

ICT, de reddende engel

**Auteur: Mascha van Es
Begeleider: dr. S. Bhulai**

17 mei 2006

**Vrije Universiteit Amsterdam
Faculteit der Exacte Wetenschappen
Studierichting Bedrijfswiskunde en Informatica
De Boelelaan 1081a
1081 HV Amsterdam**

Voorwoord

Een onderdeel van de studie Bedrijfskunde en Informatica (BWI) aan de Vrije Universiteit te Amsterdam is het schrijven van een werkstuk. Dit moet aan de hand van een literatuurstudie gedaan worden.

Het onderwerp van dit werkstuk is “ICT toepassingen in de gezondheidszorg”. Ik heb voor dit onderwerp gekozen omdat ik na mijn werkstuk aan mijn stage zal gaan beginnen en het onderwerp van mijn stage is: “Monitoring of end-to-end delay and throughput in UMTS networks”. Een van de projecten die reeds gedaan is – MobiHealth, deze zal in dit werkstuk nader aan de orde komen – is nauw verbonden met mijn stageopdracht. En met dit werkstuk wil ik dan ook een basis leggen voor het begin van mijn stage.

Graag wil ik dr. S. Bhulai bedanken voor zijn hulp met het uitzoeken van een onderwerp dat aansluit bij mijn stageonderwerp en voor de begeleiding tijdens het schrijven van dit werkstuk.

Mascha van Es
mei 2006

Samenvatting

In de jaren is er heel wat veranderd in onze samenleving, dit alles door de komst van de Informatie- en Communicatietechnologie (ICT). De ICT zelf heeft ook al een aantal fases ondergaan, zo zijn er breedbandverbindingen gekomen. Deze zorgen voor een hogere snelheid en daarnaast zijn er naast de vaste breedbandverbindingen ook draadloze verbindingen gekomen.

Het begon allemaal met de komst van de GSM, hierdoor werd het namelijk mogelijk om over de gehele wereld met elkaar te communiceren. Maar het is niet bij de GSM gebleven. Naast de tweede generatie mobiele communicatie, wat de GSM is, hebben we ook al de 2.5G gehad en zitten we op het ogenblik in de derde generatie (3G) met de vierde generatie (4G) al in het vooruitzicht.

Tot de 2.5G hoort onder andere GPRS en EDGE. Deze worden tot de 2.5G gerekend, omdat ze geen nieuwe zendmasten nodig hebben, maar wel al meer kunnen dan GSM. En door de komst van de 3G is alleen maar meer mogelijk, het enige nadeel is alleen dat er nieuwe zendmasten voor nodig zijn, wat dus kosten met zich meebrengt.

De komst van de ICT heeft op alle gebieden hun invloed, zo ook in de gezondheidszorg en daar zal het hier op toegespitst worden.

In het primaire zorgproces zijn verschillende fases te onderscheiden:

- Diagnose;
- Behandeling (Cure);
- Nazorg en Thuiszorg (Care).

In deze fases zijn verschillende projecten, waarbij ICT toepassingen gebruikt worden, reeds ontwikkeld of nog in ontwikkeling zijnde. Er komen verschillende projecten per fase aan bod en op het eind is er één project uitgelicht.

Het gaat hier om het MobiHealth project. Deze is eruit gelicht omdat ze hier nog volop in onderzoek zijn en de voorlopige resultaten nogal wat wisselvallig zijn. Deze wisselvalligheden liggen met name aan het verschil in doelstelling en komen niet door het eventuele gebruik van GPRS of UMTS.

De conclusie luidt dan ook dat de ICT een positieve bijdrage levert aan de gezondheidszorg. Zeker als je kijkt naar de fase van Na- en Thuiszorg en de fase Diagnose. Er hoeft namelijk niet altijd gekeken te worden of het van direct levensbelang is om ICT toepassingen te gebruiken. Zoals in de Nazorg en Thuiszorg blijkt is Quality of Life ook een belangrijk punt om naar te kijken. In de fase Behandeling is de positieve bijdrage nog wat moeilijker vast te stellen, maar dit komt mede omdat in deze fase meer van de ICT toepassingen geëist wordt.

Summary

In the last couple of years our society has changed a lot, this is all because of the introduction of Information and Communication technology (ICT). But not just the society has changed also the ICT itself. It all started with a normal wired connection, but after some years broadband was introduced and even later the number of wireless connections started to grow.

The start of the ICT is caused by the GSM. Because of GSM it was possible to communicate with each other all over the world. The second generation (2G), where GSM belongs to, was followed by the 2.5G, at the moment we are already in the third generation (3G) and the fourth generation is nearby.

GPRS and EDGE are examples of 2.5G communication, which will be described in this paper. They are called the 2.5G because there are no new radio towers necessary, but the speed is higher and there is more possible with this generation compared to the 2G. And now in the third generation there is even more possible, the only disadvantage is that for this generation we need new radio towers, which will cost some money and so it is more expensive than the 2.5G.

ICT has its influence in the whole society, which means that it also causes an important change in health care. And that is what this paper is all about: "ICT in Health Care."

There are a couple of phases which can be distinguished in health care:

- The diagnosis;
- Cure;
- Care.

There are several projects, where ICT is used, in these three phases. These projects are either done or still under development. In this paper just some projects are mentioned and one project at the end is described in greater detail.

This project is the MobiHealth project. This is a project which is used for people who have to stay in the hospital, but if they use some kind of equipment, the Body Area Network (BAN), they can stay at home and be monitored. I chose for this project, because this is still under progress, they are still investigating if it is all possible what they have in mind and some of the results have a different outcome. These differences are not caused by the use of GPRS or UMTS, the reason is that they had different goals when they started the tests.

The conclusion is that all in all ICT has a positive influence on health care. Especially when you look at the phases Care and Diagnosis. The main reason is that you do not always have to look at the direct effects. Like at the Care side it is also important to look at the Quality of Life, and this has improved a lot by ICT. In the phase Cure it is not very clear yet that ICT has an important role, but this is probably because of the fact that this phase demands more from ICT.

Inhoudsopgave

1.	INLEIDING.....	7
2.	INFORMATIE- EN COMMUNICATIETECHNOLOGIE.....	8
	<i>2.1. Geschiedenis</i>	<i>8</i>
	<i>2.2. Technologieën</i>	<i>9</i>
	2.2.1. Breedband	9
	2.2.1.1. Vast breedband.....	10
	ADSL.....	10
	Glasvezel	10
	2.2.1.2. Draadloos breedband.....	11
	GSM	11
	GPRS	11
	EDGE	12
	UMTS.....	12
	2.2.2. Bluetooth.....	12
	2.2.3. Lichtnetcommunicatie.....	12
3.	ICT TOEPASSINGEN IN DE GEZONDHEIDSZORG.....	15
	<i>3.1. Diagnose</i>	<i>16</i>
	3.1.1. Hartritme diagnostiek.....	16
	3.1.2. Teledermatologische consultatie	17
	<i>3.2. Behandeling</i>	<i>17</i>
	3.2.1. Tele- en robotchirurgie	18
	3.2.2. Interapy	19
	<i>3.3. Nazorg en thuiszorg</i>	<i>19</i>
	3.3.1. CamCare.....	20
	3.3.2. TNO-UAS Systeem.....	21
	3.3.3. Home Automation Europe.....	22
	3.3.3. MobiHealth	22
	3.3.4. ‘Personal Information in Intelligent Transport systems through Seamless communications and Autonomous decisions’ (PIITSA).....	23
	<i>3.4. Samenvattend</i>	<i>23</i>
4.	PRAKTIJKVOORBEELD: MOBIHEALTH.....	25
	<i>4.1. Inleiding.....</i>	<i>25</i>
	<i>4.2. Body Area Network.....</i>	<i>26</i>
	4.2.1. Intra-BAN	27
	4.2.2. Extra-BAN	27
	4.2.3. Sensoren.....	28
	4.2.4. Front-end.....	28
	4.2.5. Mobile Based Unit.....	28
	<i>4.3. Cardio trial</i>	<i>28</i>
	4.3.1. Methode.....	29
	4.3.2. Test.....	30
	4.3.3. Resultaten.....	30
	<i>4.4. Zwangerschappen met een verhoogd risico trial</i>	<i>31</i>
	4.4.1. Test.....	31
	4.4.2. Resultaten.....	32
	<i>4.5. Concluderend.....</i>	<i>33</i>
5.	CONCLUSIE.....	34
	BIJLAGEN	36
	<i>Afkortingen</i>	<i>37</i>
	<i>Literatuurlijst.....</i>	<i>38</i>

1. Inleiding

“Vroeger was alles beter”, dat is wat je op het ogenblik veel hoort. We konden toen nog veilig de straat op, kinderen spraken nog met twee woorden en mensen hadden respect voor elkaar. Waar is dat op het ogenblik allemaal nog te vinden?

Als je aan de mensen vraagt waardoor die veranderingen komen, geven ze als antwoord dat het door de komst van de computer en het internet komt, oftewel door de komst van de Informatie- en Communicatietechnologie (ICT). De ICT is in de loop der jaren een belangrijk punt geworden, het krijgt een steeds grotere invloed in de samenleving. Zo heeft het er bijvoorbeeld voor gezorgd dat de communicatie tussen de mensen is veranderd; zo wordt een gewone brief per post vervangen door een brief per email, gaan we niet meer gewoon winkelen in het centrum, maar bij online winkels en ruilen we het buurthuis in voor chatsessies op het internet.

De veranderingen zijn niet alleen op het menselijk vlak waarneembaar. Als je het in het licht van de gezondheidszorg stelt zou je ook vast kunnen stellen dat in deze branch vroeger alles beter was. Op het ogenblik zijn er namelijk ellenlange wachtlijsten, dokters hebben steeds minder tijd en de kosten rijzen de pan uit.

De gezondheidszorg maakt langzamerhand ook steeds meer gebruik van verschillende informatie- en communicatiemiddelen, maar de zorgsector loopt vergeleken met andere sectoren nog aardig achter wat betreft het toepassen van ICT en kan ook nog veel leren van andere sectoren.

In dit werkstuk zal dan ook gekeken worden naar de toepassingen – reeds bestaande, nog in ontwikkeling zijnde of toepassingen die zelfs alleen nog in de hoofden bestaat – van de ICT in de zorgsector. En met behulp van de verschillende hoofdstukken zal er getracht worden een antwoord te vinden op de vraag:

In hoeverre draagt de Informatie- en Communicatietechnologie bij aan een verbetering van de gezondheidszorg?

In hoofdstuk 2 zal de ICT uit de doeken gedaan worden. De geschiedenis van de ICT zal besproken worden en er zal ingegaan worden op zowel de Informatietechnologie als op de Communicatietechnologie. Vervolgens zullen er in het volgende hoofdstuk enkele ICT toepassingen besproken worden, die gericht zullen zijn op de gezondheidszorg. Met de achtergrondinformatie van de ICT en de toepassingen in de gezondheidszorg zal er in hoofdstuk 4 een praktijkvoorbeeld gegeven worden om uiteindelijk in hoofdstuk 5 met een antwoord op de vraagstelling te komen.

2. Informatie- en Communicatietechnologie

De Informatie- en Communicatietechnologie neemt een steeds belangrijker plek in onze samenleving in. Het gaat hier dan met name om de verschillende communicatiemiddelen als het internet en de mobiele telefonie. Mede daarom zal er in dit hoofdstuk een aantal technologieën besproken worden.

Als eerste zal er een korte geschiedenis van de ICT gegeven worden om vervolgens een aantal technologieën te bespreken die in de zorg veel toegepast worden. Maar voor dit alles eerst een korte definitie van ICT:

“Technologie gericht op het digitaal exploiteren van gegevens.”

2.1. Geschiedenis

Reeds na de tweede wereldoorlog was het mogelijk om mobiel te bellen. Mobiel bellen was ontwikkeld omdat het gehele vaste telefonienetwerk in Nederland tijdens de tweede wereldoorlog verwoest was. Dat was alleen op een heel ander niveau dan wat er nu gebeurt. Op het ogenblik worden de apparaten maar kleiner en kleiner, dit omdat alles in een sneltreinvaart verandert en nieuwe informatie ten tonele verschijnt. Maar net na de tweede wereldoorlog was mobiele communicatie dus ook al mogelijk, dit was toen alleen niet bepaald een draagbaar communicatiemiddel. Met wat geluk kon het in de auto's ingebouwd worden, maar verder ging de technologie toen echt nog niet. Verder was het alleen maar mogelijk om of te spreken of te luisteren, beide tegelijk dat ging niet op. Daarnaast moesten de drie partijen, dit omdat het gesprek toen nog met tussenkomst van een telefoniste gebeurde, zich binnen een straal van ongeveer 25 km bevinden, anders was het gesprek überhaupt niet mogelijk.

Tijdens de jaren 80 kwam de analoge mobiele telefonie enorm opzetten, deze mobiele communicatie wordt ook wel de eerste generatie genoemd. Het enige nadeel van deze vorm van telefonie was dat het nog steeds niet over de hele wereld compatible was, dit omdat ieder land zijn eigen methode ontwikkeld had wat niet met elkaar geïntegreerd kon worden. Al die landen kwamen er al snel genoeg achter dat dit zo niet mogelijk was en zette een groep op om de mobiele communicatie tussen de verschillende landen wel mogelijk te maken. De groep die opgezet werd was de Groupe Spécial Mobile (GSM). Dit zorgde ervoor dat rond 1991-1993 de mobiele communicatie tussen de verschillende landen mogelijk werd. Ze hadden ervoor gekozen om een digitaal systeem neer te zetten in plaats van de reeds bestaande analoge systemen. En dit is dan ook het begin van de tweede generatie (2G) van de mobiele communicatie.

Door de komst van GSM ontstonden er langzaam aan verschillende aanpassingen en geavanceerdere data mogelijkheden van GSM. In deze periode komt dan ook GPRS, Bluetooth, WAP en Wireless LAN (WLAN) opzetten. Aangezien deze technologieën gebaseerd zijn op GSM en niet van die enorme aanpassingen nodig hadden, wordt dit ook wel de 2.5 generatie (2.5G) genoemd.

Uiteindelijk zitten we nu in de derde generatie (3G). Deze is begonnen met de komst van UMTS. In deze generatie zijn de snelheden vergeleken met de tweede generatie enorm toegenomen.

Er is ook al een vierde generatie (4G) in het vooruitzicht, namelijk Ultra Wide Band (UWB). Hierbij wordt er geen gebruik gemaakt van draaggolven, maar wordt de informatie door pulsen over een grote bandbreedte verstuurd.

2.2. Technologieën

Bij de verschillende technologieën gaat het er allemaal om hoe de verbinding tot stand komt; met of zonder kabels, wat voor soort kabels. Je hebt hier verschillende mogelijkheden voor, namelijk via een telefoonverbinding, een breedband verbinding of bijvoorbeeld via het lichtnet.

Hier zal de gewone telefoonverbinding niet besproken worden, maar wel de breedbandverbindingen. Die zullen opgesplitst worden in vaste en draadloze breedbandverbindingen. Daarnaast zullen de twee weer opgesplitst worden, zo zal bij de draadloze verbinding de verschillende technologieën van de verschillende mobiele generaties besproken worden. Verder zal ook de nog bij het grote publiek onbekende lichtnetcommunicatietechnologie besproken worden.

BREEDBAND	
Vast	Draadloos
Kabel	GSM
ADSL	GPRS
Glasvezel	EDGE
Lichtnet	UMTS

Tabel 1: Breedband verbindingen

2.2.1. Breedband

Het gebruik van breedband technologie wordt steeds groter, zo had 50% van de huishoudens met internet in 2004 een kabel- of ADSL-verbinding, terwijl dit in 2003 nog maar 33% was en dan hebben we het alleen maar over de vaste breedband verbinding.

Er zijn veel verschillende breedband toepassingen te onderscheiden, zoals het gebruik van de koperkabel, coaxkabel of glasvezelkabel. Deze verschillen allen in snelheid die er via die kabels gebruikt kunnen worden.

Het ministerie van Economische Zaken heeft het begrip breedband als volgt gedefinieerd:

“Breedband is een aansluiting die geschikt is voor beeld- en geluidstoepassing van een goede kwaliteit en geschikt is voor het uitwisselen van omvangrijke gegevensbestanden en waarbij de verbinding continu beschikbaar is.”

Het ministerie van Economische Zaken heeft breedband op deze manier gedefinieerd omdat iedereen iets anders onder breedband verstaat, maar dat zijn de verschillende soorten breedband die er bestaan.

2.2.1.1. Vast breedband

Bij breedband wordt er verwacht dat er gemiddeld minstens 10 Mbps wordt gehaald. Met de huidige breedbandnetwerken is dit mogelijk. Maar in de toekomst wordt er alleen maar meer van breedband verwacht, zo wordt er verwacht dat in 2012 gemiddeld minimaal 100 Mbps gehaald gaat worden. Dit is met de huidige kabels niet even gemakkelijk en al helemaal niet goedkoop, alleen voor glasvezelkabels is het mogelijk om, zonder dat de kosten de pan uit rijzen, die snelheid te halen.

De verbindingen die hierbij besproken zullen worden zijn ADSL en glasvezel.

ADSL

ADSL is een digitale technologie en staat voor Asymmetrical Digital Subscriber Line, waarbij het up- en downloaden verschillen van snelheid. Het uploaden gaat namelijk met gemiddeld maximaal 1 Mbps, terwijl het downloaden maar met een snelheid van gemiddeld maximaal 8 Mbps gaat. Dit is de eerste versie van ADSL, op het ogenblik is er namelijk al een opvolger, namelijk ADSL⁺. Hier is de snelheid een stuk hoger vergeleken met de eerste versie van ADSL, de snelheid is namelijk 24 Mbps voor het downloaden en 3 Mbps voor het uploaden van gegevens.

Glasvezel

Er wordt in Nederland nog niet zo heel veel gebruik gemaakt van de glasvezelkabel. Dit omdat het nog niet bij iedereen tot de voordeur ligt. Dit terwijl een glasvezelkabel zich onderscheidt van een koperkabel door de snelheid, deze is bij glasvezel namelijk veel hoger.

Bij glasvezel wordt data als lichtpuls in plaats van elektrische stroom vervoerd. Verder heeft een glasvezelkabel een goed geleidend vermogen waardoor er bijna geen tussentijdse versterking nodig is. Hierdoor maakt het niet uit hoe ver je van de centrale zit, er zal geen snelheid verloren gaan. In tegenstelling tot bijvoorbeeld ADSL is een glasvezelkabel symmetrisch, wat betekent dat er dezelfde snelheid voor up- en downloaden is. De snelheid die over de kabels kunnen is beperkt, de providers kunnen dit zelf vaststellen. Voor het 'opvoeren' van glasvezel zijn geen extra kosten verbonden, de provider hoeft namelijk alleen maar door te geven hoeveel snelheid er over de kabels moet gaan.

2.2.1.2. Draadloos breedband

Onder draadloos verstaan we de toepassingen die door de lucht gaan. Er zijn daar verschillende soorten van: GSM, GPRS, EDGE en UMTS. Ze zijn alleen allemaal verschillend in snelheid.

Een draadloze verbinding is met name handig voor gebieden die erg afgelegen liggen en het voor die gebieden dus nogal prijzig zijn om daar bijvoorbeeld een kabel neer te leggen.

GSM

De eerste draadloze verbinding is die van de GSM. Bij GSM begon het allemaal in de tachtiger jaren met de Groupe Spéciale Mobile, maar later werd dat Global System for Mobile Communications. Het behoort tot de tweede generatie van de mobiele telefonie en is de grootste in al de generaties. Dat het de grootste is komt mede doordat het de eerste in zijn vorm voor digitale telefonie was en wereldwijd te gebruiken was.

Om dit te gebruiken had je wel een SIM kaart nodig, deze zorgt namelijk voor de personificatie van de GSM.

Er zijn naast telefoongesprekken verschillende dingen mogelijk met GSM:

- SMS, het versturen van korte tekstberichten;
- MMS, het versturen van tekstberichten inclusief afbeeldingen en geluiden;
- WAP, komt neer op internetten, maar dan op speciaal voor de telefoon gemaakte webpagina's.

GPRS

GPRS (General Packet Radio Service) is een uitbreiding op het reeds bestaande GSM netwerk en daarom hoort het ook tot de 2.5G. Het is 2.5G omdat het dezelfde masten gebruikt als GSM, maar het kan meer dan GSM. Met behulp van GPRS kan er op een snelle manier data worden verzonden en ontvangen.

Deze toepassingen zijn voordelig, omdat er betaald wordt voor de verzonden en ontvangen data. Hierdoor kan het de hele dag aanstaan zonder dat er voor betaald wordt en kan het gebruikt worden indien nodig.

Er is in principe een bandbreedte van ongeveer 100 kbps, maar aangezien dit afhangt van onder andere de provider wordt er gemiddeld een bandbreedte van 28 kbps gehaald.

EDGE

Enhanced Data Rates for GSM Evolution, oftewel EDGE, wordt nog niet zo veel gebruikt in Nederland. Deze techniek wordt toegepast omdat UMTS nog niet zo van de grond wil komen in Nederland en er genoeg opvolgers voor GSM in de rij staan.

EDGE behoort net als GPRS tot de 2.5G, maar is in tegenstelling tot GPRS een stuk sneller. De snelheden komen in de buurt van die van UMTS, het enige voordeel is dat er voor EDGE in tegenstelling tot UMTS geen nieuwe zendmasten nodig zijn en dus een stuk goedkoper is.

UMTS

UMTS staat voor Universal Mobile Telephone System en het behoort tot de derde generatie mobiele telefonie en is de opvolger van GSM, wat tot de tweede generatie behoort. Het is een van de nieuwere technologieën waarmee je snelle verbindingen hebt, bijna zo snel als met sommige vaste breedbandverbindingen. Deze technologie is nog niet zo heel lang van de grond in Nederland en komt ook nog niet echt op gang. Dat het in Nederland niet op gang wilt komen is mede doordat de twee eerste providers, Vodafone en KPN, niet goed op elkaar afgestemd waren. Daarnaast is de dekking ook nog te beperkt en als er een dekking is, is de vraag of de capaciteit wel voldoende is. En tot slot rezen de kosten ook de pan uit. Dit alles bleek niet in orde te zijn toen UMTS net van de grond kwam.

Het is de bedoeling dat UMTS ervoor gaat zorgen dat er naast een snelle toegang tot internet bijvoorbeeld streaming toepassingen als videobellen en live beelden mogelijk zijn en dan ook een fatsoenlijke kwaliteit hebben, die nu in principe alleen nog maar mogelijk zijn via de vaste breedbandverbinding.

Naast UMTS heb je nog HSDPA, dit is een softwarematige oplossing om de snelheid van UMTS nog meer te verbeteren, namelijk tot gemiddeld 3 Mbps.

2.2.2. Bluetooth

Dit is een technologie die meer gericht is op het verbinden van verschillende apparaten. Dus apparaten, binnen een paar meter afstand tot elkaar, kunnen met gebruik van Bluetooth met elkaar verbonden worden zonder dat er gebruik van kabels gemaakt wordt.

2.2.3. Lichtnetcommunicatie

Lichtnetcommunicatie is op het ogenblik nog een onbekende techniek in Nederland. In veel verschillende landen zijn ze het al aan het testen, maar Nederland komt nog niet op

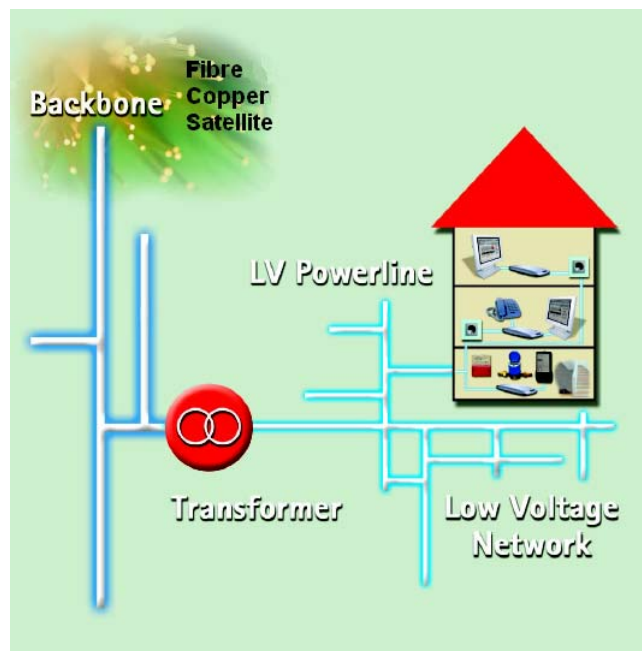
deze lijst¹ voor. Bij lichtnetcommunicatie worden voice- en datapakketen over het reeds bestaande lichtnet verstuurd, er hoeft alleen maar een modem tussen de twee componenten geïnstalleerd te worden en er kan gebruik gemaakt worden van lichtnetcommunicatie.

Gebruik van lichtnetcommunicatie brengt veel voordelen met zich mee. Zoals:

- 95% van de wereldbevolking heeft al een aansluiting tot het lichtnet.
- Kostenbesparing, dit omdat de infrastructuur al aanwezig zijn, namelijk het reeds bestaande lichtnet;
- Milieuvriendelijk, alles is zoals reeds gezegd al aanwezig;
- Gemakkelijk te installeren en aan te passen.

Een ander belangrijk voordeel is dat het snel is, de maximum snelheid is op het ogenblik vastgesteld op 45 Mbps, waarvan 27 Mbps voor downlink en 18 Mbps voor uplink is. Deze 45 Mbps zou in principe wel gedeeld moeten worden met 256 modems. Volgens OPERA (Open PLC (Power Line Communication) European Research Alliance) zal dit in de toekomst uitgebreid kunnen worden tot 200 Mbps.

Naast het feit dat het veel voordelen heeft, brengt het natuurlijk ook nadelen met zich mee. Er zijn nog geen IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) standaarden, dat betekent dat er nog geen compatibiliteit gegarandeerd wordt. Verder is er nog een te grote variatie in de fysieke eigenschappen van het elektriciteitsnetwerk.



Figuur 1: Hoe werkt lichtnetcommunicatie?

¹ Report of results about the project, deliverable nummer D90. Gevonden op de webpagina http://www.ist-opera.org/project_outputs_available.html.htm

Lichtnetcommunicatie kan niet geheel op zichzelf bestaan, het moet nog wel aan bijvoorbeeld een glasvezelkabel of reeds ander bestaande technologie gekoppeld worden zodat het toegang tot het internet zou kunnen leveren. Maar aangezien de glasvezelkabels nog niet overal tot de voordeur liggen, zou deze combinatie een mooie oplossing zijn. Dit omdat glasvezel dan niet tot elke deur doorgetrokken hoeft te worden, omdat het ergens met het lichtnet verbonden wordt wat wel tot de voordeur ligt.

Volgens OPERA zal een integratie van lichtnetcommunicatie en UMTS een veelbelovende combinatie zijn. Er zijn verschillende mogelijkheden om deze twee met elkaar te combineren, maar lichtnetcommunicatie als 'backbone' voor UMTS zal waarschijnlijk de meest belovende combinatie zijn.

3. ICT Toepassingen in de gezondheidszorg

De Informatie- en Communicatietechnologieën nemen een steeds belangrijkere plaats in ons leven in en daarmee wordt het in verschillende sectoren toegepast, zo ook in de gezondheidszorg. De Raad voor Volksgezondheid & Zorg heeft hier het begrip E-Health voor, wat als volgt door hun geformuleerd wordt:

“E-health is het gebruik van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën, en met name internettechnologie, om gezondheid en gezondheidszorg te ondersteunen of te verbeteren.”²

Maar in dit hoofdstuk zal het wat ruimer gezien worden dan de bovengenoemde definitie, het zal niet alleen gaan om de apparatuur die gebruikt wordt, maar ook om de informatie en kennis die gebruikt wordt. Dit is met name vanwege het feit dat er niet alleen maar ‘hightech’ toepassingen zijn, maar ook hele simpele dingen van belang kunnen zijn en dus niet weggeschoven mogen worden alleen maar omdat het niet geheel onder de definitie van E-Health valt. Een eenvoudig voorbeeld is al een elektrische bediening voor de gordijnen of zonwering, aangezien ouderen en chronisch zieken vaak de kracht niet meer hebben om dit open of dicht te doen.

In dit hoofdstuk zullen er enkele technologieën – die reeds uitgevoerd of nog in ontwikkeling zijn – uit het primaire zorgproces besproken worden. Ze zullen onderverdeeld worden in de drie fasen: diagnose, behandeling (cure) en nazorg (care). Er zijn veel technologieën die hier genoemd kunnen worden, maar er zullen er maar een paar uitgelicht worden. Het zal gaan om ‘Hartritme diagnostiek’, ‘Tele Dermatologische Consultatie’, ‘Telechirurgie’, ‘Interapy’, ‘CamCare’, ‘TNO-UAS Systeem’, ‘Home Automation Europe’, ‘MobiHealth’ en ‘PIITSA’. Deze projecten zijn op ‘PIITSA’ na allemaal uit Nederland.

De projecten die hier niet nader aan de orde zullen komen zijn gericht op verschillende fasen uit het primaire zorgproces. Veel projecten zijn gericht op hartbewaking, daarom is er in ieder geval daarover een voorbeeld uitgelicht. Naast het feit dat er veel projecten over hartbewaking gaan, zijn er ook veel projecten die ervoor zorgen dat oudere mensen en chronisch zieken thuis kunnen blijven wonen. Daarnaast zijn er bijvoorbeeld ook nog projecten die astmapatiënten helpen. Een voorbeeld hiervan is het project ‘Smashing’, dit project zorgt ervoor dat astmapatiënten, via dagelijkse metingen en wekelijkse vragenlijsten, op afstand in de gaten gehouden worden. En een ander belangrijk voorbeeld van een ICT toepassing in de gezondheidszorg, maar wat hier niet nader aan de orde zal komen, is het Draadloos Elektronisch Patiënten Dossier. Dit zorgt ervoor dat alle gegevens van de patiënt bij de hand en up to date zijn en iedere arts dus eenvoudig de gegevens van de patiënt op kan vragen en dus weet hoe hij de patiënt kan behandelen.

² <http://www.vereniging-ehealth.nl/home2.php>

3.1. Diagnose

De eerste fase van het zorgtraject is de diagnose. Er zijn hier reeds verschillende projecten gedaan. Er zijn veel projecten die gericht zijn op het hart en daarom zal als eerste enkele projecten besproken worden waar het om hartritme diagnostiek gaat.

Naast de toepassingen die hier genoemd worden en degene die weggelaten worden is er natuurlijk ook nog het feit dat mensen niet altijd meer naar een dokter hoeven aangezien er veel op het internet over bepaalde ziektes of aandoeningen gevonden kan worden. En om deze niet te vergeten zijn ze hier bij opgenomen.

3.1.1. Hartritme diagnostiek

Er zijn verschillende projecten die op dezelfde wijze een diagnose over hartproblemen willen stellen. Zo heb je bijvoorbeeld de projecten HARTIS³ en Life Signal⁴. Bij deze projecten wordt er werk uit handen van de arts nomen, dit omdat de patiënt zelf kan monitoren. Mensen die reeds hartklachten gehad hebben of waarbij hartproblemen in de familie voorkomen kunnen een apparaat aanvragen zodat ze zelf een hartfilmpje kunnen maken. Via de telefoon kunnen ze de gegevens van dit hartfilmpje opsturen naar een cardioloog en deze zal ernaar kijken en de conclusie trekken of de desbetreffende persoon naar het ziekenhuis moet of niet. Omdat de patiënten direct weten of er iets ernstigs aan de hand is, kunnen ze daar direct op reageren door inderdaad naar het ziekenhuis te gaan indien nodig. En als blijkt dat er niets aan de hand is, kunnen ze gewoon rustig thuis blijven met het idee dat het niets ernstigs is.

Doordat de patiënt zelf kan monitoren zal er werk uit handen van de specialist worden genomen. Dit betekent niet dat hij helemaal niets meer te doen krijgt, maar dat het een mooie aanvulling op de zorg voor een patiënt is.

Voor HARTIS geldt dat er alleen een hartfilmpje gemaakt kan worden. Terwijl bij Life Signal het apparaat naast een hartfilmpje ook bloeddruk, hartslag, ademhaling, glucose en medicijncontrole kan meten. Dit alles gaat volledig draadloos met Bluetooth en het communiceert met een mobiele (GPRS) telefoon.

In het RTL Nieuws van 31 mei 2005 was er een item over dit onderwerp, waarin Menno Baars, cardioloog van beroep, aan het woord was. Hij vertelde over de Tele-ECG van Life Signal en de voor- en nadelen van de Tele-ECG. Volgens hem zal het gebruik van de Tele-ECG levens redden, zo gemiddeld 2 levens per dag. Daarentegen zijn de zorgaanbieders nog steeds niet zo te spreken over de nieuwe technologie, met name omdat ze denken dat het enorme kosten met zich mee zal brengen. Maar daar is Menno Baars het niet mee eens, hij zegt juist dat het kosten bespaart en wel zo ongeveer 20 miljoen euro per jaar. Dit omdat mensen die eerst altijd naar de EHBO gingen dat nu

³ Hartis is al sinds 1995 actief in het op afstand registreren en diagnosticeren van hartritme stoornissen.

⁴ Life Signal is een jonge onderneming die zich bezig houdt met het leveren van producten en diensten voor telemedicine toepassingen

niet meer hoeven, omdat ze zelf het hartfilmpje kunnen maken en binnen een mum van tijd weten of er iets ernstigs is of niet.

3.1.2. Teledermatologische consultatie

De teledermatologische consultatie is in 1999 in het noorden van Nederland opgezet. Hier hadden ze namelijk het idee dat de dermatologische zorg in Nederland verbeterd kon worden. Toen bleek dat het een succesvol onderzoek was, is in 2003 het Teledermatologisch Consultatie Centrum Nederland (TCCN) opgericht.

Een teledermatologisch consult is het opsturen van gegevens, inclusief foto's, van de patiënt naar een specialist. De specialist zal vervolgens binnen twee werkdagen een conclusie en eventueel behandelingswijze formuleren en deze terugsturen naar de huisarts. De huisarts zal dit voorleggen aan de patiënt en uiteindelijk de resultaten weer doorgeven aan de specialist.

Dit alles gebeurt door het inloggen op een website en daar alle vragen te beantwoorden en de foto's bij te voegen en door een druk op de knop naar het TCCN te sturen. Deze stuurt het vervolgens door naar de specialist en deze zal zijn antwoord terugsturen naar de huisarts. Bij deze methode wordt er dus gebruik gemaakt van een webbased programma via het internet en Public Key Infrastructure (PKI) beveiligingscertificaten.

De belangrijkste vraag bij een nieuwe ICT toepassing gaat meestal over de kosten. De specialisten en huisartsen moeten alleen maar meer tijd investeren, dit betekent in principe een toename van de kosten, maar hiervoor krijgen ze een vergoeding van het TCCN, wat weer een afname van kosten zal zijn. Door het gebruik van deze toepassing zullen ook de kosten in manuren en gebruik van apparatuur afnemen. Dit omdat niet altijd met de specialist afgesproken hoeft te worden.

Uit onderzoek⁵ blijkt dat als er gebruik gemaakt wordt van deze toepassing dat er dan 55% van de patiënten na 2 jaar niet in contact zijn geweest met een specialist en waarbij het dus ook niet nodig was om in contact te komen met een specialist. Terwijl bij geen gebruik van deze toepassing er maar liefst 65% naar een specialist doorverwezen wordt, waarvan er dus nog maar afgevraagd kan worden of ze niet behandeld kunnen worden zonder dat er gebruik gemaakt wordt van een specialist. Dus niet alleen de kosten vallen mee ook de wachtlijsten voor een specialist zullen korter worden.

3.2. Behandeling

Voor de tweede fase van het zorgtraject – behandeling – is er gekozen voor twee verschillende toepassingen, namelijk 'Telechirurgie' en 'Interapy'.

⁵ "Significant minder doorverwijzingen door teledermatologie" van Jasper Mulder dd 16 december 2004

3.2.1. Tele- en robotchirurgie

Begin jaren negentig is het idee ontstaan om te gaan opereren op afstand. Het idee kwam van de Amerikanen en was met name gericht om hun militairen waar ook ter wereld te helpen. Ze hadden in gedachten om de operaties uit te voeren via satelliet, maar dit bleek niet mogelijk te zijn in verband met de vertraging van enkele milliseconden, wat als gevolg zou hebben dat je iets anders ziet dan dat je doet. Het idee kon dus in eerste instantie niet tot uitvoering gebracht worden, maar heeft wel verschillende mensen aan het denken gezet.

Voor Telechirurgie is de specialist niet op de plek waar de operatie plaatsvindt. Bij Robotchirurgie kan de specialist wel ter plaatse zijn, maar bedient hij een apparaat die de daadwerkelijke sectie uitvoert. Het verschil tussen deze twee toepassingen is dat bij Telechirurgie de operatie niet uitgevoerd wordt door de specialist zelf, maar dat hij meekijkt. Terwijl bij Robotchirurgie de specialist met behulp van een joystick, voetpedalen, 3D beelden en een operatie assistent ter plaatse de operatie wel zelf kan uitvoeren.

De Telechirurgie kan plaatsvinden door gebruik van verschillende teleconferentie systemen via bijvoorbeeld ISDN. Bij Robotchirurgie is daarnaast ook nog de apparatuur nodig om de operatie uit te voeren.

Er zijn verschillende voor- en nadelen bij het toepassen van Robotchirurgie. Bij gebruik van Robotchirurgie zullen er een aantal kleine sneetjes gemaakt worden in plaats van een grote snee, dit zorgt voor een cosmetisch voordeel. Enkele andere voordelen zijn:

- Minder kans op infecties;
- Minder pijn na de operatie;
- Sneller herstel;
- Kortere opnameduur.

Daarnaast zijn er ook nadelen voor het gebruik van Robotchirurgie, zoals het visuele aspect. Aangezien de arts gebruik maakt van een camera en televisie zien ze indirect wat ze doen, maar dit is in eerste instantie een kwestie van gewenning. Verder is de chirurg beperkt in zijn handelen, dit omdat hij dus met kleine sneetjes en lange instrumenten werkt, maar daarentegen zijn de instrumenten buigbaar waardoor ze achter elk orgaan kunnen komen.

Door het gebruik van Robot- en Telechirurgie kan de kwaliteit van de zorg verbeterd worden, omdat de beste specialist in principe ingezet kan worden zonder dat deze naar de plaats van bestemming hoeft te komen. Daarnaast zullen de kosten voor Telechirurgie niet zo heel veel zijn, want er kan gebruik gemaakt worden van reeds bestaande technieken. Robotchirurgie zal daarentegen duurder zijn, omdat er een robot aangeschaft moet worden.

Opereren op afstand gebeurt nog niet zo heel veel en is op het ogenblik nog veel te duur, door de komst van het internet komt het allemaal wel dichterbij, maar volgens de Franse chirurg Jacques Marescaux moet er nog zeker aan de veiligheid van het internet gewerkt worden er kan op het ogenblik namelijk nog niet gegarandeerd worden dat er niet ineens

hackers tussen komen en zich met de operatie gaan bemoeien⁶. Naast het feit dat er hackers tussen kunnen komen, kan de vertraging te groot zijn, waardoor het niet veilig is om een operatie op afstand uit te voeren. Hiervoor moet dus een goede verbinding komen.

3.2.2. Interapy

Interapy is een kortstondige professionele psychologische behandeling via het internet, gericht op schokkende ervaringen, depressies, burn-outs en angst. Met name voor mensen met een schuld- of schaamtegevoel biedt deze vorm van therapie een uitkomst, dit omdat ze niet naar een psycholoog hoeven om geholpen te worden. De effectiviteit van deze behandeling is hetzelfde als bij een face-to-face sessie. Deze behandeling loopt volledig via een website waar alleen de patiënt en de behandelaar bij kunnen, hier kunnen de patiënten informatie, uitleg en feedback krijgen. Maar het contact vindt niet alleen via het internet plaats, er is een enkele keer ook via email of telefonisch contact, maar dit is meestal alleen bij hoge uitzondering.

De privacy van de patiënt wordt gegarandeerd, dit wordt gedaan doordat er gebruik gemaakt wordt van willekeurige wachtwoorden, deze wachtwoorden worden getoetst op kraakbaarheid, en beveiligde informatiekanaalen. De server is beveiligd met encrypted TCP/IP, certificaten en een herkomstblokker.

Het voordeel van Interapy is dat het geen wachtlijst heeft en de patiënt dus direct met de behandeling kan beginnen, de reden hiervoor is dat de behandeling via Interapy erg flexibel is. Dit omdat een psycholoog niet in realtime met de patiënt aan het praten is, maar antwoord geeft op de vragen en de patiënt dat antwoord dan later terug kan lezen. De psycholoog houdt tijd over, want een behandeling via Interapy is korter, maar wel intensiever, dan een face-to-face sessie⁷. Verder houdt hij tijd over, omdat door gebruik van het programma wat achter Interapy zit, werk uit handen wordt genomen, dit omdat er met wetenschappelijk onderbouwde programma's gewerkt wordt. Een ander voordeel is dat de psycholoog zelf de werktijden voor een groot deel in kan delen. Het zorgt voor lagere kosten, want de psycholoog is korter met de patiënt bezig en daarnaast zijn er ook geen kosten voor de ruimte, aangezien de behandeling vanuit thuis plaatsvindt.

3.3. Nazorg en thuiszorg

De meeste toepassingen op het ogenblik vallen onder deze categorie. Er zijn namelijk veel ideeën en toepassingen die zich richten op de zelfredzaamheid en zelfmonitoren van mensen.

⁶ “De profeet van de robotchirurgie” door Andrea Hijmans dd december 2005

⁷ GGZ 2000-2002

Thuiszorg wordt steeds belangrijker in de samenleving, dit omdat er een grote toename aan ouderen⁸ is. Op 1 januari 2005 telde Nederland bijna 2,3 miljoen ouderen, wat 14% van de bevolking was. Hiervan waren er 574 duizend van 80 jaar en ouder. Dit aantal zal door de naoorlogse ‘babyboom’ de komende jaren alleen nog maar toenemen en zal zijn hoogtepunt in het jaar 2037 hebben wanneer 23,7% van de Nederlandse bevolking 65 jaar of ouder zal zijn. Daarentegen zullen de mensen ook steeds ouder worden in de loop der jaren, waardoor de vergrijzing dus alleen maar extra toe zal nemen. Verder willen deze mensen steeds langer op zich zelf blijven wonen en om dit mogelijk te maken zijn er enkele projecten, reeds gereed of nog in ontwikkeling zijnde projecten. Een voorbeeld van een dergelijk project is: ‘CamCare’.

Het belangrijkste punt bij nazorg is het zelfstandig wonen. Hoe ziek mensen ook zijn, ze voelen zich op hun best als ze gewoon in hun eigen omgeving kunnen verblijven. Een ziekenhuis omgeving helpt zeker niet in hun proces om of hun chronische ziekte te accepteren of hun ziekte te lijf gaan in het verbeteringsproces. Begrippen die hier zeer nauw aan verbonden zijn, zijn zelfredzaamheid en mantelzorg⁹. Het zelfstandig wonen kan gestimuleerd worden door het gebruik van domotica¹⁰. Het ‘TNO-UAS Systeem’ is een voorbeeld hiervan, dit is namelijk gericht op personenalarmering. Daarnaast heb je ook nog de huisautomatisering wat van belang is voor het zelfstandig wonen, daarover gaat ‘Home Automation Europe’.

Op het eind zijn nog twee projecten genoemd – ‘MobiHealth’ en ‘Personal Information in Intelligent Transport systems through Seamless communications and Autonomous decisions’ (PIITSA) – waarvan de eerste in het volgende hoofdstuk wat uitgebreider aan bod zal komen. Deze projecten zijn ook internationaal vergeleken met de andere projecten die genoemd zijn.

3.3.1. CamCare

CamCare is een lopend project binnen Nederland, wat in eerste instantie klein opgezet is, maar op steeds grotere schaal toegepast wordt. Het wordt op het ogenblik nog voornamelijk gebruikt bij ouderen en chronisch zieken.

Bij CamCare is het een kwestie van een druk op de knop en je bent via de televisie in contact met een verpleegkundige. De verpleegkundige krijgt dan direct gegevens van de patiënt op zijn scherm en vervolgens de patiënt in beeld en de verpleegkundige verschijnt direct op het beeldscherm van de patiënt, dit alles gebeurt door gebruik van webcams en breedband. Naast het feit dat ze elkaar kunnen zien, kunnen ze elkaar ook horen. Een verpleegkundige kan de patiënt ook doorsturen naar bijvoorbeeld huisartsen.

⁸ Personen van 65 jaar en ouder

⁹ Mantelzorg is hulp die aanvullend, niet beroepshalve, aan bejaarden, (chronisch) zieken, gehandicapten of andere hulpbehoevenden verleend wordt.

¹⁰ Verzamelnaam voor slimme elektronische voorzieningen in woonhuizen die het wooncomfort, de veiligheid, enz vergroten.

Door CamCare kunnen mensen langer thuis blijven wonen, omdat ze als ze hulp nodig hebben of vragen hebben altijd met een verpleegkundige in contact kunnen komen. En deze kan dan bepalen of er hulp nodig is of niet. Dus op deze manier kan er zorg en eventueel behandeling verleend worden waarbij de patiënt in zijn eigen omgeving kan verblijven.

Alleen de patiënt kan contact zoeken met de verpleegkundige en niet andersom. De een vindt dit positief in verband met de privacy, maar de ander vindt dat de verpleegkundige ook de mogelijkheid moet hebben om bij de patiënt te kijken omdat er altijd iets gebeurd kan zijn en dan bestaat de mogelijkheid dat de patiënt niet zelf contact met de verpleegkundige kan zoeken.

Naast het feit dat de patiënt in contact kan komen met een verpleegkundige kunnen ze ook contact leggen met bijvoorbeeld familieleden, vrienden of andere verzorgers. Hierdoor zullen de patiënten zich minder eenzaam voelen.

Het voordeel van het contactleggen op deze manier is dat de verpleegkundige in de omgeving van de patiënt kan kijken en bij eventuele vragen over medicatie of wonden kan er ingezoomd worden zodat er even meegekeken kan worden voordat er antwoord gegeven wordt. Dit alles gebeurt door het gebruik van een digitale telefoonlijn (ISDN), een televisie en twee camera's.

De mensen kunnen hierdoor langer thuis blijven wonen, aangezien ze door een druk op de knop met iemand verbonden zijn voor als ze vragen hebben. En de verpleegkundige kan dan direct de ernst van de situatie inzien en of de patiënt geruststellen of ervoor zorgen dat er iemand heen gaat. Hierdoor voelen ze zich een stuk veiliger en sneller gerustgesteld, ook omdat er zichtbaar contact gemaakt wordt in plaats van via de telefoon.

3.3.2. TNO-UAS System

Het TNO Unattended Autonomous Surveillance (UAS) Systeem is een systeem dat voor automatische bewaking in en om het huis zorgt. Dit systeem houdt rekening met de privacy van personen, maar het zorgt ook voor een beveiliging en bewaking van de persoonlijke levenssfeer.

De privacy wordt gewaarborgd omdat het systeem eerst bij de persoon zelf nagaat of er inderdaad iets aan de hand is en zodra het systeem hier gehoor krijgt wordt er niets of niemand ingelicht. Maar als het systeem geen gehoor krijgt, zal er direct iemand ingeschakeld worden die een kijkje komt nemen. Zij kunnen met behulp van het internet of de mobiele telefoon de situatie opvragen. Hier gaat het dan om het gebruik van email, SMS, MMS en realtime videobeelden waarmee ze beelden van de situatie kunnen krijgen en dus kunnen zien wat er eventueel aan de hand is. Verder is het TNO-UAS Systeem gebaseerd op draadloos of lichtnetcommunicatietechnologie. Dit brengt voordelen met zich mee omdat het gebruikt kan worden in reeds bestaande huizen en dus hoeven de mensen niet te verhuizen, want dat is nou net wat ze niet willen.

Het UAS Systeem kan voor verschillende dingen gebruikt worden, zoals personenalarmering, medische observatie en woningstatus. Voor woningstatus gaat het dan om of alles dicht en uitgeschakeld is als de persoon het huis verlaat. De bloeddruk en hartslag kunnen gemeten worden via de methode medische observatie. En bij personenalarmering gaat het erom dat personen zelf alarm kunnen slaan en als ze niet meer in staat zijn dat te doen, dan slaat het systeem alarm. Dit is bijvoorbeeld voor als de bewoner gevallen is of niet goed geworden is.

Hiervoor zijn er twee verschillende alarmeringssystemen, namelijk de actieve en de passieve. Bij de actieve heeft de bewoner zelf de mogelijkheid om alarm te slaan. Dit kan door een alarm bij zich te dragen, bijvoorbeeld om de nek of om de pols. Of door aan een touwtje te trekken die op verschillende plekken in het huis aanwezig zijn. De passieve alarmering is voor als de bewoner zelf geen alarm meer kan slaan. Hiervoor zijn er bewegingsmelders – dezelfde melders als voor inbraakalarm – op verschillende plekken in het huis opgehangen. Maar deze bewegingsmelders werken samen met een klok die bijhoudt hoe lang er al geen beweging in huis is geweest. Deze samen zorgen ervoor dat er alarm geslagen wordt indien dat nodig is.

3.3.3. Home Automation Europe

Naast dat personenalarmering een belangrijk punt in de nazorg is, heb je ook nog huisautomatisering. Dit zal veel chronisch zieken en ouderen ook enorm helpen om zo lang mogelijk thuis te blijven wonen en zoveel mogelijk zelfstandig kunnen uitvoeren.

Home Automation Europe heeft een box ontwikkeld waarmee van alles automatisch aan- of uitgezet kan worden. Zoals bijvoorbeeld dat met een druk op de knop alle lichten uit gaan of dat als de persoon het huis verlaat dat er met een druk op de knop zowel de thermostaat lager gaat als ook het licht uit zal gaan. Al deze toepassingen zijn al voorgeprogrammeerd, de gebruiker hoeft daar verder niets meer aan te doen en kan er dus direct gebruik van maken.

Deze box maakt gebruik van verschillende toepassingen, zoals lichtnetcommunicatie technologie, draadloos radio signaal, extra bedradingen zodat er bijvoorbeeld via internet vanaf een andere locatie ook bepaalde dingen ingesteld kunnen worden en dat er ook via SMS of voice response contact gehouden kan worden.

Bij huisautomatisering valt onder andere ook bijvoorbeeld de GSM deurbel. Dit is een deurbel waarbij je met behulp van de mobiele telefoon de voordeur open kan doen.

3.3.4. MobiHealth

MobiHealth heeft met steun van de Europese Commissie een project gestart waarbij geldt dat een patiënt die normaal gesproken in het ziekenhuis zou moeten verblijven om gemonitord te worden, met gebruik van een Body Area Network (BAN) naar huis kan en zich volledig vrij kan bewegen en alles kan doen wat hij normaal gesproken ook zou doen als hij niet gemonitord zou moeten worden.

Dit is mogelijk omdat ze een systeem op hun lichaam bij zich dragen wat verschillende dingen bij kan houden, waaronder hartslag en bloeddruk. En via draadloze communicatie staat de patiënt in contact met iets of iemand die bij houdt hoe het met de patiënt gaat en dus ook ziet als er iets aan de hand is en daar direct op kan reageren door hulp te bieden.

In het volgende hoofdstuk 'Praktijkvoorbeeld' zal dieper op deze toepassing ingegaan worden.

3.3.5. 'Personal Information in Intelligent Transport systems through Seamless communications and Autonomous decisions' (PIITSA)

PIITSA is de enige uit deze lijst die niet op Nederlandse bodem ontstaan is of enige connecties met Nederlandse instellingen heeft. De reden dat deze toch genoemd wordt is omdat dit redelijk wat overeenkomsten heeft met MobiHealth en het een gedachten is om uit te zoeken wat deze twee projecten samen zouden kunnen doen.

3.4. Samenvattend

Al deze toepassingen brengen allerlei voor- en nadelen met zich mee. De grootste nadelen zullen de kosten zijn, aangezien er meestal gebruik wordt gemaakt van de nieuwste methodes van Informatie- en Communicatietechnologie, en deze zijn op het ogenblik nog niet goedkoop. Andere kosten daarentegen zullen juist wegvallen, zoals bijvoorbeeld een bezoek aan de specialist of dat een specialist juist naar een andere plaats moet om iemand te onderzoeken en een diagnose te stellen.

Een ander nadeel is dat men denkt dat de nieuwe toepassingen meestal moeilijk in gebruik zijn, waardoor de mensen er niet aan willen beginnen. En als de toepassing dan ook nog eens net nieuw en dus onbekend is, zal de vraag ernaar ook niet groot zijn. Dan heb je ook nog de zorgverzekeraars, die zijn ook erg terughoudend in het accepteren en dus vergoeden van nieuwe technologische toepassingen in de gezondheidszorg.

Als we beginnen bij de thuiszorg, zijn er tal van voordelen op te noemen. Te beginnen bij het feit dat de mensen gewoon thuis kunnen blijven wonen en dus niet het grootste gedeelte van de dag in het ziekenhuis hoeven te verblijven of op relatief jonge leeftijd naar een verzorgingshuis moeten. Als de mensen gewoon in hun eigen vertrouwde omgeving kunnen blijven dan zal dat al positieve gevolgen met zich meebrengen.

Dat chronisch zieken en ouderen thuis kunnen blijven komt niet alleen door de ‘grote’ toepassingen die hierboven genoemd zijn, maar ook al door de kleine dingen die veranderd kunnen worden in de huiselijke sfeer. Onder die kleine veranderingen vallen bijvoorbeeld:

- het verwijderen van drempels, waardoor ze gemakkelijk met hun rollator overal kunnen komen;
- elektronische systemen, zoals bij zonwering. Waardoor ze het niet meer handmatig hoeven te doen, want daar hebben ze de kracht meestal niet meer voor.

4. Praktijkvoorbeeld: MobiHealth

In dit hoofdstuk zal het project MobiHealth besproken worden. Als eerste zal wat meer informatie over het project zelf verteld worden. Vervolgens zal de Body Area Network (BAN) besproken worden, dit apparaat is het belangrijkste deel van dit project, want zonder dit apparaat zou het geheel niet bestaan. Tot slot zullen er twee onderzoeken van het project eruit gelicht worden.

4.1. Inleiding

Het MobiHealth project is een project dat voor de gezondheidszorg opgezet is. Met het project is 8,5 miljoen euro gemoeid, waarvan de helft door de Europese Commissie gefinancierd wordt onder het programma “Information Society Technologies”, en de andere helft door de coöpererende partners.

De Europese Commissie (formeel de Commissie van de Europese Gemeenschappen) belichaamt en behartigt het algemeen belang van de Europese Unie¹¹. Enkele coöpererende partners, uit de verschillende landen die aan MobiHealth meewerken en de rest van de kosten financieren, zijn:

- Ericsson GmbH uit München, Duitsland;
- Universiteit van Twente te Enschede, Nederland;
- Luleå Tekniska Universitet uit Luleå, Zweden;
- PHILIPS Research Laboratories uit Redhill, Engeland;
- Telefónica Móviles España te Madrid, Spanje.

In totaal zijn er 14 partners die meewerken aan het project en het dus mede financieren, deze partners komen uit vijf verschillende landen in Europa.

MobiHealth wilde het mogelijk maken dat patiënten niet meer steeds naar het ziekenhuis moeten, maar gewoon in hun thuisomgeving kunnen verblijven en toch van zorg voorzien kunnen worden. Dit is volgens hen mede mogelijk door het gebruik van een Body Area Network (BAN), waarmee de patiënten dagelijks bewaakt kunnen worden en toch in hun eigen omgeving kunnen verblijven.

Er zijn testen, voor het gebruik van het BAN, in vier verschillende landen gedaan, namelijk in Nederland, Spanje, Zweden en Duitsland. In deze landen zijn weer proeven voor verschillende doelen uitgevoerd, zoals in de gebieden voor acute trauma zorg, thuiszorg situaties en monitoren van chronisch zieken en patiënten met een verhoogd risico. De proeven die per land uitgevoerd zijn, zijn:

- Duitsland:
 - Cardio Trial.
- Nederland:
 - Zwangerschap met verhoogd risico trial;
 - Trauma patiënt trial.

¹¹ Definitie verkregen via Wikipedia

- Spanje:
 - Thuiszorg;
 - Outdoor rehabilitatie.
- Zweden:
 - Lighthouse Trial;
 - Fysieke Activiteiten Trial;
 - Ademhalings Trial;
 - Ontslag Trial.

De proeven die betrekking hebben op ‘Zwangerschap met verhoogd risico’ en ‘Cardio’ zullen in dit hoofdstuk nader aan de orde komen. Er is voor deze twee proeven gekozen omdat uit onderzoek bleek dat er hier heel verschillend op gereageerd is en het dus interessant is om te kijken wat er nou bij de twee anders is gegaan dan gepland en waarom er verschillend op gereageerd is.

4.2. Body Area Network

De infrastructuur achter MobiHealth is het gebruik van een Body Area Network (BAN), een Back End System (BESys) en een End user host. Doordat er verschillende fases in de MobiHealth infrastructuur zitten is er sprake van een intra-BAN, de communicatie tussen de sensoren, de Front-end en de Mobile Based Unit (MBU), en een extra-BAN, de communicatie tussen de MBU en het Back End Systeem.



Figuur 2: Infrastructuur MobiHealth¹²

Het BAN is een belangrijk geheel binnen het project van MobiHealth. Deze zorgt er namelijk voor dat patiënten gewoon naar huis kunnen en toch bewaakt worden. Het gebruik van het BAN moet ervoor zorgen dat de patiënt gewoon in de thuisomgeving kan verblijven en de dagelijkse activiteiten kan doen. Verder zorgt het ervoor dat patiënten eerder uit het ziekenhuis ontslagen kunnen worden, welke positieve effecten op de genezing kunnen hebben.

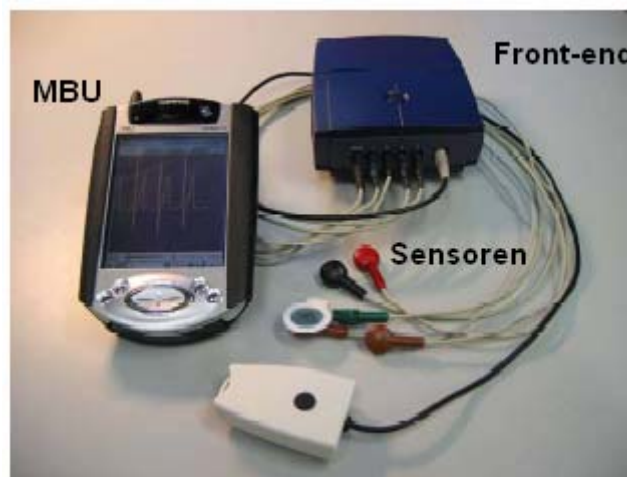
¹² Plaatje van de website <http://www.mobihealth.org/>

Het idee achter het gebruik van het BAN is dat er bepaalde acties ondernomen kunnen worden. Er kan hierbij gedacht worden aan dat de patiënt opgebeld wordt en eventueel advies krijgt voor als er iets verdachts gezien wordt. De huisarts en ziekenhuis kunnen gewaarschuwd worden, hierdoor kan het ziekenhuis zich voorbereiden op de komst van de patiënt. Doordat er ook een GPS (Global Positioning System) in verwerkt is, kan er gezien worden waar de patiënt zich bevindt waardoor de ambulance snel ter plaatse kan zijn.

4.2.1. Intra-BAN

De intra-BAN is de communicatie tussen de sensoren, de front-end en de MBU. Dit kan zowel via draden – tussen de sensoren en de front-end – als draadloos – tussen de front-end en de MBU – of een combinatie van beide. De meest gebruikte methode op het ogenblik is de combinatie van draden met de draadloze communicatie Bluetooth.

De keuze van het soort communicatie hangt af van een aantal factoren, zoals de sensoren die voor gebruik gekozen worden en de hoeveelheid data dat verzonden moet worden.



Figuur 2: Body Area Network

4.2.2. Extra-BAN

Bij de extra-BAN gaat het om de communicatie tussen het BAN en de rest van de infrastructuur. Deze communicatie is compleet draadloos en is op het ogenblik voornamelijk gebaseerd op GPRS, maar het zou ook in een later stadium met UMTS gecombineerd kunnen worden. GPRS is in principe een goed medium, dit omdat het een goede dekking heeft. Als we het alleen al over Duitsland en Nederland hebben, dan is er in deze twee landen sprake van een dekking van 98% door GPRS.

UMTS is vergeleken met GPRS een betere optie, omdat de up- en download snelheden van UMTS vele malen hoger zijn dan GPRS.

Als er gebruik gemaakt wordt van GPRS, dan moet de MBU uitgerust zijn met een GPRS extensie. Terwijl als er gebruik gemaakt wordt van UMTS er ook nog een telefoon moet zijn die de UMTS connectie kan leggen. De MBU is dan via Bluetooth met de mobiele telefoon verbonden.

4.2.3. Sensoren

Voor hartpatiënten moeten er andere metingen gedaan worden dan voor diabetici. Dit betekent dat iedere gebruiker een BAN heeft die op zijn ziekte is aangepast. Deze aanpassing is te zien in het gebruik van sensoren. Er zijn verschillende sensoren voor verschillende metingen.

Er kan gebruik gemaakt worden van verschillende soorten sensoren, maar die allen op de een of andere manier met het lichaam van de patiënt verbonden zijn. Namelijk sensoren die in een kap verwerkt zijn, deze sensoren kunnen een ECG maken. Daarnaast heb je nog sensoren die in een horloge verwerkt kunnen zijn, hiermee kan de bloeddruk en glucose gemeten worden. Verder zijn er ook nog sensoren die verwerkt kunnen zijn in een ring, waarmee wederom een ECG gemaakt kan worden. En uiteindelijk heb je ook nog de 'gewone' sensoren die op het lichaam geplakt kunnen worden en waarmee een ECG gemaakt kan worden.

4.2.4. Front-end

De front-end is via draden met de sensoren verbonden. De signalen worden in de front-end versterkt en gedigitaliseerd, daarnaast zorgt de front-end er ook voor dat de sensoren hun werk kunnen doen. De aangepaste signalen worden via Bluetooth doorgestuurd naar de MBU.

4.2.5. Mobile Based Unit

De MBU ontvangt de gedigitaliseerde signalen door middel van Bluetooth van de front-end en stuurt deze via de draadloze toepassingen GPRS of UMTS door naar het Back End Systeem die het uiteindelijk via de rest van de infrastructuur bij de specialisten bezorgt. Meestal wordt hier voor een PDA gekozen, maar het zou eventueel ook een combinatie van een PDA en mobiele telefoon kunnen zijn, deze twee staan via Bluetooth in contact met elkaar.

4.3. Cardio trial

Hartritmestoornissen zijn een veelvoorkomend probleem in Duitsland en dan in het bijzonder bij ouderen. Er zijn verschillende soorten medicijnen tegen deze problemen in te nemen. Per persoon wordt er gekeken of de medicijnen aanslaan en of er geen vervelende bijwerkingen optreden. Bij 10-20% is aangetoond dat de medicijnen

positieve uitwerkingen hebben. In totaal zijn er 1 miljoen mensen in Duitsland die hartproblemen hebben. Hiermee zijn zo ongeveer 28 biljoen euro per jaar aan directe kosten mee gemoeid. Bij de patiënten die medicijnen gebruiken, moeten ook altijd enkele ECG's gemaakt worden om te kijken of ze invloed hebben. Dit vindt een aantal keer bij een cardioloog plaats.

In Duitsland is er door MobiHealth onderzoek gedaan met patiënten die hartziekten hebben. Door het gebruik van het BAN met de GPRS functie moeten verschillende hartfalen voorkomen worden of moet er adequaat op gereageerd worden, daarnaast moet het gebruik van het BAN ervoor zorgen dat er minder opnames als gevolg van hartfalen zullen zijn. Het gaat hier om hartproblemen als hartspier infarcten, hartbeklemmingen en hartritmestoornissen. Door het gebruik van het BAN zou de patiënt zich veiliger en beschermd moeten voelen, dit omdat ze continu in de gaten gehouden worden, net als zoals in het ziekenhuis als ze daar zouden liggen.

Verwacht wordt dat er door het gebruik van het BAN er minder opnames plaats zullen vinden en hopelijk ook de kosten af zullen nemen. Daarnaast wordt er verwacht dat de patiënttevredenheid toe zal nemen.

Het onderzoek moet uitwijzen of ten eerste het mogelijk is om patiënten continu met behulp van het Body Area Network te monitoren en ten tweede of deze kosten door continue bewaking verminderd kunnen worden.

Met het BAN wordt gegarandeerd dat de patiënt zich gewoon vrij kan bewegen. Verder is het BAN de hele dag online, oftewel alle gegevens van de patiënt worden de hele dag doorgestuurd naar het medische centrum en daar wordt hij in de gaten gehouden. Aangezien de patiënt de hele dag bewaakt wordt, kan dit vergeleken worden met een ziekenhuisopname.

Bij dit onderzoek werd er alleen gebruik gemaakt van de bestaande GPRS toepassing, UMTS zou eventueel in een later stadium, wanneer het wel beschikbaar is, nog in een andere test gebruikt worden. De huidige GPRS toepassing heeft een dekking van 98%. GPRS kan gemakkelijk voor dit onderzoek gebruikt worden, want het heeft een goede dekking en de bandbreedte is ook voldoende, er is namelijk voor deze toepassing maar maximaal 55 kbps aan bandbreedte nodig.

4.3.1. Methode

De mensen die voor het gebruik van het Body Area Network in aanmerking komen zijn die mensen die reeds problemen met hun hart hebben gehad en ook potentiële patiënten zullen gebruik kunnen maken van het BAN. Onder potentiële patiënten worden die patiënten verstaan waar hartklachten in de familie voorkomen waardoor zij dus een verhoogd risico op hartklachten hebben.

Deze patiënten zouden het BAN kunnen gebruiken. Met het BAN wordt hun bloeddruk en hartslag gemeten. Naast het feit dat het de hartslag en bloeddruk in de gaten houdt, wordt ook de positie van de patiënten bijgehouden, dit laatste gebeurt via GPS. Dit alles

wordt via GPRS doorgestuurd naar het medische centrum waar deskundige mensen zitten die de patiënten in de gaten houden.

De data die via het BAN met behulp van GPRS verstuurd wordt, wordt in het medische centrum tijdelijk in een database opgeslagen. Deze houdt bij of de hartslag van de patiënt zodanig verandert dat de patiënt ingelicht moet worden. Om te bepalen of de patiënt ingelicht moet worden is een bepaald niveau ingesteld, deze is bepaald bij de traditionele bewaking, dus de bewaking die continu in het ziekenhuis plaatsvindt.

Indien de patiënt op de hoogte gesteld moet worden van wat er aan de hand is, krijgt hij een SMS dat er wat gedaan moet worden. Dit kan zijn dat er een ambulance onderweg is, maar het zou ook kunnen betekenen dat de patiënt gewoon even rustig zou moeten gaan zitten of dat hij zijn medicijnen in zou moeten nemen. De informatie kan dus heel uiteenlopend zijn, maar is wel altijd gericht op wat de patiënt het beste zou kunnen doen. Indien er een ambulance nodig is, wordt deze ingeschakeld, ze weten waar de patiënt zich bevindt doordat er in het BAN een GPS systeem zit, die bijhoudt waar de patiënt is.

Naast het feit dat de patiënt op de hoogte wordt gesteld als er iets aan de hand is, kan de patiënt zelf ook contact opnemen met het medisch centrum. Er is namelijk een hotline ingesteld waar de patiënt met vragen terecht kan. Dit kunnen heel uiteenlopende vragen zijn, zoals over het gebruik van het BAN, maar ook voor als ze zelf denken dat er misschien iets aan de hand is en ze even willen dat de deskundige nakijkt of dit inderdaad zo is.

4.3.2. Test

De eerste test die gedaan is, werd uitgevoerd met drie groepen van in totaal 15 personen. Deze groepen werden 3 maanden in de gaten gehouden en tijdens deze periode werd hun hartslag en mobiliteit continu gecontroleerd. Daarnaast werd hun bloeddruk driemaal daags aan het medisch centrum doorgegeven. Bij deze test is er gebruik gemaakt van GPRS, want UMTS was nog niet beschikbaar.

Bij deze test wordt er niet alleen gekeken naar de directe kosten, maar ook naar ethische zaken als dataveiligheid en interventie bij nood. Als deze punten een positieve uitslag hebben, wordt er een nieuwe test opgezet.

4.3.3. Resultaten

De resultaten van het onderzoek in Duitsland waren niet zo positief. De patiënten die het BAN getest hebben, voelde zich niet zo veilig als van te voren gedacht werd. Daarnaast vonden de patiënten het niet van dezelfde standaard als dat ze in het ziekenhuis opgenomen zouden worden. Een andere reden was het feit dat ze zich niet vrij konden bewegen met alle sensoren, bedradingen en andere apparatuur.

Maar als er gekeken wordt naar de eerste doelstellingen van het hele onderzoek, is het wel een redelijk positief resultaat. De eerste doelstelling was namelijk om te kijken of het überhaupt mogelijk is om met een dergelijk systeem met GPRS te werken. Uit de resultaten blijkt dat dit wel mogelijk is, maar dat er op bepaalde punten zeker nog dingen verbeterd moeten worden.

4.4. Zwangerschappen met een verhoogd risico trial

Het onderzoek voor het gebruik van het BAN door zwangere vrouwen met een verhoogd risico wordt door de Universiteit Twente in Enschede, Nederland uitgevoerd.

In de huidige situatie is het zo dat zwangere vrouwen met complicaties en daardoor een verhoogd risico op vroegtijdige bevalling in het ziekenhuis moeten verblijven omdat zij en hun kind continu in de gaten moeten worden gehouden. Dit zou door het gebruik van het BAN niet meer nodig zijn, hierdoor kunnen ze namelijk gewoon naar huis en toch in de gaten gehouden worden. En als er dan problemen ontstaan wordt dat direct via het BAN aan de juiste personen doorgegeven en deze kunnen dan contact met de vrouw opnemen en ze kunnen ook direct hulp sturen indien dat nodig is.

Met het gebruik van het BAN kan de vrouw zich gewoon vrij bewegen en zal het geen hinder voor de vrouw geven. Ze is niet verplicht thuis het bed te houden, maar mag ook gewoon de straat op en alledaagse dingen doen. Daarnaast zal het BAN altijd aan staan, dit omdat veranderingen in het CTG (Cardiotocogram)¹³ elk moment op kunnen treden en er daar naar gehandeld moet worden.

Het gebruik van het Body Area Network moet ervoor zorgen dat opnames uitgesteld zullen worden en dat daarmee mede de kosten af zullen nemen. Met dit onderzoek wordt er eerst bekeken of het überhaupt mogelijk is om het Body Area Network te gebruiken en als het daadwerkelijk mogelijk is of het dan ook de kosten drukt.

De bandbreedte die voor dit project nodig is, is 50 kbps. Hierdoor is het ook mogelijk om het project met GPRS in plaats van UMTS te doen.

4.4.1. Test

Voor dit geval zijn er voor twee verschillende groepen testen uitgevoerd. Als eerste is een test uitgevoerd waarbij de verpleegsters aan huis kwamen. Dit geval is dus duidelijk niet goedkoper vergeleken met een ziekenhuisopname van de patiënt. De verpleegster zal in het begin aan huis komen om de veiligheid van de proef vast te stellen. Maar zodra duidelijk is dat het allemaal veilig is, zal de verpleegster ook van het toneel verdwijnen zodat alles alleen nog maar met het BAN gemeten en doorgegeven wordt.

¹³ Een CTG is een hartfilmpje van de baby en daarnaast is de contractie van de baarmoeder (weeën) hiermee ook te zien

Bij de tweede groep werd er gebruik gemaakt van het BAN. In eerste instantie werden alleen vrouwen, die geen verhoogd risico bij hun zwangerschap liepen, voor de test gebruikt. Dit in verband met de mogelijke risico's die aan het project zaten en waar nog geen duidelijkheid over was.

Met de test moest uitgezocht worden of het haalbaar en veilig was om zwangere vrouwen met een verhoogd risico op deze manier te bewaken. En of het inderdaad tot uitstellen van opname leidde. Er werd aan het eind dus gekeken naar het aantal dagen dat een patiënt in het ziekenhuis verbleef, het aantal noodgevallen en de tevredenheid van zowel patiënt als arts en dit werd vergeleken met dezelfde gegevens maar dan verkregen bij alleen een ziekenhuisopname.

Tijdens de test wordt de CTG en bloeddruk van de zwangere vrouw en kind gemeten. Deze uitslagen zullen geregeld – op den duur zal dat continu gebeuren – met het BAN via GPRS of UMTS naar de specialisten verstuurd worden en daar zullen de uitslagen bekeken, vergeleken en geanalyseerd worden, dit alles aan de hand van resultaten die bij een ziekenhuisopname naar voren zijn gekomen, door gespecialiseerde verpleegkundigen. Als dit alles een positief resultaat heeft, dan zal het project doorgezet worden.

Bij een eventuele vervolgtest zullen vrouwen in aanmerking komen die normaal gesproken tijdens hun zwangerschap opgenomen zouden moeten worden. Maar vrouwen met een heel hoog risico komen weer niet voor deze methode in aanmerking, zij moeten voor hun eigen veiligheid, en dat van hun kind, gewoon in het ziekenhuis opgenomen worden.

4.4.2. Resultaten

Vergeleken met Duitsland waren ze in Nederland erg te spreken over het onderzoek. De meerderheid van de patiënten was in eerste instantie wel wat voorzichtig met het gebruik van de apparatuur, dit omdat het allemaal nieuw voor ze was, maar dat weerhield ze niet om alle dagelijkse dingen gewoon te doen.

De patiënten waren verder op zich niet van mening dat het de kwaliteit van het leven verbeterde, maar zij zien ook in dat als de functionaliteiten verbeterd worden dat hier verandering in kan komen.

Over het algemeen genomen waren de testen in de verschillende landen positief. Zo ondervond tweederde van de totale groep, dus over alle landen gezien, geen hinder van het dragen van het BAN en waren de resultaten bij drie van de vier testen hetzelfde als bij een ziekenhuisopname. Die eenderde is Duitsland, hier zijn ze namelijk van mening dat de resultaten niet hetzelfde zullen zijn als resultaten die in het ziekenhuis verkregen zijn.

Daarnaast is er ook bij de patiënten geïnformeerd of ze het ethisch verantwoord vinden om gebruik te maken van het BAN. Maar één persoon beantwoordde deze vraag negatief. En een ander aspect wat onderzocht is, is de Quality of Life. De meeste

patiënten waren van mening dat het de Quality of Life niet verbeterd, maar ze staan zeker open voor de ontwikkelingen op dit gebied. Verder zijn ze van mening dat de Quality of Life zeker verbeterd kan worden indien alle functionaliteiten van het BAN werken.

4.5. Concluderend

Uit onderzoek in Duitsland is gebleken dat diabetespatiënten die goed gevolgd worden per jaar zo ongeveer €6500 per persoon kosten. Wordt de patiënt daarentegen niet goed gemonitord, dan is dit bedrag maar liefst €8500, dus €2000 meer. Uit hetzelfde onderzoek blijkt dat 5% van de Duitse bevolking¹⁴ diabetes heeft. Naast het feit dat er dus ruim 4 miljoen mensen diabetes hebben, wat dus aardig wat geld kost, heb je ook nog bijverschijnselen waarmee ongeveer 1,5 miljoen euro gemoeid is.

Maar niet alleen in Duitsland is er de grote aantallen aan diabetes patiënten, ook in de rest van Europa. Ongeveer 25%-30% van West-Europa is chronisch ziek. Door efficiënt patiëntmanagement, wat met behulp van het BAN mogelijk is, kan er 30% van de jaarlijkse behandelingen en andere gerelateerde kosten bespaard worden.

Het in gebruik nemen van het Body Area Network brengt alleen enkele barrières met zich mee. Zo wordt er bij het gebruik van het BAN een mobiele telefoon gebruikt. Op het ogenblik is er in veel landen nog de vraag of mobiele telefoons wel goed voor de gezondheid zijn. Daarnaast moet het wel volledig door de patiënt en zorginstellingen geaccepteerd worden. Er zijn in het verleden namelijk al meer methodes en projecten bedacht waarna een tijd weer mee gestopt is, omdat mensen het niet wilde gebruiken.

Daarnaast zou de politiek ook een handje mee kunnen helpen. Op het ogenblik is het namelijk zo dat in principe het gebruik van nieuwe technologieën niet aangemoedigd wordt, dit omdat veel methodes op dezelfde manier gefinancierd worden. Maar het gebruik van nieuwe technologieën zou gestimuleerd kunnen worden, door er bijvoorbeeld een extra budget voor te geven.

Zoals bij de twee projecten naar voren is gekomen is iedereen nog niet even enthousiast wat betreft het gebruik van het BAN. Daarvoor is het verstandig om, zoals ook gebeurt, het allemaal nog verder te onderzoeken voordat het daadwerkelijk in gebruik genomen gaat worden. Het is dan wel voor de meeste onderzoeken van MobiHealth positief uit de bus gekomen, maar het is niet voor niets dat ze er in Duitsland nog niet tevreden mee zijn. Maar dit zou eventueel ook kunnen komen, doordat men daar andere verwachtingen van het onderzoek had. De eerste onderzoeken zijn met name gedaan om te kijken of de projecten met gebruik van GPRS of UMTS gerealiseerd konden worden, want als daar al uit blijkt dat het überhaupt niet haalbaar is om op deze manier mensen te bewaken, dan is verder onderzoek niet nodig. Maar aangezien er uit de onderzoeken nu blijkt dat het met deze twee ICT toepassingen mogelijk is om mensen te monitoren, kan er verder onderzoek naar gedaan worden.

¹⁴ Totaal aantal inwoners 82.422.299 (juli 2006)

5. Conclusie

Met de hoofdstukken die in dit werkstuk aan bod zijn gekomen is er een poging gedaan om uiteindelijk hier in dit hoofdstuk een antwoord te geven op de volgende vraagstelling:

In hoeverre draagt de Informatie- en Communicatietechnologie bij aan een verbetering van de gezondheidszorg?

Zoals er in de vorige hoofdstukken naar voren is gekomen, is het op vele manieren en in alle fases van het zorgtraject mogelijk om ICT toepassingen in de gezondheidszorg te gebruiken. Maar de vraag is, na dit alles besproken te hebben, of de ICT dus inderdaad die invloed op de gezondheidszorg heeft wat er van verwacht wordt en dat het inderdaad van levensbelang is.

Het feit dat de ICT toepassingen van levensbelang zijn voor de gezondheidszorg kan op verschillende manieren opgevat worden; namelijk direct als indirect. Namelijk dat er inderdaad levens mee gered kunnen worden, maar ook dat het een positieve invloed op de gezondheidszorg kan hebben wat betreft kosten en wachtlijsten. En natuurlijk heeft dit, zoals bij de Na- en Thuiszorg, voor de mensen die thuis kunnen blijven wonen ook alleen maar positieve gevolgen.

De besproken toepassingen zijn niet allemaal zo positief ontvangen als verwacht werd en daarnaast zijn sommige ook nog niet in staat om ingevoerd te worden, aangezien er nog onduidelijkheden zijn wat betreft de kosten, werkzaamheid en de veiligheid.

Wat betreft de Diagnose zijn de nieuwe ICT toepassingen goed te noemen. Hier blijkt namelijk dat veel werk uit handen genomen kan worden, dit komt mede door de internetsites, waar informatie vanaf gehaald kan worden, die in een snel tempo opkomen en dat mensen niet altijd meer naar een specialist doorverwezen hoeven te worden, zoals blijkt uit de Teledermatologische consultatie.

Als er gekeken wordt naar de toepassingen in de Nazorg en Thuiszorg, kan er gezegd worden dat deze toepassingen vele voordelen met zich meebrengen, het belangrijkste voordeel is de Quality of Life. Zo kunnen de mensen langer thuis blijven wonen. Terwijl ze thuis blijven wonen kunnen ze in de gaten gehouden worden en in contact blijven met anderen. Dit zorgt ervoor dat de mensen zich een stuk veiliger en minder eenzaam voelen. En moet er dan altijd naar de kosten gekeken worden? Nieuwe ICT toepassingen in de zorg brengen nu eenmaal kosten met zich mee, maar het is ook belangrijk dat de patiënt zich goed voelt. En de overheid of de zorgverzekeringen kan hier in helpen door niet altijd alleen maar naar de kosten te kijken, maar ook naar het resultaat wat het oplevert: mensen die blij zijn dat ze thuis kunnen blijven wonen en toch weten dat er op ze gelet wordt. Doordat mensen nu langer thuis kunnen blijven wonen zou dit ervoor kunnen zorgen dat het op lange termijn alleen maar goedkoper uit zal vallen. Er moet dus niet alleen op korte termijn gekeken worden, maar zeker ook op lange termijn.

Bij Behandeling moet er nog maar gekeken worden of het inderdaad wel voordelen met zich mee brengt. Het zal in veel gevallen nog goed onderzocht moeten worden voordat hier meer mee gedaan gaat worden. De projecten die door MobiHealth uitgevoerd zijn, maken ook maar al te goed duidelijk dat het niet altijd even goed is om nieuwe ICT toepassingen in de zorg te gaan gebruiken.

Het verschil tussen de fases Nazorg/Thuiszorg en Behandeling ligt met name in het feit dat er bij Behandeling in tegenstelling tot de Nazorg en Thuiszorg veel meer van de ICT technologie geëist wordt in termen van prestatie en techniek.

Ondanks de negatieve punten die er in sommige toepassingen naar voren komen, kan er over het geheel gezegd worden dat de ICT een belangrijke bijdrage levert aan de gezondheidszorg.

Bijlagen

Afkortingen

2G	Tweede generatie
2.5G	Generatie tussen de tweede en derde generatie
3G	Derde generatie
ADSL	Asymmetrical Digital Subscriber Line
BAN	Body Area Network
BESys	Back End Systeem
CTG	Cardiotocogram
ECG	Electrocardiogram
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution
G	Eerste generatie
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications (Groupe Special Mobile)
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access
ICT	Informatie- en Communicatietechnologie
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
ITS	Intelligente Transport Systemen
MMS	Multimedia Messaging Service
OPERA	Open PLC European Research Alliance
PDA	Personal Digital Assistant
PIITSA	Personal Information in Intelligent Transport systems through Seamless communications and Autonomous decisions
PLC	Power Line Communication
SIM	Subscriber Identification Module
SMS	Short Message Service
TCCN	Teledermatologisch Consultatie Centrum Nederland
TNO	de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
UAS	Unattended Autonomous Surveillance
UMTS	Universal Mobile Telephone System
UWB	Ultra Wide Band
WAP	Wireless Application Protocol
WLAN	Wireless Local Area Network

Literatuurlijst

Artikelen

- Hijmans, A., *De profeet van de robotchirurgie*, december 2005
- ICT Forum, *Nu zorgen voor morgen. ICT-onderzoek en gezondheidszorg*, november 2004
- KITZ, *Een zorg minder en minder zorg. Technologie om zelfzorg en mantelzorg te stimuleren en ondersteunen*, 29 maart 2005
- Mulder, J., *Significant minder doorverwijzingen door teledermatologie*, 16 december 2004

Boeken

- Rappaport, T.S., *Wireless Communication: Principles and Practice*, Prentice Hall PTR, 2nd Edition

Websites

<http://nl.wikipedia.org/>
<http://www.aerotechclub.se/piitsa/>
<http://www.camcare.nl/>
<http://www.cbs.nl/>
<http://www.cia.gov/>
<http://www.ez.nl/>
<http://www.ggzbeleid.nl/>
<http://www.hal-europe.com/>
<http://www.hartis.nl/>
<http://www.homeautomationeurope.nl/>
<http://www.interapy.nl/>
<http://www.ist-opera.org/>
<http://www.nitel.nl/>
<http://www.mobihealth.org/>
<http://www.rvz.net/>
<http://www.telecomwereld.nl/>
<http://www.teleconsulatie.nl/>
<http://www.tele-ecg.nl/>
<http://www.tno.nl/>
<http://www.vandale.nl/>
<http://www.vereniging-ehealth.nl/home2.php/>