruikers een vragenlijst ingevuld over het paper prototype. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van de evaluatie met de twee gebruikersinterfaces beschreven.

5.3.2 Resultaten

Tijdens de evaluatie zijn de taken voor het bepalen van een gestoord gebied tweemaal uitgevoerd. De eerste maal moesten de functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen' met de multi-touch bediening gebruikt worden. De tweede maal moesten de functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen' bedient worden met objecten.

Informatie opvragen

Gebruikersinterface 1:

Door de gebruikers wordt het gestoorde station aangeraakt. Het menu dat bij het gestoorde station verschijnt wordt door de gebruikers bekeken. Daarna raken ze de menu optie 'informatie' aan, het item 'informatie' verschijnt en de informatie wordt gelezen.

Gebruikersinterface 2:

De gebruikers pakken het informatie object en plaatsen het bovenop het getroffen station. De leider van de evaluatie moet aangeven dat in het item 'informatie' allereerst een station gekozen moet worden. De gebruikers kiezen het gestoorde station en de informatie over het gekozen station gelezen.

Schakelaars aanpassen

Gebruikersinterface 1:

Een station wordt door de gebruikers aangeraakt. In het menu dat bij het station verschijnt wordt de menu optie 'schakelaars' gekozen. Het item 'schakelaars' verschijnt en de schakelaars van het gekozen station kunnen worden bekeken en aangepast.

Gebruikersinterface 2:

Het object schakelaars wordt de gebruikers gepakt en op een station geplaatst. In het verschenen item 'schakelaars' kiezen de gebruikers uit de lijst stations een station waarvan de schakelaars worden bekeken en aangepast kunnen worden.

Reacties over de twee gebruikersinterfaces

Aan de gebruikers werd na afloop van de evaluatie mondeling een reactie gevraagd over de twee verschillende gebruikersinterfaces. Daarnaast hebben de gebruikers ook op de vragenlijsten over het prototype schriftelijk reactie gegeven op de twee gebruikersinterfaces. De opvallendste resultaten over de gebruikersinterfaces worden hier beschreven.

- De gebruikers vinden de multi-touch bediening prettig en intuïtief. Ze vinden het een natuurlijke handeling en logisch dat een station aangeraakt kan worden waarna uit het menu een optie gekozen kan worden.
- Over de bediening met objecten geven de gebruikers verschillende reacties. De tastbaarheid van een object en het kiezen van een station uit een lijst vinden de gebruikers gemakkelijk en nuttig. Daarentegen vinden de gebruikers de objecten minder direct en nauwkeurig dan de multi-touch bediening waardoor de gebruikers minder controle hebben over het systeem.
- De functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen' bedienen de gebruikers liever met de multi-touch gebruikersinterface.
- De gebruikers zouden de objecten gebruiken voor specifieke functionaliteiten zoals het inzetten van een noodaggregaat.

5.3.3 Conclusie

De resultaten van het gebruikersonderzoek geven antwoord op de derde deelvraag:

Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?

De requirements die opgesteld zijn in de tweede iteratie (zie bijlage E: Verslag iteratie 2) laten de wensen zien die netbeheerder Allander heeft voor het beheersen van een crisissituatie met de Surface. De volgende twee requirements zijn opgesteld over de gebruikersinterface van de Surface tijdens het beheersen van een crisissituatie: gebruikersvriendelijk en overzichtelijk.

Om te kunnen bepalen of het systeem aansluit op de wensen van de gebruikers tijdens het bepalen van een gestoord gebied is een gebruikersonderzoek gedaan door het evalueren van twee verschillende gebruikersinterfaces met experts van netbeheerder Allander.

Tijdens de evaluatie moesten de gebruikers functionaliteiten van het paper prototype van de tweede iteratie bedienen met een multi-touch gebruikersinterface en een gebruikersinterface met objecten.

Na afloop van evaluatie is de gebruikers een reactie gevraagd over het gebruik van de twee verschillende gebruikersinterfaces.

Op basis van de resultaten van het gebruikersonderzoek kan geconcludeerd worden dat de multi-touch gebruikersinterface aansluit op de wensen van de gebruiker tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Surface.

De gebruikers vinden het multi-touch bedienen van het systeem intuïtief en hebben geen hulp nodig bij het bedienen van het systeem. Dit maakt het systeem gebruikersvriendelijk.

In hoofdstuk 6.2 *Resultaten iteratie 2* is bepaald dat de gebruikers het systeem overzichtelijk vinden. Om het overzicht te behouden op het gebied rondom een storing zullen de gebruikers weinig inzoomen op een kaart.

Voor het selecteren door aanraking met een vinger moet een menu optie of (onder)station volgens de richtlijnen van Microsoft voor het ontwerpen van een softwaretoepassing voor de Surface minstens een grootte hebben van 15 mm hoogte en breedte. Voor het weergeven van een (onder)station met een grootte van minstens 15 mm moet de gebruiker door inzoomen het (onder)station vergroten. Hierdoor verliest de gebruiker het overzicht op het gebied rondom een storing. Daarom moet voor het selecteren van een station gebruik worden gemaakt van de gebruikersinterface met objecten voor het selecteren van een station.

Voor het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement* kan op basis van de resultaten van dit hoofdstuk de volgende aanbevelingen worden gedaan:

- De gebruikers vinden het gebruik van objecten wel nuttig maar niet voor de functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen'. Het selecteren van een menu optie is directer en nauwkeuriger met de multi-touch gebruikersinterface vergeleken met de gebruikersinterface met objecten.
- Voor het selecteren van een station moet gebruik worden gemaakt van een object waarmee een lijst van de onderliggende stations kan worden weergegeven. De gebruikers kan dan uit de lijst het station selecteren door aanraking met een vinger.
- Mogelijk kunnen objecten worden ingezet bij specifieke functionaliteiten die extra mogelijkheden bieden aan het elektriciteitsnetwerk en het bepalen van gestoord gebied zoals het inzetten van een noodaggregaat.

6 Iteratie resultaten

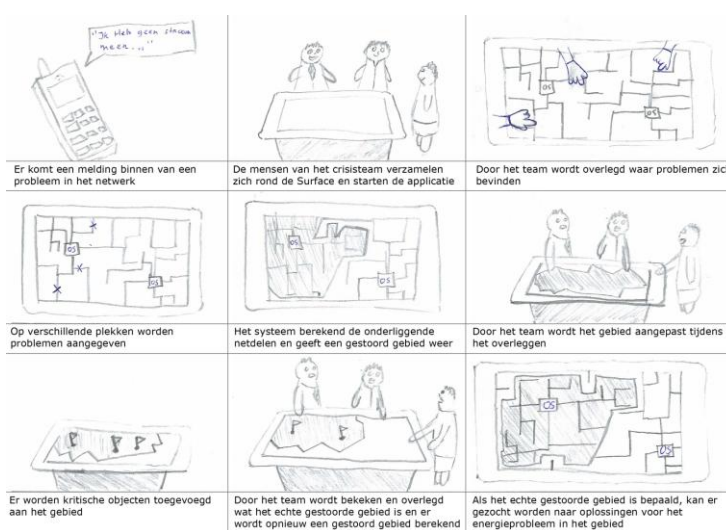
In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van iteratie 1 en iteratie 2. De beschrijving van resultaten is een samenvatting. In de bijlage *Verslag iteratie 1* is het volledige verslag van de eerste iteratie bijgevoegd. De bijlage *Verslag iteratie 2* is het volledige verslag van de tweede iteratie.

6.1 Resultaten iteratie 1

Met de eerste iteratie is er voornamelijk duidelijk geworden wat het toepassingsgebied is voor de te ontwikkelen softwaretoepassing voor de Surface: het in beeld brengen van een gestoord gebied.

Met het prototype is het toepassingsgebied en zijn een aantal algemene functionaliteiten van de softwaretoepassing voor het inzichtelijk maken van een gestoord gebied, geëvalueerd.

Uit de evaluatie komt naar voren dat de Surface voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied goed ingezet kan worden. Met de softwaretoepassing moet op het moment van een grote storing in het elektriciteitsnetwerk door meerdere gebruikers het echte gestoorde gebied kunnen worden bepaald. De gebruikers moeten kunnen aangeven welke netdelen niet werken, door het systeem een gestoord gebied worden berekend, informatie worden getoond over het gestoord gebied en schakelingen bij een onderstation worden weergegeven zodat stroom in het gestoorde gebied mogelijk anders gerouteerd kan worden.



Figuur 11: Het prototype, een geschetst scenario, van de eerste iteratie

Het prototype is geëvalueerd met Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran. Zij werken bij netbeheerder Alliander en ontwikkelen een systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied op een desktop computer. Uit het gesprek met Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran is naar voren gekomen dat de softwaretoepassing gebruik kan maken van een gedeelte van het systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied dat door Alliander ontwikkeld wordt.

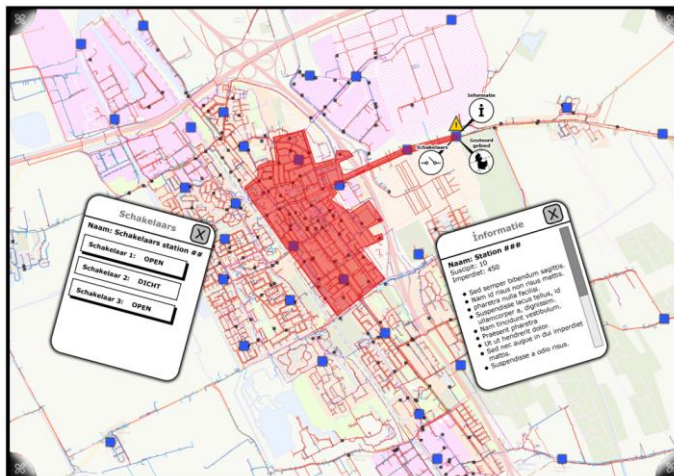
Het systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied maakt op een snelle en eenduidige wijze inzichtelijk wat het getroffen gebied is bij een grootschalige onderbreking in het energienetwerk. Met het systeem kan van een station in het elektriciteitsnetwerk bepaald worden aan welk gebied het betreffende station elektriciteit levert. Dit systeem wordt ontwikkelt voor gebruik op een desktop computer en maakt gebruik van ArcGIS Desktop. In de toekomst moet het systeem gebruik gaan maken van ArcGIS Server.

6.2 Resultaten iteratie 2

In de tweede iteratie is er een vernieuwd concept bedacht en een paper prototype ontwikkeld op basis van de resultaten van de eerste iteratie. Met het prototype kan met meerdere mensen, geografisch een gestoord gebied worden bepaald tijdens een crisissituatie.

Met het paper prototype is het concept en de bruikbaarheid van de functionaliteiten en gebruikersinterface geëvalueerd. In de derde deelvraag wordt een conclusie gegeven op de evaluatie van de gebruikersinterfaces.

De gebruikers zijn positief over het gebruiken van de Surface bij het verkrijgen van een gestoord gebied. Een systeem waarmee geografisch een gestoord gebied kan worden bepaald wordt door de gebruikers nuttig gevonden.



Figuur 12: Een ontwerp van het paper prototype

Het systeem is intuïtief, is overzichtelijk en door met meerdere mensen tegelijk te werken kunnen de gebruikers overleggen over de storing in het elektriciteitsnetwerk.

Met meerdere mensen tegelijk het systeem bedienen is niet sneller dan alleen een systeem te bedienen en het systeem zal voornamelijk door één persoon worden bediend.

De functionaliteiten van het systeem zijn gemakkelijk in gebruik. Het aanpassen van schakelaars wordt door de gebruikers in de huidige vorm niet gebruikt. Met het systeem willen de gebruikers niet de data over het elektriciteitsnetwerk aanpassen.

Het opvragen van informatie over het elektriciteitsnetwerk, het berekenen van een gestoord gebied en het handmatig aanpassen van het gestoord gebied is voor de gebruikers belangrijk voor het bepalen van een gestoord gebied.

Als een gestoord gebied bepaald is moet het gestoord gebied door de gebruikers naar anderen worden gepubliceerd.

Na afloop van de evaluatie hebben de gebruikers een aantal verbeteringen en extra mogelijkheden voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied gegeven:

- Tijdens het bepalen van een gestoord gebied willen de gebruikers een station kunnen toevoegen of verwijderen aan het berekende gestoord gebied en het gestoord gebied opnieuw berekenen.
- Van het gestoord gebied willen de gebruikers informatie over het aantal en soorten aansluitingen kunnen opvragen.
- Van een gekozen station moet het elektrisch schema van het station kunnen worden weergegeven.
- Na het bepalen van een gestoord gebied willen de gebruikers een optie voor het opslaan van het gestoord gebied op een door de gebruikers opgegeven plek.
- Bij het publiceren moeten verschillende publicatie opties worden weergegeven zoals ontvanger, formaat en beschrijving.
- De gebruikers willen graag het overzicht houden op het gebied rondom een storing en zo weinig mogelijk inzoomen op de gehele kaart.
- Mogelijk kan de gebruiker met het systeem ook de invloed van het omzetten van schakelaars in een station testen. Hiervoor moet het systeem gebruik maken van de actuele data over het elektriciteitsnetwerk.

7 Conclusie en aanbevelingen

Dit hoofdstuk geeft de conclusie en aanbevelingen op het afstudeerproject *Multi-touch crisismanagement*. In hoofdstuk 7.1 *Conclusie* wordt een conclusie gegeven over het afstudeerproject. In hoofdstuk 7.2 *Aanbevelingen* worden aanbevelingen gedaan voor een mogelijk vervolgproject.

7.1 Conclusie

Door het beantwoorden van de deelvragen en de resultaten uit de eerste en tweede iteratie van het project *Multi-touch crisismanagement* is bepaald hoe de Surface in combinatie met een GIS, ingezet kan worden als hulpmiddel voor netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie. Dit geeft antwoord op de hoofdvraag:

Hoe kan de Microsoft Surface tafel, in combinatie met een geografisch informatie systeem, ingezet worden als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Tijdens het beantwoorden van deelvraag 1 is duidelijk geworden dat netbeheerder Alliander geen mogelijkheden ziet voor het inzetten van de Surface als hulpmiddel voor het crisisteam tijdens crisismanagement. De Surface biedt volgens hen geen meerwaarde voor het crisisteam in het huidige proces met een desktop computer en beamers.

Ondanks het feit dat de Microsoft Surface niet ingezet kan worden bij het crisisteam, is het wel mogelijk om bij netbeheerder Alliander de Microsoft Surface in te zetten bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied.

Het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied is het op een geografische kaart zichtbaar maken van het gebied waarin de getroffen aansluitingen liggen bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk.

Bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied tijdens een crisissituatie zijn de onderstaande functionaliteiten van belang.

De gebruiker kan aangeven welke (onder)stations van het elektriciteitsnetwerk niet werken, het systeem berekent een gestoord gebied, het berekende gestoord gebied wordt geografisch weergegeven, handmatig kan het gestoord gebied worden aangepast en de beschikbare informatie over een (onder)station of een gestoord gebied kan worden bekeken door de gebruiker. Ook de kritische objecten kunnen worden weergegeven. Na het bepalen van een gestoorde gebied kan het gestoord gebied worden opgeslagen op een door de gebruikers opgegeven plek en worden gepubliceerd naar een door de gebruiker gekozen ontvanger.

De softwaretoepassing voor de Surface voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied tijdens een crisissituatie kan op onderstaande wijze gebruik maken van geografische informatie.

Voor het gebruik van geografische informatie in de softwaretoepassing voor de Surface dat ontwikkelt wordt met WPF, kan gebruik worden gemaakt van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF. De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF geeft de mogelijkheid om kaartdiensten van ArcGIS Server te gebruiken in een softwaretoepassing voor de Surface. Verder kunnen grafische elementen toegevoegd worden toegevoegd door gebruikers aan een kaart en kunnen algemene GIS taken worden uitgevoerd.

De gebruikersinterface van het systeem voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied sluit op onderstaande manier aan op de wensen van de netbeheerder Alliander tijdens het beheersen van een crisissituatie.

De gebruikers ervaren een multi-touch gebruikersinterface van de softwaretoepassing voor de Surface als gebruikersvriendelijk. Voor de gebruikers is het intuïtief om door aanraking met een vinger de softwaretoepassing te bedienen. Door het plaatsen van een object en het

weergegeven van de onderliggende (onder)stations in een lijst kan de gebruiker door aanraking met een vinger een station selecteren.

Voor specifieke functionaliteiten die extra mogelijkheden bieden aan het elektriciteitsnetwerk kunnen objecten worden gebruikt.

Met de conclusies op de deelvragen kan de hoofdvraag als volgt worden beantwoordt:

Het inzetten van de Surface bij een netbeheerder tijdens crisismanagement is bij netbeheerder Alliander mogelijk bij het geografisch bepalen van een gestoord gebied op het moment van een crisissituatie. Door het inzetten van de Surface kan met meerdere gebruikers een gestoord gebied gebruiksvriendelijk en overzichtelijk in beeld worden gebracht op een geografische kaart. De gebruikers overleggen gezamenlijk over de storing in het elektriciteitsnetwerk en verschillende taken om een gestoord gebied te bepalen kunnen tegelijk en door meerdere gebruikers worden uitgevoerd.

Voor het berekenen van een gestoord gebied kan de softwaretoepassing voor de Surface aansluiten op het systeem van het project 'Gestoord gebied in beeld'. Door middel van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF kan geografische informatie worden gebruikt in de softwaretoepassing voor de Surface.

Met de multi-touch mogelijkheden van de Surface kunnen de gebruikers de geografische kaart en het gestoord gebied manipuleren. Door de objectherkenning van de Surface kan met een object een lijst van onderliggende (onder)stations worden weergegeven en een (onder)station geselecteerd worden in de lijst door aanraking met een vinger.

7.2 Aanbevelingen

Op basis van de resultaten uit dit project kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan.

Door netbeheerder Alliander worden geen mogelijkheden gezien voor het inzetten van de Surface als hulpmiddel voor het crisisteam tijdens crisismanagement.

Ondanks het feit dat de Microsoft Surface niet ingezet kan worden bij het crisisteam, ziet Logica wel mogelijkheden voor het inzetten van de Surface als hulpmiddel bij een crisisteam tijdens crisismanagement door de gebruikersvriendelijke en multi-user bediening van de Surface. De Surface kan mogelijk worden ingezet bij de meldkamer van de veiligheidsregio door het samenvoegen en weergeven op de Surface van verschillende informatiebronnen zoals een geografische kaart en meerdere soorten netwerken. Door meerdere personen kan de informatie en netwerken worden bekeken, de softwaretoepassing worden bedient, direct worden overlegt en beslissing worden genomen.

Dit project is gericht op netbeheerder Alliander. Mogelijk kan de Surface worden ingezet in combinatie met geografische informatie als hulpmiddel bij een crisisteam tijdens crisismanagement bij andere netbeheerders. Door logica moet bij andere netbeheerders een demonstratie worden gegeven van de mogelijkheden van de Surface.

Het inzetten van de Surface bij netbeheerder Alliander tijdens crisismanagement is mogelijk bij het bepalen van een gestoord gebied op het moment van een crisissituatie. Door de intuïtieve bedieningsmogelijkheden van de Surface en het geografisch bepalen van een gestoord gebied is het systeem gebruikersvriendelijk. Tevens kan door meerdere personen de Surface worden bedient en tegelijk worden overlegt tijdens het bepalen van een gestoord gebied.

In een vervolgproject moet wel onderzocht worden welke extra mogelijkheden er toegevoegd kunnen worden aan het systeem voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied. Mogelijke toevoegingen zijn:

- Het testen van de invloed op het gestoord gebied door het inzetten van een noodaggregaat

- Het testen van de invloed op het gestoord gebied door het omzetten van schakelaars in een (onder)station in het elektriciteitsnetwerk
- Het vergroot weergeven van een gedeelte van de geografische kaart en het gestoord gebied
- Weergeven van kritische objecten
- Weergeven van de locatie van monteurs
- Contactinformatie weergeven van monteurs
- Verschillende publicatie opties weergeven zoals ontvanger, bestandsformaat en beschrijving.

Naast het toevoegen van extra mogelijkheden moet het systeem voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied ook aansluiten op de beschikbare data over het elektriciteitsnetwerk. Op dit moment wordt door netbeheerder Alliander steeds meer data over het elektriciteitsnetwerk gedigitaliseerd en beschikbaar gemaakt.

In een vervolgproject moet onderzocht worden welke data beschikbaar is en welke data beschikbaar komt zodat het systeem voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied daar gebruik van kan maken.

Met het uitbreiden van de mogelijkheden en door gebruik te maken van de huidige en toekomstige data biedt het systeem mogelijk genoeg meerwaarde om aangeschaft te worden door netbeheer Alliander.

8 Proof of concept

Het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement* is een proof of concept. Met het proof of concept worden de resultaten en conclusies van het project zichtbaar gemaakt. In dit hoofdstuk wordt het proof of concept beschreven.

De resultaten en conclusies uit de eerste en tweede iteratie zijn meegenomen bij de ontwikkeling van het proof of concept in de derde iteratie.

Het proof of concept bestaat uit een conceptbeschrijving, functioneel ontwerp en een geanimeerde softwaretoepassing voor de Surface.

Allereerst wordt in hoofdstuk 8.1 *Requirements* de requirements van de gebruikers aan de softwaretoepassing beschreven. Op basis van de resultaten en conclusies uit de eerste en tweede iteratie wordt in hoofdstuk 8.2 *Conceptbeschrijving* het verbeterde concept beschreven voor het inzetten van de Surface bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied. Van dit concept wordt in hoofdstuk 8.3 *Functioneel ontwerp* een functioneel ontwerp gegeven. En in hoofdstuk 8.4 *Ontwikkeling* wordt de ontwikkeling van het proof of concept beschreven.

8.1 Requirements

Aan de hand van de resultaten uit de eerste en tweede iteratie worden in dit hoofdstuk de requirements van de gebruikers aan de softwaretoepassing vastgesteld.

De requirements zijn ingedeeld in twee groepen: Functionele requirements en Overige requirements. De functionele requirements zijn de behoeftes van de gebruikers over functionaliteiten en de werking van het systeem. Overige requirements zijn de behoeftes van de gebruikers over de kwaliteit van het systeem.

Functionele requirements:

- Het systeem laat een geografische kaart zien met daarop de netdelen van het laag- en middenspanning elektriciteitsnetwerk weergegeven.
- De gebruiker kan aangeven welke (onder)stations van het elektriciteitsnetwerk niet werken
- Het systeem berekent een gestoord gebied op basis van niet werkende netdelen
- Een gestoord gebied wordt geografisch weergegeven op de landkaart
- Een gestoord gebied kan handmatig worden aangepast
- Aan een gestoord gebied kunnen (onder)stations worden toegevoegd of verwijderd
- Meerdere gebruikers kunnen tegelijk de softwaretoepassing bedienen
- Signalen uit het elektriciteitsnetwerk over een storing in het elektriciteitsnetwerk worden weergegeven
- Met de softwaretoepassing kan snel naar een storing in het elektriciteitsnetwerk worden genavigeerd.
- De beschikbare informatie over een (onder)station kan worden bekeken door de gebruiker.
- Het aantal en de soorten aansluitingen in een gestoord gebied kan worden bekeken door de gebruiker.
- Op de landkaart kunnen kritische objecten worden weergegeven
- De gebruiker kan aangegeven welke soorten netdelen en kritische objecten worden weergegeven op de kaart.
- Een gestoord gebied kan worden opgeslagen op een door de gebruikers opgegeven plek.
- Een gestoord gebied kan worden gepubliceerd met een door de gebruikers gekozen ontvanger, bestandsformaat en met een beschrijving over het gestoord gebied.

Overige requirements:

- Gebruikersvriendelijk: Een gebruiker moet de softwaretoepassing zonder uitleg kunnen bedienen
- Overzichtelijk: Tijdens het bepalen van een gestoord gebied moet de gebruiker het overzicht behouden op het elektriciteitsnetwerk
- Betrouwbaar: De softwaretoepassing en de data moeten 24/7 beschikbaar zijn
- Aansluiten: De softwaretoepassing op de Surface moet gebruik maken van de data en systemen die beschikbaar zijn.
- Aanpasbaar: Onderdelen van de softwaretoepassing moeten intern aangepast kunnen worden.

8.2 Conceptbeschrijving

Bij een crisissituatie, een grootschalige energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk, is het van belang dat er zo snel mogelijk wordt bepaald wat het gestoord gebied is.

De softwaretoepassing voor de Surface kan ingezet worden om met meerdere mensen het gestoord gebied snel en eenvoudig in beeld te brengen op een geografische kaart.

De gebruikers van de Surface softwaretoepassing overleggen gezamenlijk over de storing in het elektriciteitsnetwerk en verschillende taken om een gestoord gebied te bepalen kunnen tegelijk en door meerdere gebruikers worden uitgevoerd.

8.2.1 Het geografisch bepalen van een gestoord gebied

Met de softwaretoepassing kan een gebruiker een geografische kaart met het laag- en middenspanning elektriciteitsnetwerk bekijken, verplaatsen en de kaart inzoomen of uitzoomen.

Op het moment dat er een energieonderbreking is in het elektriciteitsnetwerk wordt door de softwaretoepassing of de gebruikers aangegeven dat in het elektriciteitsnetwerk een (onder)station niet werkt. Het betreffende (onder)station wordt door een gebruiker geselecteerd om vervolgens het systeem te laten berekenen wat het gestoord gebied is bij het uitvallen van het geselecteerde station. Het gestoord gebied wordt op de kaart gemarkeerd weergegeven.

Aan het gestoord gebied kunnen de gebruikers (onder)stations toevoegen of uit het gestoord gebied verwijderen. Het systeem berekent direct een nieuw gestoord gebied en geeft dit gemarkeerd weer. De gebruikers bekijken het gemarkeerde gestoord gebied en passen eventueel handmatig het gebied aan.

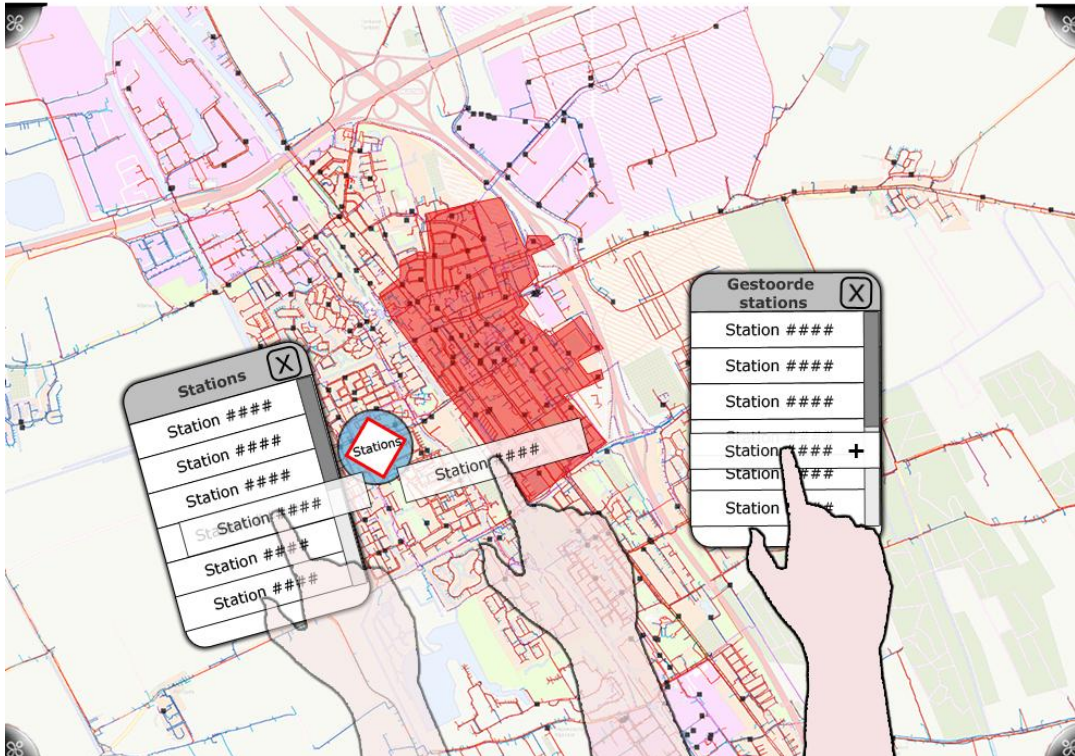
Als de gebruikers het resultaat, het echte gestoord gebied, bepaalt hebben kunnen ze het gestoord gebied opslaan op een door de gebruikers opgegeven plek. Daarna kunnen de gebruikers het gestoord gebied publiceren. De gebruikers kiezen een bestandsformaat waarin het gestoord gebied gepubliceerd moet worden, geven een beschrijving van het gestoord gebied bij de publicatie en verstuurt het gestoord gebied naar een door de gebruikers gekozen ontvanger, bijvoorbeeld monteurs of de betreffende veiligheidsregio.

Tijdens het bepalen van een gestoord gebied kunnen de gebruikers de beschikbare metadata over een (onder)station bekijken. Van een gestoord gebied kunnen de gebruikers het aantal en de soorten aansluitingen bekijken.

Op basis van het hierboven beschreven concept, de requirements van de gebruikers en de aanbevelingen zijn de functionaliteiten van het proof of concept opgesteld. Deze functionaliteiten zijn ingedeeld naar prioriteit aan de hand van de MoSCoW methode. In bijlage F: *MoSCoW derde iteratie* is de MoSCoW van het proof of concept in de derde iteratie bijgevoegd.

8.3 Functioneel ontwerp

Het functioneel ontwerp van het proof of concept is bijgevoegd in bijlage G: *Functioneel ontwerp*. Het functioneel ontwerp bevat een use case diagram, beschrijvingen van de use cases en een interactie ontwerp.



Figuur 13: Interactie ontwerp - Een station toevoegen

8.4 Ontwikkeling

Op basis van de conceptbeschrijving en het functioneel ontwerp wordt in het laatste gedeelte van het afstudeerproject een geanimeerde softwaretoepassing voor de Surface ontwikkeld.

De geanimeerde softwaretoepassing demonstreert het concept voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied.

Met de geanimeerde softwaretoepassing op de Surface kunnen de gebruikers verschillende functionaliteiten bedienen voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied. De geanimeerde softwaretoepassing bevat de belangrijkste functionaliteiten, de must haves, zoals die zijn opgesteld in de MoSCoW van de derde iteratie(bijlage F).

De laatste stap van het project is het demonstreren van de geanimeerde softwaretoepassing. Met het demonstreren van de geanimeerde softwaretoepassing kan het concept voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied worden geëvalueerd.

9 Evaluatie

Ter afsluiting van de verslaglegging van het afstudeerproject met deze scriptie wil ik het proces van de afstudeeropdracht en de afstudeerstage evalueren.

Allereerst wil ik zeggen dat mijn afstudeerstage bij Logica een leuke, leerzame en uitdagende periode is geweest. De gekozen afstudeeropdracht was voor mij een uitdagende opdracht en het innoverende karakter van de afstudeeropdracht sprak mij daarin erg aan.

De afstudeerperiode kende voor mij verschillende uitdagingen. Een daarvan was het plannen en uitvoeren van de opdracht. Tijdens mijn studieperiode bij Mediatechnologie werden de projecten meestal met meerdere mensen uitgevoerd. In het afstudeerproject moest ik de opdracht alleen uitvoeren. In de planning van het project heb ik gemerkt dat ik daardoor teveel resultaten van mijzelf verwachtte. Zo verwachtte ik aan het begin van de afstudeerstage dat ik naast het bedenken en uitwerken van een concept ook technisch een eindproduct zou ontwerpen en ontwikkelen voor de Surface bij een netbeheerder tijdens crisismanagement.

Bij de uitvoering van de opdracht heb ik gemerkt dat het documenteren van de onderzoeken, keuzes en resultaten meer tijd kostte dan ik verwachtte.

Tijdens de eerste iteratie heb ik mijn doelen voor de prototypes van de drie iteraties moeten bijstellen en is het doel van het eindproduct een geanimeerde softwaretoepassing geworden.

Een andere uitdaging in de afstudeerperiode waren de vele kennisgebieden waarop het project betrekking had. Namelijk: crisismanagement, netbeheerders, UCD, het ontwerpen en ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface en het gebruik van geografische informatie in de softwaretoepassing. Voor het eindproduct was het wel belangrijk om algemene kennis op te doen van al deze kennisgebieden, waardoor het niet mogelijk was voor mij om mij in alle gebieden zeer te verdiepen. Dit heeft consequenties gehad voor de technische ontwikkeling van het eindproduct. Zelf ben ik desondanks wel tevreden over het eindresultaat.

Logica is een uitstekende afstudeerplek in mijn ogen, zeker omdat zij de kans bieden om uitdagende en innoverende opdrachten uit te voeren. Daarnaast is de begeleiding vanuit Logica van het afstudeerproject goed geweest.

Terugkijkend op het geheel van de afstudeerstage ben ik zeer tevreden met de resultaten en vind ik de afstudeerstage een geslaagde periode. De afstudeeropdracht sloot goed aan bij wat ik geleerd heb bij mijn studie Mediatechnologie en is daarom een goede afsluiting geweest van de studie Mediatechnologie.

10 Appendix

10.1 Literatuurlijst

- [1] **Wikipedia: Logica(bedrijf)** [online] / Wikipedia / [http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_\(bedrijf\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_(bedrijf)), opgeroepen op 04-02-2010
- [2] **Microsoft Surface press release** [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.mspx>, opgeroepen op 08-02-2010
- [3] **Per 1 april 2007 meer vergoeding bij stroomuitval** [online] / Energiewereld / <http://www.energiewereld.nl/nieuws/per-1-april-meer-vergoeding-bij-stroomuitval.aspx>, opgeroepen op 22-02-2010
- [4] **User Interface Design And Evaluation** [book] / Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe and Shailey Minocha – Morgan Kaufmann, 2005 / ISBN: 0120884364
- [5] **MoSCoW Prioritisation** [online] / Coley Consulting / <http://www.coleyconsulting.co.uk/moscow.htm>, opgeroepen op 18-02-2010
- [6] **Scenarios of use** [online] / UsabilityNet / <http://www.usabilitynet.org/tools/scenarios.htm>, opgeroepen op 23-02-2010
- [7] **Paper prototyping** [online] / usabilitynet / <http://www.usabilitynet.org/tools/prototyping.htm>, opgeroepen op 23-02-2010
- [8] **The History of Microsoft Surface** [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspx>, opgeroepen op 04-03-2010
- [9] **Pocket-lint: Microsoft Surface to get bigger screen** [online] / Pocket-lint, 43art 2009 / <http://www.pocket-lint.com/news/23039/microsoft-surface-bigger-screen-inbound>, opgeroepen op 10-03-2010
- [10] **Consequenties van Microsoft Surface** [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica
- [11] **A brief look at the Microsoft Surface** [online] / Kristof Rennen, april 2009 / <http://blog.kristofrennen.be/index.php/2009/04/a-brief-look-at-the-microsoft-surface>, opgeroepen op 11-03-2010
- [12] **Why 52?** [online] / Microsoft, dec 2007 / <http://blogs.msdn.com/surface/archive/2007/12/16/why-52.aspx>, opgeroepen op 11-03-2010
- [13] **Microsoft Surface Fact Sheet** [online] / Microsoft, dec 2008 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspx>, opgeroepen op 12-03-2010
- [14] **Multi-Touch systems that I have known and loved** [online] / Bill Buxton, jan 2007 / <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>, opgeroepen op 12-03-2010

-
- [15] **Consequenties van Microsoft Surface** [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica
- [16] **Microsoft Surface User Experience Guidelines** / Microsoft, juni 2009
- [17] **TechNet: Tagged Objects** [online] / Microsoft TechNet / <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee692094.aspx>, opgeroepen op 15-03-2010
- [18] **Natural User Interface** [online] / NUI Group / http://wiki.nuigroup.com/Natural_User_Interface, opgeroepen op 15-03-2010
- [19] **TenneT begrippenlijst** [online] / TenneT / <http://www.tennet.org/tennet/begrippen.aspx>, opgeroepen op 23-03-2010
- [20] **Liberalizing the Dutch Electricity market: 1998 – 2004** [paper] / Eric van Damme, maart 2005
- [21] **Energiekamer: Meer over de energiemarkt** [online] / Nma Energiekamer / <http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/energiemarkt/index.asp>, opgeroepen op 24-03-2010
- [22] **Energiekamer: Wie is wie op de energiemarkt – netbeheerders** [online] / Nma Energiekamer / http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/wie_is_wie_op_de_energiemarkt/Netbeheerders.asp, opgeroepen op 24-03-2010
- [23] **Wikipedia: Nederlandse elektriciteitsmarkt** [online] / Wikipedia / http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse_elektriciteitsmarkt, opgeroepen op 24-03-2010
- [24] **Microsoft Surface Platform** [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912\(v=Surface.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912(v=Surface.10).aspx), opgeroepen op 19-04-2010
- [25] **Introduction to WPF** [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268\(v=VS.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268(v=VS.100).aspx), opgeroepen op 19-04-2010
- [26] **Professional C# 2005** [book] / Christian Nagel, Bill Evjen, Jay Glynn, Karli Watson, Morgan Skinner, Allen Jones - Wiley, 2005 / ISBN: 0764575341
- [27] **ArcGIS Server REST API** [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/rest/index.html>, opgeroepen op 28-03-2010
- [28] **ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF** [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>, opgeroepen op 28-03-2010
- [29] **Library Reference overview** [online] / ESRI / http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/apiref/api_start.htm, opgeroepen op 29-03-2010
-

10.2 Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
API	Application programming interface
C#	C-sharp
CLI	Command-Line Interface
CMG	Computer Management Group
ESRI	Environmental Systems Research Institute
EUT	Energy, Utilities and Telecom
GIS	Geografische informatie systemen
GUI	Grafical User Interface
HBO	Hoger beroepsonderwijs
HCI	Human Computer Interaction
HTML	HyperText Markup Language
http	Hypertext Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
MoSCoW	Must have, Should have, Could have en Would have
MS	Microsoft
MT	Mediatechnologie
Nma	Nederlandse Mededingingsautoriteit
NUI	Natural User Interface
OOV	Openbare Orde en Veiligheid
PNG	Portable Network Graphics
<i>PV-Partij</i>	Programmaverantwoordelijke partij
RDMS	Relational Database Management System
REST	Representational State Transfer
SOC	Server Object Manager
SOM	Server Object Container
UCD	User Centered Design
URL	Uniform Resource Locator
WPF	Windows Presentation Foundation
XAML	Extensible Application Markup Language
XNA	XNA's Not Acronymed
XML	Extensible markup Language

Tabel 3: Lijst van afkortingen

10.3 Verklarende woordenlijst

Term	Toelichting
Gestoord gebied	Het gebied waarin de getroffen aansluitingen liggen bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk
Kritische objecten	Locaties in het elektriciteitsnetwerk die een hoge prioriteit hebben bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk
Interface	De manier waarop een mens met een computer communiceert.
Netbeheerder	De beheerder van energie transportnetwerken
Onderstation	Een verbindingspunt tussen het hoogspanning elektriciteitsnetwerk en het middenspanning elektriciteitsnetwerk
Requirements	Functionaliteiten en eisen aan het product
Station	Een verbindingspunt in het elektriciteitsnetwerk
Surface	De multi-touch Microsoft Surface tafel
Veiligheidsregio	Een gebied waarbinnen gemeenten en hulpverleningsdiensten samenwerken op het gebied van rampen- en incidentbestrijding.

Tabel 4: Verklarende woordenlijst

Bijlage A: Afstudeerovereenkomst

Profiel Mediatechnologie

Cluster EMS, Institute for Engineering & Design
Faculteit Natuur en Techniek, Hogeschool Utrecht

Onderwijsbureau louis.raaijmakers@hu.nl
Nijenoord 1, Postbus 182 – 3500 AD Utrecht
Tel. 030 2388954 kamer A0.04



Afstudeerovereenkomst in het kader van het Bachelor-examen

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 1 van 8

DEEL I

Na overeenstemming met de bedrijfsbegeleider, dien je voor het verkrijgen van een voorlopige goedkeuring deel I van deze afstudeerovereenkomst in te vullen, en digitaal te sturen naar louis.raaijmakers@hu.nl van het Onderwijsbureau.

Datum :
Laatste wijziging document :

Gegevens van de afstudeerder

Studentnummer	: 1515972	Afstudeerperiode	: Februari t/m juni 2010
Naam	: Leon Ebbers		
Adres	: Baardgras	Huisnummer	: 36
Postcode	: 3902RR	Woonplaats	: Veenendaal
Studentenmail	: Leon.ebbers@hotmail.com		
Telefoonnummer	: 0638926560	Mobiel	: 0638926560

Gegevens afstudeerbedrijf

Bedrijfsnaam	: Logica		
Bezoekadres	: merweplein	Huisnummer	: 23
Postcode	: 3432GN	Woonplaats	: Nieuwegein
Postadres	: PO BOX 1360	Huisnummer	:
Postcode	: 3430BJ	Woonplaats	: Nieuwegein
Algemene e-mail	:		
Website	: http://www.logica.nl		

Gegevens bedrijfsbegeleider

Naam	: Herbert Leenstra	Functie	: Manager Working Tomorrow programma
Titel	: drs.	E-mailadres	: Herbert.leenstra@logica.com

Stageperiode en -vergoeding

Begindatum	: 01-02-2010	DD-MM-JJJJ
Einddatum	: Juni-2010	DD-MM-JJJJ
Vergoeding	: EUR 400	Vul hier eventueel de afstudeervergoeding per maand in (niet verplicht)
Duo-stage met	:	
Afstudeerdocent	:	Het gaat hier om jouw voorkeur, hier kunnen geen rechten aan worden ontleend.

Ondertekening

Aldus overeengekomen,

Afstudeerder

Bedrijfsbegeleider

Afstudeerdocent

(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst	: DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie	: POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening afstudeercoördinator	:
Mw. drs. Petra Verbeek	

Afstudeerdocent	:	-
Voorlopige goedkeuring	:	POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring	:	POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Profiel Mediatechnologie

Cluster EMS, Institute for Engineering & Design
Faculteit Natuur en Techniek, Hogeschool Utrecht



Onderwijsbureau louis.raaijmakers@hu.nl
Nijenoord 1, Postbus 182 – 3500 AD Utrecht
Tel. 030 2388954 kamer A0.04

Afstudeerovereenkomst in het kader van het Bachelor-examen

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 2 van 8

Omschrijving van het bedrijf

- hoe ben je aan het bedrijf gekomen?
- is er sprake van een afstudeerproject binnen je eigen onderneming, die van je partner of die van bekenden
- formuleer in je eigen woorden de grootte, de branche, de core business van het bedrijf en de plaats van 'mediatechnologie' in het bedrijf
- wat is jouw positie in het bedrijf/de afdeling, en geef aan hoeveel MT-collega's je dagelijks op de werkplek hebt

Aan de afstudeerstage bij Logica ben ik gekomen door aanraden van een MT student, Veron Wormeester, die daar op dit moment een afstudeerstage heeft.

Logica is een internationale ICT-dienstverlener en heeft wereldwijd momenteel 30.000 werknemers in 36 verschillende landen in dienst. Het behoort, ook qua omzet, tot de internationale top-20 in de ICT-dienstverlening. De omzet uit de traditionele ICT-dienstverlening wordt voornamelijk in Europa en Australië (continent) gehaald. De omzet uit de rest van de wereld is sterk gebonden aan de telecommunicatie-industrie.

Logica levert diensten op tal van terreinen, zoals management- en ICT-consultancy, systeemontwikkeling en –integratie en neemt voor klanten complete bedrijfsprocessen in beheer. Het bedrijf ontwikkelt en implementeert oplossingen voor klanten over de hele wereld. Zij maakt daarbij gebruik van geavanceerde technologieën die direct doorwerken in de bedrijfsresultaten van de klant. Logica heeft dit verwoord in haar mission statement:

"To help leading organisations worldwide achieve their business objectives through the innovative delivery of information technology and business process solutions".

De opdracht wordt uitgevoerd bij de afdeling Working Tomorrow. Dit is een programma dat oorspronkelijk opgestart is binnen Logica voor de divisies EUT (Energy, Utilities & Telecom) en IDT (Industry, Distribution & Transport) en biedt jaarlijks plaats aan 115 studenten die op verschillende locaties binnen het programma aan hun afstudeeropdracht werken. Na de reorganisatie valt het Working Tomorrow programma binnen het organisatieonderdeel: Professional Skills & Consulting. De afstudeeropdrachten hebben een innovatief karakter. Innovatief wat betreft technologie, concept of methodiek. Zo werken er studenten aan agent technologie, G.R.I.D, machine to machine communicatie, aan nieuwe concepten als de thuiscentrale (een centrale die warmwatervoorziening in huis combineert met elektriciteitsopwekking), digitaal papier en intelligente stroom.

Het Working Tomorrow programma heeft 3 hoofddoelen en dit zijn:

- Het vinden van toekomstige werknemers
- Verhogen van de reputatie van Logica op het gebied van innovatie
- Demo's en prototypen van projecten gebruiken voor het verkrijgen van betaalde opdrachten

De afdeling waar ik zal afstuderen is op de locatie Nieuwegein van Logica. Op deze afdeling zullen op dat moment nog 12 andere studenten werken aan hun afstudeeropdracht.

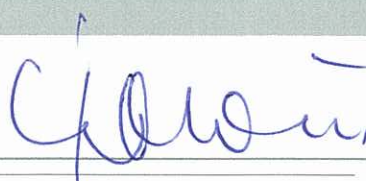
Hierbij word ik begeleid door Herbert Leenstra die verantwoordelijk is voor het Working Tomorrow programma bij Logica Nieuwegein. Daarnaast word ik ook inhoudelijk begeleid door Bram Driessen van het Geo ICT team.

Ondertekening

Aldus overeengekomen,


Afstudeerder
Bedrijfsbegeleider

LEENSTRA


Afstudeerdocent
(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Afstudeerovereenkomst
in het kader van het **Bachelor-examen**

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 3 van 8

Opdrachtformulering

- beschrijf het afstudeerproject (de aanleiding tot de opdracht, een probleemomschrijving, formulering van de opdracht, methoden / technieken / systemen, op te leveren producten plus voor wie maak je de producten en waarvoor / hoe gaan de producten gebruikt worden, projectactiviteiten en globale planning)
- beschrijf in hoeverre je project recht doet aan de 4 generieke competenties van de B Eng
- geef aan aan welk team (GTS, IMP, of BCT) je je bedrijf en opdracht hebt voorgelegd, op welke datum, en of het team een go / no go heeft gegeven
- geef aan wat voor jou de uitdaging van dit project is

Het onderzoeken, ontwerpen en ontwikkelen van een multi-user softwaretoepassing voor meldkamers (crisis operatie centrum) van netbeheerders met gebruik van de Microsoft Surface tafel. Op een centrale applicatie moeten 'crisislocaties' toegevoegd, bewerkt of verwijderd kunnen worden met geografische data en deze moeten vrijwel real-time beschikbaar zijn voor andere systemen of services. Bijvoorbeeld een Android telefoon waarop na invoer deze data zou moeten kunnen zien en gebruiken. De beoogde techniek voor deze opdracht is een MS Surface tafel, met als tools ESRI en MS Silverlight.

Er wordt onderzoek gedaan naar een manier om de data te kunnen invoeren of bewerken en hoe deze data real-time beschikbaar gemaakt kan worden voor andere systemen/services. Tijdens dit onderzoek wordt zowel gekeken naar de technische werking van de applicatie als naar hoe de applicatie het beste aansluit bij de gebruiker. De focus ligt hierbij op de gebruiker.

Na de onderzoeksfase zullen er ontwerpen gemaakt worden van de applicatie waarna er een prototype van de applicatie ontwikkeld zal worden.

De uiteindelijk op te leveren producten zijn een ontwerp en een prototype applicatie voor de MS Surface tafel. Met de applicatie kan de centrale geografische data juist worden weergegeven, crisislocaties worden toegevoegd, bewerkt of verwijderd worden en bruikbaar zijn voor andere applicaties/services.

De volgende producten worden opgeleverd:

- Plan van Aanpak
- Een managementrapportage
- Afstudeerscriptie
- Factsheet van de opdracht (1xA4)
- PowerPoint Presentatie (PPT)
- Prototype met bijbehorende documentatie
- Definitie vervolgonderzoek
- 'One click idiot proof offline' demo

Het onderzoek, ontwerp en de uitvoering worden zo gepland dat er uiteindelijk een prototype applicatie wordt opgeleverd. Het voldoet hiermee aan de 4 generieke competenties van de Bachelor of Engineering (Inzicht krijgen, ontwerpen, plannen en uitvoeren)

Deze opdracht heeft een 'go' gekregen van het IMP team, op 14-01-2010.

Dit project heeft voor mij de volgende uitdagingen:

- Het technisch ontwikkelen van een applicatie voor de MS Surface table met de gegeven tools.
- Een applicatie ontwerpen die aansluit bij de wensen van de gebruiker.

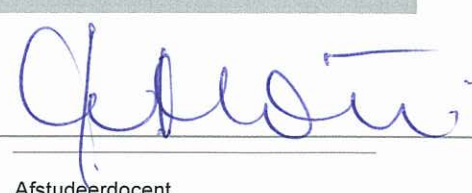
Ondertekening

Aldus overeengekomen,


Afstudeerder


Bedrijfsbegeleider

LEENSTRA


Afstudeerdocent

(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Afstudeerovereenkomst
in het kader van het **Bachelor-examen**

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 4 van 8

Voorwaarden afstuderen

Geef aan in hoeverre:

- je nog cursussen open hebt staan (eis: Propedeuse, alle projecten, en minimaal 144 studiepunten uit de B-fase moeten behaald zijn)
- het project in omvang overeenkomt met 840 werkuren
- de afstudeeropdracht een gestructureerde projectopdracht is
- het onderwerp in het verlengde van de opleiding Mediatechnologie ligt (welke van de MT-gebieden behelst het project?)
- het project binnen een MT-werkomgeving wordt uitgevoerd
- je bedrijfsbegeleider een HBO'er is, een ervaren begeleider is, je inhoudelijk kan helpen met het project (gevorderd mediatechnoloog), dagelijks op de werkplek aanwezig is, en een onafhankelijk beoordelingsadvies kan geven
- de voorzieningen / faciliteiten in orde zijn (eigen werkplek, computer, betaling, e.d.)
- het project recht doet aan het HBO-niveau van de opleiding (koppel aan de Dublin-descriptoren)
- het project wordt uitgevoerd bij een ander bedrijf dan waar je je stage in het derde jaar hebt gelopen.

Hieronder geef ik aan in hoeverre ik voldoe aan de voorwaarden voor het afstuderen.

- Voor het afstuderen heb ik geen cursussen open staan. Alle punten zijn behaald behalve die van mijn minor die op dit moment nog bezig is. Die punten verwacht ik wel allemaal te behalen.

- Aan de opdracht kan vanaf 1 februari tot eind Juni/begin juli gewerkt worden en bestaat uit een onderzoeks-, ontwerp- en ontwikkelfase. Hierdoor is het een gestructureerde projectopdracht en komt overeen met 840 werkuren.

- Het project omvat de volgende MT-gebieden: mediasystemen, software engineering en vormgeving.

- Inhoudelijk is Bram Driessen van het Geo ICT team mijn begeleider en Herbert Leenstra is daarbij mijn algemene begeleider.

- Bij Logica heb ik een werkplek op het kantoor te Nieuwegein, een computer, en alle kantoorbenodigdheden die nodig zijn om de opdracht goed uit te voeren. krijg ik 400 euro stagevergoeding.

- Het project doet recht aan het HBO-niveau van de opleiding (Dublin-descriptoren).

Er wordt door middel van literatuur- en gebruikersonderzoek kennis en inzicht verworven. De MS Surface table en de tools ESRI en silverlight zijn onbekend voor mij en daar zal ik zelfstandig nieuwe kennis, vaardigheden en inzicht in moeten verwerven (*Kennis en inzicht & leervaardigheid*).

De verworven kennis en inzicht moet worden toegepast om een werkend prototype te kunnen opleveren (*toepassing kennis en inzicht*).

De conclusies uit het onderzoek moeten zo geïnterpreteerd worden dat de applicatie aansluit op de wensen van de gebruiker (*oordeelsvorming*).

Uiteindelijk zal het product aan een publiek worden overgebracht door middel van verslagen en presentaties (*communicatie*).

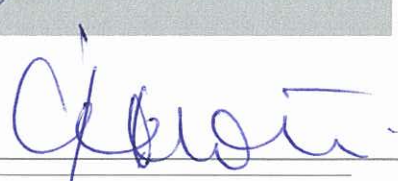
Het project wordt uitgevoerd bij een ander bedrijf dan waar ik in het derde jaar stage heb gelopen.

Ondertekening

Aldus overeengekomen,


Afstudeerder


Bedrijfsbegeleider


Afstudeerdocent
(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Profiel Mediatechnologie

Cluster EMS, Institute for Engineering & Design
Faculteit Natuur en Techniek, Hogeschool Utrecht

Onderwijsbureau louis.raaijmakers@hu.nl
Nijenoord 1, Postbus 182 – 3500 AD Utrecht
Tel. 030 2388954 kamer A0.04



Afstudeerovereenkomst in het kader van het Bachelor-examen

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 5 van 8

Afstudeerdocent

Je hebt in deel I van de overeenkomst (pagina 1) een voorkeur opgegeven van afstudeerdocent (1^e examiner). Geef in het kort aan waarom je voor deze docent(e) gekozen hebt.

Aanvullende opmerking(en)

Ondertekening

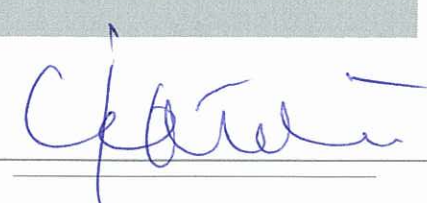
Aldus overeengekomen,



Afstudeerder



Bedrijfsbegeleider



Afstudeerdocent
(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Profiel Mediatechnologie

Cluster EMS, Institute for Engineering & Design
Faculteit Natuur en Techniek, Hogeschool Utrecht

Onderwijsbureau louis.raaijmakers@hu.nl
Nijenoord 1, Postbus 182 – 3500 AD Utrecht
Tel. 030 2388954 kamer A0.04



Afstudeerovereenkomst in het kader van het Bachelor-examen

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 6 van 8

DEEL II

Na overeenstemming met de afstudeerdocent en de bedrijfsbegeleider, dien je voor het verkrijgen van een definitieve goedkeuring deel II in te vullen en de complete afstudeerovereenkomst 1x digitaal op te sturen naar louis.raaijmakers@hu.nl van het Onderwijsbureau en 1x per post voorzien van drie handtekeningen naar Onderwijsbureau t.a.v. Louis Raaijmakers, Nijenoord 1 Postbus 182 – 3500 AD Utrecht).

Datum : 17-02-2010

Laatste wijziging document :

Omschrijving van het afstudeerproject

Titel

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten van de Microsoft Surface tafel.

Randvoorwaarden

In de afstudeerhandleiding mediatechnologie zijn de randvoorwaarden voor de afstudeerstage gedefinieerd.

Vanuit Logica zijn er de volgende randvoorwaarden:

- Het project wordt uitgevoerd binnen Logica Nieuwegein
- De student heeft een eigen laptop, werkplek, printers en allerlei kantoorartikelen
- De student heeft beschikking tot de middelen om een applicatie te kunnen ontwikkelen voor de MS Surface.

Uitgangspunten

(beschrijf hier met welke –vanuit het bedrijf opgelegde– uitgangspunten je in je afstudeerproject rekening moet houden)

Probleemstelling

De afstudeeropdracht is het ontwikkelen van een multi-user systeem met gebruik van de Microsoft Surface als hulpmiddel voor meldkamers van netbeheerders. Met gebruik van een geografisch informatie systeem en de mogelijkheden van de Surface moeten crisilocaties worden bekeken, toegevoegd, bewerkt en verwijderd worden.

Het inzetten van de Surface in combinatie met een geografisch informatie systeem tijdens crisismanagement, zal worden onderzocht.

De hoofdvraag van dit onderzoek is:

“Hoe kan de Microsoft Surface in combinatie met een geografische informatie systeem ingezet worden als hulpmiddel voor meldkamers van netbeheerders tijdens crisismanagement?”

De volgende deelvragen worden onderzocht:

- “Welke behoeftes heeft de gebruikersgroep voor crisismanagement met de Microsoft Surface?”
- “Hoe kan geografische informatie gebruikt worden in een applicatie voor de Microsoft Surface?”
- “Welke manier van werken met de Microsoft Surface sluit het beste aan bij het crisismanagement in een meldkamer van een netbeheerder?”

Doelstelling

Aan het einde van de afstudeerperiode is er een ‘proof of concept’ van de softwaretoepassing. Hiermee wordt het concept gedemonstreerd en kan het door Logica gebruikt worden voor demonstratie doeleinden.

Het concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface en GIS tijdens crisismanagement in een meldkamer van een netbeheerder. Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde bieden aan netbeheerders tijdens crisismanagement.

Ondertekening

Aldus overeengekomen,

Afstudeerder

Bedrijfsbegeleider

Afstudeerdocent

(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Afstudeerovereenkomst
in het kader van het **Bachelor-examen**

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 7 van 8

Producten

- Plan van Aanpak
- Factsheet van de opdracht(1xA4)
- Onderzoeksdokumentatie
- Ontwerpdokumentatie
 - Conceptbeschrijving
 - Functioneel ontwerp
 - Technisch ontwerp
- Definitie vervolgproject
- Scriptie
- Prototype met bijbehorende dokumentatie
- PowerPoint presentatie
- 'One click idiot proof offline' demo

Te volgen aanpak**Methode**

Uit de antwoorden op de deelvragen zal de hoofdvraag worden beantwoord. Voor het beantwoorden van de deelvragen zal er literatuur en doelgroeponderzoek worden gedaan.

Voor de ontwikkeling van het eindproduct is het van belang dat de gebruiker betrokken wordt bij het ontwikkelproces. Er zal gebruik gemaakt worden van de iteratieve ontwikkelmethode 'User Centered Design(UCD)'.

Stappen

Tijdens het project worden drie iteraties doorlopen. Aan het einde van elke iteratie is er een prototype ontwikkeld waarmee een aantal basiselementen van een concept geëvalueerd kunnen worden.

De eerste iteratie is gericht op het verkennen van de doelgroep en de behoeftes van de gebruiker. Er zullen requirements worden opgesteld en aan de hand daarvan een eerste concept worden uitgewerkt.

De resultaten uit de evaluatie van het eerste prototype worden meegenomen in de tweede iteratie. In deze iteratie zal de aandacht meer op de technische ontwikkeling van een prototype komen te liggen en zal er een verbeterd concept worden uitgewerkt.

Uiteindelijk wordt in de derde iteratie het eindproduct ontwikkeld. Het concept wordt voor de laatste maal verbeterd en zal er een functioneel en technisch ontwerp uitgewerkt worden. Daarna zal er een proof of concept worden ontwikkeld.

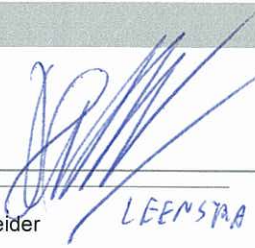
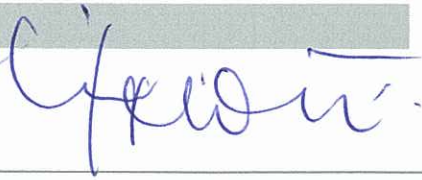
Planning**Tijdschema**

Hieronder een globale tijdsindeling van de stappen en activiteiten tijdens het project:

Wanneer	wat
26-feb	Opleveren plan van aanpak
22-feb tot 19-feb	Iteratie 1
17-maart	Prototype 1
17-maart tot 16-april	Iteratie 2
09-april	Prototype 2
19-april tot 10-juni	Iteratie 3
25-mei	Opleveren scriptie onderwijsbureau
10-jun	Eindproduct
18-jun	"one click idiot proof offline" demo
Week 25, 26	Examenzitting

Ondertekening

Aldus overeengekomen,


Afstudeerder
Bedrijfsbegeleider
Afstudeerdocent
(tekent alleen deel II van de overeenkomst)**NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT**

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Profiel Mediatechnologie

Cluster EMS, Institute for Engineering & Design
Faculteit Natuur en Techniek, Hogeschool Utrecht

Onderwijsbureau louis.raaijmakers@hu.nl
Nijenoord 1, Postbus 182 – 3500 AD Utrecht
Tel. 030 2388954 kamer A0.04



Afstudeerovereenkomst in het kader van het Bachelor-examen

Vul dit formulier volledig, digitaal in. Pagina 8 van 8

Voorlopige inhoudsopgave scriptie

- Voorwoord
- Inhoudsopgave
- Samenvatting
- 1. Inleiding
- 2. Organisatie
 - a. Logica
 - b. Working Tomorrow
 - c. Begeleiding
- 3. Afstudeeropdracht
 - a. Opdrachtoomschrijving
 - b. Doelstelling
- 4. Aanpak
 - a. Strategie
 - b. Planning
- 5. Onderzoeksdocumentatie
 - a. Aanpak
 - b. Beantwoording deelvragen
 - c. Conclusie
- 6. Resultaten
 - a. Iteratie 1
 - b. Iteratie 2
 - c. Iteratie 3
- 7. Prototype
 - a. Conceptbeschrijving
 - b. Functioneel ontwerp
 - c. Technisch ontwerp
 - d. Evaluatie
- 8. Conclusie
- 9. Aanbevelingen
- 10. Bijlagen

Ondertekening

Aldus overeengekomen,

Afstudeerder

Bedrijfsbegeleider

Afstudeerdocent

(tekent alleen deel II van de overeenkomst)

NIET IN TE VULLEN DOOR DE STUDENT

Datum van binnenkomst : DD-MM-JJJJ
Advies examencommissie : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Handtekening :
afstudeercoördinator
Mw. drs. Petra Verbeek

Afstudeerdocent : -
Voorlopige goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)
Definitieve goedkeuring : POSITIEF / NEGATIEF (DD-MM-JJJJ)

Bijlage B: Plan van aanpak

Voor het afstudeer project

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten van de Microsoft Surface tafel

Uitgevoerd bij Logica Nederland BV in het kader van het Working Tomorrow programma

Auteur	: Leon Ebbers
Datum	:02-03-2010
Versie	:v0.4
Afstudeerbedrijf	: Logica Nederland BV
Divisie	: Energy, Utilities and Telecom (EUT)
Competence	:Consulting & professional services
Bedrijfsbegeleiders	:Herbert Leenstra
Bedrijfsmentor	:Bram Driessen
Onderwijsinstelling	:Hogeschool Utrecht
Opleiding	:Mediatechnologie
Afstudeercoördinator	:Petra Verbeek
Examinator	:Wim Holst

Versiebeheer

Versie	Omschrijving
v0.1	Conceptversie, opgeleverd ter controle door bedrijfsbegeleiders
v0.2	Tweede versie van het PvA, feedback van Herbert en Bram verwerkt.
v0.3	Derde versie, feedback van Herbert verwerkt
v0.4	Vierde versie van het PvA, feedback van Wim verwerkt.

Tabel 1: Versiebeheer

Distributielijst

Naam	Instantie	Rol / Functie	Reden
Herbert Leenstra	Logica	Bedrijfsbegeleider	Ter review
Bram Driessen	Logica	Mentor	Ter review
Wim Holst	HU	Stagebegeleider	Ter review

Tabel 2: Distributielijst

Samenvatting

Dit document definieert het project 'Multi-touch crisismanagement' en beschrijft de aanpak van het project. Het is een werkdocument dat de te nemen stappen definieert en onderbouwd. Het project wordt uitgevoerd binnen het 'Working Tomorrow' programma van Logica. Door middel van dit project hoop ik af te studeren aan de studie Mediatechnologie van de Hogeschool Utrecht.

Het doel van de afstudeeropdracht 'Multi-touch crisismanagement' is het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Microsoft Surface tafel voor beheerders van een energie transportnetwerk dat als hulpmiddel gebruikt kan worden tijdens het beheersen van een crisissituatie. De mogelijkheden van de Microsoft Surface in combinatie met geografische informatie moeten een crisissituatie beheersbaar en overzichtelijk maken.

Voor de ontwikkeling van de softwaretoepassing wordt gebruik gemaakt van User Centered Design(UCD). Dit is een iteratieve ontwikkelmethode waarbij de gebruikers betrokken worden in het ontwikkelproces.

Adresgegevens

Examinandus

Naam : Leon Ebbers
Straat / Nummer : Baardgras 36
Postcode / Plaats : 3902 RR Veenendaal
Telefoonnummer : +31 638 926 560
Emailadres : leon.ebbbers@student.hu.nl; leonebbbers@hotmail.com;
Onderwijsinstelling : Hogeschool Utrecht
Afstudeerrichting : Mediatechnologie
Studentnummer : 1515972

Examinator

Naam : Wim Holst
Emailadres : wim.holst@hu.nl
Telefoonnummer : +31 623 160 002

Bedrijfsgegevens

Naam : Logica Nederland BV
Afdeling : Working Tomorrow
Straat / Nummer : Merweplein 23
Postcode / Plaats : 3430 BJ Nieuwegein

Bedrijfsbegeleiders

Naam : Herbert Leenstra
Telefoonnummer : +31 619 05 21 41
Emailadres : Herbert.leenstra@logica.com
Functie : Projectmanager Working Tomorrow

Bedrijfsmentor

Naam : Bram Driessen
Telefoonnummer : +31 643 058 939
Emailadres : bram.driessen@logica.com
Functie : Software Engineer

Inhoudsopgave

1	Omgeving en organisatie	5
1.1	Logica	5
1.2	Working Tomorrow	5
1.3	Begeleiding	6
2	Definitie Afstudeeropdracht	7
2.1	Probleemstelling	7
2.2	Opdrachtoomschrijving	7
2.3	Onderzoeksvragen	7
2.3.1	Deelvragen	8
2.4	Verankering	8
3	Relevantie	9
4	Producten	10
5	Aanpak	11
5.1	Strategie	11
5.1.1	User Centered Design	11
5.1.2	De MoSCoW methode	12
5.2	Iteraties en prototypen	12
5.3	Onderzoek	13
6	Projectgrenzen	14
7	Randvoorwaarden	14
8	Risico's	15
9	Planning	16
9.1	Mijlpalen	16
9.2	Weekplanning	16
10	Voorlopige inhoudsopgave scriptie	17
11	Appendix	18
11.1	Literatuurlijst	18
11.2	Lijst van afkortingen	18
11.3	Verklarende woordenlijst	18

1 Omgeving en organisatie

1.1 Logica

De afstudeeropdracht wordt uitgevoerd bij Logica te Nieuwegein. Logica plc. is op 30 december 2002 ontstaan uit het voormalige Logica plc. (60%) en het voormalige CMG plc. (40%) Beide ICT-dienstverleners zijn van oorsprong Engelse bedrijven, maar CMG was in Nederland veel groter dan de Engelse moeder. Sinds 13 januari 2006 is tevens het Franse Unilog onderdeel van het bedrijf, waarmee het een derde thuismarkt heeft gecreëerd.¹ Logica is een internationale ICT-dienstverlener en heeft wereldwijd momenteel 40.000 werknemers in 39 verschillende landen in dienst. Het behoort, ook qua omzet, tot de internationale top-20 in de ICT-dienstverlening. De omzet uit de traditionele ICT-dienstverlening wordt voornamelijk in Europa en Australië (continent) gehaald. Logica levert diensten op tal van terreinen, zoals management- en ICT-consultancy, systeemontwikkeling en –integratie en neemt voor klanten complete bedrijfsprocessen in beheer. Het bedrijf ontwikkelt en implementeert oplossingen voor klanten over de hele wereld. Zij maakt daarbij gebruik van geavanceerde technologieën die direct doorwerken in de bedrijfsresultaten van de klant. Logica is een beursgenoteerde onderneming met noteringen aan de London Stock Exchange en Euronext Amsterdam.

Logica heeft dit verwoord in haar mission statement: *“To become the most trusted innovation partner, creating sustainable business value by using our local insight and global talent”*. (Logica, 2008)

1.2 Working Tomorrow

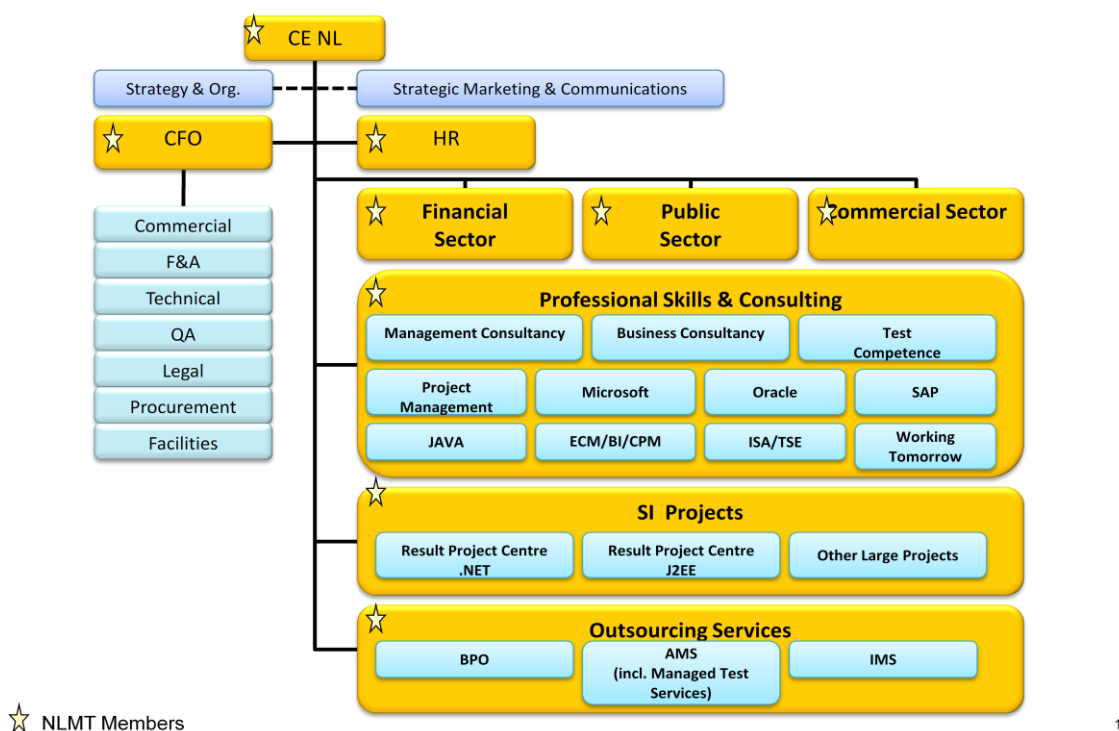
De opdracht wordt uitgevoerd bij de afdeling Working Tomorrow. Dit is een programma dat opgestart is binnen Logica om plaats te bieden aan studenten die op verschillende locaties binnen het programma aan hun afstudeeropdracht werken. De afstudeeropdrachten hebben een innovatief karakter. Innovatief wat betreft technologie, concept of methodiek. Zo werken er studenten aan agent technologie, G.R.I.D, machine to machine communicatie, aan nieuwe concepten als de thuiscentrale (een centrale die warmwatervoorziening in huis combineert met elektriciteitsopwekking), digitaal papier en intelligente stroom.

Het Working Tomorrow programma heeft 4 hoofddoelen en dit zijn:

1. Een plaats bieden waar studenten uitdagende en innovatieve afstudeerprojecten kunnen uitvoeren.
2. Het werven van toekomstige werknemers.
3. Verhogen van de reputatie van Logica op het gebied van innovatie.
4. Demo's en prototypen van projecten gebruiken voor het verkrijgen van betaalde opdrachten.

Dit project valt onder de divisie Energy, Utilities and Telecom (EUT). Binnen deze divisie wordt nog onderscheid gemaakt tussen verschillende specialismen die competences worden genoemd. Vanuit deze opdracht gezien zal de student binnen het “Working Tomorrow” programma werkzaam zijn in de competence consulting & professional services.

¹Wikipedia: Logica(bedrijf) - [http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_\(bedrijf\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_(bedrijf))



Figuur 1: Logica Organogram

1.3 Begeleiding

Bij de begeleiding van de afstudeerder zijn een aantal partijen betrokken, deze partijen zijn hieronder beschreven.

Vanuit logica wordt de afstudeerder begeleid door de projectleider van het Working Tomorrow programma van de vestiging Nieuwegein, dat is Herbert Leenstra. De student kan voor algemene en organisatorische vragen terecht bij de projectleider.

Elke drie weken is er een voortgangsgesprek met de projectleider om te kijken hoe de voortgang verloopt, of er struikelpunten zijn en hoe die opgelost moeten worden. Deze gesprekken kunnen vaker voorkomen als de afstudeerder dat wenst.

Voor inhoudelijke begeleiding van het project is er vanuit Logica een mentor toegewezen. De mentor is werkzaam op de afdeling waar het afstudeerproject onder valt, Geo-ICT. Voor vragen moet de student zelf contact opnemen met de mentor. Deze mentor is Bram Driessen.

Elke twee weken is er een werkoverleg met de afdeling van Working Tomorrow waar de student werkzaam is. Elke student krijgt daar de mogelijkheid om tweemaal zijn project te presenteren, waarna er feedback wordt gegeven op de presentatie. Daarnaast is er de mogelijkheid om algemene problemen en vragen te behandelen binnen de afdeling.

De begeleiding vanuit de Hogeschool utrecht verloopt via de afstudeerdocent. De afstudeerdocent is tevens de eerste examiner. De rol van de afstudeerdocent is de afstudeerder vooral onderwijskundig en procesmatig te begeleiden. De student heeft regelmatig contact met de afstudeerdocent. De afstudeerdocent is Wim Holst.

2 Definitie Afstudeeropdracht

2.1 Probleemstelling

Voor het bekijken, invoeren en bewerken van digitale informatie gaf de overstap van een tekstuele gebruikersinterface naar een grafische gebruikersinterface veel nieuwe mogelijkheden. De multi-touch Microsoft Surface tafel(vanaf nu Surface) gaat een stap verder met het gebruik van een Natural User Interface(NUI). De Surface biedt de mogelijkheid om met meerdere personen tegelijk(multi-user) met dezelfde gegevens te werken door middel van natuurlijke handbewegingen en fysieke objecten.²

Met het inzetten van nieuwe hulpmiddelen kan een bestaand proces verbeterd worden of een nieuw proces gecreëerd worden.

In meldkamers, in dit geval van beheerders van gas- en elektriciteitsnetten(netbeheerders), is het belangrijk om overzicht te behouden tijdens een chaotische of crisis situatie. Het inzetten van de Surface als hulpmiddel voor netbeheerders, kan tijdens zulke momenten gebruikt worden om de situatie duidelijk in beeld te krijgen en overzicht en rust te bieden. Het doel van de afstudeeropdracht is dan ook om een softwaretoepassing voor de Surface te ontwikkelen dat als hulpmiddel ingezet kan worden voor meldkamers van netbeheerders tijdens crisismanagement om het huidige proces te verbeteren.

2.2 Opdrachtomschrijving

De afstudeeropdracht is het ontwikkelen van een multi-user softwaretoepassing met gebruik van de Surface als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken. Hierbij wordt een geografisch informatiesysteem(GIS) ingezet waarmee gebruik gemaakt kan worden van ruimtelijke informatie over geografische objecten.

De softwaretoepassing kan als hulpmiddel worden gebruikt tijdens het beheersen van een crisissituatie(crisismanagement). De mogelijkheden van de Surface in combinatie met GIS moeten een crisissituatie beheersbaar en overzichtelijk maken.

Aan het einde van de afstudeerperiode is er een 'proof of concept' van de softwaretoepassing. Hiermee wordt het concept gedemonstreerd en kan het door Logica gebruikt worden voor demonstratie doeleinden.

Het concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface en GIS tijdens crisismanagement in een meldkamer van een netbeheerder. Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde bieden aan netbeheerders tijdens crisismanagement.

2.3 Onderzoeksvragen

De mogelijkheden van de Surface, het gebruik van de Surface in combinatie met een GIS en het inzetten als hulpmiddel tijdens crisismanagement bij een netbeheerder, zal worden onderzocht. De hoofdvraag van dit onderzoek is:

Hoe kan de Microsoft Surface tafel, in combinatie met een geografisch informatie systeem, ingezet worden als hulpmiddel voor beheerders van energie transportnetwerken tijdens het beheersen van een crisissituatie?

De resultaten uit dit onderzoek zullen gebruikt worden om een softwaretoepassing te ontwerpen en ontwikkelen.

² Microsoft Surface press release, mei 2007 -
<http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.msp>

2.3.1 Deelvragen

Door middel van het beantwoorden van de deelvragen kan de hoofdvraag worden beantwoord. Dit zijn de gestelde deelvragen:

1. *Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?*
2. *Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?*
3. *Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

Voor het beantwoorden van de deelvragen zal er literatuur en doelgroeponderzoek worden gedaan. In onderdeel 5.3 Onderzoek wordt er meer verteld over de aanpak van het literatuur en doelgroeponderzoek.

2.4 Verankering

De opdracht heeft betrekking op verschillende kennisgebieden. Globaal zijn er de volgende onderdelen te onderscheiden:

- Beheren van een crisissituatie in een meldkamer van een netbeheerder
- Het ontwerpen van een softwaretoepassing voor meldkamers van netbeheerders met gebruik van de Surface
- Softwaretoepassing ontwikkeling voor de Surface
- Het gebruik van geografische informatie in de softwaretoepassing

Het eerstgenoemde onderdeel heeft zowel betrekking op het kennisgebied crisismanagement als netbeheer.

De netbeheerder is de beheerder van een energie transportnetwerk³ en crisismanagement gaat over het beheersen van een crisissituatie.⁴ Het beheersen van een crisissituatie, een langdurige verstoring in het energienetwerk, is het voorkomen van chaos en het behouden van overzicht.

Het tweede onderdeel heeft betrekking op het kennisgebied 'Human Computer Interaction(HCI)', het gebied waar de gebruiker en de computer elkaar ontmoeten. In het geval van de Surface is de multi-user interactie mogelijk en door middel van een NUI. Over het gebied HCI is veel literatuur te vinden. Specifiek voor de Surface heeft Microsoft een document geschreven met ontwerp uitdagingen en richtlijnen.⁵ Daarnaast is er binnen Logica een scriptie beschikbaar over ontwerpprincipes voor de Surface.⁶

Voor de ontwikkeling van een softwaretoepassing voor de Surface wordt er gebruik gemaakt van 'Windows Presentation Foundation(WPF)'. Dit is een grafisch subsysteem van het .NET framework van Microsoft. Dit framework is door Microsoft ontwikkeld voor het naadloos laten samenwerken van softwaretoepassingen en bibliotheken die geschreven zijn in verschillende programmeertalen.

Het ontwikkelen van een softwaretoepassing met WPF gebeurt met de markuptaal XAML, gebaseerd op XML en gebruikt om de gebruikersinterface te beschrijven, en programmeertaal C#.

³ Wikipedia: Netbeheerder - <http://nl.wikipedia.org/wiki/Netbeheerder>

⁴ Wikipedia: Crisismanagement - <http://nl.wikipedia.org/wiki/Crisismanagement>

⁵ Microsoft Surface User Experience Guidelines, Microsoft - jun 2009

⁶ Scriptie 'Multitouch Reisbureau', Calvin Yuen - jan 2010

Via de ontwikkelwebsite van Microsoft is veel documentatie beschikbaar voor de ontwikkeling van een softwaretoepassing voor de Surface.⁷

Het derde onderdeel van de afstudeeropdracht heeft te maken met het kennisgebied GIS. De beoogde techniek voor het gebruiken en vastleggen van geografische informatie is arcGIS van het bedrijf ESRI.

Voor het gebruik van WPF in combinatie met arcGIS is er een API en documentatie beschikbaar.⁸

Van het gebruik van GIS en de Surface zijn er door Logica al een aantal demo's gemaakt. Deze demo's kunnen gebruikt worden voor de te ontwikkelen softwaretoepassing.

3 Relevantie

Op dit moment wordt in meldkamers van netbeheerders nog geen gebruik gemaakt van de Surface. Geografische informatiesystemen worden wel gebruikt alleen dan met gebruik van een toetsenbord en muis wat ontworpen is voor gebruik door één persoon. Het combineren van de Surface en GIS zorgt voor nieuwe mogelijkheden tijdens crisismanagement.

De softwaretoepassingen voor de Surface in combinatie met GIS die tot nu toe zijn ontwikkeld door Logica bieden nog geen meerwaarde voor netbeheerders tijdens crisismanagement. Voor Logica is het van belang om een softwaretoepassing te ontwikkelen dat wel meerwaarde biedt.

Door de mogelijkheden, zoals de NUI en het met meerdere mensen tegelijk werken, goed te gebruiken kan dit het huidige crisismanagement in meldkamers van netbeheerders verbeteren. Voor een netbeheerder biedt dit meerwaarde voor het beheersen van een crisissituatie om de situatie sneller onder controle te hebben en daarmee geld te kunnen besparen.⁹

⁷ Microsoft developer center, Microsoft - <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804845.aspx>

⁸ arcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF, ESRI - <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>

⁹ Per 1 april meer vergoeding bij stroomuitval, Energiewereld - <http://www.energiewereld.nl/nieuws/per-1-april-meer-vergoeding-bij-stroomuitval.aspx>

4 Producten

Aan het einde van de afstudeerperiode is er een 'proof of concept' van de softwaretoepassing. Hiermee wordt het concept gedemonstreerd en kan het door Logica gebruikt worden voor demonstratie doeleinden.

Het concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface en GIS tijdens crisismanagement in een meldkamer van een netbeheerder. Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde bieden aan netbeheerders tijdens crisismanagement.

Verder zijn er aan het einde het project de volgende producten opgeleverd:

- *Plan van Aanpak*
In dit document wordt beschreven hoe de opdracht uitgevoerd zal worden.
- *Factsheet*
Beschrijving en overzicht van de opdracht in één a4tje.
- *Onderzoek*
Een document met de resultaten van het onderzoek dat verricht is.
- *Ontwerpdokumentatie*
Dit bestaat uit de volgende onderdelen
 - *Conceptbeschrijving*
Een algemene beschrijving van het concept
 - *Functioneel ontwerp*
Dit beschrijft hoe het product zou moeten functioneren
 - *Technisch ontwerp*
Een beschrijving van hoe het product technisch zou moeten werken.
- *Definitie vervolgproject*
Geeft aan welke uitbreidingen/verbeteringen er mogelijk zijn voor een vervolgproject.
- *Scriptie*
Dit is het resultaat van de afstudeerstage. Het maakt de werkwijze van het project zichtbaar en daarnaast omvat het ook bovengenoemde producten.
- *PowerPoint presentatie*
De PowerPoint presentatie die gebruikt is bij de afstudeerzitting
- *'One click idiot proof offline' demo*
Geeft in een paar minuten een beeld van het product van de afstudeerstage.

5 Aanpak

5.1 Strategie

Om de juiste producten tijdig op te leveren is het van belang om een werkwijze voor het project vast te stellen.

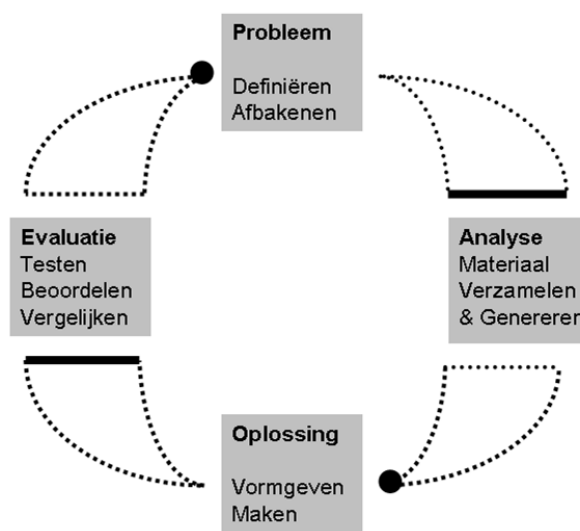
Het toepassen van de Surface en GIS moet een meerwaarde kunnen bieden aan de gebruiker. Om dit te kunnen bereiken is het van belang dat de gebruiker betrokken wordt bij het ontwikkelproces. 'User Centered Design(UCD)' is een ontwikkelmethode waarbij de gebruiker centraal staat en deze ook betrokken wordt bij het ontwikkelproces.¹⁰

Aan de hand van deze methode, in combinatie met de MoSCoW methode, zal de afstudeeropdracht uitgevoerd worden.

5.1.1 User Centered Design

User Centered Design is een iteratief ontwikkelproces die toegepast wordt voor de planning, het ontwerp en de ontwikkeling van een project. Tijdens elke iteratie worden de stappen probleemdefinitie, analyseren, oplossing ontwikkelen en evalueren doorgelopen.

De ontwerpcyclus



Figuur 2: De ontwerpcycles van een iteratief ontwikkelproces

De toepassing van UCD

In dit project worden drie iteraties doorlopen. Elke iteratie draait om de ontwikkeling van een oplossing, een prototype, en de evaluatie van dit prototype. In het begin van de iteratie, tijdens de stap probleemdefinitie, wordt dit prototype gedefinieerd, afgebakend en een aanpak voor dit probleem beschreven. De vervolgstap is de analyse. Daarbij wordt onderzoek gedaan naar de benodigdheden voor het ontwikkelen van het prototype. Dit onderzoek wordt gebruikt tijdens de stap oplossing. Er wordt een prototype ontworpen en op basis van de ontwerpen wordt het prototype ontwikkeld. De laatste stap van een iteratie is het evalueren van het prototype. De evaluatie van het prototype wordt in het ideale geval gedaan met daadwerkelijke gebruikers van het eindproduct. Met de evaluatie wordt getest of

¹⁰ What is User-Centered design?, Usability Professionals' Association - http://www.usabilityprofessionals.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html

het prototype aansluit bij de gebruikers, beoordeelt of het prototype voldoet aan de opgestelde requirements of verschillende oplossingen van het probleem vergeleken.

De resultaten uit de evaluatie worden meegenomen in de volgende iteratie voor het definiëren van een nieuw probleem en de kennis die is opgedaan in de iteratie wordt meegenomen bij het ontwikkelen van een nieuw prototype. In de volgende iteratie worden de processtappen opnieuw doorlopen.

In onderdeel 5.2 *Iteraties en prototypen* wordt een verdere invulling gegeven aan elke iteratie en wordt het beoogde prototype voor een iteratie beschreven.

5.1.2 De MoSCoW methode

‘MoSCoW’ staat voor vier categorieën: “Must have”, “Should have”, “Could have” en “Would have”. Deze methode wordt gebruikt om de requirements(functionaliteiten en eisen) van het product te prioriteren. Met de MoSCoW methode zijn de requirements van de gebruiker gemakkelijk in te delen en later in het project snel aan te passen.¹¹

Het gebruik van de UCD en MoSCoW methode zorgen ervoor dat het eindproduct aansluit bij de wensen van de gebruiker. Daarnaast zorgt de MoSCoW methode ervoor dat het eindproduct de belangrijkste requirements bevat binnen de tijd die gesteld is voor de afstudeeropdracht.

5.2 Iteraties en prototypen

Tijdens het project worden drie iteraties doorlopen. Tijdens elke iteratie wordt een prototype ontwikkeld die elk geëvalueerd worden. Voor de planning van het project en het duidelijk krijgen van de taken tijdens een iteratie is het van belang om de vorm van het prototype van elke iteratie te bepalen.

In de eerste iteratie zal er onderzoek gedaan worden naar het toepassingsgebied, de meldkamer van een netbeheerder, en de behoeftes(requirements) van de gebruiker tijdens crisismanagement met de Surface. Met het prototype moeten het toepassingsgebied en de requirements van de gebruiker geëvalueerd worden. Het prototype dat daarvoor gekozen is, is een geschetst scenario. Hiervoor is gekozen vanwege de goede mogelijkheid om het toe te passen in het begin van een project en de snelle ontwikkeltijd van een geschetst scenario.¹²

De resultaten uit de eerste iteratie worden meegenomen in de tweede iteratie. Het prototype van de tweede iteratie is een ‘paper prototype’. Met het paper prototype worden een aantal belangrijke functionaliteiten en gebruikersinterfaces van het eindproduct uitgewerkt en de bruikbaarheid geëvalueerd door middel van een gebruikersonderzoek.

Een andere mogelijkheid voor het evalueren van de bruikbaarheid is het ontwikkelen van een software prototype op de Surface. Er is gekozen voor het ontwikkelen van een paper prototype omdat dit minder tijdsintensief vergeleken met het ontwikkelen van een software prototype. Met een paper prototype kan zonder het schrijven van code en met weinig benodigheden mogelijke bruikbaarheidsproblemen worden gevonden.

Voordat het prototype ontwikkeld zal worden, wordt er een concept bedacht en beschreven en een interactieontwerp gemaakt van de inzet van de Surface en GIS tijdens crisismanagement.¹³

De derde iteratie is gericht op het ontwikkelen van het eindproduct, een softwaretoepassing voor de Surface. De softwaretoepassing is een proof of concept prototype. Met de resultaten

¹¹ MoSCoW Prioritisation, Coley Consulting - <http://www.coleyconsulting.co.uk/moscow.htm>

¹² Scenarios of use, Usabilitynet - <http://www.usabilitynet.org/tools/scenarios.htm>

¹³ Paper prototyping, usabilitynet - <http://www.usabilitynet.org/tools/prototyping.htm>

uit de eerste en tweede iteratie wordt een concept bedacht, een functioneel en technisch ontwerp gemaakt en het eindproduct ontwikkeld.

Het proof of concept laat een mogelijke toepassing zien van de Surface voor een netbeheerders tijdens crisismanagement.

5.3 Onderzoek

In het project wordt onderzoek gedaan naar de onderzoeksvragen die genoemd zijn in onderdeel 2.3 *Onderzoeksvragen*. De resultaten uit dit onderzoek worden gebruikt ter ondersteuning van de drie prototypen die ontwikkeld worden.

Het onderzoek wordt gedaan tijdens het doorlopen van de drie iteraties.

In de eerste iteratie zal een antwoord worden gegeven op de eerste deelvraag: *Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?*

Door middel van literatuuronderzoek en een gebruikersonderzoek wordt deze deelvraag beantwoord. De eerste deelvraag geeft een lijst met behoeftes van de gebruiker aan het systeem.

Aan de hand van literatuuronderzoek zal de tweede deelvraag worden beantwoord. De tweede deelvraag is: *Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

Het beantwoorden van de tweede deelvraag gebeurt tijdens de tweede iteratie. Het antwoord geeft een technische beschrijving van het gebruik van GIS in de softwaretoepassing voor de Surface. Het antwoord wordt gebruikt voor het technisch ontwerp in de derde iteratie.

De derde deelvraag is: *Welke gebruikersinterface op de Microsoft Surface tafel sluit aan bij de wensen van de netbeheerders tijdens het beheersen van een crisissituatie?*

Deze deelvraag zal beantwoord worden aan de hand van het gebruikersonderzoek met het paper prototype uit de tweede iteratie. Met het paper prototype wordt het gebruik van functionaliteiten en gebruikersinterfaces geëvalueerd. Met de resultaten uit het gebruikersonderzoek met het paper prototype kan bepaald worden welke gebruikersinterface aansluit bij de netbeheerder tijdens het beheersen van een crisissituatie.

6 Projectgrenzen

Het project is afgebakend op de volgende punten:

- Het eindproduct van het afstudeerproject is een proof of concept
- Een aantal belangrijke functionaliteiten worden uitgewerkt in het prototype
- Het prototype wordt ontwikkeld voor de Surface
- Het product wordt niet geïmplementeerd in een meldkamer
- De begindatum van het project is 01 februari 2010
- De stageduur is 21 weken(840 uur)
- Het project wordt eind juni 2010 afgerond.

7 Randvoorwaarden

De Hogeschool Utrecht heeft een aantal randvoorwaarden gegeven waaraan het afstudeerproject moet voldoen.

- Het afstudeerproject moet een gestructureerd project zijn
- De omvang van het afstudeerwerk dient overeen te komen met 840 uur
- De afstudeeropdracht is uitgebreid, maar ook zodoende afgebakend om binnen de tijd van de stage uit te kunnen voeren, de stage loopt 5 dagen van 40 uur in de week van 1 februari 2010 tot en met begin Juli 2010.
- Het onderwerp van het afstudeerproject moet liggen in het verlengde van de studie Mediatechnologie
- Het project doet recht aan het niveau(HBO) van de opleiding
- Het project doet recht aan het domein van de mediatechnoloog
- Het project moet een resultaat(MT-product, -dienst, -component, -systeem) opleveren dat beoordeeld kan worden

Vanuit Logica zijn de volgende randvoorwaarden van toepassing.

- Het project wordt uitgevoerd binnen Logica Nieuwegein
- De student heeft een eigen laptop, werkplek, printers en allerlei kantoorartikelen
- De student heeft beschikking tot de middelen om een applicatie te kunnen ontwikkelen voor de Surface.

8 Risico's

Risico	Kans	Gevolg	Maatregel
Te weinig tijd	Klein	Groot	Projectgebied verkleinen, nieuwe planning maken
Verkeerde inschatting tijdsduur taak	Middel	Middel	Regelmatig terugkoppeling vragen aan begeleiders, aanpassen planning
Te groot onderzoeksgebied	Middel	Groot	Inkaderen van het onderzoeksgebied
Ziekte	Klein	Groot	Uitloop van het project inplannen, contact opnemen bedrijfsbegeleider
Geen toegang tot kennis binnen Logica	Klein	Middel	Voortijdig beschikbaarheid kennis controleren. Inplannen review/hulp tijd.
Crashen van laptop	Middel	Middel	Back-ups maken van de project data
Niet de juiste benodigdheden voor de opdracht	Klein	Groot	Opzoek gaan naar alternatieven
Geen medewerking vanuit de opleiding.	Klein	Middel	Duidelijk afspraken met de afstudeerdocent
Gebrek aan communicatie procesbegeleider.	Klein	Klein	Tijdig afspraken maken
Kennis over het onderwerp is niet op voldoende niveau.	Middel	Middel	Kennis verkrijgen door literatuuronderzoek en hulp vragen aan de mentor.
Geen voorbeeld applicaties beschikbaar	Klein	Middel	Prototype functionaliteiten verminderen. Planning en MoSCoW aanpassen.
Geen eindgebruikers beschikbaar	Middel	Groot	Evalueren met een algemenere gebruikersgroep

Tabel 3: Lijst met risico's

9 Planning

9.1 Mijlpalen

Mijlpaal	Deadline
Opleveren factsheet	26 feb
Opleveren plan van aanpak	26 feb
Opleveren afstudeerovereenkomst deel I + II	26 feb
Prototype 1: Scenario schetsen	12 maart
Deelvraag 1 beantwoord	15 maart
Scriptie versie 1(ter review)	16 maart
Presentatie voortgang afstudeerproject	18 maart
Deelvraag 2 beantwoord	15 april
Prototype 2: Paper prototype	21 april
Scriptie versie 2(ter review)	21 april
Deelvraag 3 beantwoord	04 mei
Ontwerpdocumentatie	10 mei
Scriptie versie 3(ter review)	11 mei
Scriptie klaar	19 mei
Opleveren scriptie onderwijsbureau	25 mei
Eindproduct: Proof of concept	04 juni
Presentatie voortgang afstudeerproject	10 juni
"one click idiot proof offline" demo	16 juni
Examenzitting	Week 25, 26

Tabel 4: Mijlpalen

9.2 Weekplanning

In bijlage C is de planning van het project *Multi-touch crisismanagement* bijgevoegd

10 Voorlopige inhoudsopgave scriptie

- Voorwoord
- Inhoudsopgave
- Samenvatting
- 1. Inleiding
- 2. Organisatie
 - a. Logica
 - b. Working Tomorrow
 - c. Begeleiding
- 3. Afstudeeropdracht
 - a. Opdrachtoomschrijving
 - b. Doelstelling
 - c. Deelvragen
- 4. Aanpak
 - a. Strategie
 - b. Onderzoeksmethode
 - c. Planning
- 5. Analyse resultaten
 - a. Beantwoording deelvragen
 - b. Conclusie
- 6. Prototype
 - a. Inleiding
 - b. Iteratie 1
 - c. Iteratie 2
 - d. Iteratie 3
 - i. Requirements
 - ii. Conceptbeschrijving
 - iii. Functioneel ontwerp
 - iv. Technisch ontwerp
 - v. Evaluatie prototype
- 7. Conclusie en aanbevelingen
- 8. Evaluatie afstudeerproject
- Bijlagen

11 Appendix

11.1 Literatuurlijst

1. Wikipedia: Logica(bedrijf) - [http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_\(bedrijf\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Logica_(bedrijf))
2. Microsoft Surface press release - mei 2007 - <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.msp>
3. Wikipedia: Netbeheerder - <http://nl.wikipedia.org/wiki/Netbeheerder>
4. Wikipedia: Crisismanagement - <http://nl.wikipedia.org/wiki/Crisismanagement>
5. Microsoft Surface User Experience Guidelines - juni 2009
6. Scriptie 'Multitouch reisbureau', Calvin Yuen - jan 2010
7. Microsoft developer center, Microsoft - <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804845.aspx>
8. arcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF, ESRI - <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>
9. Per 1 april meer vergoeding bij stroomuitval, Energiewereld - <http://www.energiewereld.nl/nieuws/per-1-april-meer-vergoeding-bij-stroomuitval.aspx>
10. What is User-Centered design?, Usability Professionals' Association - http://www.usabilityprofessionals.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html
11. MoSCoW Prioritisation, Coley Consulting - <http://www.coleyconsulting.co.uk/moscow.htm>

11.2 Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
API	Application programming interface
ESRI	Environmental Systems Research Institute
EUT	Energy, Utilities and Telecom
GIS	Geografische informatie systemen
HBO	Hoger beroepsonderwijs
HCI	Human Computer Interaction
MS	Microsoft
MT	Mediatechnologie
NUI	Natural User Interface
WPF	Windows Presentation Foundation
XAML	Extensible Application Markup Language
XML	Extensible markup Language

Tabel 5: Lijst van afkortingen

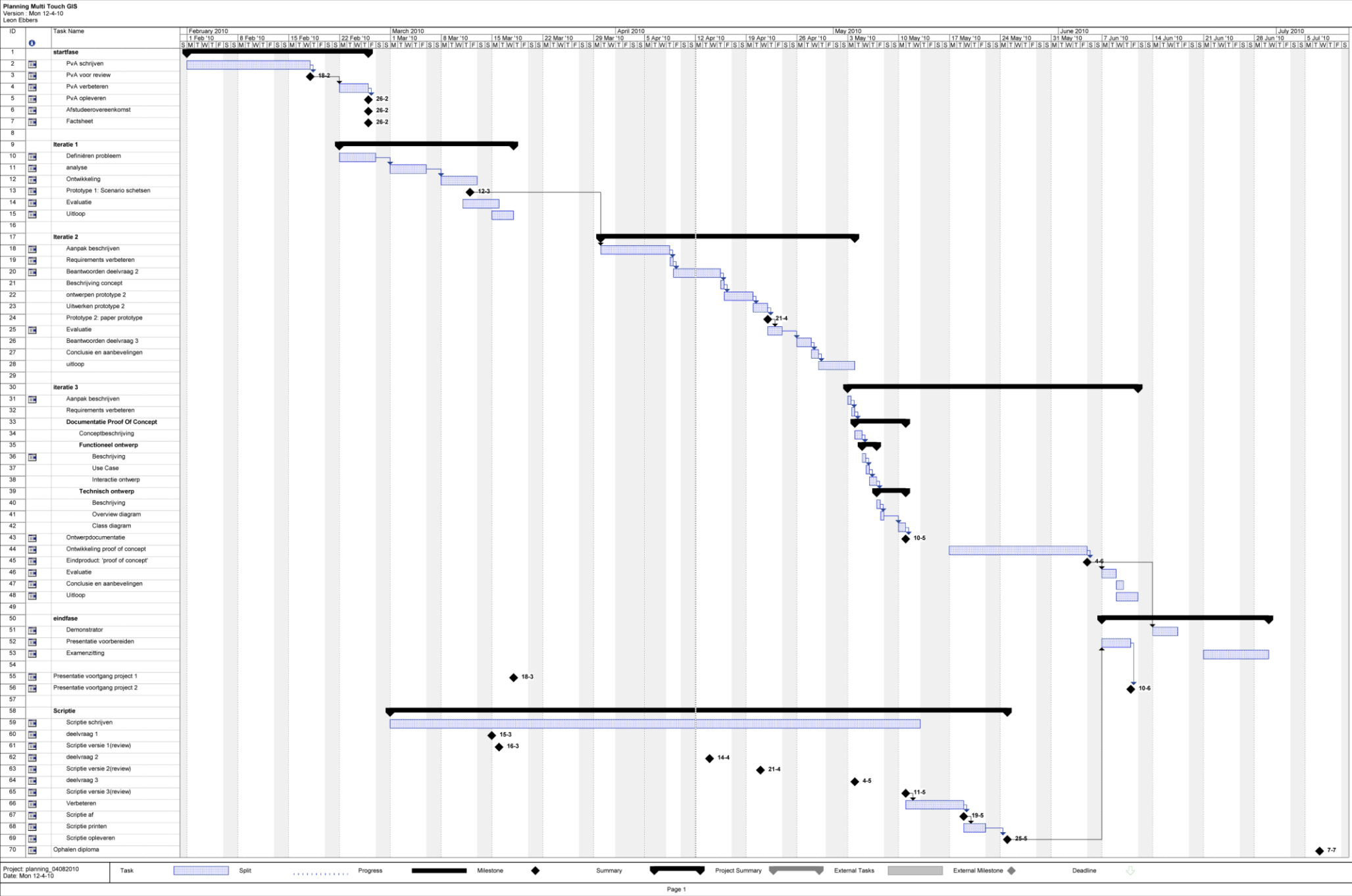
11.3 Verklarende woordenlijst

Term	Toelichting
Interface	De manier waarop een mens met een computer communiceert.
Netbeheerder	De beheerder van energie transportnetwerken
Proof of concept	Een methode om een concept te demonstreren en de uitvoerbaarheid of haalbaarheid te controleren.
Requirements	Functionaliteiten en eisen aan het product
Surface	De multi-touch Microsoft Surface tafel

Tabel 6: Verklarende woordenlijst

Bijlage C: Planning

Bijlage C: Planning



Bijlage D: Verslag iteratie 1

Van het afstudeer project

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten van de Microsoft Surface tafel

Uitgevoerd bij Logica Nederland BV in het kader van het Working Tomorrow programma

Auteur	: Leon Ebberts
Datum	:16-04-2010
Versie	:v0.2
Afstudeerbedrijf	:Logica Nederland BV
Divisie	:Energy, Utilities and Telecom (EUT)
Competence	:Consulting & professional services
Bedrijfsbegeleiders	:Herbert Ieenstra
Bedrijfsmentor	:Bram Driessen
Onderwijsinstelling	:Hogeschool Utrecht
Opleiding	:Mediatechnologie
Afstudeercoördinator	:Petra Verbeek
Examinator	:Wim Holst

Versiebeheer

Versie	Omschrijving
v0.1	Conceptversie, opgeleverd ter controle door begeleiders
v0.2	Verbeteringen Herbert Leenstra en Wim Holst doorgevoerd.

Tabel 1: Versiebeheer

Distributielijst

Naam	Instantie	Rol / Functie	Reden
Herbert Leenstra	Logica	Bedrijfsbegeleider	Ter review
Bram Driessen	Logica	Mentor	Ter review
Wim Holst	HU	Stagebegeleider	Ter review

Tabel 2: Distributielijst

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Aanpak.....	4
3	Analyse.....	5
3.1	Een crisissituatie beheersen met de Surface.....	5
3.1.1	De Surface.....	5
3.1.2	De netbeheerder	10
3.1.3	Gebruikersonderzoek.....	12
3.1.4	Conclusie	14
4	Prototype	15
5	Evaluatie	16
6	Conclusie en aanbevelingen	17
7	Appendix	18
7.1	Literatuurlijst.....	18
7.2	Lijst van afkortingen	19
7.3	Verklarende woordenlijst.....	19
	Bijlage A: Interview Roel Bos, Logica.....	20
	Bijlage B: Interview Martijn Ronteltap, Alliander	22
	Bijlage C: Inzet Surface bij gestoord gebied in beeld.....	25

1 Inleiding

Dit document is de verslaglegging van de eerste iteratie van het project *Multi-touch crisismanagement*. In het document 'Plan van Aanpak' zijn onder andere de opdracht, onderzoeksvragen en aanpak voor dit project beschreven.

In de eerste iteratie is er onderzoek gedaan naar het toepassingsgebied, de meldkamer van een netbeheerder, en de behoeftes(requirements) van de gebruikers tijdens crisismanagement met de Surface. Aan de hand van dit onderzoek is er een prototype ontwikkeld voor de evaluatie van een eerste concept met mogelijke gebruikers.

In het eerstvolgende hoofdstuk wordt de aanpak van de eerste iteratie beschreven. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van het literatuur en gebruikersonderzoek beschreven dat gebruikt is voor de beantwoording van de eerste deelvraag en de ontwikkeling van het eerste prototype. In hoofdstuk 4 is dit prototype beschreven en in hoofdstuk 5 wordt het prototype geëvalueerd. Uiteindelijk wordt in hoofdstuk 6 een conclusie gegeven over de eerste iteratie en aanbevelingen gedaan voor de tweede iteratie.

2 Aanpak

In dit hoofdstuk wordt de aanpak beschreven van de eerste iteratie. Het doel van deze iteratie is het maken van een prototype waarmee het toepassingsgebied en de requirements van de gebruiker geëvalueerd wordt.

Ter ondersteuning zal vóór de ontwikkeling van het prototype de eerste deelvraag worden beantwoord. De eerste deelvraag geeft een lijst met requirements van de gebruiker aan het systeem.

Er zal literatuuronderzoek gedaan worden naar de Surface en de mogelijkheden die de Surface biedt. Ook zal er literatuuronderzoek gedaan worden naar de Nederlandse energiemarkt en rol van de netbeheerder.

Een gebruikersonderzoek wordt ingezet om informatie te verkrijgen over een netbeheerder en crisismanagement. voor het verkrijgen van deze informatie worden interviews afgenomen met vooraf opgestelde vragen. De interviews zullen worden geanalyseerd en de resultaten beschreven in het hoofdstuk *Analyse*.

Naast de interviews zal er worden gediscussieerd over het inzetten van de Surface tijdens crisismanagement bij een netbeheerder.

Met de resultaten van het gebruikersonderzoek worden toepassingsmogelijkheden en de requirements van de gebruiker bepaald tijdens crisismanagement met de Surface.

Op basis van de resultaten van het literatuur- en gebruikersonderzoek wordt een prototype ontwikkeld waarmee het toepassingsgebied en de requirements van de gebruiker geëvalueerd worden.

Het prototype dat daarvoor gekozen is, is een geschetst scenario. Het scenario laat zien hoe de Surface ingezet kan worden in het toepassingsgebied door het weergeven van de stappen die een gebruiker uitvoert tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Surface.

Voor het schetsen van een scenario is gekozen vanwege de goede mogelijkheid om het toe te passen in het begin van een project en de snelle ontwikkeltijd van een geschetst scenario.¹

Het evalueren van het prototype gebeurt door met de gebruiker het scenario te doorlopen en daarna de gebruiker te vragen naar een oordeel over het scenario en verbeterpunten voor het scenario.

Met de resultaten van de evaluatie worden de requirements aan het systeem verbeterd en de resultaten worden meegenomen in de tweede iteratie.

¹ Scenarios of use, Usabilitynet, [online] / UsabilityNet / <http://www.usabilitynet.org/tools/scenarios.htm>

3 Analyse

3.1 Een crisissituatie beheersen met de Surface

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar de mogelijkheden van de Surface, de netbeheerder en de eisen van de gebruiker beschreven.

Deze resultaten worden gebruikt om een antwoord te geven op de deelvraag:

Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?

Het eerste hoofdstuk beschrijft de Surface en de functionele mogelijkheden die de Surface biedt. In het tweede hoofdstuk wordt er een introductie gegeven over het toepassingsgebied de netbeheerders. Daarna worden de resultaten van het doelgroeponderzoek beschreven en er wordt afgesloten met de conclusie.

3.1.1 De Surface

In het kort omschreven is de Surface een dekstop computer in de vorm van een tafel die bediend kan worden op een meer interactieve, natuurlijke manier vergeleken met een desktopcomputer. De traditionele bediening van een computer met toetsenbord en muis is vervangen door een multi-touch scherm en fysieke objecten.

Door de vorm en de bediening is het mogelijk om met meerdere personen tegelijk te werken met de Surface.²



Figuur 1: De Microsoft Surface tafel

Algemeen

De Surface is sinds 2001 ontwikkeld door een team van Microsoft. Het begon als een idee van twee Microsoft medewerkers om met een interactieve tafel de manipulatie van een fysiek object te herkennen. Met dit idee zijn er sindsdien meer dan 85 prototypes ontwikkeld en in 2005 was het uiteindelijke hardwaredesign voltooid. In mei 2007 is het product officieel geïntroduceerd. Op dat moment was de Surface alleen leverbaar in de Verenigde Staten en Canada. In het begin van 2009 is dit uitgebreid met twaalf landen waaronder Nederland.³

Er zijn naast de Surface van Microsoft meer interactieve tafels beschikbaar. Door bedrijven als GestureTek, PQLabs en SmartSurface zijn er verschillende soorten interactieve tafels ontwikkeld. Daarnaast zijn er 'open source' alternatieven beschikbaar waarmee het mogelijk is om zelf een interactieve tafel te ontwikkelen met de software die vrij toegankelijk is. De software van NUI Group of de Linux MPX zijn hier voorbeelden van.

Microsoft heeft aangegeven dat ze mogelijk een variant van de Surface gaan ontwikkelen waarbij het scherm groter wordt dan de huidige 76 centimeter.⁴

² Microsoft Surface press release, [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.mspx>, opgeroepen in maart 2010

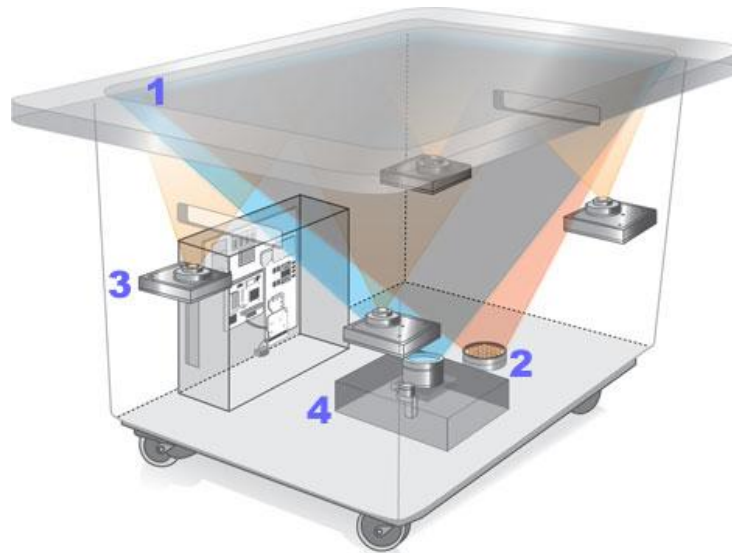
³ The History of Microsoft Surface, [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspx>, opgeroepen in maart 2010

⁴ Pocket-lint: Microsoft Surface to get bigger screen [online] / Pocket-lint, maart 2009 / <http://www.pocket-lint.com/news/23039/microsoft-surface-bigger-screen-inbound>, opgeroepen in maart 2010

Techniek

Voor het herkennen van objecten en aanrakingen op het scherm maakt de Surface gebruik van een infrarood techniek. De tafel is voorzien van vijf infraroodcamera's die zich binnenin de tafel bevinden. Deze camera's zijn de sensoren voor de herkenning en zijn richting het scherm geplaatst.

Figuur 2 is een schematische weergave van de Surface en toont de hardwarecomponenten en de plek waar de componenten zich in de tafel bevinden.



Figuur 2: Schematische weergave van de Surface

Het scherm van de Surface(1) is een gematteerde glasplaat waar van binnenuit het beeld op wordt geprojecteerd. Door infraroodverlichting(2) wordt het scherm beschenen. Op het moment dat het scherm wordt aangeraakt of een object wordt geplaatst, wordt het gereflecteerde infraroodlicht waargenomen door de infraroodcamera's(3). Elke camera registreert een apart gedeelte van het scherm en gezamenlijk vormen die een beeld met een resolutie van 1280 x 960 pixels. Met behulp van de computer in de tafel, waarop alle componenten zijn aangesloten, wordt het beeld van de camera's verwerkt en vertaald tot een beeld dat door de projector(4) op het scherm wordt geprojecteerd. Dit beeld heeft een resolutie van 1024 x 768 pixels. De projectie resolutie is kleiner dan de resolutie die de camera's registreren om ervoor te zorgen dat er goede herkenning is aan de randen van het scherm.⁵

De computer die zich in de Surface bevindt bestaat grotendeels uit standaard computercomponenten zoals een Core 2 Duo processor, 2GB RAM werkgeheugen en een 256MB videokaart. Het besturingsysteem is Windows Vista met een extra toegevoegde softwarelaag dat de 'shell' genoemd wordt. De shell is de basis softwaretoepassing van de Surface waarmee andere softwaretoepassing voor de Surface opgestart kunnen worden.

Met de Surface kan gecommuniceerd worden met randapparatuur door middel van een ethernet aansluiting, draadloos met de WiFi en Bluetooth antennes en zes USB poorten.⁶

De Surface onderscheidt zich van andere multi-touch technieken door het gebruik van infraroodcamera's waardoor objecten kunnen worden herkent en er theoretisch gezien geen

⁵ Consequenties van Microsoft Surface [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica

⁶ A brief look at the Microsoft Surface [online] / Kristof Rennen, april 2009 / <http://blog.kristofrennen.be/index.php/2009/04/a-brief-look-at-the-microsoft-surface/>, opgeroepen in maart 2010

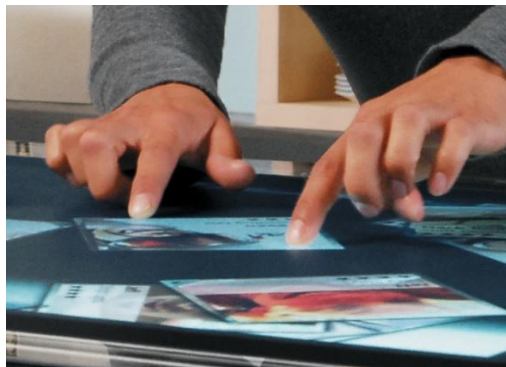
limiet is voor het aantal gelijktijdige aanrakingen. Uit het oogpunt van prestaties is er gekozen om het aantal gelijktijdige aanrakingen te beperken tot 52. Uit onderzoek door het Microsoft Surface ontwikkelteam is gebleken dat dit getal hoogstwaarschijnlijk het maximale aantal gelijktijdige aanrakingen is voor een toepassing op de Surface.⁷

Functionele mogelijkheden

Door de gebruikte techniek, zoals beschreven in de vorige paragraaf, heeft de Surface een aantal unieke mogelijkheden vergeleken met een standaard desktopcomputer. Dit zijn multi-touch, multi-user, objectherkenning en directe interactie.⁸

Multi-touch

De Surface heeft een multi-touch scherm. Een multi-touch scherm is een aanraakgevoelig scherm dat meer dan één gelijktijdige aanraking ondersteunt. In tegenstelling tot een conventioneel touch scherm dat slechts één gelijktijdige aanraking herkent.



Figuur 3: Multi-touch

Multi-touch technieken hebben een lange geschiedenis. Het begon met de ontwikkeling van het toetsenbord, waarbij bepaalde toetscombinaties tegelijkertijd herkent moesten worden. In 1982 werd door een onderzoeksteam van de universiteit van Toronto het eerste multi-touch scherm ontwikkeld.

Sinds de introductie van de Apple iPhone is er steeds meer interesse ontstaan in het toepassen van multi-touch technologie in apparaten.⁹

Door het gebruik van het multi-touch scherm door de Surface zorgt dit ervoor dat er met meerdere handen gelijktijdig de Surface bediend kan worden.

Multi-user

Door het gebruik van de multi-touch techniek en de tafelachtige vorm is het mogelijk om met meerdere mensen rond de Surface te staan en een softwaretoepassing te bedienen. De Surface is hierdoor een multi-user systeem.

De term multi-user wordt op verschillende manier gebruikt. In computertermen wordt multi-user gezien als een systeem of applicatie waar meerdere mensen tegelijkertijd gebruik van kunnen maken. Een 'database management systeem' is hier een voorbeeld van. Dit systeem zorgt ervoor dat meerdere gebruikers gelijktijdig bewerkingen op één database kunnen uitvoeren.

Een ander voorbeeld van een multi-user systeem is 'Terminal server'. Dit systeem heeft de mogelijkheid om met meerdere gebruikers op één server en besturingssysteem te werken. Het geeft gebruikers de mogelijkheid om afzonderlijk van elkaar een eigen werkomgeving te hebben op dezelfde server.

⁷ Why 52?, [online] / Microsoft, dec 2007 / <http://blogs.msdn.com/surface/archive/2007/12/16/why-52.aspx>, opgeroepen in maart 2010

⁸ Microsoft Surface Fact Sheet, [online] / Microsoft, dec 2008 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.msp>, opgeroepen in maart 2010

⁹ Multi-Touch systems that I have known and loved [online] / Bill Buxton, jan 2007 / <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>, opgeroepen in maart 2010

De Surface heeft technisch de mogelijkheid om gelijktijdig door meerdere mensen te worden bedient door het multi-touch scherm. In de praktijk is de gelijktijdige bediening door meerdere mensen afhankelijk van het ontwerp van de softwaretoepassing.¹⁰

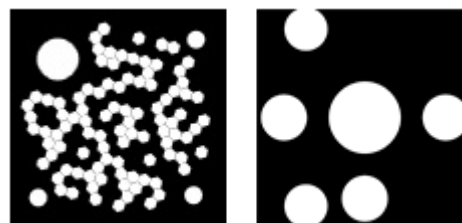
Objectherkenning

Door het horizontale scherm kunnen fysieke objecten geplaatst worden op het scherm. Door de infraroodcamera's binnenin de Surface kunnen deze objecten worden waargenomen en kan de Surface op een geplaatst object reageren.

Er zijn twee types objecten die de Surface herkent: untagged en tagged.¹¹

Een untagged object is letterlijk elk fysiek object dat op het scherm geplaatst wordt en geen tagged object is. De Surface herkent een untagged object als een 'blob'. Door de Surface wordt waargenomen dat iets het scherm aanraakt maar niet wat de exacte vorm van het object is. Het is daardoor niet mogelijk om een objectspecifieke actie te koppelen aan een untagged object.

Een tagged object is een fysiek object waaraan een special label, een tag, bevestigd is. Een tag is een specifiek patroon van punten die in infrarood licht herkent worden door infraroodcamera's. De tag bestaat uit gebieden die infrarood licht reflecteren of absorberen. De Surface herkent een tagged object op het moment dat de tag op het scherm wordt geplaatst.



Figuur 4: Een identity tag(links) en Byte tag(rechts)

Door de Surface worden twee varianten van tags

herkent, namelijk een 8-bits en 128-bits variant. Het verschil tussen de twee varianten is de hoeveelheid unieke tags die gegenereerd kunnen worden. Met de 8-bits variant, een zogeheten Byte tag, kunnen in totaal 256 unieke tags worden gemaakt. Met de 128-bits variant, de Identity tag, is het aantal unieke tags vele malen groter.

Met het unieke patroon van een tag kan door de Surface een actie worden uitgevoerd dat specifiek voor die tag in de softwaretoepassing is geprogrammeerd.¹²

Bij beide varianten van de tags herkent de Surface de rotatie en manipulatie van het object.

Directe interactie

Met de Surface kan een gebruiker digitale informatie direct manipuleren door middel van de multi-touch techniek en een Natural User Interface(NUI).

De NUI is een nieuwe vorm van interactie tussen mens en computer. Hierbij wordt gefocust op de natuurlijke vaardigheden die een mens heeft, zoals spraak, gebaren en beweging.

Het bedienen van een computer begon met de tekstuele gebruikersinterface(CLI) waarmee door middel van een toetsenbord en strikte commando's de computer aangestuurd werd.

De tekstuele gebruikersinterface werd opgevolgd door de grafische gebruikersinterface(GUI) door de introductie van de computermuis. Hiermee werd het bedienen van een computer eenvoudiger. Door middel van metaforen zijn commando's van de tekstuele gebruikersinterface vertaald naar menu's en iconen waardoor de gebruiker geen commando's hoeft te onthouden maar enkel de menu's en iconen hoeft te herkennen.

¹⁰ Consequenties van Microsoft Surface [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica

¹¹ Microsoft Surface User Experience Guidelines / Microsoft, juni 2009

¹² TechNet: Tagged Objects, [online] / Microsoft TechNet / <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee692094.aspx>, opgeroepen in maart 2010

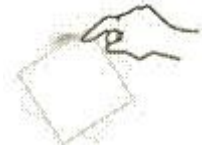
Met de NUI verdwijnen de huidige bedieningsvormen, zoals toetsenbord en muis, voor het manipuleren van digitale informatie en ontstaat er een intuïtieve en directe manier van interactie tussen fysieke en digitale objecten.¹³



De Surface maakt gebruik van de NUI waarbij de focus ligt op het gebruik van intuïtieve gebaren en handbewegingen waarbij contact met de tafel wordt gemaakt.

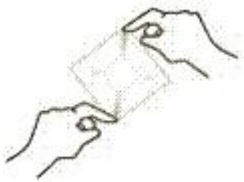
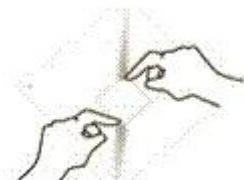
Figuur 5: De overgang van tekstuele gebruikersinterface(CLI) naar grafische gebruikersinterface(GUI) en de natuurlijke gebruikersinterface(NUI)

Er wordt door de Surface onderscheid gemaakt worden tussen drie gebaren die de Surface kan herkennen. De gebaren zijn: verschuiven, roteren en vergroten/verkleinen. Met deze drie gebaren kunnen door de gebruiker veel verschillende handbewegingen gemaakt worden. Tabel 1 laat een aantal van deze handbewegingen zien.¹⁴

Handbeweging	omschrijving	
	Tap	Press and then release
	Slide or push	Move the object under your finger with a sliding or pushing action
	Flick	Press, slide quickly, and then release
	Touch-and-turn	Slide your finger on the content around a point of the content
	Twist	Twist the object with two or more fingers, like turning a knob or paper
	Spin	Twist quickly to rotate the object

¹³ Natural User Interface, [online] / NUI Group / http://wiki.nuigroup.com/Natural_User_Interface, opgeroepen in maart 2010

¹⁴ Microsoft Surface User Experience Guidelines / Microsoft, juni 2009

	Pull apart Stretch	Use two hands and move fingers away from each other
	Push together Shrink	Use two hands and move fingers toward each other
	Pinch	Use one hand and move two fingers toward each other
	Squeeze	Use one hand and move three or more fingers toward each other
	Spread	Use one hand and move fingers away from each other
	Pin turn	Use two hands to pin the object in place with one finger on one hand while the finger on the other hand drags the object around the pinned point

Tabel 1: Mogelijke handbewegingen met de Surface

3.1.2 De netbeheerder

Een netbeheerder is verantwoordelijk voor het instant houden van één of meerdere energienetwerken. Een netbeheerder is de partij die ervoor zorgt dat het energienetwerk naar behoren functioneert, klanten aangesloten worden op het netwerk en storingen in het netwerk verholpen worden. Tot het energienetwerk behoren het elektriciteits- en gasnetwerk.¹⁵

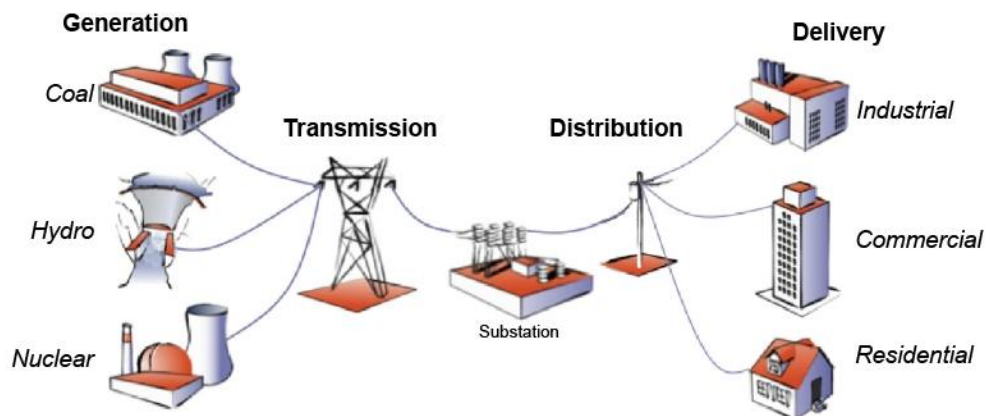
Dit project richt zich op het elektriciteitsnetwerk. Een verstoring in het gasnetwerk is veelal kleinschalig waardoor er vaker sprake is van crisismanagement bij een elektriciteitsnetwerk.

Door de liberalisering van de energiemarkt zijn de netbeheerders ontstaan. De netbeheerders zijn een onderdeel van de totale Nederlandse energiemarkt. In de volgende paragraaf wordt deze markt beschreven.

De Nederlandse energiemarkt

¹⁵ TenneT begrippenlijst Netbeheerders, [online] / TenneT / <http://www.tennet.org/tennet/begrippen.aspx?letter=n>, opgeroepen in maart 2010

Voordat de Gaswet en Elektriciteitswet in 1998 van kracht waren was de Nederlandse energiemarkt 'verticaal' georganiseerd. Dit betekent dat één bedrijf verantwoordelijk was voor zowel de energieproductie tot de energielevering aan de klant in een bepaalde regio. De Elektriciteitswet 1998 regelt het beheer van de elektriciteitsnetten en deze wet stond aan de basis van de liberalisering van de energiemarkt. Door het liberaliseren van de markt werd het oorspronkelijke enige energiebedrijf in een bepaalde regio onderverdeeld in verschillende kleinere bedrijven dat gezamenlijk hetzelfde functioneren als het oorspronkelijke bedrijf.¹⁶ De geliberaliseerde markt moet zorgen voor verdere eenwording van energiebedrijven in Europa waarbij energiebedrijven zo eerlijk mogelijk met elkaar kunnen concurreren. De klant is door de liberalisering niet meer gebonden aan een energiebedrijf in een regio en de klant kan de energieleverancier vrij kiezen.¹⁷



Figuur 6: schematische weergave van het Nederlandse elektriciteitsnetwerk

De netbeheerder kan niet gekozen worden en is door de Energiekamer, dat onderdeel is van de Nederlandse Mededingingsautoriteit (NMa), aangewezen als de beheerder van het energietransportnetwerk in een bepaalde regio.¹⁸ Dit is vanwege de natuurlijke monopolie dat een energietransportnetwerk heeft.

De Nederlandse elektriciteitsmarkt bestaat uit verschillende partijen. Hieronder een overzicht¹⁹ en omschrijving²⁰ van deze partijen:

- **Energieproducenten**
Deze bedrijven houden zich bezig met het opwekken van elektriciteit.
- **Programmaverantwoordelijke (PV-Partij)**
De PV-Partij is verantwoordelijk voor de inkoop van de elektriciteit en heeft een leveringsplicht.
- **TenneT**
Een nutsbedrijf en de Nederlandse 'Transmission System Operator', de beheerder

¹⁶ Liberalizing the Dutch Electricity market: 1998 – 2004 [paper] / Eric van Damme, maart 2005

¹⁷ Energiekamer: Meer over de energiemarkt, [online] / NMa Energiekamer
<http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/energiemarkt/index.asp>, opgeroepen in maart 2010

¹⁸ Energiekamer: Wie is wie op de energiemarkt - netbeheerders, [online] / NMa Energiekamer / http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/wie_is_wie_op_de_energiemarkt/Netbeheerders.asp, opgeroepen in maart 2010

¹⁹ Wikipedia: Nederlandse elektriciteitsmarkt, [online] / Wikipedia / http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse_elektriciteitsmarkt, opgeroepen in maart 2010

²⁰ TenneT begrippenlijst [online] / TenneT / <http://www.tennet.org/tennet/begrippen.aspx>, opgeroepen in maart 2010

van het Nederlandse hoogspanningsnet vanaf 110 kV en hoger. Ze stellen het hoogspanningsnet op een onpartijdige wijze beschikbaar en zorgt voor de noodzakelijke balans tussen vraag en aanbod van elektriciteit in Nederland.

- *Netbeheerders*
De beheerders van het regionale energienetwerk.
- *Meetbedrijven*
Dit bedrijf is verantwoordelijk voor het opnemen van de standen van de elektriciteits- of gasmeter en geeft de meterstanden door aan de netbeheerder.
- *Leveranciers*
Zij leveren elektriciteit aan de klanten, zowel particulieren als bedrijven.
- *Toezichthouder*
Dit is de Energiekamer, dat onderdeel is van de NMa. Het fungeert als toezichthouder op de Nederlandse energiemarkt.

3.1.3 Gebruikersonderzoek

Voor het verkrijgen van informatie over netbeheerders en crisismanagement en van de Surface is er een interview afgenomen met Roel Bos, een medewerker van Logica met kennis over netbeheerders. Voor de uitwerking van dit interview zie bijlage A.

Ook is er een interview afgenomen met Martijn Ronteltap, manager crisisbeheersing bij netbeheerder Alliander. Naast het verkrijgen van informatie is er gediscussieerd over de toepassingsmogelijkheden van de Surface bij een netbeheerder tijdens crisismanagement. Dit interview en de discussie is uitgewerkt in bijlage B.

In dit hoofdstuk worden de analyse resultaten van de interviews en discussie beschreven.

Uit de interviews is over netbeheerders de volgende informatie gekomen: De netbeheerder houdt zich bezig met de distributie van energie op regionaal gebied. De belangrijkste taak van een netbeheerder is het onderhouden en instant houden van het energienetwerk. Ze zijn verantwoordelijk voor de distributie van energie tot aan de klant.

De netbeheerder heeft verschillende kaarten van het energienetwerk. Deze kaarten zijn voor een netbeheerder een belangrijke bron van informatie. Op dit moment wordt de kaartinformatie gedigitaliseerd en ingevoerd in een GIS systeem. Van de onderstations in het energienetwerk kan uitgelezen worden of en hoeveel spanning aanwezig is. Met de komst van de 'slimme energiemeter' wordt deze informatie ook bekend over onderdelen laag in het energienetwerk.

Over crisismanagement kwam uit de interviews het volgende naar voren: De crisisorganisatie kent drie niveaus voor het inschalen van een probleem in het energienetwerk: storing, incident of calamiteit.

Een energieprobleem wordt bekend door signalen uit het energienetwerk. In de meldkamer bij de netbeheerder worden deze signalen ontvangen. Laag in het energienetwerk geeft het netwerk geen signalen en wordt een energieprobleem bekend door klanten die melden dat ze geen elektriciteit of gas hebben.

Op het moment dat de energieleverantie aan een klant onderbroken is in het netwerk, is dat een storing.

Een probleem in de energieleverantie wordt ingeschaald als een storing als het gaat over kleine gebieden zoals wijken of dorpen en als het probleem een paar uur voordoet. Een storing wordt afgehandeld door de bedrijfsvoering bij een netbeheerder.

Een probleem wordt ingeschaald als incident als het energieprobleem betrekking heeft op een groot gebied met meer dan duizend aansluitingen of een langdurig probleem(meer dan 4 uur). De managementwacht neemt dan de leiding over van de bedrijfsvoerder.

Het crisisteam komt samen in een crisissruimte als er sprake is van een calamiteit. Een probleem wordt ingeschaald als calamiteit als een incident ook grote maatschappelijke

impact heeft. Samen met de managementwacht vormen de voorzitter van het alliantie crisisteam, de voorzitter kernteam klant en markt, voorzitter kernteam communicatie en specialisten het crisisteam. Dit team bekijkt de informatie dat beschikbaar is over het probleem en aan de hand daarvan worden beleidskeuzes gemaakt.

Belangrijke resultaten die naar voren kwamen uit de discussie over het inzetten van de Surface tijdens crisismanagement bij een netbeheerder waren:

- Een tafel die je kan aanraken en manipuleren wordt gezien als een mogelijkheid voor crisismanagement
- Er wordt niet direct gezien hoe de Surface ingezet kan worden tijdens crisismanagement.
- Het inzetten van de Surface moet meerwaarde bieden voor het huidige proces
- Er wordt geen meerwaarde gezien voor het inzetten van de Surface bij het crisisteam ten opzichte van een desktop computer.
- De mogelijkheden van de Surface(multi-touch, objectherkenning, multi-user en directe interactie) worden gezien als voordeel.
- De Surface biedt mogelijkheden voor de bedrijfsvoering bij een netbeheerder. Hierbij wordt gedacht aan het manipuleren van kaarten en visualiseren van gevolgen voor een netwerk door het uitvoeren van een bepaalde actie.
- De Surface kan ingezet worden bij het in beeld brengen van een gestoord gebied. Daarbij wordt gedacht aan het zichtbaar maken en manipuleren van een gestoord gebied.
- Een softwaretoepassing moet aan de volgende eisen voldoen:
 - Het moet een betrouwbaar systeem zijn. De applicatie en de data moeten 24/7 beschikbaar zijn
 - Als het systeem niet werkt moet het snel gerepareerd kunnen worden.
 - Het overzicht moet behouden worden
 - Het mag niet beperkend zijn
 - Gemakkelijk(intuïtief) te bedienen.
 - Goed gebruik maken van de beschikbare data en die data moet manipuleerbaar zijn.
 - Bij het herkennen van objecten moet de functionaliteit van dat object ook intern gemakkelijk aanpasbaar zijn.
 - Intern moeten onderdelen van het systeem gemakkelijk aanpasbaar zijn.
 - Het moet meerwaarde bieden voor het huidige proces.

3.1.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek naar de mogelijkheden van de Surface, de netbeheerder en de eisen van de gebruiker beschreven.

In de conclusie wordt antwoord gegeven op de eerste deelvraag:

Welke functionaliteiten zijn voor de netbeheerders van belang tijdens het beheersen van een crisissituatie met de Microsoft Surface tafel?

Om een antwoord te geven op de eerste deelvraag is er literatuuronderzoek gedaan naar de Surface en de netbeheerder. Er is een doelgroeponderzoek verricht door middel van interviews en is er gediscussieerd over toepassingsmogelijkheden van de Surface.

Binnen Alliander wordt niet direct gezien hoe de Surface ingezet kan worden tijdens crisismanagement. De Surface moet meerwaarde bieden voor het huidige proces. Er wordt geen meerwaarde gezien voor het inzetten van de Surface bij het crisisteam ten opzichte van een desktop computer.

De Surface kan mogelijk op twee plekken worden ingezet bij Alliander. Het kan ingezet worden als hulpmiddel voor de bedrijfsvoering of bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied.

In tegenstelling tot het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied zal de Surface bij de bedrijfsvoering niet ingezet worden voor het beheersen van een crisissituatie. Daarnaast is Logica bezig met het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor een desktop computer voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied. Hierdoor is er kennis binnen Logica beschikbaar dat gebruikt kan worden voor dit project. Daarom is er gekozen om het project te richten op het in beeld brengen van een gestoord gebied.

De functionaliteiten van het softwaretoepassing die van belang zijn bij het beheersen van een crisissituatie met de Surface zijn hieronder als functionele requirements weergegeven. De requirements van de gebruikers over de kwaliteit van het systeem zijn als overige requirements weergegeven.

Functionele requirements:

- Een gebruiker kan aangeven welke netdelen niet werken
- Het systeem berekend een gestoord gebied op basis van de niet werkende netdelen
- Na het berekenen van een gestoord gebied kan het gebied gemanipuleerd worden door de gebruiker
- Kritische objecten kunnen worden weergegeven
- Meerdere mensen kunnen tegelijk met het systeem werken

Overige requirements:

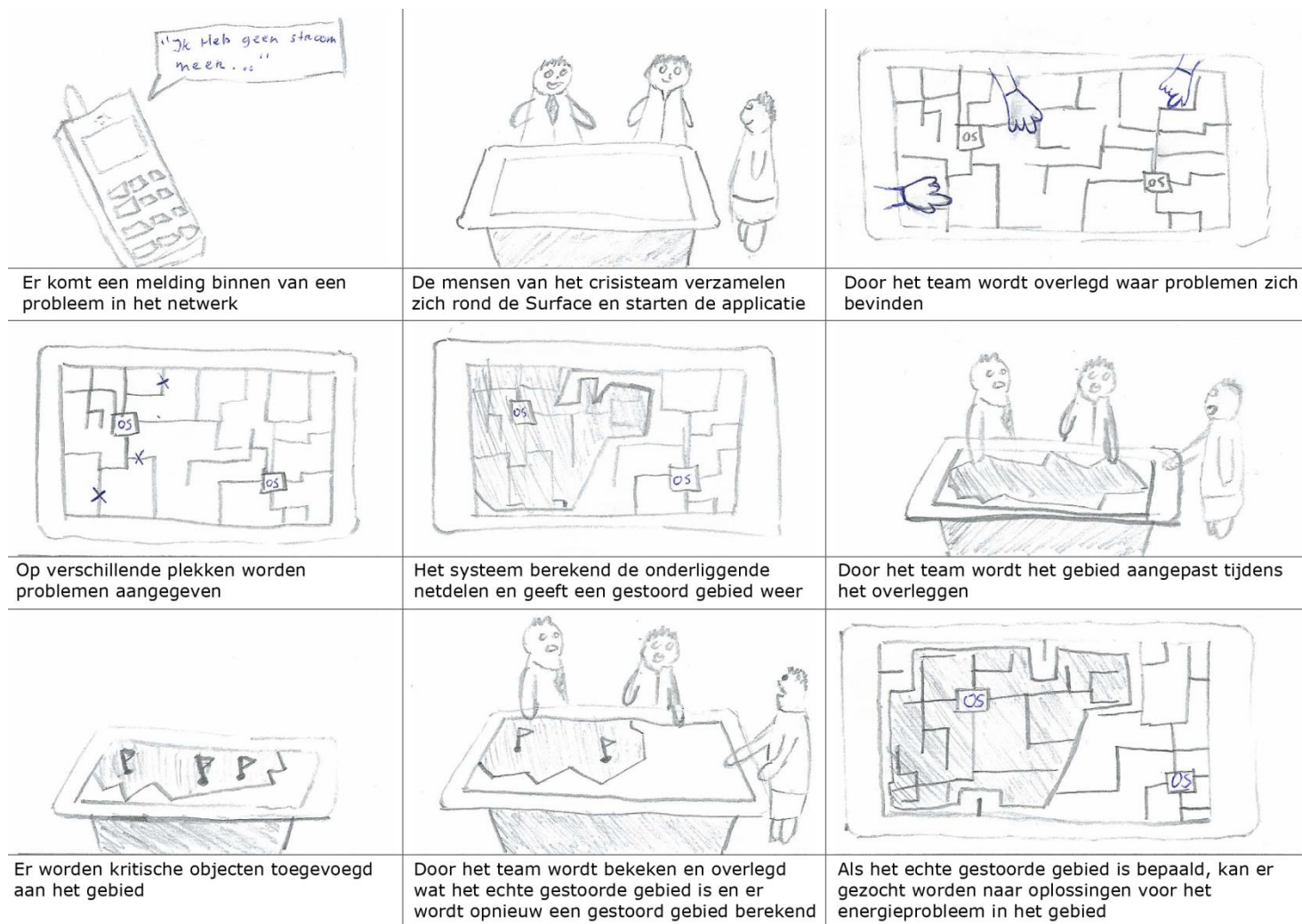
- Gebruiksvriendelijk: Het systeem is intuïtief te bedienen
- Overzichtelijk: Het overzicht moet behouden blijven
- Betrouwbaarheid: Het moet een betrouwbaar systeem zijn.
- Uitrolbaarheid: Aansluiten op het huidige systeem
- Aanpasbaarheid: Onderdelen van het systeem moeten intern aanpasbaar zijn

4 Prototype

In het vorige hoofdstuk zijn er voor het inzetten van de Surface als hulpmiddel bij een netbeheerder tijdens crisismanagement een aantal requirements opgesteld. Daarnaast is gekozen om de Surface in te zetten bij het in beeld brengen van een gestoord gebied. Hoe de Surface hierbij ingezet kan worden is nog niet duidelijk voor Alliander.

Het prototype van de eerste iteratie is daarom gericht op het verkrijgen van een duidelijker beeld over het toepassingsgebied en om de functionele requirements van het systeem te evalueren. Vanwege de korte ontwikkeltijd voor het prototype is er gekozen voor een geschetst scenario. Het scenario is te zien in figuur 7.

In figuur 7 is het scenario weergegeven. Het geeft weer wanneer en hoe de Surface mogelijk ingezet kan worden voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied.



Figuur 7: Scenario over de toepassing van de Surface bij gestoord gebied in beeld

5 Evaluatie

Het prototype is geëvalueerd met Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran. Zij werken bij netbeheerder Alliander en ontwikkelen een systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied. Voor het evalueren van het prototype met deze twee personen is gekozen vanwege hun kennis over het systeem voor het inzichtelijk maken van een gestoord gebied bij Alliander. Daarnaast om het prototype van het project *multi-touch crisismanagement* te laten aansluiten op het systeem dat zij ontwikkelen.

In bijlage C: Inzet Surface bij gestoord gebied in beeld is de evaluatie van het prototype uitgewerkt. Dit zijn de resultaten:

- Het inzetten van de Surface tijdens het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied is goed mogelijk.
- Het proces dat met het scenario getekend is klopt aardig, er zijn wel een aantal aanvullingen:
 - Gestoord gebied in beeld gaat per definitie over grote gebieden en niet over straatniveau. In het scenario lijkt het alsof het gaat over straatniveau.
 - Het energienetwerk geeft ook signalen als er een probleem is in het energienetwerk. Als er een probleem is met een onderstation dan geeft deze een signaal aan de netbeheerder.
 - Als er een gestoord gebied bepaald is wordt dit door gestuurd naar de veiligheidsregio en die geven aan waar de kritische objecten zich in het gebied bevinden.
- Met de softwaretoepassing voor de Surface zou het volgende moeten kunnen:
 - Snel naar het gebied 'springen' waar een probleem zich bevindt.
 - Als het mogelijk is geeft het systeem aan welke netdelen niet werken.
 - De gebruikers moeten kunnen aangeven welke netdelen niet werken.
 - Met een druk op de knop moet het gestoord gebied berekend worden.
 - Verschillende kaartlagen aan- en uitgezet worden.
 - Een lijst met kritische objecten weergeven die in de kaart kunnen worden getoond.
 - Mogelijk het weergeven en aanpassen van schakelingen bij een onderstation waardoor stroom anders gerouteerd kan worden. Daarna moet opnieuw een gestoord gebied berekend kunnen worden. Dit is belangrijk voor het bepalen van het echte gestoorde gebied.

6 Conclusie en aanbevelingen

Met de eerste iteratie is er voornamelijk duidelijk geworden wat het toepassingsgebied is voor de te ontwikkelen softwaretoepassing voor de Surface: het in beeld brengen van een gestoord gebied.

Met het prototype is het toepassingsgebied en zijn een aantal algemene functionaliteiten van de softwaretoepassing voor het inzichtelijk maken van een gestoord gebied, geëvalueerd.

Uit de evaluatie komt naar voren dat de Surface voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied goed ingezet kan worden. Met de softwaretoepassing moet op het moment van een grote storing in het elektriciteitsnetwerk door meerdere gebruikers het echte gestoorde gebied kunnen worden bepaald. De gebruikers moeten kunnen aangeven welke netdelen niet werken, door het systeem een gestoord gebied worden berekend, informatie worden getoond over het gestoord gebied en schakelingen bij een onderstation worden weergegeven zodat stroom in het gestoorde gebied mogelijk anders gerouteerd kan worden.

Uit het gesprek met Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran is naar voren gekomen dat de softwaretoepassing gebruik kan maken van een gedeelte van het systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied dat door Alliander ontwikkeld wordt.

Het systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied maakt op een snelle en eenduidige wijze inzichtelijk wat het getroffen gebied is bij een grootschalige onderbreking in het energienetwerk. Met het systeem kan van een station in het elektriciteitsnetwerk bepaald worden aan welk gebied het betreffende station elektriciteit levert. Dit systeem wordt ontwikkelt voor gebruik op een desktop computer en maakt gebruik van ArcGIS Desktop.

In de volgende iteratie moet een prototype ontwikkeld worden dat geëvalueerd kan worden met eindgebruikers van de softwaretoepassing voor de Surface. Dit prototype moet de bruikbaarheid van een aantal functionaliteiten en gebruikersinterface evalueren.

In de eerste iteratie zijn een aantal gestelde deadlines niet gehaald vanwege het verkeerd inschatten van de benodigde tijd voor een taak en zijn er taken bijgekomen die niet ingepland waren. De planning van het project moet daarom worden aangepast. Om te zorgen dat de gestelde deadlines in de volgende iteraties worden gehaald, moet aan de hand van de MoSCoW methode voor het prototype haalbare doelen gesteld worden. Daarnaast moet meer tijd ingepland worden voor het schrijven van de scriptie en rekening gehouden worden met mogelijk extra taken die uitgevoerd moeten worden.

7 Appendix

7.1 Literatuurlijst

Op alfabetische volgorde:

1. **A brief look at the Microsoft Surface** [online] / Kristof Rennen, april 2009 / <http://blog.kristofrennen.be/index.php/2009/04/a-brief-look-at-the-microsoft-surface>, opgeroepen in maart 2010
2. **Consequenties van Microsoft Surface** [scriptie] / Freddy Hindriks & Marcel Kremer, juni 2009 / Beschikbaar via het intranet van Logica
3. **Energiekamer: Meer over de energiemarkt** [online] / NMa Energiekamer / <http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/energiemarkt/index.asp>, opgeroepen in maart 2010
4. **Energiekamer: Wie is wie op de energiemarkt - netbeheerders** [online] / NMa Energiekamer / http://www.energiekamer.nl/nederlands/energiebedrijven/wie_is_wie_op_de_energiemarkt/Netbeheerders.asp, opgeroepen in maart 2010
5. **Liberalizing the Dutch Electricity market: 1998 – 2004** [paper] / Eric van Damme, maart 2005
6. **Microsoft Surface Fact Sheet** [online] / Microsoft, dec 2008 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspix>, opgeroepen in maart 2010
7. **Microsoft Surface press release** [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/press/2007/may07/05-29mssurfacepr.mspix>, opgeroepen in maart 2010
8. **Microsoft Surface User Experience Guidelines** / Microsoft, juni 2009
9. **Multi-Touch systems that I have known and loved** [online] / Bill Buxton, jan 2007 / <http://www.billbuxton.com/multitouchOverview.html>, opgeroepen in maart 2010
10. **Natural User Interface** [online] / NUI Group / http://wiki.nuigroup.com/Natural_User_Interface, opgeroepen in maart 2010
11. **Pocket-lint: Microsoft Surface to get bigger screen** [online] / Pocket-lint, maart 2009 / <http://www.pocket-lint.com/news/23039/microsoft-surface-bigger-screen-inbound>, opgeroepen in maart 2010
12. **Scenarios of use** [online] / UsabilityNet / <http://www.usabilitynet.org/tools/scenarios.htm>, opgeroepen in april 2010
13. **TechNet: Tagged Objects** [online] / Microsoft TechNet / <http://technet.microsoft.com/en-us/library/ee692094.aspx>, opgeroepen in maart 2010
14. **TenneT begrippenlijst** [online] / TenneT / <http://www.tennet.org/tennet/begrippen.aspx>, opgeroepen in maart 2010

15. **The History of Microsoft Surface** [online] / Microsoft, mei 2007 / <http://www.microsoft.com/presspass/presskits/surfacecomputing/materials.mspix>, opgeroepen in maart 2010
16. **User Interface Design And Evaluation** [book] / Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe and Shailey Minocha – Morgan Kaufmann, 2005 / ISBN: 0120884364
17. **Why 52?** [online] / Microsoft, dec 2007 / <http://blogs.msdn.com/surface/archive/2007/12/16/why-52.aspx>, opgeroepen in maart 2010
18. **Wikipedia: Nederlandse elektriciteitsmarkt** [online] / Wikipedia / [http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse elektriciteitsmarkt](http://nl.wikipedia.org/wiki/Nederlandse_elektriciteitsmarkt), opgeroepen in maart 2010

7.2 Lijst van afkortingen

Afktorting	Betekenis
CLI	Command-Line Interface
CMG	Computer Management Group
GIS	Geografische informatie systemen
GUI	Grafical User Interface
HTS	Hogere Technische School
NUI	Natural User Interface
NMa	Nederlandse Mededingingsautoriteit
OOV	Openbare Orde en Veiligheid
<i>PV-Partij</i>	Programmaverantwoordelijke partij
WION	Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten

Tabel 5: Lijst van afkortingen

7.3 Verklarende woordenlijst

Term	Toelichting
Interface	De manier waarop een mens met een computer communiceert.
Netbeheerder	De beheerder van energie transportnetwerken
Requirements	Functionaliteiten en eisen aan het product
Surface	De multi-touch Microsoft Surface tafel

Tabel 6: Verklarende woordenlijst

Bijlage A: Interview Roel Bos, Logica

Door Leon Ebbbers, 03-03-2010

Wat doet u binnen Logica?

In 1979 afgestudeerd van HTS landmeetkunde. Daarna heb ik gekozen voor landmeten op zee, hydrografie. In 1983 overgestapt op het systeemhuis van dat bedrijf. Waar ik veel programmeer werk heb verricht. Veel met softwarepakketten bezig geweest die te maken hadden met plaatsbepaling. In 1993 is dat bedrijf overgenomen door Logica. Na de fusie van Logica en CMG ben ik terechtgekomen bij het Geo-ict team. Het afgelopen jaar ben ik bezig geweest met de technische applicatie management bij KPN. Bezig geweest met beheren van de servers, installeren van software en het eerste lijn crisismanagement bij problemen met de software. Daarvoor was ik coördinator van de tekentafel bij Eneco new energie(warmte). En tegelijkertijd ben ik bezig geweest met een project voor het aanvullen van ontbrekende GIS informatie in de netwerken van Eneco.

Wat zijn de werkzaamheden van Logica voor netbeheerders?

Voor verschillende netbeheerders hebben we software gebouwd. Bijvoorbeeld voor het implementeren van de Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse Netten (WION). Verder wordt er veel project management geleverd aan de desbetreffende bedrijven.

Wat zijn de taken van een netbeheerder?

De netbeheerder is verantwoordelijk voor het in de lucht houden van het netwerk. Volgens de regelgeving moeten energiebedrijven, sinds twee jaar, onderscheid maken tussen degene die het netwerk aanlegt en degene die het netwerk onderhoudt, de netbeheerder. Voor de netbeheerder is de primaire taak het instant houden van het netwerk. Daarvoor hebben ze ondersteunende middelen nodig en een GIS systeem is een van de belangrijkste ondersteunende processen.

Op welke wijze verloopt het huidige crisismanagement?

Op dit moment wordt er nog veel gebruik gemaakt van papieren kaarten als er een probleem is in het netwerk. Op die kaart staat de informatie die ze nodig hebben zoals leidingen en afsluit punten.

Met die informatie schakelen ze monteurs in met de informatie over een probleem in het netwerk. Het kan ook voorkomen dat een tekening niet up-to-date is en er bepaalde afsluitpunten niet ontstaan. Omdat de mensen in een meldkamer vaak mensen met ervaring zijn vullen ze met hun kennis de kaarten aan met meer informatie over het probleemgebied. Als het nodig is worden er naast een monteurs ook hulpdiensten ingeschakeld.

Wat zijn toepassingsmogelijkheden bij het inzetten van de Surface tijdens crisismanagement?

Bij een netbeheerder wordt steeds meer gedigitaliseerd. Er wordt al gebruik gemaakt van een GIS systeem. De digitale systemen zijn nu alleen 1 op 1 met het analoge systeem. Er wordt nog niet veel gebruik gemaakt van de extra functionaliteiten die het kan bieden. Een mogelijkheid van de Surface is dat er snel verschillende kaarten getoond kunnen worden. Doordat je om de Surface heen kan staan kan er gemakkelijk met meerdere mensen tegelijk informatie bekeken worden. Met de Surface kunnen meerdere bronnen van informatie samenkomen en worden vergeleken.

Een mogelijkheid is ook om de locatie van monteurs of andere teams weer te geven op de Surface. Een monteur die bijvoorbeeld bij een crisisslocatie is kan worden ingeschakeld en de benodigde informatie die beschikbaar is kan direct meegestuurd worden naar de monteur.

Bij de informatie die al beschikbaar is moet ook additionele informatie toegevoegd kunnen worden over een bepaalde situatie.

Waarmee moet rekening gehouden worden bij het inzetten van de Surface?

Als er een noodsituatie is moet de data op Surface altijd beschikbaar zijn. Je moet rekening houden dat als er ergens een noodsituatie is dat het mogelijk effect heeft op de beschikbaarheid van de data.

Een andere gegeven waar je rekening mee moet houden is dat de GIS informatie die er is niet volledig up-to-date is. De mensen die een crisissituatie beheersen zijn vaak mensen met ervaring in het vakgebied of over een bepaalde gebied en de situatie kennis van een monteur is ook belangrijk. Op de data die er is moet je niet teveel vertrouwen maar zorg ervoor dat er informatie over een bepaalde situatie kan worden toegevoegd.

Wanneer is er sprake noodsituatie en zal het systeem worden gebruikt?

Op het moment dat er een alarm binnen komt zal het systeem gebruikt gaan worden. Zo'n alarm word bijvoorbeeld via telefonische meldingen gegeven. Als er verschillende mensen uit dezelfde buurt bellen dat ze geen stroom hebben en de buurman ook niet, is dat een alarm. Een alarm kan ook worden gegeven door bijvoorbeeld een centrale of een signalering vanuit het systeem.

Daarnaast kan het systeem ook gebruikt worden op het moment dat er onderhoudswerkzaamheden zijn. Dan kan er bijvoorbeeld opgezocht worden waar er leiding liggen in een bepaald gebied of kan er informatie over bepaalde leidingen en aansluitpunten bekeken worden.

Aan welke eisen moet het systeem voldoen?

Voor jou project is het allereerst belangrijk dat je kijkt op welke netwerk je het systeem wilt laten aansluiten. Je zou kunnen kiezen voor een universeel systeem dat toepasbaar is op alle soorten netwerken of een systeem ontwikkelen voor één netwerk. Globaal gezien zijn er gas, water, stadsverwarming, telecom en elektriciteitsnetwerken. Veel onderdelen van crisisbeheersing zijn toepasbaar op alle soorten netwerken maar er zijn ook een aantal wezenlijke verschillen. Als er bijvoorbeeld in een telefoonlijn een breuk ontstaat is het mogelijk om het telefoonverkeer om te leiden via een andere lijn. Bij een gas netwerk is dat moeilijker en komt er ook gas vrij in de open lucht. Daar is het belangrijk om te weten waar de afsluitpunten zijn. Dit geeft dus andere eisen aan het systeem.

Een aantal uitgangspunten zijn hetzelfde voor alle netwerken maar op sommige punten verschillen de netwerken. En het is voor jou opdracht handig om een duidelijk onderscheid te maken en voor één richting kiest. En daarbij zou ik onderscheid maken tussen gas, water en stadsverwarming netwerken of telecom en elektriciteitsnetwerken.

Een algemene eis aan het systeem is dat het uitbreidbaar is, in een component structuur. Stel dat je het systeem ontwerpt voor een elektriciteitsnetwerk kan er later nog een extra component worden toegevoegd voor bijvoorbeeld een gasnetwerk. De grafische weergave en bediening kan dan hetzelfde blijven.

Een andere eis aan het systeem, die voor alle netwerken geldt, is manueel informatie kunnen toevoegen. Het belangrijkste is dat het systeem snel inzetbaar is en betrouwbaar omdat de data altijd beschikbaar moet zijn. Daarnaast moet er met het systeem meerdere informatiebronnen tegelijk kunnen worden bekeken.

Bijlage B: Interview Martijn Ronteltap, Alliander

Door Leon Ebbbers, 08-03-2010

Wat doet Alliander? En wat is uw taak?

Alliander is een regionale netbeheerder. Wij zorgen voor de energie distributie tot aan de deur in een groot deel van Nederland. Wij zijn verantwoordelijk voor de distributie van de energie en het onderhoud aan het netwerk. Alliander bestaat eigenlijk uit drie onderdelen. Dat zijn Liander, Liandon en Liandyn. De laatste is sinds kort samen gegaan met een ander bedrijf en heet nu Ziut. Deze houdt zich bezig met openbare verlichting en verkeerslichten. Liandon houdt zich bezig met grote en complexe energienetten. En Liander verzorgt het energie transport naar bedrijven en de mensen thuis. Dit zijn zowel electriciteits- als gasnetten.

Ik werk voor liander en dan voor het onderdeel netmanagement. Daar houd ik mij bezig met crisisbeheersing.

Wanneer is er sprake van een crisissituatie?

De crisisorganisatie kent drie fasen. Op het moment dat de energie leverantie aan een klant is onderbroken noemen we dat een storing. Dit is de eerste fase. Op het moment dat er meerdere klanten problemen hebben met de energie leverantie dan noemen we dat een incident en bij echt grote problemen met het netwerk spreken we van een calamiteit. We hebben regels om te bepalen in welke fase een probleem valt.

Wie zijn er betrokken bij een storing?

Allereerst zal het bedrijfsvoeringcentrum en technisch service centrum ingeschakeld worden. Deze sturen de monteurs aan en die zullen het probleem proberen op te lossen. Zij houden ook contact met de klant. Als het probleem groter wordt zal er een managementwacht worden ingeschakeld. Deze managers draaien piketdienst, dus er is altijd eentje beschikbaar, en wordt het spin in het web. Deze wordt de baas van de bedrijfsvoerder of technisch service centrum. En daarnaast schakelt deze managementwacht andere personen in zoals een accountmanager, specialisten, relatiemanager of een woordvoerder. Als het probleem nog groter is dan wordt ook de voorzitter van het crisisteam, communicatie en klant en markt ingeschakeld.

Bij een groot probleem is uiteindelijk de overheid de baas. Zij zijn verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid(OOV) en daarom mogen zij de beslissing nemen. Wat zij willen weten vanuit het oogpunt OOV is wat tijd dat het probleem gaat duren. Wat de omvang is van het gestoord gebied en waar kritische objecten staan. Dit zijn bijvoorbeeld bejaardentehuizen, sporthallen(vaak een verzamelpunt tijdens een langdurige storing) of musea(die een waardevolle kunstcollectie goed moeten kunnen bewaren). De overheid beslist wat de kritische objecten zijn en wij proberen zo goed mogelijk te regelen, bijvoorbeeld door noodaggregaten, dat daar stroom komt.

Welke informatiebronnen worden gebruikt tijdens een crisissituatie?

Dat is een lastig verhaal en op dit moment zijn we daar veel mee bezig. Op dit moment is het zo dat er hoog in het net veel sensors zitten waar we informatie uit kunnen lezen en lager in het zijn die sensors niet en krijgen we daar ook geen informatie van. Met de komst van de slimme energiemeter krijgen we ook laag uit het net informatie en zullen we dan dus veel meer informatie tot onze beschikking hebben.

Wat we op dit moment eerst doen is bepalen wat de omvang van het gestoorde gebied is. Aan de hand van bollenschema's en andere netwerkschema's moet er een geografische kaart gemaakt worden van het gestoord gebied. Dit is een tijdrovend proces. Bijvoorbeeld tijdens de crisis in de Bommelenwaard duurde het 12 uur voordat er een duidelijk een kaart was van het gestoorde gebied. Dit komt door de vele verschillen in de informatie die is opgeslagen per gebied. Elk bedrijf had daar vroeger zijn eigen methode voor. Nu zijn wij

bezig om deze informatie gelijk te trekken in heel Nederland en daarmee sneller een gestoord gebied te kunnen bepalen. Deze informatie wordt in een GIS database opgeslagen.

Hoe krijgen jullie melding van een storing?

Laag in het net krijgen we meldingen van klanten die ons bellen. Hoger in het net krijgen we informatie uit het net. Over het algemeen kunnen we van een onderstation uitlezen of er spanning aanwezig is en hoeveel dit is. Daarnaast kunnen we ook zien wat de actuele schakelstanden zijn en hoe oud deze data is.

Hoe wordt er gehandeld op het moment van een crisis? Stel er wordt een kabel los getrokken en krijgen telefoontjes dat er mensen zonder stroom zitten, wat doen jullie dan?

We hadden laatst een probleem in de Bollenstreek aan de kant van TenneT. Daar hadden we allereerst een aantal monteurs naar het onderstations gestuurd waar het probleem zat. Vervolgens wordt het probleem ingeschaald, de monteur maakt een inschatting van het probleem. Er bleek aan onze kant niet veel kapot, we moesten wachten op TenneT en ondertussen bereiden wij ons netwerk weer voor op spanning op het onderstation. We schakelen daarbij steeds gedeeltelijk een stuk van het net in om een klap terug van het net te voorkomen. De stations die afhankelijk van het onderstation zijn bleken nog niet de klap aan te kunnen en waren uitgevallen. Omdat daar geen sensors in het station zitten moesten we wachten totdat mensen gingen bellen dat ze nog steeds geen electriciteit hadden. Daarna konden ook die stations weer geleidelijk inschakelen.

En wat doet het crisisteam tijdens zo'n storing?

Als een storing in het hoogste niveau is ingeschaald verzamelen de mensen zich in een crisissruimte. Daar worden dan beleidskeuzes gemaakt. Bijvoorbeeld of er noodstroom ingezet moet worden, hoeveel stroom er gekocht moet worden en hoeveel moeite een keuze kost. Ook wordt er een communicatie strategie gekozen. Er wordt gekeken of er alternatieve mogelijkheden zijn. Daar worden dus veel strategische keuzes gemaakt.

Stel dat er bij werkzaamheden een gasleiding geraakt is en er gas vrij komt, wat doen jullie dan?

Op zo'n moment is het eerste nodig dat het vrije gas uitstroom gestopt wordt. Dat is namelijk levensgevaarlijk. Daarna moet het lek gedicht worden. Klanten hebben hierbij vaak geen last van gasuitval omdat een gasnetwerk van veel verschillende kanten gevoed wordt. Daarnaast wordt er ook, binnen een bepaalde marge, het gastoevoer opgevoerd om de druk op de leidingen te houden. De omvang van een gas probleem is daarom vaak klein. Omdat het wel een gevaarlijk probleem is zijn daar vaak hulpdiensten aanwezig. De mensen bellen bij een gaslek ook meestal de hulpdiensten en zij schakelen ons dan in.

Discussie inzet Surface

Hieronder de resultaten die er uit de discussie met Martijn Ronteltap zijn gekomen over het inzetten van de Microsoft Surface tafel bij Alliander.

Het inzetten van een tafel die je kan aanraken en manipuleren wordt wel gezien als een mogelijkheid voor crisismanagement. Maar er wordt niet direct gezien hoe de Surface ingezet kan worden tijdens crisismanagement om de volgende redenen:

- De tafel is te klein om met tien mensen aan te kunnen werken
- Er is geen beenruimte om aan de tafel te kunnen zitten
- Het lijkt nu nog vooral een leuke gadget
- Het op een verticaal vlak projecten werkt beter voor het bekijken van kaarten met meerdere personen
- Voor een fijne gebruikerservaring zijn de kosten erg hoog

Wel worden er een aantal voordelen van de Surface gezien:

- Het is een multi-touch systeem en dat werkt fijn
- Het heeft object herkenning waarmee er fysieke objecten gebruikt kunnen worden
- Geen last van armen die de projectie van een beamer blokkeren.
- Het werk vaak intuïtief. Voor een applicatie dat niet vaak gebruikt wordt is dat belangrijk.
- Als je met meerdere mensen werkt kan je goed volgen wat een ander doet.

In het huidige proces is het vaak zo dat één iemand uit het crisisteam bepaalde informatie erbij pakt en dat toont en deelt met anderen. Het weergeven van de informatie willen ze in 9 van de 10 gevallen graag verticaal projecteren omdat daarmee gemakkelijk de informatie met een grote groep gedeeld kan worden.

Bij de bedrijfsvoering gebruiken ze nu grote papieren kaarten en kijken ze wat er aan en wat uit is en wat er zou gebeuren als er iets uitgezet wordt. Daarvoor gebruik ze spelden. De Surface zou hier een rol kunnen spelen in het laten zien van de gevolgen van een actie. Bijvoorbeeld een punt afsluiten en grafisch de gevolgen kunnen zien van deze actie. Daarnaast is het een mogelijkheid om een tekening te manipuleren en daar een werkplan voor monteurs mee te maken.

Hiervoor is nu nog te weinig intelligente data. Voor een proof of concept zou je mogelijk wel voor een klein stuk data intelligent kunnen maken. Dit heeft alleen geen betrekking op crisismanagement.

Tijdens crisismanagement kan de Surface ingezet kunnen worden bij het in beeld brengen van een gestoord gebied. Hierbij moet gedacht worden aan het zichtbaar maken en manipuleren van een gestoord gebied. Het gevolg van het uitvallen van bijvoorbeeld een onderstation moet weergegeven worden.

Op dit moment wordt er door Logica gewerkt aan een systeem dat berekend wat de onderliggende netdelen zijn van bijvoorbeeld een onderstation.

Het is nog niet duidelijk wie er binnen Alliander een gestoord gebied in beeld moet gaan brengen. Het is nog niet duidelijk hoe technisch dit proces is en hoe arbeidsintensief. Het in beeld brengen van een gestoord gebied moet op gebruiksvriendelijke manier gedaan worden omdat dit niet een veel voorkomende taak is.

Als duidelijk is wat een gestoord gebied is word dit doorgestuurd naar de veiligheidsregio door middel van het systeem 'Cedric'. Aan dit gebied voegt de veiligheidsregio een laag toe met daarop aangegeven waar de kritische objecten zitten.

Het systeem zou aan de volgende eisen moeten voldoen:

- Het moet een betrouwbaar systeem zijn. De applicatie moet 24/7 beschikbaar zijn
- Als het systeem niet werkt moet het snel gerepareerd kunnen worden.
- Het overzicht moet behouden worden
- Het mag niet beperkend zijn
- Gemakkelijk(intuïtief) te bedienen.
- Goed gebruik maken van de beschikbare data en die data moet manipuleerbaar zijn.
- Bij het herkennen van objecten moet de functionaliteit van dat object ook intern gemakkelijk aanpasbaar zijn.
- Intern moeten onderdelen van het systeem gemakkelijk aanpasbaar zijn.
- Het moet meerwaarde bieden voor het huidige proces.

Bijlage C: Inzet Surface bij gestoord gebied in beeld

Kerijn van der Burgt(Logica consultant), Mahender Rajendran(Logica consultant) , 22-03-2010

Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran werken bij netbeheerder Alliander aan een systeem voor het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied. Tijdens het gesprek met Kerijn van der Burgt en Mahender Rajendran is het prototype van iteratie 1, een scenario, geëvalueerd.

Daarna is er gesproken over de techniek van het systeem voor het in kaart brengen van een gestoord gebied en hoe de softwaretoepassing voor de Surface daar gebruik van kan maken.

De resultaten van de evaluatie en het vervolg gesprek over de techniek worden hier beschreven.

Resultaten evaluatie scenario

Het inzetten van de Surface tijdens het geografisch inzichtelijk maken van een gestoord gebied is goed mogelijk.

Het proces dat met het scenario getekend is klopt aardig, er zijn wel een aantal aanvullingen:

- Gestoord gebied in beeld gaat per definitie over grote gebieden en niet over straatniveau. In het scenario lijkt het alsof het gaat over straatniveau.
- Het energienetwerk geeft ook signalen als er een probleem is in het energienetwerk. Als er een probleem is met een onderstation dan geeft deze een signaal aan de netbeheerder.
- Als er een gestoord gebied bepaald is wordt dit door gestuurd naar de veiligheidsregio en die geven aan waar de kritische objecten zich in het gebied bevinden.

Met de softwaretoepassing voor de Surface zou het volgende moeten kunnen:

- Snel naar het gebied springen waar een probleem zich bevindt.
- Als het mogelijk is geeft het systeem aan welke netdelen niet werken.
- De gebruikers moeten kunnen aangeven welke netdelen niet werken.
- Met een druk op de knop moet het gestoord gebied berekend worden.
- Verschillende kaartlagen aan- en uitgezet worden.
- Een lijst met kritische objecten weergeven die in de kaart kunnen worden getoond.
- Mogelijk het weergeven en aanpassen van schakelingen bij een onderstation waardoor stroom anders gerouteerd kan worden. Daarna moet opnieuw een gestoord gebied berekend kunnen worden. Dit is belangrijk voor het bepalen van het echte gestoorde gebied.

Resultaten techniek

Door Alliander Crisismanagement is aan Alliander IM&ICT gevraagd om een systeem te ontwikkelen om een gestoord gebied in beeld te krijgen.

Voor het genereren van een gestoord gebied is het belangrijk om te weten welke netdelen aan elkaar verbonden zijn(topologie/netwerklogica). Op dit moment wordt de benodigde data geschikt gemaakt om een gestoord gebied te kunnen genereren. Dit wordt gedaan voor het middenspanningsdeel van het elektriciteitsnetwerk. Van het laagspanningsdeel is al bekend aan welk station een klant verbonden is.

Op het moment dat de topologie beschikbaar is kan er met een script onderliggende netdelen berekend worden. Met het script kan bepaald worden wat een gestoord gebied is.

Voor het afstudeerproject van Leon moet er een gestoord gebied gegenereerd kunnen worden. Om dat mogelijk te kunnen maken zijn er aantal punten genoemd:

- Voor een gebied in Friesland is er topologie beschikbaar. Mogelijk kan dit gebruikt worden voor het afstudeerproject. Kerijn kijkt of dit gebruikt kan en mag worden.
- Er is een script geschreven voor ArcGIS desktop om een gestoord gebied te genereren. Omdat de Surface met ArcGIS server werkt moet dit script omgeschreven worden. Dit ligt buiten de scope van het project van Leon.
- Mahender onderzoekt hoe de data(netwerk, topologie) en het script beschikbaar gemaakt kan worden voor het project van Leon (in ArcGIS server).
- Voor Alliander is het zeer nuttig om te onderzoeken hoe de data en het script in ArcGIS desktop beschikbaar gemaakt kan worden voor ArcGIS server omdat het systeem met ArcGIS desktop tijdelijk is, en het uiteindelijke systeem zal gaan werken met ArcGIS server.

Bijlage E: Verslag iteratie 2

Van het afstudeer project

Multi-touch crisismanagement

Beheersbaar crisismanagement door het inzetten van de Microsoft Surface tafel

Uitgevoerd bij Logica Nederland BV in het kader van het Working Tomorrow programma

Auteur	: Leon Ebbers
Datum	:10-05-2010
Versie	:v0.2
Afstudeerbedrijf	: Logica Nederland BV
Divisie	: Energy, Utilities and Telecom (EUT), Geo-ICT
Competence	:Consulting & professional services
Bedrijfsbegeleiders	:Herbert Leenstra
Bedrijfsmentor	:Bram Driessen
Onderwijsinstelling	:Hogeschool Utrecht
Opleiding	:Mediatechnologie
Afstudeercoördinator	:Petra Verbeek
Examinator	:Wim Holst

Versiebeheer

Versie	Omschrijving
v 0.1	Conceptversie, opgeleverd ter controle door begeleiders
V0.2	Verbeteringen Bram Driessen, Wim Holst en Herbert Leenstra doorgevoerd

Tabel 1: Versiebeheer

Distributielijst

Naam	Instantie	Rol / Functie	Reden
Herbert Leenstra	Logica	Bedrijfsbegeleider	Ter review
Bram Driessen	Logica	Mentor	Ter review
Wim Holst	HU	Stagebegeleider	Ter review

Tabel 2: Distributielijst

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Aanpak	4
3	Requirements.....	6
4	Analyse.....	7
4.1	Het gebruik van GIS met de Surface.....	7
4.1.1	Ontwikkelen voor de Surface	7
4.1.2	ESRI ArcGIS.....	9
4.1.3	Het combineren van GIS en Surface.....	9
4.1.4	Conclusie.....	12
5	Prototype.....	13
5.1	Concept	13
5.1.1	Het bepalen van een gestoord gebied	13
5.2	Functionaliteiten.....	13
5.3	Paper prototype	14
6	Evaluatie.....	16
6.1	Evaluatie methode	16
6.2	Evaluatie resultaten	17
6.2.1	Video analyse	17
6.2.2	Vragenlijsten.....	19
7	Conclusie en aanbevelingen.....	20
8	Appendix	22
8.1	Literatuurlijst	22
8.2	Lijst van afkortingen.....	23
8.3	Verklarende woordenlijst.....	23
	Bijlage A: Evaluatie scenario en taken	24
	Bijlage B: Evaluatie vragenlijsten	25

1 Inleiding

Dit document is de verslaglegging van de tweede iteratie van het project *Multi-touch crisismanagement*. Dit is een vervolgdocument op het verslag van de eerste iteratie.

In de eerste iteratie is geconcludeerd dat het afstudeerproject gericht wordt op het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied. In de tweede iteratie zal een prototype worden ontwikkelt waarmee een concept voor het inzetten van de Surface bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied kan worden geëvalueerd.

In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van de tweede iteratie beschreven. Op basis van de resultaten van de eerste iteratie wordt in hoofdstuk 3 de requirements vastgesteld voor het prototype van de tweede iteratie. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van het onderzoek naar de technieken die gebruikt worden in het project *Multi-touch crisismanagement* beschreven. Dit geeft antwoordt op de tweede deelvraag. Hoofdstuk 5 beschrijft het concept, de functionaliteiten van het concept en het ontwerp van het tweede prototype en in hoofdstuk 6 wordt de evaluatie van het tweede prototype beschreven. De conclusie in hoofdstuk 7 zal de tweede iteratie afsluiten en aanbevelingen doen voor de derde en laatste iteratie.

In de verklarende woordenlijst worden de definities gegeven van gebruikte termen in het verslag.

2 Aanpak

In de tweede iteratie van het project *Multi-touch crisismanagement* worden de resultaten van iteratie 1 meegenomen bij het ontwikkelen van een tweede prototype. Het doel van het tweede prototype is het uitwerken en evalueren van een aantal belangrijke functionaliteiten en gebruikersinterfaces. Het beoogde prototype en de evaluatie wordt in dit hoofdstuk gedefinieerd. Ook de stappen die genomen zullen worden om tot het prototype te komen worden hier beschreven.

De eerste stap voor de ontwikkeling van het prototype is het vaststellen van de requirements van de gebruiker aan de softwaretoepassing. In de eerste iteratie zijn een aantal requirements vastgesteld en deze zijn geëvalueerd met het eerste prototype. Op basis van de resultaten van de evaluatie worden de requirements verbeterd.

Na het opstellen van de requirements zal aan de hand van literatuuronderzoek de tweede deelvraag worden beantwoord. Het beantwoorden van de tweede deelvraag geeft een technische beschrijving van het gebruik van GIS in de softwaretoepassing voor de Surface. Allereerst zal onderzoek gedaan worden naar GIS en de software die daarvoor gebruikt zal worden in dit project, ESRI ArcGIS. Ook het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface zal worden onderzocht. Daarna zal het onderzoek gericht worden op het combineren van ESRI ArcGIS en de softwaretoepassing voor de Surface. Het zal beschrijven hoe deze twee technieken gecombineerd kunnen worden en wat de mogelijkheden zijn van de combinatie tussen ESRI ArcGIS en de Surface.

Het antwoord op de tweede deelvraag wordt gebruikt voor het technische ontwerp in de derde iteratie en om de technische haalbaarheid te bepalen van prototype functionaliteiten van de tweede iteratie.

Vóór het ontwikkelen van het tweede prototype zal er een concept voor het bepalen van een gestoord gebied worden bedacht en een ontwerp uitgewerkt worden van verschillende gebruikersinterfaces.

Het prototype van de tweede iteratie is een paper prototype. Een paper prototype is een papieren versie van de functionaliteiten en gebruikersinterface van een softwaretoepassing waarmee de werking van de functionaliteiten en de bruikbaarheid van de gebruikersinterface worden geëvalueerd.

In het paper prototype worden een aantal belangrijke functionaliteiten en verschillende gebruikersinterfaces van het concept voor het bepalen van een gestoord gebied uitgewerkt. Met de functionaliteiten kunnen handelingen voor het geografisch verkrijgen van een gestoord gebied worden geëvalueerd en met de gebruikersinterfaces de bediening van de softwaretoepassing.

Tijdens de evaluatie moeten twee of meer gebruikers taken uitvoeren met de papieren versie van de softwaretoepassing. Hierbij is één persoon de computer, die de acties van de gebruikersinterface van de softwaretoepassing, zonder uitleg, nabootst.

Met verschillende versies van de gebruikersinterface moeten soortgelijke taken worden uitgevoerd door de gebruikers.

Met de resultaten van de evaluatie wordt bepaald of het concept en de functionaliteiten van het tweede prototype aansluiten bij de eisen van de gebruikers.

Daarnaast kan met de resultaten van de evaluatie de verschillende versies van de gebruikersinterface worden vergeleken zodat bepaald kan worden welke gebruikersinterface het beste aansluit bij de gebruikers. Dit geeft antwoord op deelvraag drie.

Na de evaluatie van het tweede prototype wordt de tweede iteratie afgesloten. De resultaten uit de tweede iteratie worden meegenomen bij de ontwikkeling van de proof of concept softwaretoepassing van de derde iteratie.

3 Requirements

De requirements van de gebruikers aan de softwaretoepassing worden in dit hoofdstuk vastgesteld. Aan de hand van de resultaten van iteratie 1 worden deze requirements opgesteld. De requirements zijn ingedeeld in twee groepen: Functionele requirements en Overige requirements. De functionele requirements zijn de behoeftes van de gebruikers over functionaliteiten en de werking van het systeem. Overige requirements zijn de behoeftes van de gebruikers over de kwaliteit van het systeem.

Functionele requirements:

- Het systeem laat een geografische kaart zien met daarop de netdelen van het laag- en middenspanning elektriciteitsnetwerk weergegeven.
- De gebruiker kan aangeven welke (onder)stations van het elektriciteitsnetwerk niet werken
- Het systeem berekent een gestoord gebied op basis van niet werkende netdelen
- Een gestoord gebied wordt geografisch weergegeven op de landkaart
- Meerdere gebruikers kunnen tegelijk de softwaretoepassing bedienen
- Signalen uit het elektriciteitsnetwerk over een storing in het elektriciteitsnetwerk worden weergegeven
- Met de softwaretoepassing kan snel naar een storing in het elektriciteitsnetwerk worden genavigeerd.
- De beschikbare informatie over een (onder)station kan worden bekeken door de gebruiker.
- Op de landkaart kunnen kritische objecten worden weergegeven
- Kritische objecten worden weergegeven in een lijst
- De gebruiker kan aangegeven welke soorten netdelen en kritische objecten worden weergegeven op de kaart.
- Een gestoord gebied kan worden gemanipuleerd door het open en dicht zetten van schakelaars bij een onderstation.

Overige requirements:

- Gebruiksvriendelijk: Een gebruiker moet de softwaretoepassing zonder uitleg kunnen bedienen
- Overzichtelijk: Tijdens het bepalen van een gestoord gebied moet de gebruiker het overzicht behouden op het elektriciteitsnetwerk
- Betrouwbaar: De softwaretoepassing en de data moeten 24/7 beschikbaar zijn
- Aansluiten: De softwaretoepassing op de Surface moet gebruik maken van de data die beschikbaar komt voor het berekenen van een gestoord gebied
- Aanpasbaar: Onderdelen van de softwaretoepassing moeten intern aangepast kunnen worden.

4 Analyse

4.1 Het gebruik van GIS met de Surface

Voor het ontwikkelen van het eindproduct moet er kennis worden opgedaan over de technieken die worden gebruikt in het project *Multi-touch crisismanagement*.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek naar het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface met gebruik van GIS gegeven. De resultaten geven antwoord op de tweede deelvraag:

Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Allereerst worden de technieken voor het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface beschreven. In het tweede hoofdstuk wordt de GIS software beschreven, ESRI ArcGIS. Het laatste hoofdstuk richt zich op het combineren van Surface en ESRI ArcGIS. Het beschrijft hoe deze twee technieken gecombineerd kunnen worden en wat de mogelijkheden zijn van de combinatie tussen de Surface en ESRI ArcGIS.

4.1.1 Ontwikkelen voor de Surface

Bij het ontwikkelen van een Surface softwaretoepassing wordt er gebruik gemaakt van verschillende technieken van Microsoft. Een softwaretoepassing voor de Surface kan ontwikkeld worden met de Microsoft Windows Presentation Foundation(WPF) techniek of het Microsoft XNA ontwikkel platform. Voor het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement* is gekozen voor WPF. Het XNA platform wordt aangeraden door Microsoft voor softwaretoepassingen die hoge eisen stellen aan de grafische weergave zoals bijvoorbeeld met complexe 3-D animatie in spellen. WPF wordt aangeraden in de andere gevallen vanwege de vele standaard ingebouwde ontwikkelmogelijkheden die het biedt. Dit maakt het ontwikkelproces minder ingewikkeld vergeleken met XNA. Er is gekozen voor WPF omdat aan het eindproduct van dit project worden geen hoge grafische eisen gesteld en zijn er voorbeeld softwaretoepassing beschikbaar binnen Logica die ontwikkeld zijn met de WPF techniek.

Hieronder worden de technieken die gebruikt worden in het project *Multi-touch crisismanagement* beschreven. Dit zijn: WPF, XAML en C#. ¹

WPF

Deze techniek biedt de mogelijkheid om gebruikersinterfaces van softwaretoepassingen met vingerherkenning te ontwikkelen. WPF maakt gebruik van een op vectoren gebaseerd grafisch systeem. WPF is uitgebreid met veel standaard ingebouwde ontwikkelmogelijkheden zoals XAML, data binding, 2-D en 3-D graphics, animatie, tekst en media.

WPF is onderdeel van het .NET framework zodat een softwaretoepassing gebruik kan maken van elementen die beschikbaar zijn in het .NET framework. Het .NET framework is een verzameling van klassen die gebruikt kunnen worden bij het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor Microsoft Windows. Met het .NET framework kunnen softwaretoepassingen en bibliotheken die geschreven zijn in verschillende programmeertalen naadloos samenwerken.

Het programmeren van een softwaretoepassing met WPF gebeurt met XAML en C#. ²

¹ Microsoft Surface Platform [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912\(v=Surface.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912(v=Surface.10).aspx)

² Introduction to WPF, [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268\(v=VS.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268(v=VS.100).aspx)

XAML

Dit is een afkorting voor Extensible Application Markup Language. Deze taal is gebaseerd op XML en gebruikt voor het beschrijven van de opmaak van een gebruikersinterface.

Hieronder staat een code voorbeeld van de XAML taal. Er wordt een knop aan het scherm toegevoegd.

```
<Window
  xmlns="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation"
  xmlns:x="http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml"
  x:Class="SDKSample.AWindow"
  Title="Scherm met een knop"
  Width="250" Height="100">

  <!-- Add button to window -->
  <Button Name="button" Click="button_Click">Klik hier!</Button>
</Window>
```

C#

Microsoft C#(uitgesproken als C Sharp) is een objectgeoriënteerde programmeertaal die gebruik maakt van het .NET framework. Deze taal wordt gebruikt voor verder programmeerwerk bij het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface.

Met WPF kan de C# code gekoppeld worden aan de XAML code. Het koppelen gebeurt in de XAML code en C# is de 'code-behind'. Met de code-behind kan een softwaretoepassing reageren op de functionaliteiten van de gebruikersinterface.

In het volgende code voorbeeld is de code-behind te zien van het scherm met de knop uit het vorige voorbeeld.³

```
using System.Windows; // Window, RoutedEventArgs, MessageBox

namespace SDKSample
{
    public partial class AWindow : Window
    {
        public AWindow()
        {
            // InitializeComponent call is required to merge the UI
            // that is defined in markup with this class, including
            // setting properties and registering event handlers
            InitializeComponent();
        }

        void button_Click(object sender, RoutedEventArgs e)
        {
            // Show message box when button is clicked
            MessageBox.Show("Hallo, Windows Presentation Foundation!");
        }
    }
}
```

³ C# Language Specification 3.0, [online] / Microsoft / <http://msdn.microsoft.com/en-us/vcsharp/aa336809.aspx>

4.1.2 ESRI ArcGIS

Een geografisch informatiesysteem(GIS) wordt gebruikt voor het opslaan, beheren, analyseren en weergeven van ruimtelijke informatie over geografische objecten. Netbeheerders maken gebruik van deze systemen met de informatie over de energienetwerken die een netbeheerder beheert.

Netbeheerder Alliander maakt ook gebruik van een GIS namelijk ArcGIS afkomstig van het bedrijf ESRI. ArcGIS is een belangrijke speler op het gebied van GIS software. ArcGIS bestaat uit een collectie van verschillende GIS softwaretoepassingen die globaal in een aantal groepen kunnen worden verdeeld:⁴

- **ArcGIS Desktop:** Een verzameling softwaretoepassingen waarmee allerlei bewerkingen kunnen worden uitgevoerd op geografische data met een standaard desktop systeem.
- **ArcGIS Server:** Een aanvulling op de desktop softwaretoepassingen, waarmee het mogelijk is om informatie afkomstig van de analyse van geografische data te delen over een bedrijfsnetwerk, via het internet of met andere apparaten waar ArcGIS software op draait.
- **ArcGIS Mobile:** Een aantal softwaretoepassingen die zijn toegespitst op mobiele apparaten. Hiermee kan op locatie geografische data worden verzameld, geraadpleegd en geanalyseerd kan worden.
- **ArcGIS Online:** Een platform voor het beschikbaar maken van geografische data via het internet voor personen die niet over ArcGIS software beschikken.
- **ArcGIS Data:** ESRI levert databases voor het analyseren van bedrijven, klanten en demografie.

De softwaretoepassing voor de Surface kan gebruik maken van ArcGIS Server door de Application programming interface(API) die ESRI ontwikkeld heeft. Over deze combinatie wordt in het volgende hoofdstuk dieper ingegaan.

4.1.3 Het combineren van GIS en Surface

De softwaretoepassing van het eindproduct zal gebruik moeten maken van een GIS voor het weergeven van geografische informatie en het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface gebeurt met WPF.

Door ESRI is er een API ontwikkeld die het mogelijk maakt om ArcGIS Server te combineren met WPF. Deze API heet 'ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF' en maakt het mogelijk om in een softwaretoepassing met WPF geografische informatie te gebruiken.

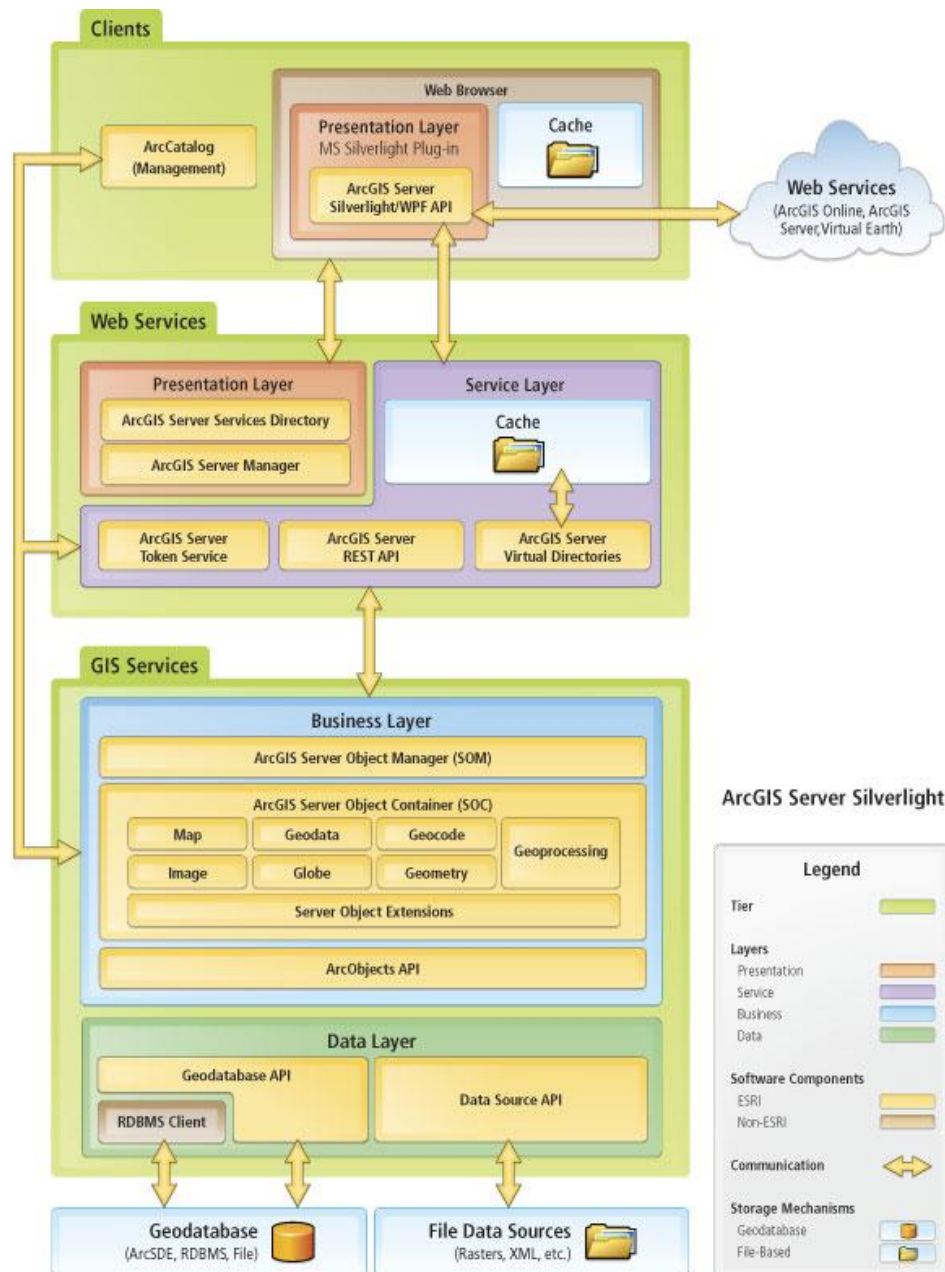
De geografische informatie zoals kaarten, analyses en modellen zijn afkomstig van de ArcGIS Server services. De ArcGIS Server services zijn verschillende softwaretoepassingen die de bewerkingen op de geografische informatie uitvoeren. Dit zijn de verschillende ArcGIS Server services: Map, Geodata, Geocode, Image, Globe en Geometry.

De ArcGIS Server services worden door de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF gebruikt via de ArcGIS Server REST API. REST is een afkorting van Representational State Transfer. Dit is een architectuur om informatie uit te wisselen tussen softwaretoepassingen op verschillende computers, onafhankelijk van besturingssysteem of platform en via het internet. Hiervoor wordt een Hypertext Transfer Protocol(HTTP) verzoek verstuurd naar een Uniform Resource Locator(URL) en data wordt terug gestuurd in een URL of een ander formaat zoals

⁴ ESRI Products, [online] / ESRI / <http://www.esri.com/products/index.html>

HyperText Markup Language(HTML), Portable Network Graphics(PNG) of JavaScript Object Notation(JSON).⁵

In figuur 1 zijn de verschillende componenten geïllustreerd van ArcGIS Server en Silverlight/WPF in een multitierarchitectuur diagram. Het diagram laat onder andere de combinatie zien van de ArcGIS Server services, ArcGIS Server REST API en ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF.



Figuur 1: ArcGIS Server en Silverlight/WPF in een multitierarchitectuur diagram

⁵ ArcGIS Server REST API, [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/rest/index.html>

Mogelijkheden

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF geeft de volgende extra mogelijkheden aan WPF:⁶

- **Maps:** De mogelijkheid om de kaartdiensten van ArcGIS Server en Microsoft Bing te gebruiken in een WPF softwaretoepassing.
- **Graphics:** Geeft gebruikers de mogelijkheid om grafische elementen interactief toe te voegen aan een kaart.
- **Tasks:** Het uitvoeren van een aantal algemene GIS taken. De volgende taken kunnen worden uitgevoerd:
 - Query: Het selecteren van geografische informatie uit een database over geografische objecten op een kaart.
 - Identify: Het vinden van een geografisch object op een specifieke locatie.
 - Find: Het doorzoeken van de attributen van geografische objecten op een kaart aan de hand van een bepaalde waarde.
 - Address locator: Het vinden van een locatie aan de hand van een adres(geocode) of het vinden van een geocode van een locatie.
 - Geometry: Het uitvoeren van geometrische bewerkingen.
 - Geoprocessing: Het analyseren van geografische informatie door het uitvoeren van vooraf opgestelde taak- of informatieverwerkingsmodellen
 - Route: Het berekenen van een route tussen gedefinieerde punten.

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF voegt bibliotheken toe aan de standaard WPF bibliotheken om de extra mogelijkheden te kunnen geven aan WPF. In tabel 3 worden deze toegevoegde bibliotheken genoemd en omschreven.⁷

ArcGIS Silverlight/WPF API bibliotheken	Omschrijving
ESRI.ArcGIS.Client.dll	De basis bibliotheek voor de ondersteuning van de extra mogelijkheden die de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF biedt.
ESRI.ArcGIS.Client.Behaviors.dll	Biedt ondersteuning voor het bedienen van een kaart en de content van een kaart.
ESRI.ArcGIS.Client.Bing.dll	Geeft ondersteuning voor het gebruik van Microsoft Bing diensten.
ESRI.ArcGIS.Client.Toolkit.dll	Bevat een aantal standaard bedieningsmogelijkheden voor de navigatie en interactie met een kaart.

Tabel 3: Toegevoegde bibliotheken aan het Silverlight/WPF platform door de ArcGIS API for Silverlight/WPF.

⁶ ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF, [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>

⁷ Library Reference overview, [online] / ESRI / http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/apiref/api_start.htm

4.1.4 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten beschreven van het literatuuronderzoek naar de technieken die gebruikt moeten worden bij de ontwikkeling van het eindproduct van het project *Multi-touch crisismanagement*.

De resultaten van het literatuuronderzoek worden gebruikt voor het beantwoorden van deelvraag 2:

Op welke wijze kan geografische informatie gebruikt worden in de softwaretoepassing tijdens het beheersen van een crisissituatie?

Er is onderzoek gedaan naar het ontwikkelen van een softwaretoepassing voor de Surface, de GIS software, ESRI ArcGIS, en het combineren van deze twee technieken.

Het gebruiken van de GIS software, ESRI ArcGIS, maakt het mogelijk om geografische informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface. Om geografische informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface moet gebruik gemaakt worden van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF. Deze API maakt gebruik van ArcGIS Server en zorgt ervoor dat geografische informatie gebruikt kan worden in een softwaretoepassing voor de Surface dat gebruik maakt van WPF. Via de ArcGIS Server REST API kunnen de ArcGIS Server services gebruikt worden door de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF.

De ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF geeft de mogelijkheid om kaartdiensten van ArcGIS Server en Microsoft Bing te gebruiken. Verder kunnen grafische elementen worden toegevoegd door gebruikers en kunnen algemene GIS taken worden uitgevoerd zoals het uitvoeren van een query of het analyseren van geografische informatie.

Om een goed antwoord te kunnen geven op de tweede deelvraag zijn de resultaten van iteratie 1 belangrijk. In hoofdstuk 6.1 *Resultaten iteratie 1* zijn de resultaten van iteratie 1 beschreven. De volgende resultaten van iteratie 1 zijn belangrijk voor het beantwoorden van deelvraag 2: Tijdens het beheersen van een crisissituatie is het van belang een gestoord gebied in beeld te brengen. Met de softwaretoepassing op de Surface moet geografisch een gestoord gebied bepaalt kunnen worden. Bij netbeheerder Alliander wordt een systeem voor een desktop computer ontwikkelt waarmee een gestoord gebied geografisch inzichtelijk kan worden gemaakt. Het systeem berekent het gebied waaraan een gekozen station elektriciteit levert. Dit systeem maakt gebruik van ArcGIS Desktop. In de toekomst moet het systeem gebruik gaan maken van ArcGIS Server.

Een requirement van de gebruiker is dat het systeem voor het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied op de Surface aansluit op de data en systemen bij Alliander.

De softwaretoepassing op de Surface met ArcGIS Server en de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF kan gebruik maken van geografische informatie.

Omdat in de toekomst het systeem voor het inzichtelijk maken een gestoord gebied gebruik zal maken van ArcGIS Server zal de softwaretoepassing op de Surface gebruik maken van de ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF om geografische informatie te gebruiken in de softwaretoepassing op de Surface.

5 Prototype

Op basis van de evaluatie van het prototype in de eerste iteratie en de opgestelde requirements is er een vernieuwd concept bedacht. In dit hoofdstuk wordt het concept, de functionaliteiten van het concept beschreven en het tweede prototype ontworpen.

5.1 Concept

Bij een crisissituatie, een grootschalige energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk, is het van belang dat er zo snel mogelijk wordt bepaald wat het gestoord gebied is.

De softwaretoepassing voor de Surface kan ingezet worden om met meerdere mensen het gestoord gebied snel en eenvoudig in beeld te brengen op een geografische kaart.

De gebruikers van de Surface softwaretoepassing overleggen gezamenlijk over de storing in het elektriciteitsnetwerk en verschillende taken om een gestoord gebied te bepalen kunnen tegelijk en door meerdere gebruikers worden uitgevoerd.

5.1.1 Het bepalen van een gestoord gebied

Met de softwaretoepassing kan een gebruiker een geografische kaart met het laag- en middenspanning elektriciteitsnetwerk bekijken, verplaatsen en op een kaartgedeelte inzoomen of uitzoomen.

Op het moment dat er een energieonderbreking is in het elektriciteitsnetwerk wordt door de softwaretoepassing of de gebruikers aangegeven dat in het elektriciteitsnetwerk een (onder)station niet werkt. Het betreffende (onder)station wordt door een gebruiker geselecteerd om vervolgens het systeem te laten berekenen wat het gestoord gebied is bij het uitvallen van het geselecteerde station. De softwaretoepassing houdt hierbij rekening met de schakelstanden in het elektriciteitsnetwerk. Het gestoord gebied wordt op de kaart gemarkeerd weergegeven.

Afhankelijk van het resultaat beslissen de gebruikers of de standen van de schakelaars in het elektriciteitsnetwerk aangepast worden. Opnieuw wordt door een gebruiker een (onder)station geselecteerd om door de softwaretoepassing een nieuw gestoord gebied te laten bepalen.

De gebruikers bekijken het resultaat en passen eventueel handmatig het gebied aan.

Daarna wordt het resultaat, het echte gestoord gebied, gepubliceerd zodat het doorgestuurd kan worden naar de betreffende veiligheidsregio.

Als de veiligheidsregio heeft aangegeven waar kritische objecten zich bevinden in het gestoord gebied kan een gebruiker de kritische objecten tonen op de kaart.

Tijdens het bepalen van een gestoord gebied kunnen de gebruikers de beschikbare metadata bekijken.

5.2 Functionaliteiten

Het prototype bevat verschillende functionaliteiten. Deze functionaliteiten worden hieronder genoemd en uitgelegd:

- **Kaart manipuleren:** Inzoomen, uitzoomen en verplaatsen van de geografische kaart.
- **Weergeven storing:** Het weergeven van de niet werkende (onder)stations in het elektriciteitsnetwerk op de kaart.
- **Direct navigeren naar storing:** Een storing selecteren en het betreffende (onder)station door het systeem laten weergeven.
- **Gestoord gebied berekenen:** Het selecteren van een (onder)station en het berekenen van het gestoord gebied bij het uitvallen van het geselecteerde (onder)station. Hierbij wordt rekening gehouden met de schakelstanden van de schakelaars in het elektriciteitsnetwerk.

- **Gestoord gebied weergeven:** Het gestoord gebied gemarkeerd weergeven.
- **Schakelaars aanpassen:** Schakelaars in het elektriciteitsnetwerk openen of sluiten.
- **Handmatig gestoord gebied aanpassen:** Het toevoegen of verwijderen van aansluitingen aan het gestoord gebied.
- **Gestoord gebied publiceren:** Een gestoord gebied opslaan zodat het gedeeld kan worden met de veiligheidsregio.
- **Kritische objecten weergeven:** De kritische objecten weergeven op de kaart.
- **Informatie opvragen:** De beschikbare informatie opvragen over netdelen in het elektriciteitsnetwerk

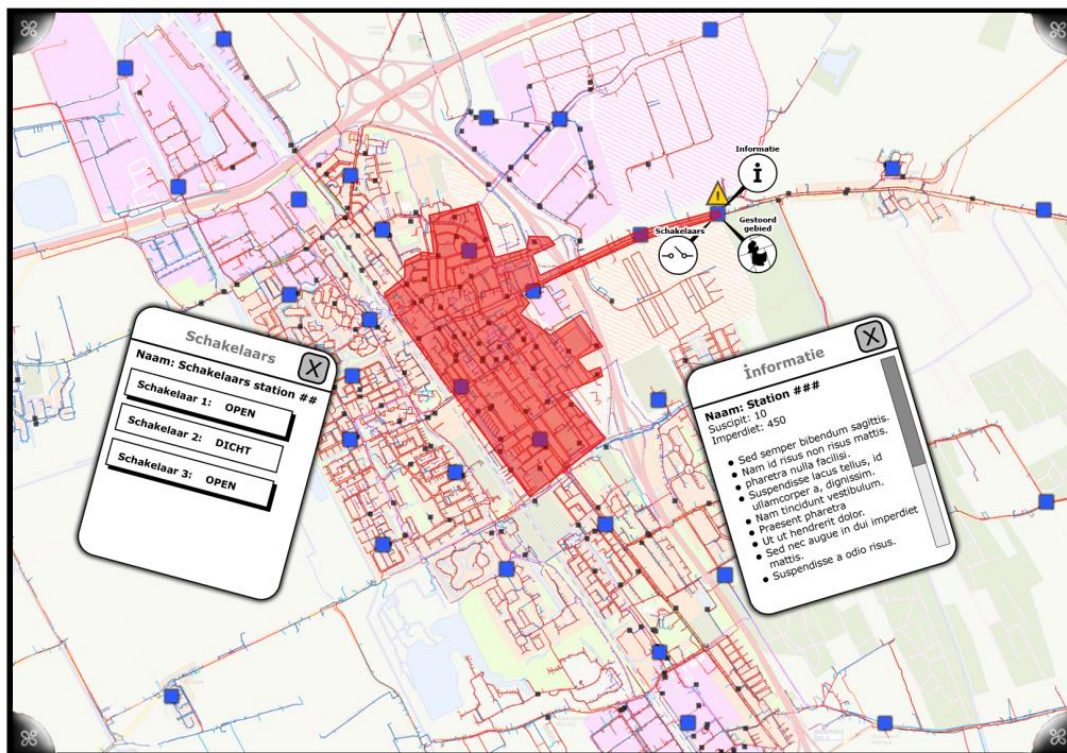
5.3 Paper prototype

Het prototype van de tweede iteratie is een paper prototype. Met het paper prototype worden een aantal functionaliteiten van het concept uitgewerkt waarmee een gestoord gebied kan worden bepaald.

Het paper prototype bevat de volgende functionaliteiten: Direct navigeren naar storing, gestoord gebied berekenen, gestoord gebied weergeven, schakelaars aanpassen, handmatig gestoord gebied aanpassen gestoord gebied publiceren en informatie opvragen.

Tevens zijn er twee verschillende gebruikersinterfaces ontworpen voor het prototype. Met de eerste gebruikersinterface worden alle functionaliteiten bediend met de multi-touch mogelijkheden van de Surface. Door het aanraken van een station of storingsicoon wordt een menu weergegeven met verschillende opties voor het gekozen onderdeel.

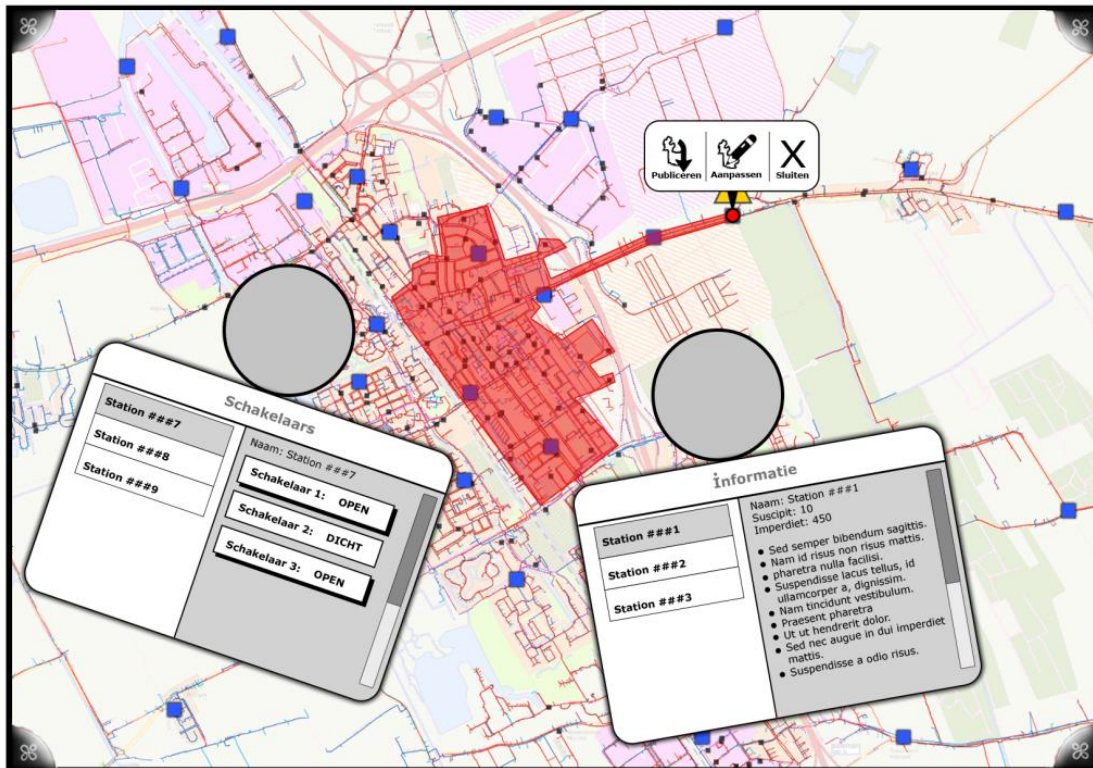
In figuur 2 is deze gebruikersinterface en een aantal van de gebruikte functionaliteiten weergegeven.



Figuur 2: Een weergave van de eerste gebruikersinterface en een aantal functionaliteiten

Met de tweede gebruikersinterface is de multi-touch bediening van de functionaliteiten 'informatie opvragen' en 'schakelaars aanpassen' vervangen door een bediening met objecten. Door het plaatsen van een informatie of schakelaar object worden alle stations onder het object weergegeven in een lijst. Afhankelijk van het plaatsen van een informatie of schakelaar object kan een gebruiker een station kiezen waarvan informatie van het gekozen station kan worden opgevraagd of de schakelaars van het gekozen station worden aangepast.

In figuur 3 wordt de tweede gebruikersinterface en een aantal functionaliteiten weergegeven.



Figuur 3: Een weergave van de tweede gebruikersinterface en een aantal functionaliteiten

6 Evaluatie

In de tweede iteratie worden de functionaliteiten en gebruikersinterfaces van het tweede prototype geëvalueerd. In dit hoofdstuk wordt de evaluatie methode en de evaluatie resultaten beschreven.

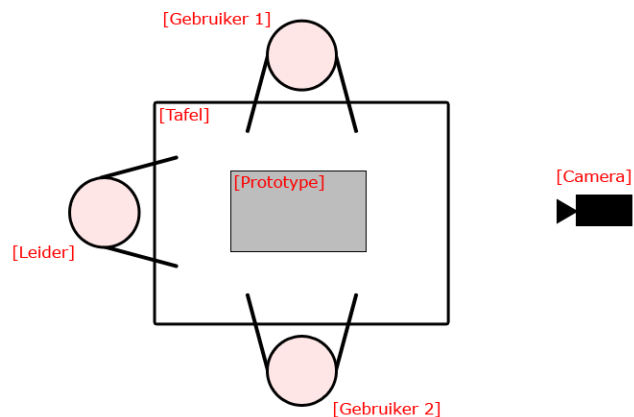
6.1 Evaluatie methode

Het tweede prototype zal met vier personen van netbeheerder Alliander worden geëvalueerd. Met deze vier personen wordt het concept voor het bepalen van een gestoord gebied, de functionaliteiten van het prototype en de twee verschillende versie van de gebruikersinterface geëvalueerd.

De vier personen van netbeheerder Alliander worden ingedeeld in twee groepen van twee personen. De evaluatie bestaat uit twee sessies waarbij één groep deelneemt aan één sessie. Tijdens een sessie zal een groep het paper prototype gebruiken bij het uitvoeren van verschillende taken voor het bepalen van een gestoord gebied. De leider van de evaluatie zal aangeven welke taken de gebruikers moeten uitvoeren.

Bij het uitvoeren van een taak door de gebruikers zal de leider de softwaretoepassing nabootsen. Dit wordt gedaan door het aanpassen van de gebruikersinterface op het moment dat een gebruiker een functionaliteit van het paper prototype bedient.

Het paper prototype heeft zoals beschreven in hoofdstuk 5, twee verschillende versies van de gebruikersinterface. Beide gebruikersinterfaces zullen worden geëvalueerd. De gebruikers zullen de taken voor het bepalen van een gestoord gebied tweemaal uitvoeren. De eerste maal dat de taken worden uitgevoerd moet er gebruik worden gemaakt van de multi-touch gebruikersinterface, de tweede maal zal er gebruik gemaakt moeten worden van de gebruikersinterface met objecten.



Figuur 4: Schematische weergave van de ruimtelijke indeling tijdens de evaluatie

De leider van de evaluatie zal een scenario vertellen over een probleem in een onderstation waarna de eerste taak aan de gebruikers wordt gegeven. Het scenario en de taken die de gebruiker moet uitvoeren zijn beschreven in bijlage A.

De gebruikers moeten tijdens de evaluatie hardop hun gedachten over de taken en de bediening van het prototype uitspreken.

Na afloop van de evaluatie zal aan de gebruikers worden gevraagd om een vragenlijst over het paper prototype in te vullen. In bijlage B zijn de ingevulde vragenlijst bijgevoegd.

Met behulp van een videocamera worden de evaluatie sessies opgenomen voor latere analyses. Op basis van deze analyse en de ingevulde vragenlijsten worden de resultaten uitgewerkt. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten over het concept en de functionaliteiten beschreven. In de derde deelvraag worden de evaluatie resultaten van de twee gebruikersinterfaces beschreven en geanalyseerd.

6.2 Evaluatie resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de evaluatie over het concept en de functionaliteiten van het tweede prototype beschreven. In het onderdeel 'Video analyse' is de video van de evaluatie geanalyseerd. In het onderdeel 'Vragenlijsten' worden de resultaten beschreven van de vragenlijsten die door de gebruikers van het tweede prototype zijn ingevuld.

Op basis van deze resultaten wordt in hoofdstuk 7 een conclusie gegeven op de tweede iteratie.

6.2.1 Video analyse

In het eerste onderdeel van de evaluatie werd aan de gebruikers gevraagd om een aantal taken uit te voeren met het prototype. De gebruikers moesten zonder hulp van de evaluatie leider de taken uitvoeren. Aan de gebruikers werd gevraagd om hun gedachten en opmerkingen over de taken en bediening van het prototype direct uit te spreken.

Hieronder worden de resultaten van de analyse van het eerste onderdeel van de evaluatie beschreven.

Taken

Taak 1: Navigeer naar de storing in het elektriciteitsstation

De gebruikers zagen het icoon voor een storing. Het eerste wat de gebruikers deden was het aanraken van het icoon gevolgd door het aanraken van de menu optie 'inzoomen'. De gebruikers vonden het duidelijk dat er direct ingezoomd werd op het elektriciteitsstation.

Opmerkingen: De gebruikers missen een schaalindeling na het inzoomen en geven aan dat ze niet zo snel zullen inzoomen op een kaart omdat ze daarmee het overzicht mogelijk kunnen verliezen. Het inzoomen is afhankelijk van de grootte van het gestoord gebied.

Taak 2: Vraag informatie op van het gestoorde station

De gebruikers bekijken de kaart en van het gestoorde station wordt het item 'informatie' opgeroepen. Daarna wordt de informatie bekeken.

Opmerkingen: De gebruikers zouden graag in het item 'informatie' het elektrotechnisch schema van het station kunnen bekijken en informatie over de elektriciteitsbelasting in dit station. Voordat de gebruikers informatie zouden bekijken van station zouden ze eerst het gestoord gebied willen weten.

Taak 3: Bereken het gestoord gebied, de onderliggende netdelen, van het gestoorde station

De gebruikers roepen het menu op van het gestoorde station en raken de menu optie 'gestoord gebied' aan. Het gestoord gebied verschijnt.



Figuur 5: Evaluatie sessie met de eerste groep

Opmerkingen: Na berekenen van een gestoord gebied willen ze informatie opvragen over het aantal en de soorten aansluitingen in het gestoord gebied.

Het weergeven van een gestoord gebied hoeft niet heel nauwkeurig. Hoe lager de spanning van het elektriciteitsnetwerk hoe onnauwkeuriger de data over het elektriciteitsnetwerk is. Door het heel nauwkeurig weergeven van een gestoord gebied lijkt het alsof de data over het elektriciteitsnetwerk heel nauwkeurig is.

Taak 4: Bekijk of er mogelijk schakelaars omgezet kunnen worden zodat het getroffen gebied via een andere weg gevoed kan worden.

Het berekende gestoord gebied wordt gesloten en van een station wordt het item 'schakelaars' opgeroepen. Door de gebruiker wordt in het item 'schakelaars' gezocht naar een optie om een schakelaar te wijzigen. De evaluatie leider geeft aan dat een schakelaar gewijzigd kan worden door het aanklikken van een schakelaar.

Na het aanpassen van de schakelaar wordt het gestoorde station aangeraakt en de menu optie 'gestoord gebied' aangeraakt. Het nieuwe gestoord gebied is berekent.



Figuur 6: Evaluatie sessie met de tweede groep

Opmerkingen: De gebruikers geven aan dat ze niet de schakelaars willen aanpassen en daarna een nieuw gestoord gebied willen berekenen. Door het aanpassen van een schakelaar komt de getoonde informatie niet meer hetzelfde over met het echte elektriciteitsnet.

Wel zouden de gebruikers de actuele informatie over de netbelasting en de schakelaars in een station willen bekijken en willen testen welk gebied gevoed kan

worden door het tijdelijk aanpassen van een schakelaars. Dit gebied

moet apart worden weergegeven. Van dit gebied kan dan worden bekeken of het mogelijk is dat een schakelaar aangepast wordt zonder dat het extra problemen oplevert.

Taak 5: Het getroffen gebied is volgens jullie groter dan dat berekent is. Pas het gebied handmatig aan.

De gebruikers beginnen direct met het aanraken en verplaatsen van de randen van het gestoord gebied om het gebied te vergroten. De evaluatie leider geeft aan dat het eerst de menu optie 'aanpassen' in het menu van het gestoord gebied moet worden gebruikt.

Nadat de gebruikers dit gedaan hebben zien ze dat het gebied aangepast kan worden en passen ze de randen van het gebied op bepaalde plekken aan. De gebruikers vinden het aanpassen van het gestoord gebied natuurlijk.

Opmerkingen: Een station moet verwijderd of toegevoegd kunnen worden aan het gestoord gebied. Daarnaast moet het gestoord gebied ook in het midden aangepast kunnen worden.

Taak 6: Publiceer het gestoord gebied

De gebruikers klikken op de menu optie 'publiceren' van het gestoord gebied. De gebruikers verwachten een menu waarin verschillende opties voor het publiceren kunnen worden aangegeven zoals aan wie en wat er gepubliceerd moet worden.

Opmerkingen: Naast een knop voor publiceren willen ze ook een gestoord gebied kunnen opslaan.

Taak 7: Sluit de vensters en toepassing

Het sluiten van de vensters is voor de gebruikers direct duidelijk. De leider van de evaluatie moest wel aangeven dat de knoppen in de hoeken van de Surface gebruikt moeten worden voor het sluiten van de toepassing.

Interview: het bepalen van een gestoord gebied

Na afloop van de evaluatie werd aan de gebruikers een korte reactie gevraagd over het prototype en het concept voor het bepalen van een gestoord gebied.

De gebruikers zijn positief over het prototype en het concept. Een systeem waarmee geografisch een gestoord gebied kan worden bepaald wordt door de gebruikers nuttig gevonden.

De Surface heeft als voordeel dat intuïtief werkt. Het met meerdere mensen tegelijk bedienen van de Surface denken de gebruikers niet zo snel te doen. Het overleggen rond de Surface is wel nuttig maar het uitvoeren van de acties zou door één persoon worden gedaan.

De hoge prijs van de Surface wordt ook genoemd als nadeel. De gebruikers geven daarbij aan dat dit minder een nadeel wordt als het systeem goed aansluit op de data in de systemen die ze nu gebruiken. Ook komt er steeds meer data beschikbaar over het elektriciteitsnetwerk waar de Surface gebruik van zou moeten maken.

Daarnaast biedt het concept veel ruimte voor extra opties waardoor het inzetten van de Surface aantrekkelijker wordt. De extra opties die de gebruikers aangeven zijn: het testen van het inzetten van en noodaggregaat, het weergeven van kritische objecten, de locatie weergeven van monteurs, de contactinformatie weergeven van een monteur die in de buurt van een storing is en publicatie opties weergeven.

6.2.2 Vragenlijsten

Het tweede onderdeel van de evaluatie was het invullen van een vragenlijst door de gebruikers over het prototype.

De opvallendste resultaten van de ingevulde vragenlijsten over het tweede prototype, bijgevoegd in Bijlage B, worden hier beschreven.

- Alle gebruikers vinden het systeem nuttig voor het verkrijgen van een gestoord gebied.
- De gebruikers konden het systeem direct, zonder hulp, gebruiken.
- De meeste gebruikers vinden het systeem gemakkelijk in gebruik.
- De gebruikers vinden het systeem overzichtelijk
- Het bedienen van het systeem met meerdere personen vinden de gebruikers niet sneller werken dan alleen.
- De meeste functionaliteiten zijn gemakkelijk in gebruik, behalve het bedienen van de schakelaars.
- Het bedienen van het systeem met meerdere personen is bij een grote storing belangrijk en wordt als voordeel gezien ten opzichte van de PC.
- Door met meerdere mensen het systeem te bedienen kan er overlegt worden en het biedt overzicht.

7 Conclusie en aanbevelingen

In de tweede iteratie is er een paper prototype ontwikkeld op basis van de resultaten van de eerste iteratie. Met het prototype kan met meerdere mensen, geografisch een gestoord gebied worden bepaald tijdens een crisissituatie.

Met het paper prototype is het concept en de bruikbaarheid van de functionaliteiten en gebruikersinterface geëvalueerd. In de derde deelvraag wordt een conclusie gegeven op de evaluatie van de gebruikersinterfaces.

De gebruikers zijn positief over het gebruiken van de Surface bij het verkrijgen van een gestoord gebied. Een systeem waarmee geografisch een gestoord gebied kan worden bepaald wordt door de gebruikers nuttig gevonden.

Het systeem is intuïtief, is overzichtelijk en door met meerdere mensen tegelijk te werken kunnen de gebruikers overleggen over de storing in het elektriciteitsnetwerk.

Met meerdere mensen tegelijk het systeem bedienen is niet sneller dan alleen een systeem te bedienen en het systeem zal voornamelijk door één persoon worden bediend.

De functionaliteiten van het systeem zijn gemakkelijk in gebruik. Het aanpassen van schakelaars wordt door de gebruikers in de huidige vorm niet gebruikt. Met het systeem willen de gebruikers niet de data over het elektriciteitsnetwerk aanpassen.

Het opvragen van informatie over het elektriciteitsnetwerk, het berekenen van een gestoord gebied en het handmatig aanpassen van het gestoord gebied is voor de gebruikers belangrijk voor het bepalen van een gestoord gebied.

Als een gestoord gebied bepaald is moet het gestoord gebied door de gebruikers naar anderen worden gepubliceerd.

Na afloop van de evaluatie hebben de gebruikers een aantal verbeteringen en extra mogelijkheden voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied gegeven:

- Tijdens het bepalen van een gestoord gebied willen de gebruikers een station kunnen toevoegen of verwijderen aan het berekende gestoord gebied en het gestoord gebied opnieuw berekenen.
- Van het gestoord gebied willen de gebruikers informatie over het aantal en soorten aansluitingen kunnen opvragen.
- Van een gekozen station moet het elektrisch schema van het station kunnen worden weergegeven.
- Na het bepalen van een gestoord gebied willen de gebruikers een optie voor het opslaan van het gestoord gebied op een door de gebruikers opgegeven plek.
- Bij het publiceren moeten verschillende publicatie opties worden weergegeven zoals ontvanger, formaat en beschrijving.
- De gebruikers willen graag het overzicht houden op het gebied rondom een storing en zo weinig mogelijk inzoomen op de gehele kaart.
- Mogelijk kan de gebruiker met het systeem ook de invloed van het omzetten van schakelaars in een station testen. Hiervoor moet het systeem gebruik maken van de actuele data over het elektriciteitsnetwerk.

Op basis van de resultaten van de tweede iteratie kunnen een aantal aanbevelingen worden gedaan voor het derde prototype.

- De gebruikers willen graag het overzicht houden op het gebied rondom een storing en zo weinig mogelijk inzoomen op de gehele kaart. Mogelijk kan een gedeelte van de kaart vergroot worden weergegeven.

- Een tip voor een vervolgproject is het onderzoeken van het gebruik en de mogelijkheden van de actuele data in de softwaretoepassing.

De resultaten uit de tweede iteratie zullen worden meegenomen in de derde iteratie. In de derde en laatste iteratie van het project *Multi-touch crisismanagement* wordt op basis van de resultaten een verbeterd concept bedacht voor het inzetten van de Surface bij het geografisch in beeld brengen van een gestoord gebied.

Van het verbeterde concept moet in de derde iteratie het eindproduct, een proof of concept van de softwaretoepassing op de Surface worden ontwikkelt. Met het proof of concept wordt het verbeterde concept gedemonstreerd.

8 Appendix

8.1 Literatuurlijst

Op alfabetisch volgorde

1. **ArcGIS Server REST API** [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/rest/index.html>, opgeroepen in mei 2010
2. **ArcGIS API for Microsoft Silverlight/WPF** [online] / ESRI / <http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/help/index.html>, opgeroepen in mei 2010
3. **C# Language Specification 3.0** [online] / Microsoft / <http://msdn.microsoft.com/en-us/vcsharp/aa336809.aspx>, opgeroepen in mei 2010
4. **ESRI Products** [online] / ESRI / <http://www.esri.com/products/index.html>, opgeroepen in mei 2010
5. **Introduction to WPF** [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268\(v=VS.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa970268(v=VS.100).aspx), opgeroepen in mei 2010
6. **Library Reference overview** [online] / ESRI / http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisserver/apis/silverlight/apiref/api_start.htm, opgeroepen in mei 2010
7. **Microsoft Surface Platform** [online] / Microsoft / [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912\(v=Surface.10\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee804912(v=Surface.10).aspx), opgeroepen in mei 2010
8. **Professional C# 2005** [book] / Christian Nagel, Bill Evjen, Jay Glynn, Karli Watson, Morgan Skinner, Allen Jones - Wiley, 2005 / ISBN: 0764575341
9. **User Interface Design And Evaluation** [book] / Debbie Stone, Caroline Jarrett, Mark Woodroffe and Shailey Minocha – Morgan Kaufmann, 2005 / ISBN: 0120884364

8.2 Lijst van afkortingen

Afkorting	Betekenis
API	Application programming interface
GIS	Geografische informatie systemen
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
JSON	JavaScript Object Notation
MoSCoW	Must have, Should have, Could have en Would have
PNG	Portable Network Graphics
REST	Representational State Transfer
URL	Uniform Resource Locator
WPF	Windows Presentation Foundation
XAML	Extensible Application Markup Language
XML	Extensible markup Language

Tabel 5: Lijst van afkortingen

8.3 Verklarende woordenlijst

Term	Toelichting
Gestoord gebied	Het gebied waarin de getroffen aansluitingen liggen bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk
Kritische objecten	Locaties in het elektriciteitsnetwerk die een hoge prioriteit hebben bij een energieonderbreking in het elektriciteitsnetwerk
Interface	De manier waarop een mens met een computer communiceert.
Netbeheerder	De beheerder van energie transportnetwerken
Onderstation	Een verbindingspunt in het elektriciteitsnetwerk tussen het hoogspanning elektriciteitsnetwerk en het middenspanning elektriciteitsnetwerk
Station	Een verbindingspunt in het elektriciteitsnetwerk
Requirements	Functionaliteiten en eisen aan het product
Surface	De multi-touch Microsoft Surface tafel

Tabel 6: Verklarende woordenlijst

Bijlage A: Evaluatie scenario en taken

Scenario

In een elektriciteitsstation in Friesland is een storing opgetreden. Hierdoor is de energieleverantie in de plaats Heerenveen voor een groot deel onderbroken. Voor het crisisteam is het van belang is om te weten te komen wat het gestoord gebied is. Aan jullie de taak om het gestoord gebied te bepalen met de Surface softwaretoepassing.

Taken

Taak 1

Navigeer naar de storing in het elektriciteitsstation

Taak 2

Vraag informatie op van het gestoorde station

Taak 3

Bereken het gestoord gebied, de onderliggende netdelen, van het gestoorde station

Taak 4

Bekijk of er mogelijk schakelaars omgezet kunnen worden zodat het getroffen gebied via een andere weg gevoed kan worden.

Taak 5

Het getroffen gebied is volgens jullie groter dan dat berekent is. Pas het gebied handmatig aan.

Taak 6

Publiceer het gestoord gebied

Taak 7

Sluit de vensters en toepassing

Bijlage B: Evaluatie vragenlijsten

Vragenlijst naar aanleiding van het prototype

Alliander, 4 mei

Algemeen				
Naam:		Functie:		
Prototype	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Ik vind het systeem nuttig voor het verkrijgen van een gestoord gebied		X		
Ik kon het systeem direct, zonder hulp, bedienen		X		
Het systeem vind ik gemakkelijk in gebruik		X		
Met het systeem kan snel een gestoord gebied worden bepaald		X		
Het systeem is overzichtelijk		X		
Met meerdere mensen het systeem bedienen werkt sneller dan alleen		X		
Welke functionaliteiten vindt u gemakkelijk in gebruik? Alle functionaliteiten zijn makkelijk. De vraag is wat de toegevoegde waarde t.o.v. standaard opties via PC (op meerdere werkplekken) Welke functionaliteiten vindt u niet gemakkelijk in gebruik? - Wat vindt u van het met meerdere mensen bedienen van de toepassing? Goede t.o.v. PC en beter overzicht Wat vindt u van de bediening met vingers? Prima, wat is het gevolg bij meerdere contacten op zelfde moment. Het aanwijzen een directe opdracht? Wat vindt u van de bediening met objecten? Prima Heeft u verbeterpunten voor het prototype? Eent ervaring opdoen op echt "tafel"				
Overig Wat vond u van de evaluatie? Mooi hermoment Heeft u nog overige op- of aanmerkingen (aan het prototype of de evaluatie)? Formaat (papier A3) te beperkt A1 is praktischer				

Vragenlijst naar aanleiding van het prototype

Alliander, 4 mei

Algemeen				
Naam: <i>Maaike Bok</i>		Functie: <i>Project mgr</i>		
Prototype	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Ik vind het systeem nuttig voor het verkrijgen van een gestoord gebied		X		
Ik kon het systeem direct, zonder hulp, bedienen	X			
Het systeem vind ik gemakkelijk in gebruik		X		
Met het systeem kan snel een gestoord gebied worden bepaald		X		
Het systeem is overzichtelijk		X		
Met meerdere mensen het systeem bedienen werkt sneller dan alleen			X	
Welke functionaliteiten vindt u gemakkelijk in gebruik? <i>Inzoomen, informatie opvragen, gestoord gebied opvragen, gestoord gebied aanpakken, publiceren</i> Welke functionaliteiten vindt u niet gemakkelijk in gebruik? <i>Schuldstanden, maar daar ligt mijn expertise ook nüt ;)</i> Wat vindt u van het met meerdere mensen bedienen van de toepassing? <i>Ik denk dat het handiger is als iemand de toepassing bedient en in overleg is met eventuele andere personen, om te voorkomen dat de commando's verkeerd geïnterpreteerd worden door het systeem bij gelijktijdig gebruik door meerdere personen.</i> Wat vindt u van de bediening met vingers? <i>Handig, intuïtief</i> Wat vindt u van de bediening met objecten? <i>Fijn: het maakt dingen tastbaarder en je kunt info over die objecten laten staan</i> Heeft u verbeterpunten voor het prototype? <i>Best Naast knop voor "publiceren" ook een knop voor "opslaan". Publiceren: submenü waarin je kunt aangeven aan wie je de info wilt publiceren en ook welke info.</i>				
Overig Wat vond u van de evaluatie? <i>Goed</i> Heeft u nog overige op- of aanmerkingen(aan het prototype of de evaluatie)?				

Vragenlijst naar aanleiding van het prototype

Alliander, 4 mei

Algemeen				
Naam: <i>Mansyn Kortelbos</i>		Functie: <i>procesmanager crisisbeheersing</i>		
Prototype	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Ik vind het systeem nuttig voor het verkrijgen van een gestoord gebied		<i>X</i>		
Ik kon het systeem direct, zonder hulp, bedienen		<i>X</i>		
Het systeem vind ik gemakkelijk in gebruik		<i>X</i>		
Met het systeem kan snel een gestoord gebied worden bepaald		<i>X</i>	<i>X</i>	
Het systeem is overzichtelijk		<i>X</i>		
Met meerdere mensen het systeem bedienen werkt sneller dan alleen			<i>X</i>	

Welke functionaliteiten vindt u gemakkelijk in gebruik?
Zoomen, overzicht behouden

Welke functionaliteiten vindt u niet gemakkelijk in gebruik?
Manipulatie - vooruit hyphen interactie andere elementen

Wat vindt u van het met meerdere mensen bedienen van de toepassing?
Kan nuttig zijn voor overzicht

Wat vindt u van de bediening met vingers?
prettig, snelle gewenning

Wat vindt u van de bediening met objecten?
Minder in de gekozen werkvorm.

Heeft u verbeterpunten voor het prototype?
Kijk goed naar het gewenste resultaat en pas daar de bediening op aan.

Overig
 Wat vond u van de evaluatie?
Goed. Past bij doel

Heeft u nog overige op- of aanmerkingen(aan het prototype of de evaluatie)?
Nee

verbeterpunten ontbreken

Vragenlijst naar aanleiding van het prototype

Alliander, 4 mei

Algemeen				
Naam: Alex Midday		Functie: Netspecialist		
Prototype	Helemaal mee eens	Mee eens	Mee oneens	Helemaal mee oneens
Ik vind het systeem nuttig voor het verkrijgen van een gestoord gebied		X		
Ik kon het systeem direct, zonder hulp, bedienen		X		
Het systeem vind ik gemakkelijk in gebruik			X	
Met het systeem kan snel een gestoord gebied worden bepaald			X	
Het systeem is overzichtelijk		X		
Met meerdere mensen het systeem bedienen werkt sneller dan alleen		X		
Welke functionaliteiten vindt u gemakkelijk in gebruik?				
Behandeling vanuit geografie en daarop inzoomen				
Welke functionaliteiten vindt u niet gemakkelijk in gebruik?				
Nog onduidelijk hoe loadflow-aspecten in het systeem verwerkt zijn.				
Wat vindt u van het met meerdere mensen bedienen van de toepassing?				
Is een voorwaarde bij grote stromen (waarbij bijv. 4 bedrijfsoversteden gelijktijdig actief zijn).				
Wat vindt u van de bediening met vingers?				
Goed, voor zoveel mogelijk functies toepassen				
Wat vindt u van de bediening met objecten?				
Alleen voor specifieke functies				
Heeft u verbeterpunten voor het prototype?				
Nu nog niet				
Overig				
Wat vond u van de evaluatie?				
Heel andere manier van denken / benaderen dan ik tot nu toe gewend ben				
Heeft u nog overige op- of aanmerkingen (aan het prototype of de evaluatie)?				

Bijlage F: MoSCoW derde iteratie

Het prototype van de derde iteratie bevat verschillende functionaliteiten. Deze functionaliteiten worden hieronder genoemd en ingedeeld naar prioriteit in een MoSCoW.

Must Have

- Kaart weergeven
- Kaart manipuleren
 - Inzoomen
 - Uitzoomen
 - Verplaatsen
- Storing weergeven in een lijst
 - Storing selecteren
 - Direct naar storing navigeren
- Station selecteren
 - Details station weergeven
 - Gestoord gebied berekenen
- Gestoord gebied selecteren
 - Details gestoord gebied weergeven
- Gestoord gebied manipuleren
 - Station toevoegen aan het gestoord gebied
 - Station verwijderen uit het gestoord gebied

Should have

- Gestoord gebied handmatig aanpassen
- Gestoord gebied opslaan
- Gestoord gebied publiceren
 - Publicatie opties: ontvanger, bestandsformaat en beschrijving
- Gestoord gebied sluiten

Could have

- Vergroten gedeelte kaart
- Kritische objecten weergeven
- Locatie monteurs weergeven

Would have

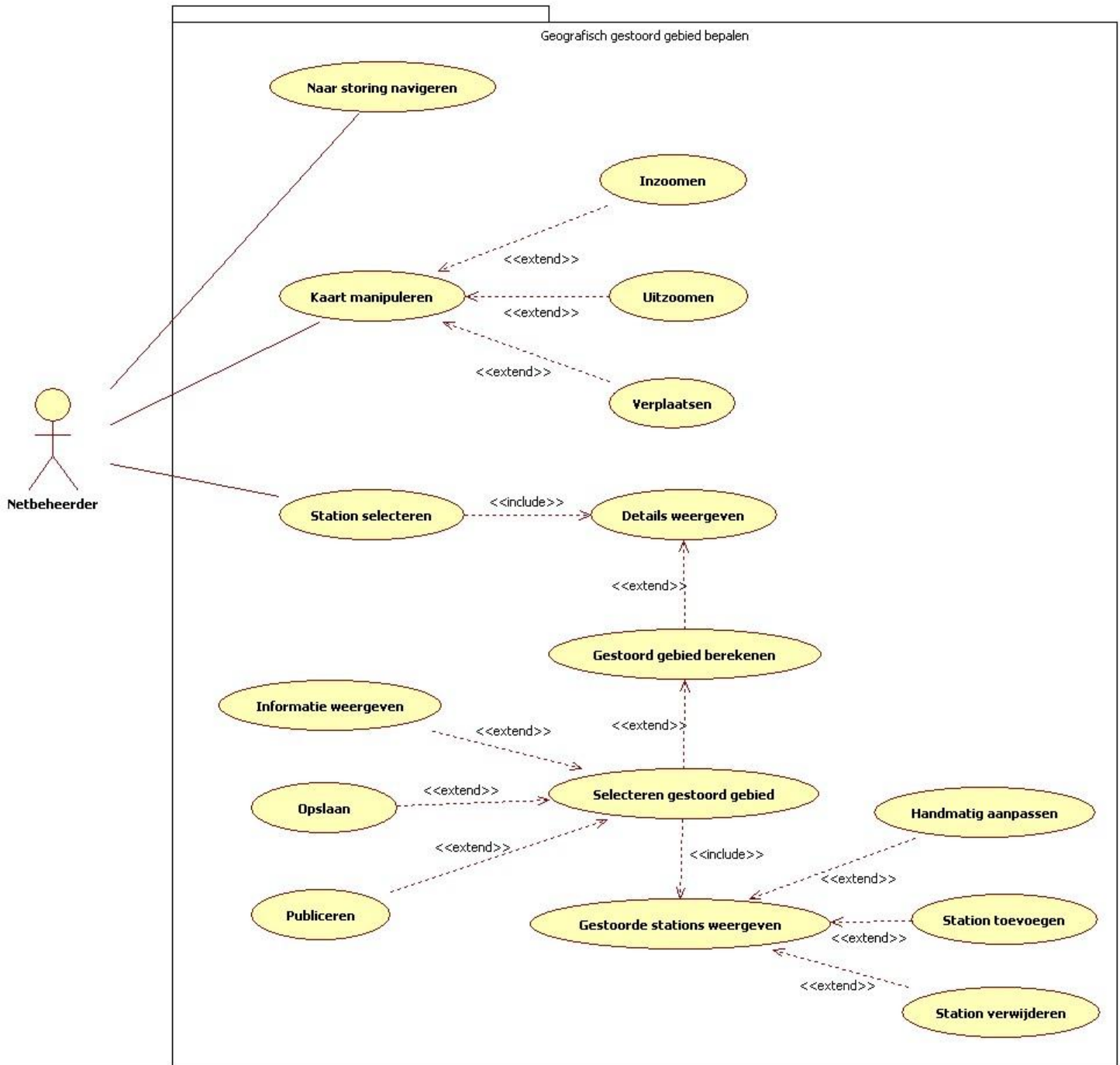
- Contactinformatie monteurs weergeven
- Omzetten van schakelaars testen
- Inzetten van een noodaggregaat testen

Bijlage G: Functioneel ontwerp

1.1 Use case

Op basis van de conceptbeschrijving van het proof of concept van de derde iteratie is een use case diagram opgesteld en worden use cases beschreven.

1.1.1 Use case diagram



Figuur 1: Use case diagram

1.1.2 Use case beschrijvingen

Naam	Naar storing navigeren
Samenvatting	Er wordt genavigeerd naar een storing
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. De softwaretoepassing op de Surface is gestart
Beschrijving	1. Het systeem laat een lijst zien van de stations waarvan een storing bekend is 2. De gebruiker selecteert een storing uit de lijst
Uitzonderingen	[Geen storing beschikbaar] Het systeem geeft geen storing(en) aan
Resultaat	Het systeem zoomt in op het station waarvan een storing bekend is

Tabel 1: Use case 'Naar storing navigeren'

Naam	Inzoomen
Samenvatting	Op de kaart wordt ingezoomd
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. De kaart is geladen en wordt weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt de kaart aan met twee vingers 2. Met de twee vingers vergroot de gebruikers een kaartgedeelte
Uitzonderingen	[Maximale zoomniveau bereikt] De kaart kan niet verder ingezoomd worden
Resultaat	De kaart is ingezoomd

Tabel 2: Use case 'Inzoomen'

Naam	Uitzoomen
Samenvatting	De kaart wordt uitgezoomd
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. De kaart is geladen en wordt weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt de kaart aan met twee vingers 2. Met de twee vingers verkleint de gebruikers een kaartgedeelte
Uitzonderingen	[Minimale zoomniveau bereikt] De kaart kan niet verder uitgezoomd worden
Resultaat	De kaart is uitgezoomd

Tabel 3: Use case 'Uitzoomen'

Naam	Verplaatsen
Samenvatting	De kaart wordt verplaatst
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. De kaart is geladen en wordt weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt de kaart met een vinger aan 2. De gebruiker verplaatst de vinger
Uitzonderingen	[Grenzen kaart bereikt] De kaart kan niet verder verplaatst worden
Resultaat	De kaart is verplaatst

Tabel 4: Use case 'Verplaatsen'

Naam	Station selecteren
Samenvatting	Een station wordt uit een lijst geselecteerd
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Het object 'stations' is geplaatst
Beschrijving	1. Het systeem geeft de stations onder het object 'stations' weer in een lijst 2. De gebruiker selecteert een station 3. De details van het station worden weergegeven
Uitzonderingen	[Geen stations beschikbaar] Het systeem meldt dat er geen stations beschikbaar zijn
Resultaat	Van het gekozen station wordt het details scherm weergegeven

Tabel 5: Use case 'Station selecteren'

Naam	Gestoord gebied berekenen
Samenvatting	Een gestoord gebied wordt berekent
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Er is nog geen gestoord gebied berekent 2. De details van een station zijn weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker selecteert de knop 'Gestoord gebied' in het scherm details van een station 2. Het systeem berekent van het station waar de details van zijn weergegeven een gestoord gebied
Uitzonderingen	[Gestoord gebied kan niet worden berekent] Er wordt een melding gegeven dat er geen gestoord gebied kan worden berekent van het station
Resultaat	Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven op de kaart

Tabel 6: Use case 'Gestoord gebied berekenen'

Naam	Selecteren gestoord gebied
Samenvatting	Het selecteren van een gestoord gebied
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Een gestoord gebied is berekent 2. Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven op de kaart
Beschrijving	1. Een gestoord gebied wordt door de gebruik aangeraakt.
Uitzonderingen	[De rand van het gestoord gebied wordt aangeraakt] Er verschijnen geen menu opties. Use case 'Handmatig aanpassen' kan worden uitgevoerd
Resultaat	Het scherm 'Gestoorde stations' wordt weergegeven. Het menu van het gestoord gebied wordt weergegeven

Tabel 7: Use case 'Selecteren gestoord gebied'

Naam	Menu gestoord gebied
Samenvatting	Menu opties van een gestoord gebied worden geselecteerd
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Een gestoord gebied is berekent 2. Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven op de kaart 3. Een gestoord gebied wordt door de gebruik aangeraakt.
Beschrijving	1. Bij de plek die wordt aangeraakt door de gebruiker verschijnt een menu met de opties 'Informatie', 'Opslaan' en 'Publiceren' 2. De gebruiker verplaatst de vinger naar een menu item om het te selecteren
Uitzonderingen	[De gebruiker raakt het scherm niet meer aan] Het menu van het gestoord gebied verdwijnt
Resultaat	Afhankelijk van de gekozen menu optie wordt informatie, opties voor opslaan of opties voor publiceren van het gestoord gebied weergegeven

Tabel 8: Use case 'Menu gestoord gebied'

Naam	Handmatig aanpassen
Samenvatting	Een gestoord gebied wordt aangepast door aanraking met een vinger.
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Een gestoord gebied is berekent 2. Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt de rand van een gestoord gebied aan met een vinger. 2. Het systeem geeft het gestoord gebied in de aanpassingsmodus weer 3. De gebruiker versleept de rand van het gestoord gebied
Uitzonderingen	[Het gestoord gebied wordt 3 seconden niet aangeraakt] Het systeem geeft het gestoord gebied niet meer in de aanpassingsmodus weer en kan niet meer worden handmatig worden aangepast
Resultaat	Het gemarkeerde gestoord gebied is aangepast

Tabel 9: Use case 'Handmatig aanpassen'

Naam	Station toevoegen
Samenvatting	Aan een gestoord gebied wordt een station toegevoegd
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven 2. Het scherm 'Gestoorte stations' is weergegeven 3. Een lijst met stations onder het object 'Stations' wordt weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt een station aan in de lijst met stations 2. De gebruikers sleept het station naar het scherm 'Gestoorte stations' 3. In het scherm 'Gestoorte stations' laat de gebruiker het station los
Uitzonderingen	[Station vroegtijdig loslaten] Het station wordt niet toegevoegd aan het gestoord gebied
Resultaat	In het scherm 'Gestoorte stations' is een station toegevoegd en het gestoord gebied wordt door het systeem opnieuw berekent

Tabel 10: Use case 'Station toevoegen'

Naam	Station verwijderen
Samenvatting	Van het gestoord gebied wordt een station verwijderd.
Actor	Netbeheerder
Aannamen	1. Een gestoord gebied wordt gemarkeerd weergegeven 2. Het scherm 'Gestoorte stations' is weergegeven
Beschrijving	1. De gebruiker raakt een station aan in de lijst gestoorde stations van het scherm 'Gestoorte stations'. 2. De gebruikers sleept het station buiten het scherm 'Gestoorte stations' 3. De gebruiker laat het station los
Uitzonderingen	[Het station wordt losgelaten in het scherm 'Gestoorte stations'] Het station wordt niet verwijderd uit de lijst met gestoorde stations.
Resultaat	Het station is verwijderd uit de lijst met gestoorde stations. Het systeem berekent een nieuw gestoord gebied

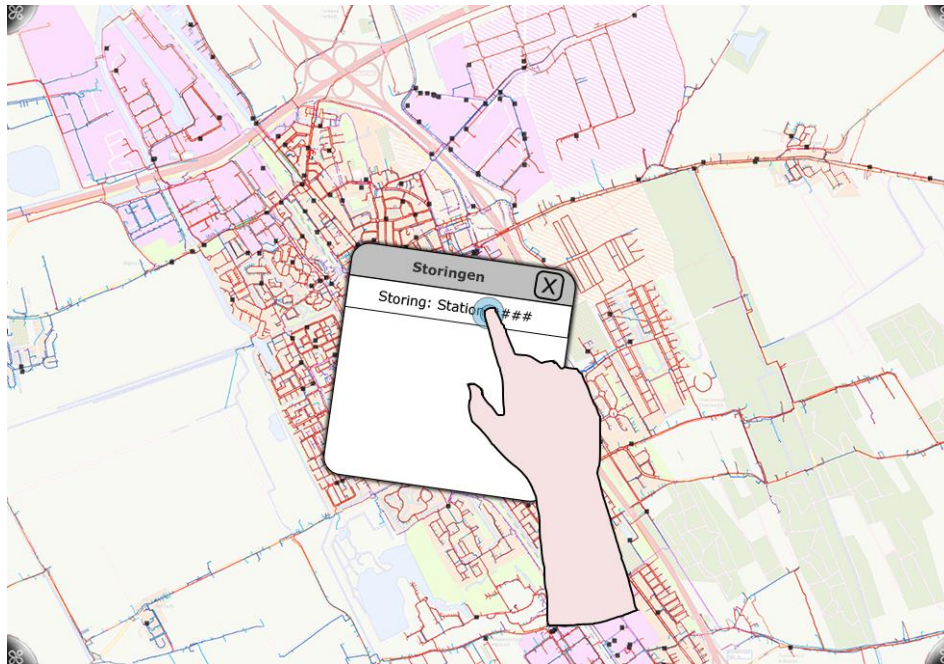
Tabel 11: Use case 'Station verwijderen'

1.2 Interactie ontwerp

Dit hoofdstuk laat de stappen zien van het bedienen van het systeem voor het geografisch bepalen van een gestoord gebied door de gebruikers.

Storing selecteren

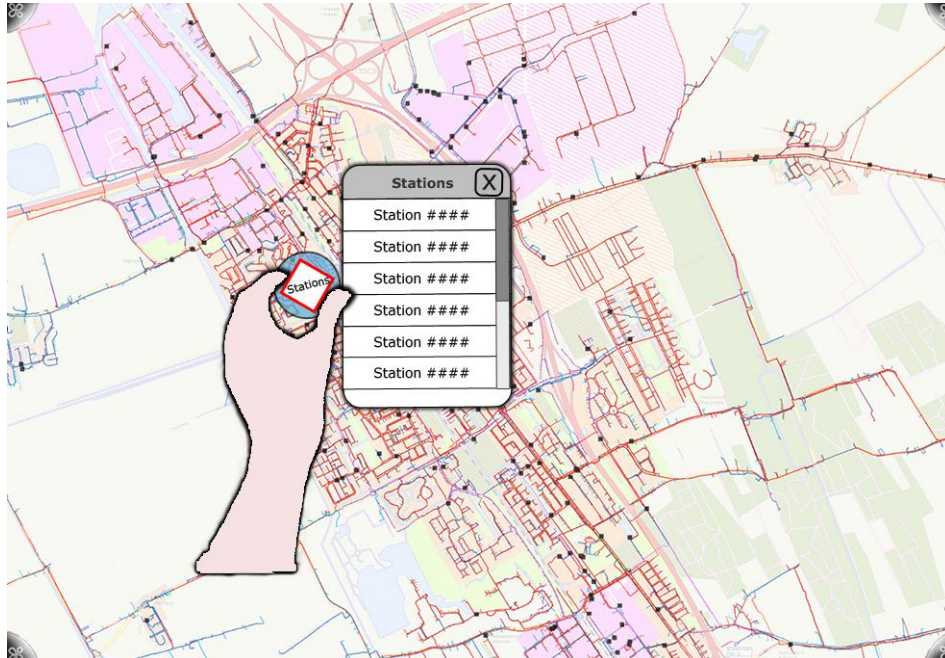
De gebruiker selecteert uit de lijst met storingen station waar een storing is opgetreden door het station aan te raken met een vinger.



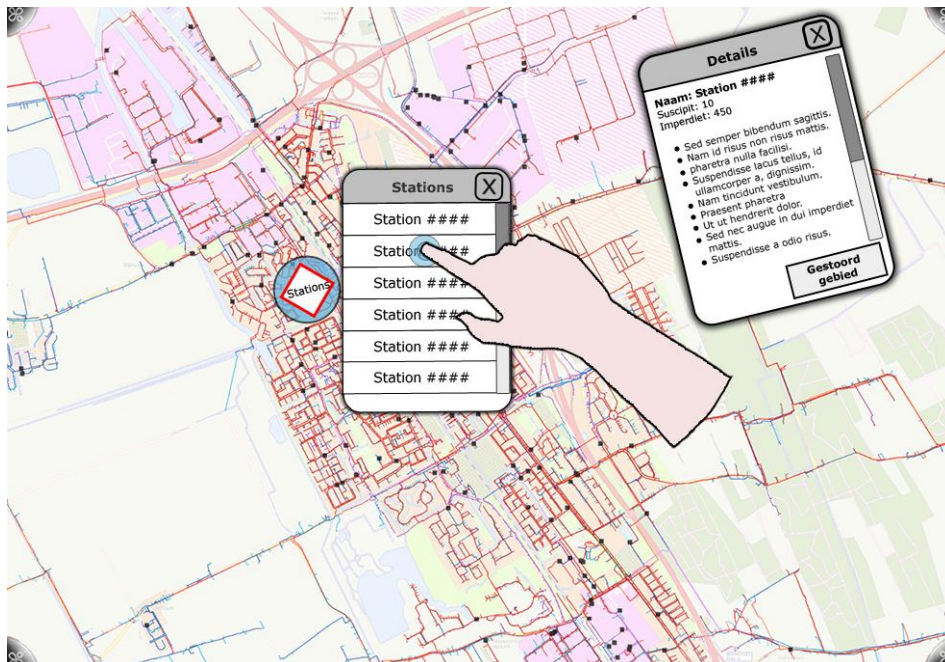
Figuur 2: Interactie ontwerp 'Storing selecteren'

Station selecteren

Voor het selecteren van een station plaatst een gebruiker het object 'Stations'. Na het plaatsen verschijnt een scherm met daarin een lijst van de stations die onder het object 'Stations' liggen. De gebruiker selecteert door aanraking met een vinger een station uit de lijst en het scherm 'Details' van het station verschijnt.



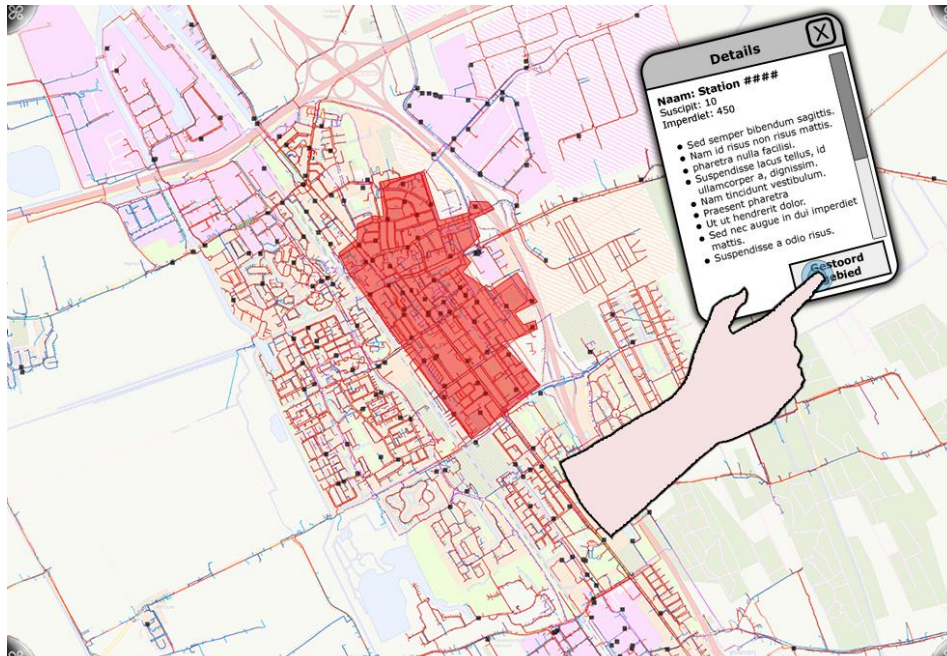
Figuur 4: Interactie ontwerp 'Station selecteren' – Plaatsen van het object 'Stations' op de kaart



Figuur 3: Interactie ontwerp 'Station selecteren' - Selecteren van een station uit de lijst 'Stations'

Gestoord gebied berekenen

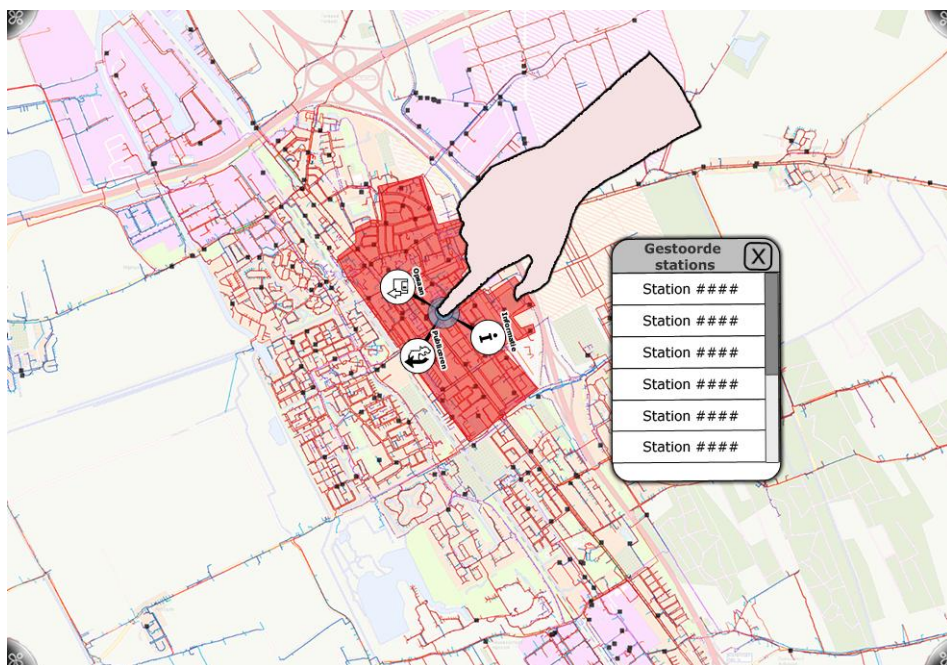
In het scherm 'Details' van een gekozen station raakt een gebruiker met een vinger de knop 'Gestoord gebied' aan. Op de kaart verschijnt rood gemarkeerd het gestoord gebied.



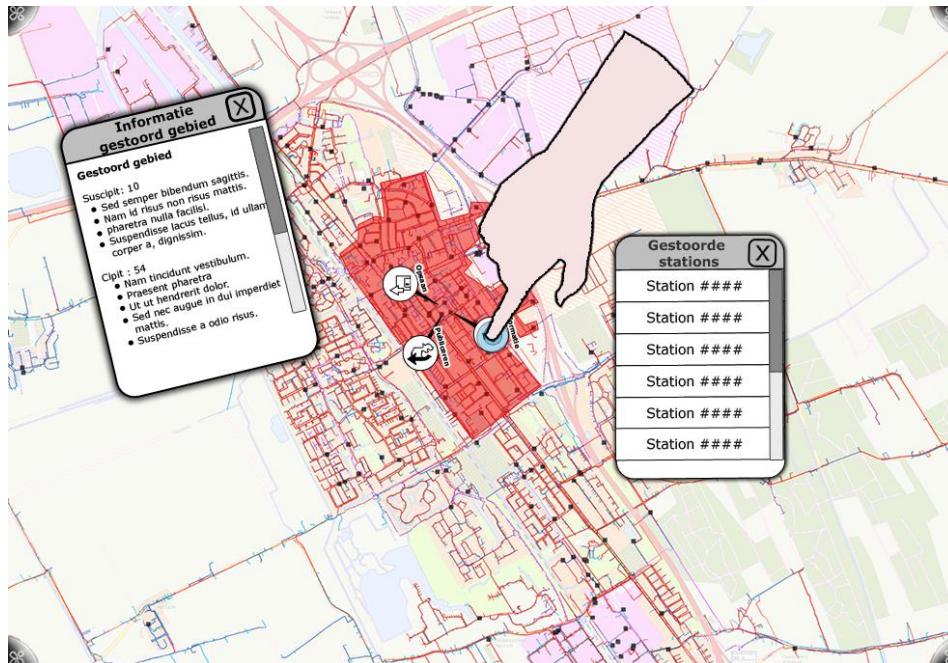
Figuur 5: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied berekenen'

Gestoord gebied selecteren

De gebruiker raakt het gestoord gebied aan en het scherm 'Gestoorde stations' verschijnt. Ook verschijnt op de plek waar de gebruiker het gestoord gebied aanraakt het menu van het gestoord gebied. De gebruiker verplaatst de vinger naar een menu optie om het te selecteren.



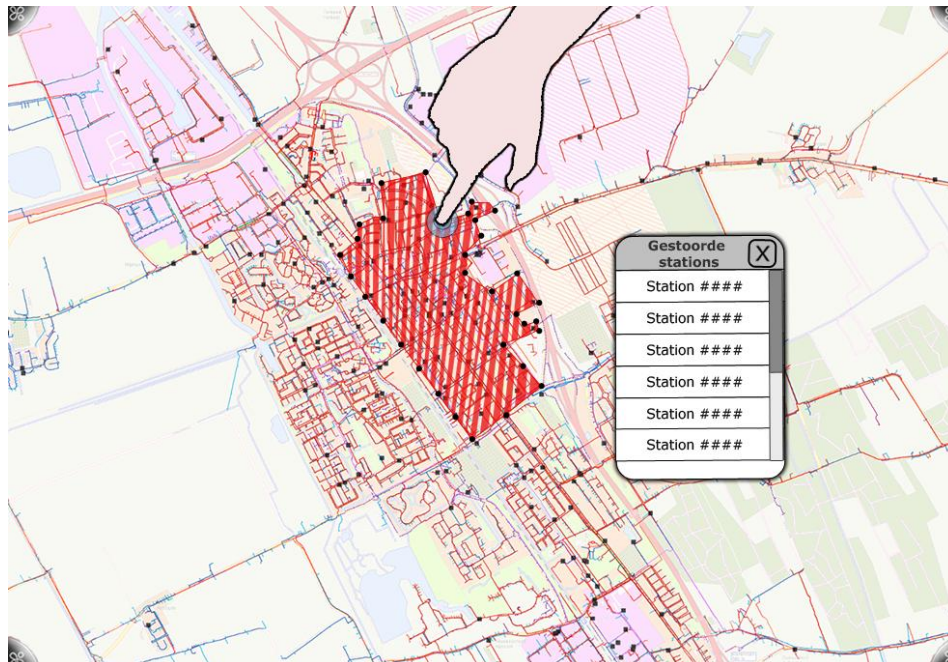
Figuur 6: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied selecteren' - aanraken van het gestoord gebied



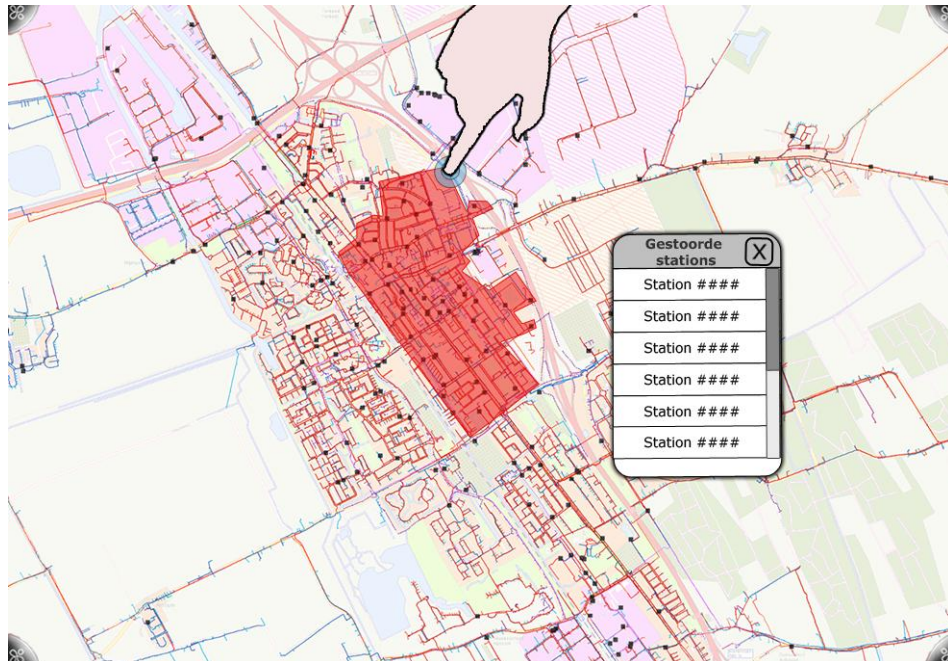
Figuur 7: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied selecteren' - het selecteren van een menu optie

Gestoord gebied: Handmatig aanpassen

Door het aanraken van de rand van het gestoord gebied kan het gestoord gebied aangepast worden. De gebruiker versleept de rand van het gestoord gebied om aan het gebied een gedeelte toe te voegen.



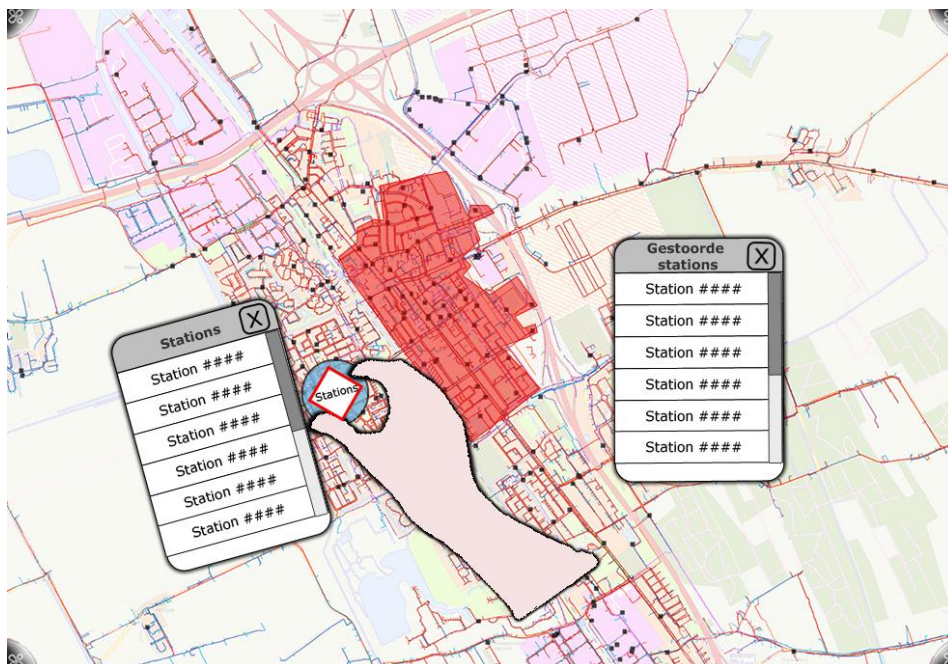
Figuur 8: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied: Handmatig aanpassen' - Selecteren van de rand van het gestoord gebied.



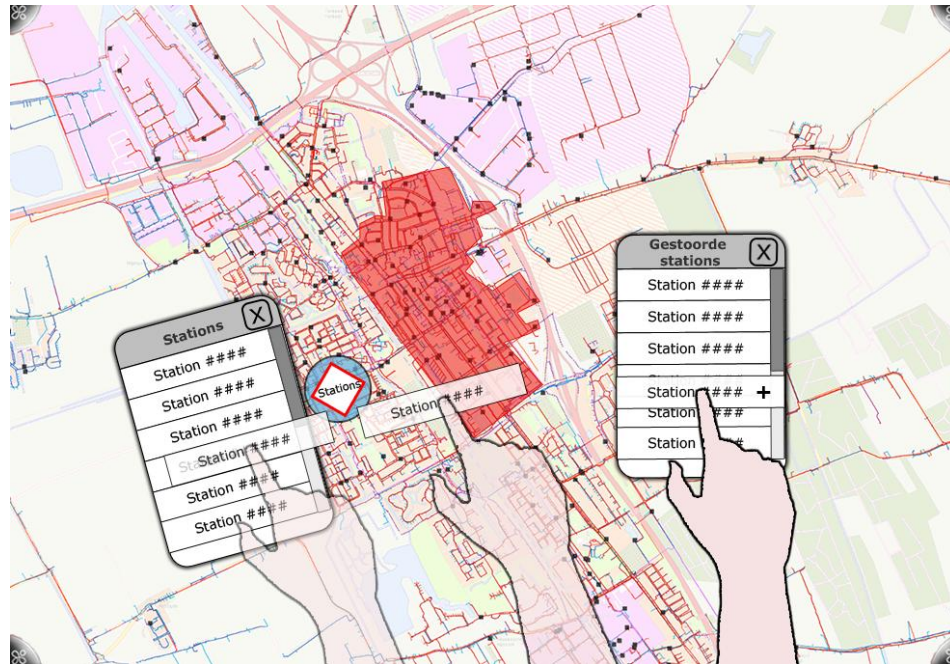
Figuur 9: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied: Handmatig aanpassen' - Verslepen van de rand van het gestoord gebied

Gestoord gebied: Station toevoegen

De gebruiker plaatst het object 'Stations' buiten het gestoord gebied. De onderliggende stations van het object 'Stations' worden weergegeven in een lijst. De gebruiker raakt in de lijst een station aan en sleept het station naar het scherm 'Gestoorde stations'. Boven het scherm 'Gestoorde stations' wordt het station losgelaten en wordt het toegevoegd aan de lijst van Gestoorde stations.



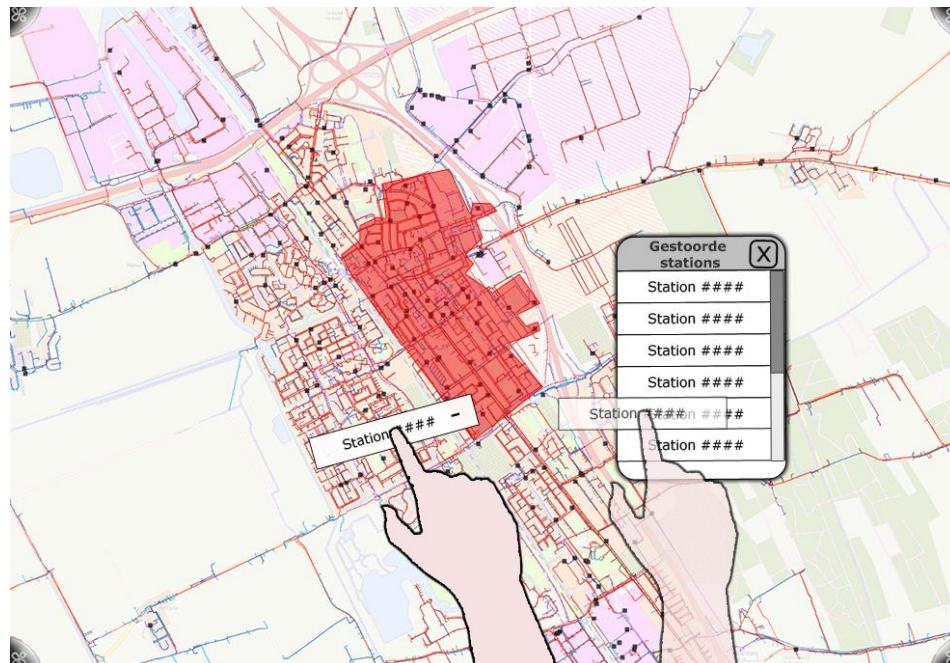
Figuur 10: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied: Station toevoegen' - Plaatsen van het object 'stations'



Figuur 11: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied: Station toevoegen' – Verslepen van een station naar de lijst van het scherm 'Gestoorte stations'

Gestoord gebied: Station verwijderen

In het scherm 'Gestoorte stations' raakt de gebruiker met een vinger een station aan en sleept het buiten het scherm 'Gestoorte stations'. Buiten het scherm laat de gebruiker het station los en is het station verwijderd van het gestoord gebied.



Figuur 12: Interactie ontwerp 'Gestoord gebied: station verwijderen'