

Remedy

Remote Medical Gateway



Vincent Groenewegen
Betronic Solutions

Begeleiding Betronic Solutions

Roland van Straten

rolandvanstraten@betronic.nl

Chi Yeung

chiyeung@betronic.nl

Contact Betronic Solutions

Betronic Solutions BV

Pedro de Medinalaan 11

1086 XK Amsterdam

Nederland

T: +31 (0)20 59 22 311

F: +31 (0)20 66 51 061

www.betronic.nl

Uitvoerende student

Vincent Groenewegen

vgroenewegen@me.com

T: +31 (0)6 42 92 62 37

www.vincentg.nl

Begeleiding Haagse Hogeschool

Michiel van der Weiden

m.j.vanderweiden@hhs.nl

Hans Glerum

j.glerum@hhs.nl

Contact Haagse Hogeschool

De Haagse Hogeschool

Johanna Westerdijkplein 75

2521 EM Den Haag

Nederland

T: +31 (0)70 445 8888

F: +31 (0)70 445 8825

www.dehaagsehogeschool.nl

Eindverslag Remedy

Project Remedy

Remote Medical Gateway

versie 1.0 final

februari - juni 2013

Amsterdam

Disclaimer

Dit verslag is gemaakt door Vincent Groenewegen, student van de opleiding Industrieel Product Ontwerpen aan de Haagse Hogeschool. Het ontwerp is tot stand gekomen in samenwerking met Betronic Solutions BV. Publiceren of op andere manier delen van een gedeelte of de gehele inhoud is ten strengste verboden en is alleen toegestaan na voorafgaande toestemming van de auteur.

Voorwoord

Inleiding

Voor u ligt het afstudeerverslag van project Remedy, de verbindingsbrug tussen de patiënt en de zorgverlener. Het verslag beschrijft en visualiseert het project van opdracht tot productvoorstel. Hierbij kan er verwezen worden naar de bijlagen voor diepgang of toelichting.

Na een beschrijving van de opdracht en aanpak, volgt de analysefase met de resultaten van het gehouden onderzoek. In de ideefase zijn de eerste ideeën op papier gezet, als resultaat van een brainstormsessie en de (vorm)visie. In de conceptfase is de vormstudie verder uitgewerkt tot enkele concepten. Van deze concepten is er één overgebleven die in de detailleringfase is uitgewerkt tot productvoorstel, een nagenoeg productie-gereed ontwerp. In de evaluatiefase worden tot slot de resterende werkzaamheden beschreven en het eindresultaat getoetst aan de opdracht en gestelde eisen.

Keuze voor deze opdracht

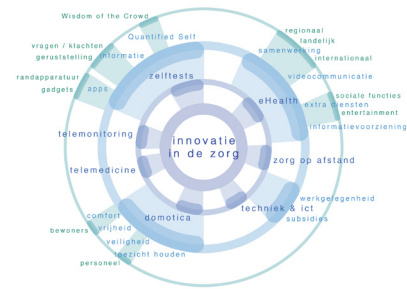
Voor dat ik aan Industrieel Product Ontwerpen (IPO) begon, heb ik de opleiding Communicatie en Multimedia Design (CMD) afgerond. De opleidingen hebben raakvlakken, maar kunnen ook erg verschillend zijn. CMD richt zich vooral op de digitale wereld, terwijl IPO zich vooral op de fysieke producten richt. Beide opleidingen zijn breed, van markt- en gebruikersonderzoek tot het opleveren van een eindresultaat (dienst of product). Ook bij IPO vind ik het interessant om van alle aspecten wat mee te krijgen en op elk vlak wat te doen in plaats van op een klein gebied gericht te zijn. Met een lichte voorkeur voor elektronische en / of technische producten zocht ik een opdracht die alle fasen doorloopt; van analyse tot detaillering. Beginnen met (n)iets en tot een uitvoerbaar of produceerbaar eindresultaat komen. Bij Betronic heb ik deze opdracht gevonden.

Dankwoord

Via deze weg wil ik Betronic, en in het bijzonder begeleider Roland van Straten en product design engineer Chi Yeung, bedanken voor hun begeleiding en input. Daarnaast wil ik procesbegeleider vanuit school, Michiel van der Weiden, bedanken voor zijn begeleiding. Tot slot bedank ik ieder die bewust, dan wel onbewust, bijgedragen heeft aan mijn afstuderen.

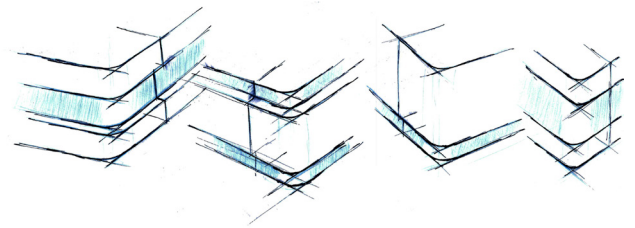
Analysefase

Er zijn in Nederland 4,5 miljoen chronisch zieken. Afhankelijk van de (ernst van de) ziekte, blijft zorg nodig. In verband met de vergrijzing en de ontwikkeling van de arbeidsmarkt zal er in de toekomst veel meer vraag naar zorg zijn dan dat er geleverd kan worden. Innovatie in de zorg, eHealth, is nodig om personeel efficiënter in te zetten en mensen langer thuis te kunnen laten wonen. De vraag naar eHealth is groot en groeiende.



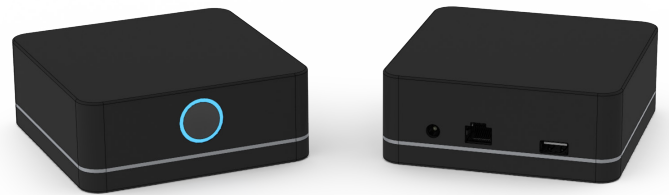
Ideefase

Er is op een drietal kansrijke ideeën gebrainstormd. Het idee 'verbindingstation' past het beste bij de opdracht en de visie van de opdrachtgever. Remedy is de verbidingsbrug tussen de patiënt en zorgverlener. De ontwikkelde vormvisie heeft als leidraad gediend voor de eerste schetsen en latere conceptontwikkeling.



Conceptfase

De vormstudie is vertaald naar 3D CAD-modellen. Er is inzicht gegenereerd in de inhoud van Remedy; de belangrijkste componenten en diens omvang. Om Remedy op een uitbreidingsmodule te kunnen bevestigen, zijn er concepten gecreëerd voor vergrendelmechanismen.

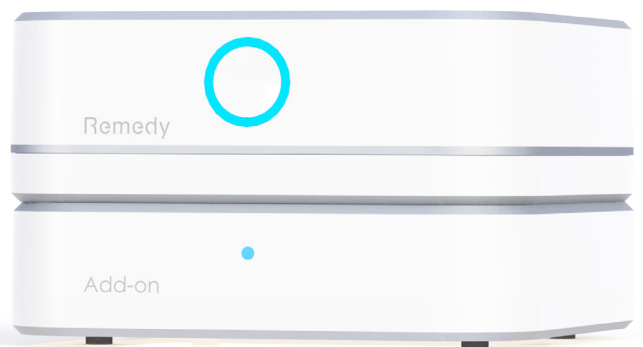


Detaileringsfase

Het gekozen concept en vergrendelmechanisme zijn samengevoegd en uitgewerkt tot een productvoorstel. De behuizing is met simulatiesoftware getest en productiegereed gemaakt. Hierbij is een prijsindicatie voor Remedy opgesteld.

Evaluatiefase

Het product is nog niet af. Wanneer de elektronica gerealiseerd is, zullen er tests uitgevoerd dienen te worden alvorens Remedy op de markt gebracht kan en mag worden. De resterende werkzaamheden zijn samen met de uit te voeren tests beschreven. Tevens is het eindresultaat getoetst aan de opdracht en gestelde eisen en wensen.



Begrippenlijst

Ambient Assisted Living Joint Programme (AAL JP)

Programma van de Europese Unie dat innovatie en ontwikkeling (middels ICT) in de zorg stimuleert voor betere leefomstandigheden van ouderen

App

Kleine applicatie op een smartphone en tablet (en op een pc of laptop) om extra functionaliteit aan het apparaat te geven

AWBZ

Algemene Wet Bijzondere Ziektekosten

Bluetooth

Een open standaard voor draadloze verbindingen tussen apparaten op korte afstand. Afhankelijk van de klasse tussen ca. 10cm en 1m, tot 10m of tot 100m

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)

Een ernstige, chronische longaandoening

Continua (Continua Health Alliance)

Non-profit organisatie waarbij bedrijven in de gezondheidszorg en technologie samenwerken om de persoonlijke gezondheidszorg te verbeteren

Domotica

Integratie van technologie en diensten voor een betere, eenvoudigere en / of comfortabelere manier van leven, bijvoorbeeld huisautomatisering

eHealth (e-Health)

eHealth is het gebruik van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën, en met name internettechnologie, om gezondheid en gezondheidszorg te ondersteunen of te verbeteren. Verwant aan telemedicine, maar eHealth is meer dan alleen telemedicine. Telemedicine richt zich meer op de daadwerkelijke zorg (uitvoering en ondersteuning), terwijl eHealth verder gaat in de informatievoorziening, begeleiding en mogelijkheden en gezien kan worden als vervolg op telemedicine. Beiden termen worden in literatuur gebruikt om zorg en ondersteuning op afstand aan te duiden. In dit verslag zal eHealth gebruikt worden

Elektrocardiogram (ECG)

Registratie van de elektrische activiteit van de hartspier om hartritme stoornissen mee vast te stellen. Het meetapparaat is een elektrocardiograaf.

Extramurale zorg (Ambulante zorg)

Hierbij woont de cliënt of patiënt thuis en zorgt hij of zij voor zichzelf en krijgt waar nodig ondersteuning (middels thuisbezoek of op afspraak)

Interoperabiliteit

Het vermogen om te communiceren, programma's uit te voeren of gegevens uit te wisselen tussen verschillende functionele systemen op een wijze waarbij de gebruiker weinig of geen kennis nodig heeft van de typische kenmerken van die systemen

Intramurale zorg

Hierbij verblijft de cliënt of patiënt meer dan 24 uur onafgebroken in een instelling als verzorgingstehuis

Mantelzorg

Onbetaalde zorg voor zieke of gehandicapte familieleden of vrienden, intensief en voor langere tijd

Remedy

REmote MEDical gatewaY; indirect vertaald als een medisch apparaat dat gegevens verzameld en verstuurd (naar bijvoorbeeld een zorginstelling)

RJ45

Poort voor een ethernetkabel in bijvoorbeeld een laptop of computer, om deze met het netwerk te verbinden en / of te voorzien van bedraad internet

SD-kaart

Secure Digital geheugenkaart, voor gebruik in bijvoorbeeld digitale camera's en smartphones om foto's en muziek op te slaan

Telemedicine

Het op afstand toepassen van zorgverlening en ondersteuning met behulp van ICT, om de kwaliteit van leven van de zorggebruiker te verbeteren. Ook aangeduid als zorg-op-afstand en eHealth

Telemonitoring

Het op afstand toezicht houden van de patiënt; de patiënt heeft één of meerdere controleapparaten thuis en geeft middels een telefoon-, internet- of andere verbinding de resultaten door aan de zorgverlener, die op zijn beurt weer feedback geeft aan de hand van de resultaten. Onderdeel van eHealth

Vitale functies

Het lichaam bevat vier vitale functies: ademhaling, polsfrequentie, temperatuur en bloeddruk

Wmo

Wet maatschappelijke ondersteuning

XML (Extensible Markup Language)

Een standaard van het World Wide Web Consortium (W3C) om gestructureerde gegevens in platte tekst weer te geven

ZigBee

Een open standaard voor draadloze verbindingen tussen apparaten op korte afstand, als aanvulling op Bluetooth en Wi-Fi, voor het doorsturen van sensorgegevens en voor (proces)besturing. Veel gebruikt in de medische sector en voor domotica. Lage overdrachtssnelheid (tot 250 kb/s), zeer energiezuinig

Zorginfrastructuur

Voorheen het landelijk elektronisch patiëntendossier (EPD); Via de zorginfrastructuur kunnen zorgverleners informatie uitwisselen over patiënten en medicijngebruik

Algemeen

Voorwoord	2
Samenvatting	3
Begrippenlijst	4
De opdracht	6

Analysefase

Onderzoeksgebieden	10
Innovatie in de zorg	11
Reacties, resultaten en privacy	12
Doelgroep	13
Omgeving	14
Markt	15
Kansen en richtingen voor Remedy	15
Ergonomie en interactie	17
Samenvatting	18
Visie	19
Programma van Eisen en Wensen	21

Ideefase

Eerste brainstorm	24
Vormvisie	25
Bediening	26
Vormstudie	27

Conceptfase

Concept 1A	30
Concept 1B	31
Concept 2	32
Ruimtestudie	33
Uitbreiding	34
Moederbord en conceptkeuze	35

Detailleringsfase

Remedy	38
Onderdelen en assemblage	40
Materialen en productie	42
Kostprijs	43

Evaluatiefase

Toetsing opdracht en PvE/W	46
Projectoverdracht	47
Procesevaluatie	48

Algemeen

Bronnen	49
Bijlagen	52

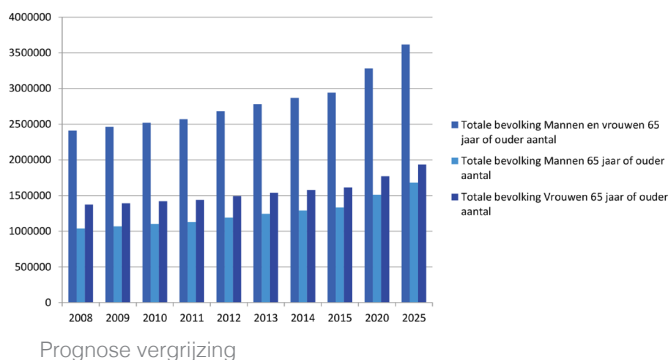
De opdracht

Aanleiding

Wetenschap en technologie hebben er voor gezorgd dat wij met zijn allen ouder worden. De gehele wereldbevolking vergrijsd in een rap tempo. Reeds meer dan 15% van de Europese inwoners is boven de 65 jaar. Deze trend zet zich voort. In het Europa van 2030 zal de groep van 65-80 jaar ongeveer 17,6% zijn van de totale populatie. De groep van 80 jaar of ouder zal 7,5% groot zijn. Het is niet aannemelijk dat de kwaliteit van leven hetzelfde niveau zou kunnen houden als vandaag. Het is niet mogelijk om bij elke patiënt een zuster neer te zetten. We kunnen er ook niet vanuit gaan dat elk ziekenhuis genoeg capaciteit heeft om hetzelfde niveau van behandeling te garanderen als heden ten dage. De populatie van ouderen is zich meer bewust van haar positie dan vroeger. Zij willen zo onafhankelijk mogelijk door het leven gaan met of zonder gezondheidsproblemen.

Met de verbeteringen in de behandeling van Alzheimer, chronische ziekten zoals hartfalen, COPD, kanker, obesitas en diabetes is de gemiddelde leeftijd toegenomen. Alles bij elkaar plaatst dat de gezondheidszorg wel voor een probleem: er is een toename van een populatie waar verschillende ziekten zich manifesteren die allemaal een eigen behandeling en langdurige zorg vereisen. De gezondheidszorg is nu veel meer ingericht op de genezing. Bovendien is duidelijk dat de bekostiging van de gezondheidszorg moet veranderen en dat er onvoldoende mensen zijn om adequaat deze veranderingen uit te voeren.

Naast de vergrijzing is er een grote groep (1 op 9 in Nederland) lichamelijk gehandicapten.



Slechts 8% van de nieuwe studenten is op zoek naar een baan die is gerelateerd aan de gezondheidszorg. Met de vergrijzing van de bevolking is 16% nodig om dit te

kunnen opvangen. Het is duidelijk dat dit niet mogelijk is om uit te voeren als 16% van de beroepsbevolking in de gezondheidszorg zou moeten werken. Dit zou leiden tot grote economische problemen. Het is dus zaak om de verbetering van de kwaliteit van leven op innovatieve wijze aan te pakken. Dit om chaos te voorkomen. De technische hulpmiddelen moeten ook zorgen voor een korter verblijf in het ziekenhuis.

Ontwerp een remote medical gateway (Remedy) voor toekomstig (5 - 10 jaar) zorgbehoevende personen, die vitale functies kan registreren en versturen

Technologie kan dus een belangrijke

bijdrage leveren om onafhankelijkheid van mensen te ondersteunen bij hun dagdagelijkse bezigheden en tegelijkertijd ook de inzet van personeel meer efficiënt te maken.

Een ding is helder: de gezondheidszorg dient op een andere manier te worden georganiseerd. Met Ambient Assisted Living technologie, wat de combinatie is van Body Sensors, Ambient Sensors, Wireless Networks en Telemedicine, kunnen er nieuwe wegen worden ingeslagen om nulde-, eerste- en tweedelijnszorg uit te voeren.

Voor bovenstaande problemen is het niet mogelijk één oplossing te bieden, maar wel te werken aan het stroomlijnen ervan. Er is een grote hoeveelheid semi-medische apparatuur die door de patiënt in zijn of haar eigen omgeving wordt gebruikt om vital signs te registreren en hem of haar te begeleiden in zijn of haar dagelijkse activiteiten.

Probleemstelling

Hoofdprobleem:

- » Er gaan en kunnen niet voldoende mensen in de zorgsector werken om de behoefte van zorg, met de toenemende vergrijzing in het vooruitzicht, te vervullen

Deelproblemen:

- » Ondanks verbetering van kennis en techniek blijft er behoefte aan (langdurige) zorg
- » 1-op-1 zorg is in de (nabije) toekomst niet altijd meer (direct) mogelijk
- » Inzet personeel (in de toekomst) niet efficiënt genoeg
- » Steeds meer behoefte aan onafhankelijkheid van zorgbehoevende personen

De opdracht

“Ontwerp een remote medical gateway (Remedy) [(draagbaar) medisch apparaat] voor toekomstig (5 - 10 jaar) zorgbehoevende personen, die vitale functies kan registreren en versturen.”

De kostprijsindicatie is (maximaal) € 99 en de seriegrootte begint met circa 1000 stuks.

Aandachtspunten zijn: onderzoek naar de mogelijkheden, functionaliteiten en markt van het apparaat en de verwachting van de potentiële gebruiker. Het apparaat ontwerpen naar de verwachting en wens van de gebruiker en markt.

Projectafbakening

De afstudeerder zet zich volledig in om het ontwerp zo ver mogelijk uit te werken tot een productiegereed ontwerp. De uiteindelijke detaillering (productiegereed maken) zal beperkt zijn tot een weloverwogen, doordacht en realistisch concept. Hierbij:

- » Wordt er gekeken naar de productie, maar blijven (productie- en materiaal-) kosten schattingen
- » Wordt er in beperkte mate gekeken naar de uitwerking van de assemblage (het ontwerp zal zo realistisch mogelijk ontworpen worden)
- » Wordt het CAD-model gemaakt, waarbij toleranties nog niet volledig uitgewerkt kunnen zijn
- » Beperkt het technisch tekenpakket zich in eerste instantie tot een samenstellingstekening met monotekeningen zonder bemating
- » Elektronica is black box

Randvoorwaarden

Bij dit project moet in acht genomen worden dat het product voor de toekomstig (5 - 10 jaar) zorgbehoevende personen is. Deze personen zullen een (iets) ander beeld hebben op techniek, dan de zorgbehoevende persoon van nu. Zij zullen over het algemeen meer en sneller begrip hebben voor en kennis hebben van digitale, technische (hulp)middelen.

Indien nodig zal Betronic Solutions BV, na overleg en goedkeuring, zorg dragen voor gemaakte of te maken kosten.

Afhankelijkheden

Het te ontwerpen resultaat is sterk afhankelijk van de resultaten van het onderzoek. Onderzoek naar de omgeving (markt) waar het apparaat gebruikt of ingezet gaat worden zal waarschijnlijk leiden tot een keuze in inzet

in bijvoorbeeld een verzorgingstehuis of bij zorgbehoevende personen thuis. Tezamen met onderzoek naar de gebruikers met betrekking tot wensen en functionele eisen kunnen resulteren in een wel of juist geen draagbaar ontwerp. Gedurende het verloop van het project zal het eindresultaat steeds duidelijker en concreter worden en zullen eisen en wensen opgesteld worden, die aan het begin van het project nog niet opgesteld kunnen worden.

Een tweede afhankelijkheid heeft betrekking tot het testen. Binnen Betronic is er testmateriaal (waaronder een al bestaande gateway [poort / verbindingsbrug]) beschikbaar. Hierbij is het goed mogelijk dat het testen van vorm (product) en functie (werking) niet geheel samen gaan, dat niet alle mogelijkheden (functies, eigenschappen) van het apparaat getest kunnen worden en / of dat er niet getest kan worden in de uiteindelijke / gewenste omgeving.

Een fysiek zichtmodel of prototype zal mogelijk buitenshuis gemaakt moeten worden. Hierbij kan gedacht worden aan de werkplaats van de Haagse Hogeschool, of een extern rapid prototyping bedrijf.

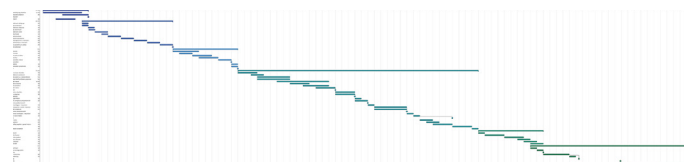
Oplevering, resultaat

Aan het eind van het project zullen de volgende resultaten opgeleverd zijn:

- » Resultaten van de gehouden onderzoeken
- » Programma van Eisen / Wensen
- » Een aantal ideeën / concepten
- » Beschrijving van de materialen, productie en kostprijsberekening (realistische schatting)
- » Productvoorstel
- » Model en / of prototype
- » Technisch tekenpakket
- » Testplan of testrapport
- » Eindverslag van het gehele project

Planning

Om dit project succesvol te doorlopen is een planning gemaakt. De planning draagt bij aan een structuur in het proces en geeft overzicht in de (resterende) werkzaamheden en tijden die voor een bepaalde taak of fase uitgetrokken kunnen worden. Hierbij is het mogelijk dat de planning gedurende het project aangepast wordt. De planning is in de bijlagen te vinden.



Analysese fase

Onderzoeksgebieden

Introductie

Om een betere grip op de opdracht te krijgen en om het echte ontwerpproces te (kunnen) starten, is het nodig om onderzoek te verrichten.

Aanvankelijk is de opdracht breed op te vatten; de omgeving waarin het product gebruikt gaat worden staat nog niet vast en (daardoor) ook de vorm en functionaliteiten nog niet. Er zijn, bij aanvang van het project, nog nauwelijks concrete eisen.

Betronic ziet een ruime markt voor de ontwikkeling van een innovatief product voor de zorg, om hulp (op afstand) te kunnen verlenen. Onderzoek zal meer inzicht geven in de markt, omgeving en eisen en wensen van gebruikers voor het te ontwerpen product, de Remote Medical Gateway (Remedy).

Om het eindverslag kort en bondig te houden, is het onderzoek verkort en / of samengevat in dit verslag opgenomen. De volledige versie, inclusief 'Concurrentie' en 'Continua' is in de bijlagen te vinden. Er kan worden volstaan met het lezen van de versie in dit eindverslag. Indien gewenst, is het ook mogelijk om de volledige versie in de bijlagen te lezen, in plaats van deze samengevatte versie.

Onderzoeksgebieden

Er zijn een aantal onderzoeksgebieden voor dit project te onderscheiden, die elkaar mogelijk overlappen. Op de volgende gebieden wordt onderzoek gedaan:

Innovatie in de zorg

Een introductie tot innovatie in de zorg en eHealth. Wat zijn voor- en nadelen en wat zijn de eerste reacties en resultaten?

Doelgroep

Wie is de doelgroep en hoe zit het met de blijvende behoefte aan zorg en de vergrijzing?

Omgeving

Waar wordt nu al gebruik gemaakt van ICT in de zorg om personeel efficiënter in te zetten en zorgbehoevende personen te ondersteunen en waar kan Remedy het best op gericht worden?

Markt

Hoe ziet de markt er nu uit, zijn er al producten of bedrijven met eHealth bezig en in welke mate ondersteunen de organisaties de ontwikkelingen?



Concurrentie (in bijlagen)

Welke technieken en functionaliteiten worden nu toegepast door concurrenten en waar kan Remedy in de markt stappen of voor verbetering zorgen?

Ergonomie en interactie

Waar dient rekening mee gehouden te worden voor een gebruiksvriendelijke en comfortabele ervaring en werking van het te ontwerpen product?

Programma van Eisen en Wensen

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek en overleg met de opdrachtgever, wordt het Programma van Eisen en Wensen (PvE/W) opgesteld. Dit programma is leidraad voor het verloop van het project. Met behulp van dit programma kunnen meer bruikbare ideeën op papier gezet worden en kunnen de ideeën en hieruit volgende concept(en) getoetst worden. Gedurende de idee- en conceptfasen zullen er meer eisen en wensen blijken en zullen deze steeds concreter worden.

Innovatie in de zorg

Introductie

Een kwart van de Nederlandse bevolking heeft een chronische aandoening. De meeste chronische aandoeningen zijn niet te genezen en de symptomen zijn hoogstens te remmen. Mede door de vergrijzing stijgt het aantal personen met een chronische aandoening. Het aantal mensen werkzaam of van plan te gaan werken in de zorg stijgt niet gelijkmatig mee. De vraag naar zorg zal groter worden dan het aanbod en om dit op te vangen is innovatie nodig.

Innovatie middels techniek, waaronder ICT, kan enerzijds mensen ondersteunen bij het (langer) zelfstandig wonen en anderzijds om personeel efficiënter in te zetten en te ondersteunen bij de grote vraag naar zorg. Deze innovatie is al jaren aan de gang en zal de komende tijd nog sterk groeien. De eerste vorm was telemonitoring en dit heeft zich ontwikkeld tot eHealth. Naast eHealth is ook domotica in de zorg en het gebruik van smartphones en apps in opkomst.

Verschillende vormen van innovatie

Er zijn verschillende vormen van innovatie in de zorg te onderscheiden, waaronder telemonitoring, eHealth, domotica en apps. Telemonitoring is het op afstand toezicht houden van de patiënt. eHealth kan gezien worden als het vervolg op telemonitoring. eHealth is het gebruik van ICT, en met name internettechnologie, om zorg en gezondheid te ondersteunen en te verbeteren. Domotica is een andere term voor huisautomatisering en is het integreren van technologie en diensten voor een betere, eenvoudigere en / of meer comfortabelere manier van leven. Apps, kleine applicaties op smartphones, tablets en computers / laptops, kunnen gebruikt worden om domotica en elektronica aan te sturen, maar worden ook steeds meer ingezet om mensen (niet direct patiënten) zelf hun gezondheid te laten meten of inzien.



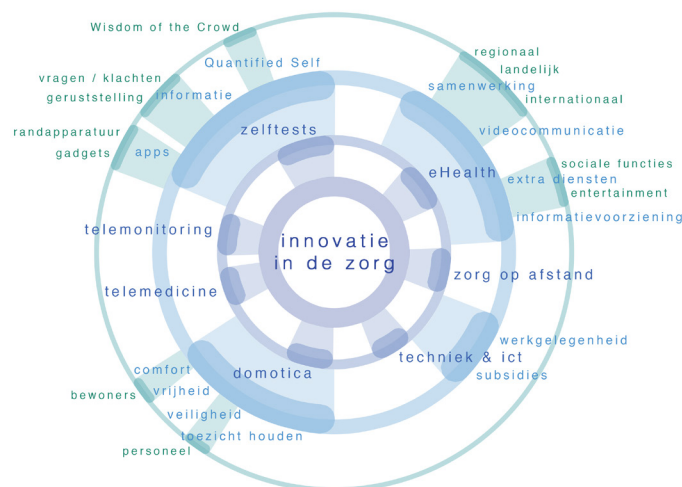
Innovatie in de zorg

Voor- en nadelen

Innovatie, waaronder eHealth, biedt voordelen voor zorgverlener, zorgbehoevende en de zorgverzekeraar. Er kleven echter ook nadelen en kanttekeningen aan vast.

Voordelen

Door nieuwe typen zorgaanbieders of nieuwe vormen van zorg, vergroot het zorgaanbod en krijgen patiënten meer keuzevrijheid. De mogelijkheden tot zelfdiagnose



Mindmap innovatie in de zorg

nemen toe en daarmee nemen ook de gerustheid, zelfstandigheid en bekwaamheid bij patiënten toe. Aandoeningen en klachten kunnen eerder opgespoord worden en resultaten zijn sneller kenbaar. Door eHealth wordt er minder beroep gedaan op artsen en specialisten, waardoor de zorgvraag afneemt en er sprake kan zijn van kostenverlaging. De informatievoorziening voor zowel zorgverlener als zorgbehoevende verbetert. Anonimiteit bij zelfdiagnose kan prettig en wenselijk zijn voor mensen met beschamende klachten.

Nadelen en kanttekeningen

Door (meer) controle en toezicht in de thuisomgeving van de patiënt, staat de privacy onder druk. Resultaten en metingen van zelfdiagnose kunnen verkeerd geïnterpreteerd worden. Informatievoorziening of dienstverlening via het internet en apps kunnen onbetrouwbaar en van slechte kwaliteit zijn. Het toepassen van techniek en ICT is een behoorlijke financiële investering die zich niet direct terug verdient.

Bronnen: *E-health en domotica in de zorg: kans of risico?*, Prismant, 2008
Gezondheid 2.0: Toekomst en betekenis van e-health voor de zorg-consument; NPCF, 2008

De meetbare mens, een goudmijn aan data; Labyrint, VPRO, 24 februari 2013
<http://www.wetenschap24.nl/programmas/labyrint/labyrint-tv/2013/februari/De-meetbare-mens-een-goudmijn.html>, bezocht op 26 februari 2013
eHealth experience, Digitale ZorgGids
<http://www.digitalezorggids.nl/>, bezocht op 4 maart 2013

Reacties, resultaten en privacy

Introductie

Anno nu, begin 2013, is te stellen dat eHealth ontwikkelingen al bijna tien jaar bezig zijn. Desondanks zijn er nog betrekkelijk weinig concrete onderzoeken gedaan naar de effectiviteit van eHealth. Naast enkele objectieve onderzoeken, zijn er veelal subjectieve reacties op eHealth toepassingen.

Eerste reacties en resultaten positief, verbetering van kwaliteit van leven nog niet bewezen, afspraken over privacy en informatie van groot belang

Reacties domotica

Diverse intramurale zorginstellingen maken gebruik van domotica om de vrijheid (en comfort) van bewoners te vergroten en medewerkers te ondersteunen bij toezicht houdende taken. De eerste reacties zijn positief, maar kennen ook kanttekeningen. Deze zijn veelal te wijten aan de nog te optimaliseren techniek.

Personeel heeft meer het gevoel alles onder controle te hebben. Familie en patiënten hebben het gevoel dat domotica bijdraagt aan een grotere bewegingsvrijheid en de veiligheid. Er zijn echter nog geen concrete resultaten over de verbetering van de kwaliteit van leven.

Bronnen: *Domotica voor dementerenden, De eerste ervaringen in het Leo Polakhuis te Amsterdam en het Molenkwartier te Maassluis*; De Vijfde Dimensie, 2006
E-health en domotica in de zorg: kans of risico?; Prismant in opdracht van Inspectie voor de gezondheidszorg, 2008

Reacties eHealth

De reacties op eHealth, voornamelijk afkomstig van zorgbehoevendenden in de extramurale zorg, zijn over het algemeen zeer positief. Net als bij domotica kent ook eHealth enkele negatieve reacties die te wijten zijn aan de te optimaliseren techniek.

Patiënten hebben door eHealth het gevoel langer thuis te kunnen wonen en veilig te zijn. Over de toename van minder hulp nodig hebben en minder eenzaam zijn is men matig positief. Ten opzichte van telefonisch consult doet eHealth het erg goed bij de zorgverlener. Men kan, naar zeggen, aanzienlijk beter vaststellen of het goed of minder goed gaat met de patiënt en of zorg nodig is.

Bron: *Zorg op Afstand, Ontwikkeling meetinstrument klantervaringen zorg op afstand*; NPCF, ARGO, 2010
Zorg op afstand, altijd dichtbij; ActiZ, 2008

Resultaten telemonitoring

Onderzoeken naar het gebruik van eHealth, met name telemonitoring, geven geen eenduidige resultaten. Hierbij is er vooral gekeken naar het verschil en resultaat tussen telemonitoring en het laten verrichten van metingen bij een (huis)arts.

Verschillende onderzoeken tonen aan dat patiënten die gebruik maken van telemonitoring meer trouw aan en bekwaam zijn met hun ziekte en behandeling, dan patiënten die regelmatig naar de (huis)arts gaan om metingen te verrichten. Men gaat beter om met de symptomen en medicatiegebruik en wordt minder vaak in een ziekenhuis opgenomen. Toename van de leeftijd is minimaal en nog niet met

zekerheid te concluderen.

Bronnen: *Noninvasive Home Telemonitoring for Patients With Heart Failure at High Risk of Recurrent Admission and Death*; American College of Cardiology, 2005
Effects of eHealth Interventions on Medication Adherence: A Systematic Review of the Literature; Netherlands Institute for Health Services Research, 2011
Overzichtstudies; Zorg voor chronisch zieken; NIVEL, 2011

Privacy

Zowel in de intramurale als extramurale zorg heeft men te maken met de privacy van de patiënt. Privacy en privacyschending zijn echter nog grijze gebieden. De opvattingen over privacyschending zijn verschillend en dit komt vooral door persoonlijke redenen. Over het algemeen geldt dat wanneer een patiënt (of familielid) de voordelen er van in ziet, men niet zo snel spreekt van privacyschending.

eHealth is betrekkelijk nieuw en de regel- en wetgeving is hier nog niet volledig op ingesteld. Er zijn regels en normen die betrekking hebben tot de veiligheid van informatie in de zorg of voor consumenten. Deze regelgevingen en normen zijn nog geen garantie als het gaat om privacy.

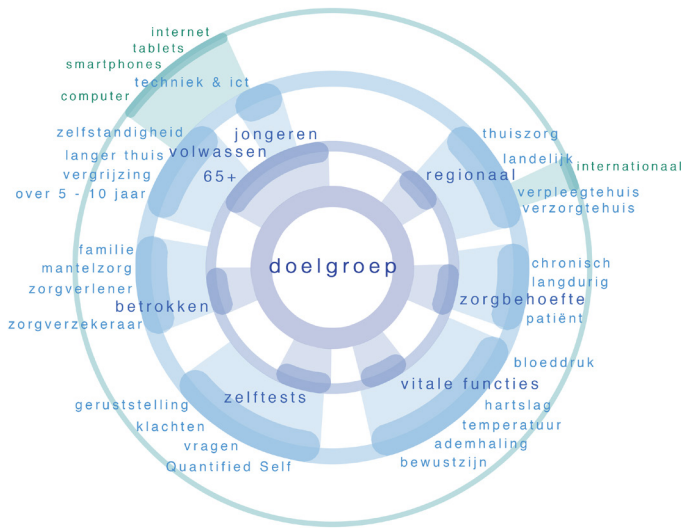
Bronnen: *eHealth in beeld*; KNMG, NVEH, eHealthNu, 2011
Remote Control, NPCF, 2007
E-health en domotica in de zorg: kans of risico?, Prismant, 2008
NEN 7513 biedt veel maar is geen wondermiddel; Rob van der Staaij, Atos Origin, ICTZorg, 2010

Samenvatting

Aan de hand van de onderzoeken kan nog niet met zekerheid gezegd worden dat eHealth voor een betere kwaliteit van leven zorgt. De eerste resultaten tonen een verbetering en geen verslechtering. De mate van verbetering is niet eenduidig. De vooruitzichten zijn echter positief te noemen.

eHealth en domotica zijn financieel gezien forse investeringen die zich niet direct terugverdienen en dit kan voor zorginstellingen een belangrijk argument zijn om te wachten met het toepassen van eHealth of domotica.

Doelgroep



Mindmap doelgroep

Introductie

Voor het ontwerp van Remedy is één doelgroep van groot belang: zorgbehoevende personen. Remedy ondersteunt hen bij een meer onafhankelijke leefomgeving. Hierbij valt te denken aan het controleren van de vitale functies van de zorgbehoevende. Het apparaat kan gezien worden als een verbinding [gateway] tussen de zorgbehoevende en de zorgverlener. Indirect betreft dit een tweede doelgroep: zorgverleners. Deze groep gebruikt Remedy niet zelf of indirect. Voor zorgverleners is eHealth (en Remedy) een ondersteuning om de werkdruk te verlagen en de efficiëntie te verhogen.

Zorgbehoevende personen

Er zijn diverse kenmerken om de omschrijving “zorgbehoevende persoon” concreter te maken.

Chronische aandoening

Kenmerkend voor de doelgroep is dat de persoon (over vijf tot tien jaar) een chronische aandoening heeft. Veel chronische aandoeningen zijn niet te genezen. Elk van de aandoeningen heeft een eigen methode van controle en behandeling. Remedy zal mogelijk geen ondersteuning (kunnen) zijn voor alle aandoeningen.

Leeftijd

Zowel jonge als oude personen, mannen en vrouwen, kunnen een chronische aandoening hebben. In de leeftijd van 12 tot 16 jaar heeft 15,1% van de Nederlanders een chronische aandoening. Dit percentage loopt op met het toenemen van de leeftijd. Bij 65 tot 75 jaar is dit 28%. Mede door de vergrijzing neemt het aantal personen met een chronische aandoening toe. Bij het ouder worden stijgt tevens het aantal aandoeningen per persoon.

Kennis en gebruik techniek en ICT

Men maakt steeds meer gebruik van techniek en ICT. Computers, tablets, smartphones en internet zijn niet meer uit ons dagelijks beeld weg te denken. Ook senio-

Kenmerken van de doelgroep

- » zorgbehoevend door chronische aandoening
- » mannelijk en vrouwelijk geslacht vanaf 6 jaar
- » wonend in Nederland
- » geestelijk en lichamelijk in staat om apparaten als smartphone en tablet te bedienen
- » voorzien van internetverbinding

ren gaan steeds meer ‘met de tijd’ mee. Remedy zal zich richten op een eenvoudig gebruik, om zowel jonge als oude personen ermee te kunnen laten werken.

Omgeving

Remedy kan ingezet worden op de thuiszorg (extramurale zorg) of de intramurale zorg (langdurig of permanent verblijf in instelling als verplegingstehuis), maar ook als koppeling tussen patiënt en huisarts. Hoofdstuk “Omgeving” gaat hier dieper op in.

Bronnen: Centraal Bureau voor de Statistiek, publicaties: *Gezondheid en zorg in cijfers 2012*, *Bevolkingsprognose 2010-2060*, *ICT, kennis en economie 2012*
 CBS Statline: *ICT gebruik van personen naar persoonskenmerken*, laatste update: 23 oktober 2012, *Sociale monitor 1990-2011*, laatste update: 27 december 2012, *Regionale prognose bevolkingsopbouw 2007-2025*, laatste update: 4 juli 2008, *Gezondheid, leefstijl, zorggebruik en -aanbod, doodsoorzaken; kerncijfers*, laatste update: 18 december 2012, *Gezondheid aandoeningen beperkingen; persoonskenmerken*, laatste update: 27 juni 2012
Precompetitieve samenwerking eHealth, Zorgverzekeraars Nederland, 2011

Vitale functies

Een belangrijk doel van Remedy is het registreren en versturen van vitale functies. Vitale functies zijn de belangrijkste functies voor het behoud van het leven. Een storing van een vitale functie kan problematische gevolgen hebben en kan leiden tot storing in andere functies. Verschillende chronische aandoeningen vereisen verschillende vitale functies om in de gaten te houden. Er zijn vier belangrijke functies; ademhaling, bloeddruk, hartslag en temperatuur. Een vijfde functie, die veelal ook als belangrijk wordt gezien, is bewustzijn.

Bronnen: *Eerste Hulp Wiki*
<http://www.eerstehulpwiki.nl/>, bezocht op: 15 februari 2013,
MedlinePlus
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/>, bezocht op: 15 februari 2013
Hartstichting
<http://www.hartstichting.nl>, bezocht op: 15 februari 2013

Omgeving

De zorg in cijfers

- » 4,5 miljoen chronisch zieken in Nederland
- » 1,3 miljoen met 2 of meer chronische ziekten
- » 20% chronisch zieken wordt jaarlijks in ziekenhuis opgenomen
- » 85% 65+'ers bezoekt jaarlijks huisarts
- » zorginstellingen besteden minder dan 5% van omzet aan ICT, fors lager dan in andere sectoren
- » 90% Nederlanders kijkt wel eens op internet voor informatie over gezondheidsklachten
- » ouderenzorg kostte Nederland € 16,1 miljard in 2011

Introductie

Er zijn enkele omgevingen te onderscheiden waar Remedy op gericht kan worden; intramurale zorg, extramurale zorg en overige medische instanties. Onder overige medische instanties vallen huisartsenposten, medische experts en ziekenhuizen en gaat het om hun onderlinge koppeling en dienstverlening.

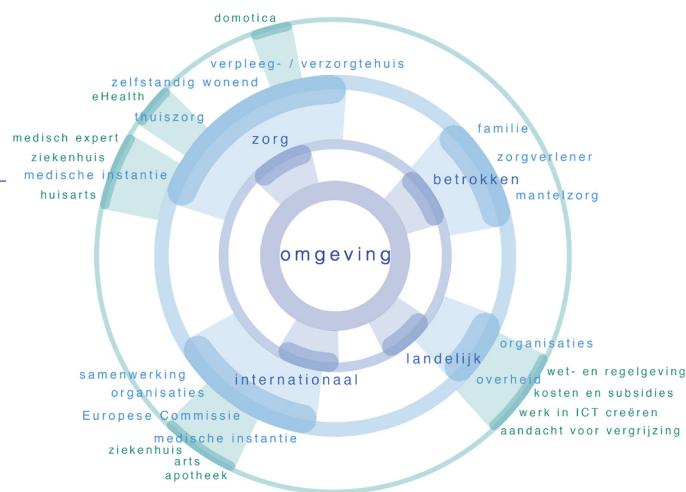
Intramurale zorg

Het toepassen van techniek en ICT in de intramurale zorg, vaak vallend onder domotica (huisautomatisering), heeft hoofdzakelijk twee functies; beter toezicht houden en vrijheid vergroten. Verbetering van toezicht resulteert in meer veiligheid voor bewoners en ontlast de werkdruk van het personeel. Domotica kan op een patiënt afgestemd worden, afhankelijk van diens nodige vorm van ondersteuning en begeleiding. De overheid wil patiënten steeds meer en langer in de extramurale zorg houden in plaats van in de intramurale zorg.

Extramurale zorg

De laatste jaren groeit eHealth binnen de extramurale zorg in rap tempo. Er komen steeds meer oplossingen om zorgbehoevenden op afstand te ondersteunen en begeleiden en de mogelijkheden worden steeds verder uitgebreid. Door eHealth toepassingen hebben zorgbehoevenden een positiever zelfbeeld en bezoeken zij minder vaak het ziekenhuis.

Naast videocommunicatie en interactieve diensten komen er steeds meer producten en diensten om patiënten thuis hun vitale functies te laten meten. Resultaten worden (automatisch) doorgestuurd naar de zorgverlener, die op zijn beurt reactie op de metingen kan geven.



Mindmap omgeving

Overige medische instanties

Andere zorginstellingen, waaronder huisartsenposten en ziekenhuizen, maken eveneens steeds meer gebruik van videocommunicatie en ICT-oplossingen. Door videocommunicatie en betere informatie-uitwisseling kunnen huisartsen sneller advies van experts raadplegen. Huisartsbezoekers krijgen sneller uitslag en hoeven minder vaak doorverwezen te worden. Ook voor studenten in de zorg en geneeskunde biedt videocommunicatie perspectieven, bijvoorbeeld live op afstand meekijken bij behandelingen of operaties.

Betere informatie-uitwisseling kan ook internationaal voordelen bieden, waarbij sneller of betere hulp geboden kan worden. In Europa is men de laatste jaren intensief bezig met programma's om persoonsgegevens internationaal (veilig) uit te (kunnen) wisselen tussen zorginstaties.

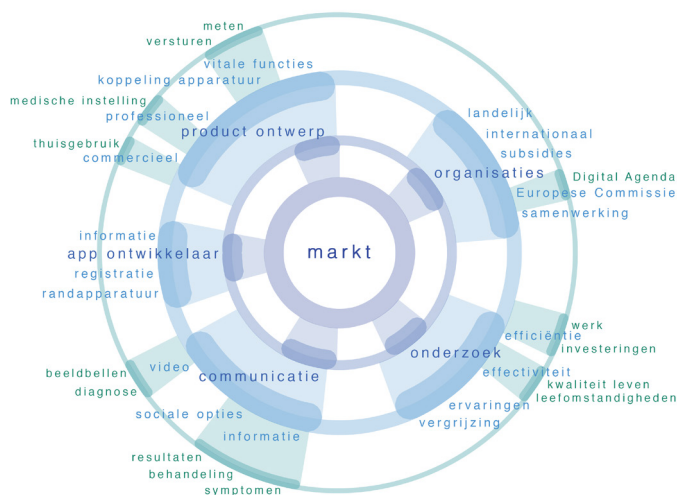
Bronnen: *De verpleeg- en verzorgingshuiszorg en thuiszorg in kaart*; De ArgumentenFabriek in opdracht van ActiZ, 2012
E-health en domotica in de zorg: kans of risico?; Prismant in opdracht van Inspectie voor de gezondheidszorg, 2008
Zorg op afstand, altijd dichtbij; ActiZ, 2008
Zorg op Afstand, Ontwikkeling meetinstrument klantervaringen zorg op afstand; NPCF, ARGO, 2010
Overzichtstudies; Zorg voor chronisch zieken; NIVEL, 2011

VieDome, <http://www.viedome.nl>, bezocht op: 21 februari 2013
BrabantConnect

<http://www.brabantconnect.nl>, bezocht op 21 februari 2013
eHealth praktijkvoorbeelden
<http://knmg.artsennet.nl/Dossiers-9/Themadossier-ICT-in-de-zorg/eHealth/Praktijkvoorbeelden.htm>, bezocht op 27 februari 2013

AAL Catalogue of Projects 2012; AALJP, 2012
It's time healthcare embraced the digital revolution; Neelie Kroes, Europees Commissaris
<http://blogs.ec.europa.eu/neelie-kroes/healthcare-embrace-digital-revolution/>, bezocht op 27 februari 2012
European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing
http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=active-healthy-ageing, bezocht op 27 februari 2012
Rijksoverheid over AWBZ en Wmo
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/algemene-wet-bijzondere-ziektekosten-awbz/ontwikkelingen-in-de-awbz>, bezocht op 27 februari 2012

Markt



Mindmap markt

Introductie

Veel organisaties en bedrijven zijn actief betrokken bij innovatieve ontwikkelingen in de zorg. De markt is door de stijgende vraag naar innovatie nog (lang) niet verzadigd.

Organisaties

Er zijn diverse organisaties die innovatieve ontwikkelingen met betrekking tot de zorg ondersteunen, waaronder het Ambient Assisted Living Joint Programme (AAL JP), het Nederlandse ZonMw, Continua en European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing. De organisaties hebben hoofdzakelijk als doel om innovatie in de zorg te stimuleren.



Continua

Continua Health Alliance, of kortweg Continua, is een non-profit organisatie waarbij bedrijven (wereldwijd) in de gezondheidszorg en technologie samenwerken om

de kwaliteit van persoonlijke gezondheidszorg te verbeteren. Diverse producten zijn of worden door Continua gecertificeerd voor het registreren of versturen van informatie over de vitale functies van de patiënt. Zo kan een gecertificeerde weegschaal gekoppeld worden aan een gecertificeerde telefoon (smartphone) om gegevens te meten, bekijken en te versturen naar een zorginstelling, coach of zorgverlener. Er is echter nog geen operationeel systeem binnen Continua om deze informatie-uitwisseling daadwerkelijk plaats te laten vinden. Een verbidingsstation tussen meetinstrumenten en de zorgverlener is hierdoor een kansrijke markt.

Bronnen: *Ambient Assisted Living Joint Programme*
<http://www.aal-europe.eu>, bezocht op: 18 februari 2013
ZonMw
<http://www.zonmw.nl>, bezocht op 18 februari 2013
Continua Health Alliance
<http://www.continuaalliance.org>, bezocht op 18 februari 2013
European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing
http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=active-healthy-ageing&pg=about, bezocht op 18 februari 2013

Bedrijven

Er zijn duizenden bedrijven en instellingen aangesloten bij de genoemde organisaties. Dit kunnen grote internationale bedrijven als Philips, Intel en Samsung zijn, universiteiten, waaronder TU Delft, en kleine, relatief onbekende bedrijven. De bijdragen van deze deelnemende partijen richten zich op onderzoek en / of daadwerkelijke diensten en producten.

Kansen en richtingen voor Remedy

De markt kan ook bekeken worden vanuit de vitale functies. Per functie kan bekeken worden of het interessant is om Remedy hier op in te zetten. Bewustzijn, temperatuur en voeding zijn niet interessant gebleken en in dit verslag niet opgenomen (wel in de bijlagen).

Ademhaling

Astma en COPD patiënten kunnen problemen met de ademhaling ondervinden. Asthmapolis is een interessante oplossing, waarbij de inhalator in verbinding met de smartphone staat. Wanneer de inhalator gebruikt wordt, wordt de positie van de gebruiker geregistreerd. Dit creëert een overzicht van gebieden waar men de inhalator veel of weinig gebruikt en kan voor astma patiënten een indicatie zijn om gebieden te vermijden.



Asthmapolis inhalator en website / app

Kansen

De Asthmapolis is een erg interessante oplossing, waarbij een accessoire nieuwe mogelijkheden biedt aan iets bestaands. Een dergelijke oplossing kan mogelijk ook voor andere medicaties of behandelingsvormen ontwikkeld worden.

Bronnen: *Asthmapolis*,
<http://asthmapolis.com/>, bezocht op 4 maart 2013
Longfonds
<http://www.longfonds.nl/>, bezocht op 4 maart 2013

Bloeddruk en hartslag

De bloeddruk en hartslag worden vaak samen gemeten. Een te hoge bloeddruk kan resulteren in schade aan de hartspier, slagaders, ogen, nieren en hersenen. Er zijn vele meters op de markt beschikbaar om thuis de bloeddruk en / of hartslag te meten. Er komen ook steeds meer meters die resultaten naar bijvoorbeeld een smartphone sturen.

Kansen en richtingen voor Remedy

Kansen

Op het gebied van bloeddruk- en hartslagmeters is veel concurrentie. De consument gerichte meters zijn ook steeds meer voorzien van een verbindingsmogelijkheid met het internet of een smartphone. Met Remedy op de bloeddruk en / of hartslag richten lijkt voorsnog geen interessant gebied. Een station (verbindingsbrug) dat diverse meetinstrumenten met het internet verbindt kan daarentegen wel interessant zijn.

Bronnen: Nierstichting

<http://www.nierstichting.nl/>, bezocht op 4 maart 2013

Hartstichting

<http://www.hartstichting.nl/>, bezocht op 4 maart 2013

Beweging

Voldoende lichaamsbeweging is voor iedereen van belang. Met de komst van apps en "trackers" houden steeds meer mensen zich bezig met het meten van hun beweging. Naast wandel- en fietsgedrag kan ook het slaapgedrag gemeten worden. Het registreren van beweging is onder andere interessant zijn voor patiënten met long-, hart- en gewrichtsaandoeningen. Resultaten van de metingen kunnen inzicht geven in wanneer de patiënt te veel of te weinig beweegt.

Een andere toepassing voor het registreren van beweging is voor (beginnende) dementerenden die nog thuis wonen. In de intramurale zorg zijn er al oplossingen om dementerenden in de gaten te houden en diens positie te registreren. Voor thuiswonende dementerenden zijn er nauwelijks concrete oplossingen. Een interessante oplossing is Keruve. Dit bestaat uit een GPS horloge die de beginnend Alzheimer patiënt draagt en een draagbare ontvanger (smartphone formaat) om de locatie van de patiënt te kunnen volgen.



Keruve zender en ontvanger

Kansen

Er zijn tal van mogelijkheden om de beweging of locatie van een persoon te registreren, waaronder stappentellers en smartphones. De Keruve kan de persoon niet zelf naar huis begeleiden bij verdwalen. Het is interessant zijn om met Remedy te richten op de beginnende dementerende.

Bronnen: De Alzheimer Tom Tom; hoe staat het ermee?; Innovatiekring Dementie

<http://www.innovatiekringdementie.nl/Artikel/De-Alzheimer-Tom-Tom-hoe-staat-het-ermee.aspx>, bezocht op 4 maart 2013

Keruve

<http://www.keruve.com/>, bezocht op 4 maart 2013

Samenvatting

Er zijn enkele potentiële of kansrijke gebieden waar Remedy zich op kan richten.

1. Verbindingsstation

Een station of verbindingsbrug die verschillende meetinstrumenten (als bloeddruk en hartslag) verbindt met externe partijen als zorgverleners of een smartphone.

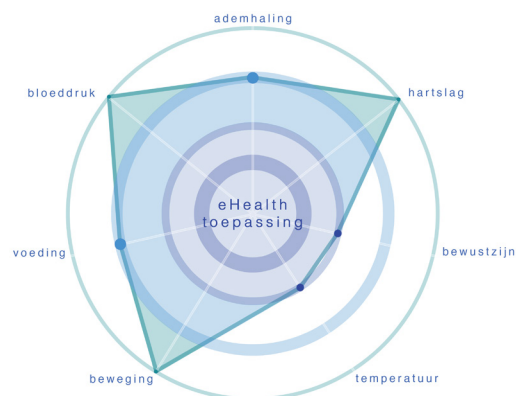
2. Ondersteuning beginnende dementerende

Voor de intramurale zorg zijn hier enkele interessante oplossingen voor (leefcirkels, kamer- / toiletaanwijzing middels licht) en er zijn enkele opties om de positie van een dementere in zijn thuisomgeving (extramurale zorg) te detecteren. Wanneer de dementere verdwaald, is er nog geen (optimale) oplossing (op de smartphone na) om hem naar huis te begeleiden.

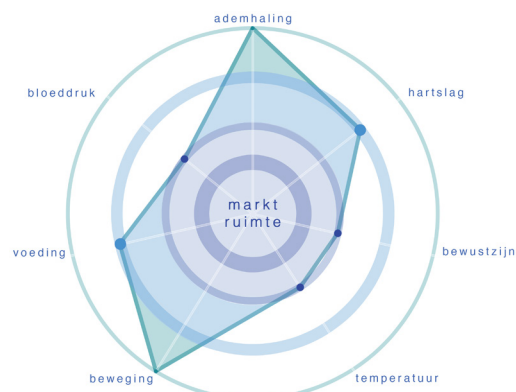
3. Registratie medicijngebruik

Asthmapolis heeft een zeer sterke positie en functie voor astmapatiënten, door diens gegevens te registreren en op een nuttige wijze aan patiënten te tonen. Het kan interessant zijn om de gedachte van Asthmapolis ook voor andere aandoeningen of zorgapparatuur toe te passen.

In de bijlagen is het concurrentieonderzoek te vinden, dat dieper ingaat op deze drie richtingen.



Mogelijkheid toepassen eHealth per vitale functie



Ruimte in de markt per vitale functie

Ergonomie en interactie

Introductie

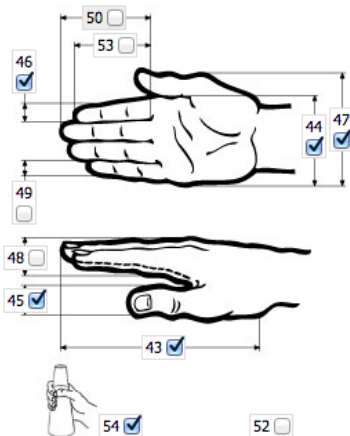
Om het te ontwerpen product optimaal voor de doelgroep te maken, zijn er enkele richtlijnen met betrekking tot de ergonomie en interactie. Omdat Remedy nog geen concrete functionaliteiten heeft, wordt er globaal naar enkele relevante aandachtspunten gekeken.

Hand en vingers

Wanneer Remedy wordt voorzien van knoppen, is het interessant om te kijken naar de breedte van de wijsvinger en duim bij kinderen, volwassenen en senioren. De wijsvinger en duim worden het meest gebruikt bij het bedienen (indrukken) van een knop. Naarmate men ouder wordt, neemt de breedte van de vinger toe en is een grotere knop aan te raden. Verder zijn er verschillende soorten knoppen en dient de juiste gekozen te worden.

Om een product vast te pakken is het interessant om te kijken naar de gripomvang van de hand en de lengte van de hand (en vingers). Ook deze waarden nemen met de leeftijd toe. Voor kinderen is het aan te raden om het product niet te dik (en te zwaar) te maken.

De gegevens komen uit DINED (waar mogelijk de meest recente versie, 2004) en het genomen bereik is 5% tot 95% (gemiddelde ligt op 50%). Onderstaand tabel toont een beknopt overzicht van de resultaten en kan onvolledig zijn.



Naast de bemating van het product en de knoppen, hebben aantal, vorm, positionering en textuur ook een grote invloed op de ergonomie.

Interface

Met betrekking tot de interactie en interface dient vermeld te worden dat richtlijnen niet actueel kunnen zijn. De laatste jaren is de toepassing van touchscreen interfaces hard gestegen (smartphones en tablets). Doordat we dit soort apparaten steeds meer gebruiken, zowel kinderen, volwassenen als senioren, raken we steeds meer bekend met touchscreens.

Afhankelijk van het formaat van het scherm, kunnen knoppen kleiner zijn dan wenselijk. Dit is vooral merkbaar bij toetsenborden op smartphones. Een goede interactieherkenning, logische positionering en aanduiding van ingedrukte knoppen en een herstelmogelijkheid helpen bij het voorkomen van onbedoelde aanslagen op het scherm.

Omdat de opleiding Industrieel Product Ontwerpen zich niet richt op het ontwerpen van een interface, zal hier verder niet op ingegaan worden.

Veiligheid

Het product dient veilig in gebruik te zijn en geen scherpe randen te bevatten. Elektronica dient afgeschermd te zijn, op mogelijk een aansluiting voor oplaadkabel of datakabel na. Waterdichtheid kan een eis worden; hierbij is te denken aan spatwaterdicht, IP24.

Bronnen: DINED

<http://dined.io.tudelft.nl/dined/>, bezocht op 8 maart 2013

Productergonomie, Ontwerpen voor gebruikers; Hans Dirken, 4de druk, 2004-2008

Finger-Friendly Design: Ideal Mobile Touchscreen Target Sizes; Smashing Magazine

<http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/02/21/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>, bezocht op 8 maart 2013

Is a big button interface enough for elderly users? Towards user interface guidelines for elderly users; Tanid Phiriyapokanon, Master Thesis, Mälardalen University, 2011

populations	Dutch children 7 to 8 years, mixed			Dutch children 12 to 13 years, mixed	DINED 2004 (20-30 years), male	DINED 2004 (20-30 years), female	DINED 2004 (31-60 years), mixed	DINED 2004 (60 plus), mixed		
measures	P5	P50	P95	P50	P50	P50	P50	P5	P50	P95
45. thumb breadth (mm)	14	16	17	18	23	20	23	20	23	26
46. forefinger breadth (mm)					18	15	18	15	18	21
54. grip circumference (mm)	78	92	105	113	135	122				
47. hand breadth (with thumb) (mm)					108	89	103	90	103	116
44. hand breadth without thumb (mm)	59	64	69	73	91	79	86	75	85	95
43. hand length (mm)	127	139	150	167	197	177	186	164	184	204

DINED; maten van vingers en hand voor kinderen, volwassenen en senioren

Samenvatting

Innovatie in de zorg

Innovatie middels eHealth, domotica en apps wordt in heel Nederland (en vele andere landen) in steeds meer zorginstellingen (intramuraal en extramuraal) toegepast. Dit om de werkdruk van zorgverleners te ontlasten en de patiënten meer zelfstandigheid en vrijheid te bieden. Daarnaast houden steeds meer personen zich bezig met registratie van hun gezondheid en alledaagse activiteiten (slaap-, eet- en wandelgedrag).

Reacties, resultaten en privacy

Er kan nog niet met zekerheid gezegd worden dat eHealth voor een betere kwaliteit van leven zorgt. De eerste resultaten tonen een verbetering en geen verslechtering. De mate van verbetering is niet eenduidig.

Zorgverleners, zorgbehoevenden en hun familie zijn over het algemeen erg positief over domotica in de intramurale zorg en eHealth in de extramurale zorg. In de extramurale zorg denkt men langer thuis te kunnen blijven wonen en in de intramurale zorg voelt men zich vrijer.

Doelgroep

Remedy richt zich op de zorgbehoevende persoon met een chronische aandoening. Dit kunnen senioren zijn (hoog percentage senioren heeft één of meer chronische aandoeningen), maar ook kinderen, jongeren en volwassenen.

eHealth biedt niet alleen voordelen voor patiënten, maar ook voor personeel in de zorg en (in mindere mate) zorgverzekeraars (kostenverlaging). De werkdruk van personeel in de zorg wordt ontlast en men kan efficiënter ingezet worden, wat interessant is met het zicht op de vergrijzing en personeelstekort in de zorg.

Omgeving

De intramurale zorg richt zich met innovatie vooral op het vergroten van de vrijheid en het houden van toezicht. Binnen de extramurale zorg ligt de focus op aanvullende diensten naast zorg op afstand, waaronder informatievoorziening, entertainment en sociale mogelijkheden.

Zorg op afstand kan zowel plaats vinden in de extramurale zorg, als bij personen (chronische patiënten) die geen thuiszorg behoeven. Men steeds meer mogelijkheden om zelf de vitale functies te meten.

Naast het centraal zetten van de persoon of patiënt als gebruiker wordt eHealth ook toegepast als verbinding tussen verschillende medische instanties. Dit kan zowel regionaal, landelijk als internationaal plaatsvinden.

Markt

De ontwikkelingen met betrekking tot eHealth en innovatie in de gezondheidszorg zijn de afgelopen jaren sterk toegenomen. Vanuit de overheid en verschillende organisaties wordt zowel nationaal als internationaal veel aandacht geschonken aan de stimulatie van zorg en techniek. Daarnaast houden ook veel bedrijven zich met dit onderwerp bezig, zelfstandig of als onderdeel van een organisatie. Ondanks een groeiend aanbod aan producten en diensten, is de markt nog lang niet verzadigd en zal de vraag naar innovatie juist toenemen.

Kansen en richtingen voor Remedy

Er zijn drie potentiële of kansrijke gebieden waar Remedy zich op kan richten:

1. Een verbindingstation tussen verschillende meetinstrumenten en externe partij als zorgverlener
2. Ondersteuning voor de beginnende dementerende
3. Het registreren van medicijngebruik

Concurrentie

De concurrentie is voor de drie kansrijke gebieden onderzocht. Voor 'verbindingstation' en 'registratie medicijngebruik' zijn sterke concurrenten en zal het vooral om optimalisatie gaan. Voor 'ondersteuning beginnende dementerende' zijn enkele innovatieve of unieke opties te bedenken en dat maakt deze richting erg interessant. Interoperabiliteit en deelnemen aan Continua maakt 'verbindingstation' interessant.

In overleg met de opdrachtgever is de richting 'verbindingstation' gekozen om verder uit te werken. De keuze wordt toegelicht bij 'Visie'.

Ergonomie en interactie

Het beknopte onderzoek heeft zich vooral gericht op de bediening van fysieke knoppen en touchscreens (tablets en smartphones). Het is in ieder geval van belang, zeker voor senioren, om de bedieningselementen duidelijk en niet te klein te maken.

Visie

Introductie

Het vooronderzoek gaf een brede kijk op de huidige situatie en ontwikkelingen met betrekking tot innovatie in de zorg. Er zijn drie potentiële richtingen uitgekomen om mee verder te gaan. Omdat het niet rendabel is om alle richtingen uit te werken en om het project meer structuur en houvast te geven, is er met de opdrachtgever overlegd. De visie van de opdrachtgever was doorslaggevend om verder te gaan met de richting 'verbindingstation'. Deze richting past tevens het beste bij de oorspronkelijke gedachte van de opdracht: een station of verbidingsbrug tussen verschillende meetinstrumenten bij de cliënt thuis en de zorgverlener die de verkregen informatie kan verwerken.

Visie

De zorgverzekeraar is een belangrijke partij bij de financiering van zorg en innovatie in de zorg. eHealth producten worden nu nog niet altijd vergoed. Er zijn tal van instrumenten om vitale functies te meten en er zijn diverse verbindingstations om deze metingen te verwerken en door te sturen naar de zorgverlener. Deze instrumenten en apparaten werken niet allemaal samen. Het wordt interessant wanneer deze producten aan standaarden voldoen en wel samen kunnen werken. Er ontstaan dan bijvoorbeeld keuzemogelijkheden tussen bloeddrukmeter A en B, die allebei met het gebruikte verbindingstation overweg kunnen.

Continua is een non-profit organisatie voor 'standaarden' met betrekking tot innovatie in de zorg. Producten kunnen Continua-gecertificeerd worden. Naarmate het aanbod in deze producten stijgt, stijgt ook de keuzemogelijkheid, terwijl de zorgverzekeraar zekerheid heeft. In plaats van verschillende verbindingstations met elk hun eigen meetinstrumenten, kan de zorgverzekeraar nu voor één verbindingstation met één of meerdere meetinstrumenten kiezen voor een cliënt. In een later stadium kunnen, indien nodig, aanvullende instrumenten of apparaten gebruikt worden die zonder problemen samenwerken met de huidige apparatuur. Door de keuzevrijheid en onafhankelijkheid kunnen kosten omlaag gebracht worden.

Het voldoen aan standaarden is een kans om vanuit de vraag te werken (marketing pull) in plaats van uit de techniek (technology push).

Remedy brengt de informatie over vitale functies van cliënten naar een centrale locatie (internet / cloud) voor zorgverleners

Er zijn al diverse Continua-gecertificeerde producten als bloeddrukmeters. Een verbindingstation is er echter nog niet. Het verbindingstation is een koppeling tussen de meetinstrumenten bij de cliënten thuis en de dataoverdracht naar de zorgverlener. Het station dient geen 'ielig klein dingetje' te zijn, maar ook geen 'grote, logge computer'.

Functionaliteiten dienen in eerste instantie beperkt te worden (geen scherm voor videocommunicatie bijvoorbeeld). In een later stadium zou een product ontwikkeld kunnen worden

om deze mogelijkheid te bieden. Deze beperking zorgt ervoor dat Remedy, het verbindingstation, geen 'alleskunner' wordt. Cliënten hebben een station die de benodigde functies vervult en betalen (bij geen of onvolledige vergoeding) niet voor functies die zij niet wensen of nodig hebben.

Er zal gekeken dienen te worden naar de mogelijkheden van Continua en in welke mate de certificering de wens naar standaarden kan vervullen (zie bijlage 'Continua').

internet service / portal / cloud



“Standaardisering kan instapdrempel naar eHealth toepassingen verlagen en resulteren in marketing pull in plaats van technology push”

“Continua is gericht op standaardisering en daarmee interessant voor ons”

“Remedy is door gebruik van standaarden en samenwerking met andere producten interessant voor zorgverzekeraars en zorginstellingen”

“Door keuzemogelijkheden kan een product gekozen worden op prijs of functionaliteit, zonder problemen bij informatie-uitwisseling of samenwerking”

“Cliënten krijgen producten die voor hen van belang zijn, geen overbodige functies en onnodig hoge kosten”

“Remedy vult het gat op tussen de bestaande meetinstrumenten en de web-, portal- en app services binnen Continua”

“Het verbindingstation is geen alleskunner om kosten laag te houden en bevat enkel de noodzakelijke functies”

“Extra functies kunnen later via accessoires aan Remedy gekoppeld worden”

“Voor zowel de intramurale als extramurale (en particuliere) zorg is toepassing van Remedy denkbaar”

Programma van Eisen en Wensen

Programma van eisen

E1. Functioneel

- 1.1 Het product is te gebruiken door mensen met een chronische aandoening [*doelgroep*]
- 1.2 Het product is te gebruiken door toekomstige (over 5-10 jaar) senioren en kinderen / jongeren vanaf 6 jaar [*doelgroep*]
- 1.3 Het product bevat minstens één bedieningsknop aan de voor- of bovenzijde [*visie, ergonomie*]
- 1.4 Bluetooth apparaten zijn te verbinden met Secure Simple Pairing [*Continua Guidelines*]
- 1.5 Het product kan status of meldingen aanduiden; display of LED indicatie [*Continua Guidelines*]

E2. Vormgeving

- 2.1 De vormgeving is gericht op een brede doelgroep [*doelgroep, vormvisie*]
- 2.2 De vormgeving legt geen nadruk op de medische functies of doelen van het product [*vormvisie*]
- 2.3 Het station is uit te breiden met modules die onderdeel van de behuizing vormen [*opdrachtgever*]

E3. Elektronica en componenten

- 3.1 Voeding via 230 V netstroom of (12 V) adapter [*standaard EU voeding*]
- 3.2 Inwendige ruimte voor moederbord minstens 100 x 100 x 25 mm (l x b x h) [*componenten, moederbord*]¹
- 3.3 Minstens 32 MB geheugen voor opslag meetgegevens; via verwisselbare SD-kaart [*componenten, opdrachtgever*]

E4. Veiligheid

- 4.1 Het product mag de gebruiker niet verwonden door scherpe delen, uitsteeksels of blootgestelde elektronica [*algemene veiligheid, ergonomie, CE-markering*]

E5. Productie

- 5.1 Product is voor € 99 te fabriceren (behuizing en interne componenten), gericht op seriegrootte van 1000 stuks [*opdrachtgever, opdracht*]

E6. Communicatie [*Continua Guidelines*]²

- 6.1 Minimaal één USB poort
- 6.2 Ethernet aansluiting; RJ45 connector

- 6.3 Voorzien van ZigBee ondersteuning
- 6.4 Voorzien van Bluetooth ondersteuning
- 6.5 Voorzien van Wi-Fi ondersteuning
- 6.6 Informatie-uitwisseling via XML

E7. Communicatie [*opdrachtgever*]

- 7.1 Bluetooth 4.0
- 7.2 ZigBee IP; IPv6LoPAN³
- 7.3 Antenne poort / aansluiting
- 7.4 Tweede USB poort en/of micro-USB poort voor communicatie tussen Remedy en uitbreidingsmodule en voeding van de uitbreidingsmodule

E8. Veiligheid bij informatie-uitwisseling en privacy

- 8.1 Zie richtlijnen, eisen en verwijzingen in Continua Design Guidelines; versie 2012 + Errata

Programma van wensen

W1. Praktisch

- 1.1 Product staat stevig op een vaste ondergrond [*algemene veiligheid*]
- 1.2 Product is in formaat setup-box / externe harde schijf [*opdrachtgever, visie*]

W2. Ergonomisch

- 2.1 Bediening is eenvoudig voor senioren [ergonomie]
- 2.2 Display of LED-indicatie zijn duidelijk, helder en hebben voldoende contrast voor zowel overdag als 's nachts [ergonomie]

W3. Uitbreiding; toepassingen

- 3.1 Data versturen via GSM-netwerk i.p.v. internet, als back-up of bijv. op vakantie [*opdrachtgever*]
- 3.2 Noodstroomvoorziening (als uitbreidingsmodule), voor Remedy zelf of aangesloten apparaten [*opdrachtgever*]
- 3.3 Remedy in te zetten voor andere doeleinden als beveiliging en energie, naast of in plaats van zorg, door toevoeging (aanpassing) software of hardware [*opdrachtgever*]

¹ Bij 'Componenten' is uitgegaan van 110 x 110 mm, n.a.v. voorbeeld moederbord en gesprek met opdrachtgever is dit aangepast naar 100 x 100 mm.

² Specifieke eisen en richtlijnen zijn te vinden in 'Continua Design Guidelines', meest actuele versie is: 2012 + Errata, november 2012. Niet beschikbaar buiten Betronic en niet als bijlage toegevoegd

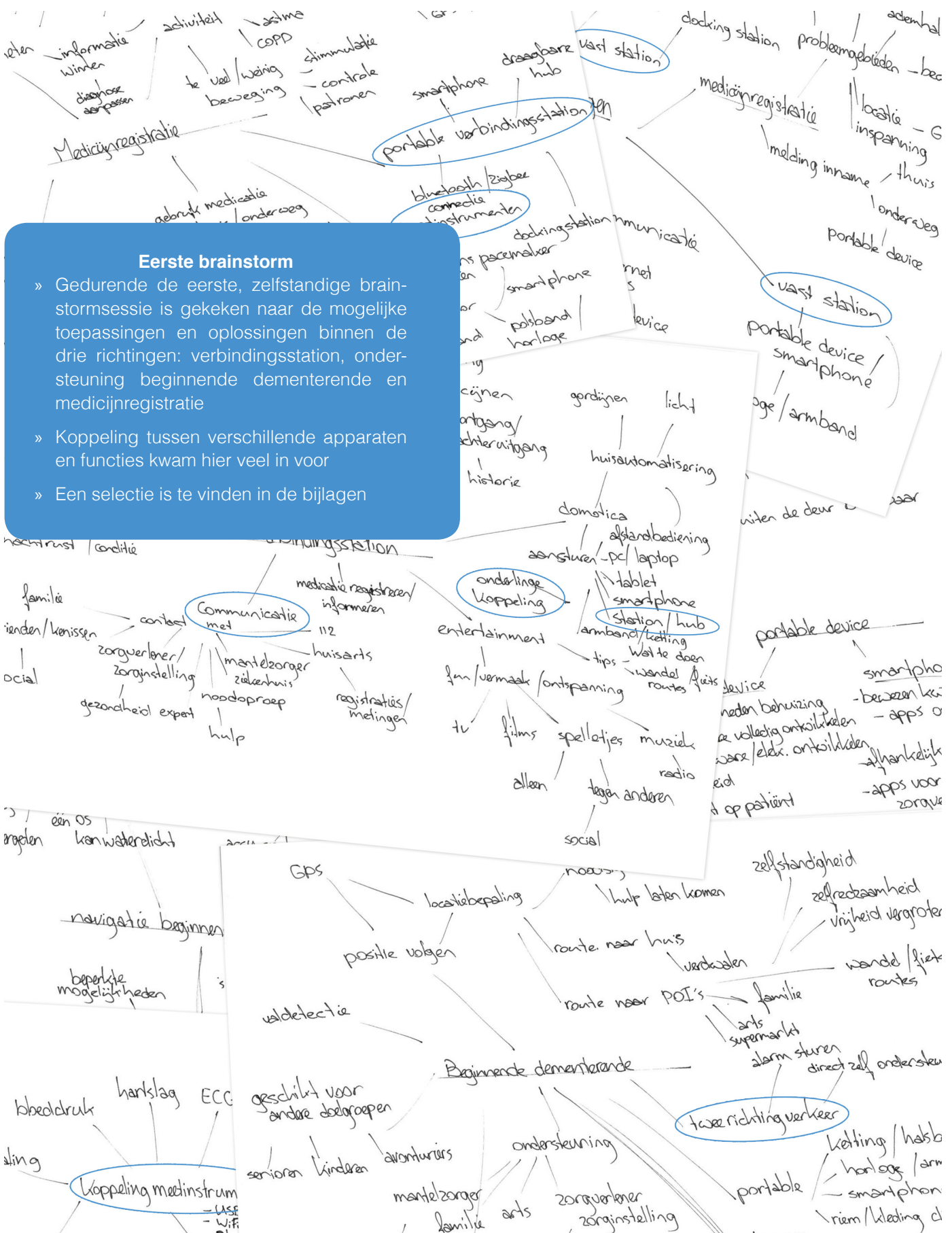
³ ZigBee IP is een zeer recente toevoeging (eind maart 2013 aangekondigd) op het bestaande ZigBee domein

Ideefase

Eerste brainstorm

Eerste brainstorm

- » Gedurende de eerste, zelfstandige brainstormsessie is gekeken naar de mogelijke toepassingen en oplossingen binnen de drie richtingen: verbindingstation, ondersteuning beginnende dementerende en medicijnregistratie
- » Koppeling tussen verschillende apparaten en functies kwam hier veel in voor
- » Een selectie is te vinden in de bijlagen



Vormvisie



Vormvisie voor Remedy

Geen nadruk op medisch doel

Diverse medische producten leggen met de vormgeving de nadruk op het medische doel. Medische producten thuis lijken rechtstreeks uit het ziekenhuis te komen. Dit is enerzijds begrijpelijk, maar anderzijds niet direct nodig. Door geen nadruk op het medische aspect en gevoel te leggen, speel je in op de vrijheid, zelfstandigheid en onafhankelijkheid van de cliënt. Remedy is een product dat bij de TV, geluidsinstallatie of computer geplaatst kan worden, zonder op te vallen als een product voor medische ondersteuning.

Modern, minimalistisch, licht speels

Om met het product een grote doelgroep aan te spreken, van jongeren (kinderen), volwassenen tot en met senioren, is het wenselijk om het product niet te 'kitscherig' en niet te 'oubollig' te maken. Omdat ouderen over

het algemeen niet al te modern ingesteld zijn, is het van belang om hun enigszins tegemoet te komen met een licht speelse, vriendelijke en neutrale uitstraling. Afgeronde hoeken in het ontwerp en het toepassen van zowel zwart-wit als mat-glans contrasten kunnen hier aanzienlijk in bijdragen, naast het product een high-end en moderne uitstraling te geven. Er kan met meerdere kleuren geëxperimenteerd worden, om het product persoonlijker te maken. Wellicht dat het mogelijk wordt om Remedy in verschillende kleurstellingen op de markt te brengen.

Eenvoud

Het product dient een eenvoudige uitstraling te hebben, om gebruikers niet af te schrikken van het gebruik. Zeker senioren kunnen negatief beïnvloed worden door een (te) technisch ogend product. Een eenvoud in de bediening is evengoed van belang; zo min mogelijk knoppen.

Bediening

Eén knop

Remedy werkt zo veel mogelijk onafhankelijk en zelfstandig. Metingen via Bluetooth en ZigBee instrumenten worden automatisch gedetecteerd en binnengehaald. Oudere meetinstrumenten met USB aansluiting kunnen op de USB poort van Remedy worden aangesloten en met een druk op de knop (aan de voorzijde van Remedy) worden de gegevens binnengehaald. De metingen worden vervolgens automatisch naar het internet verstuurd, zodat de zorgverlener deze kan bekijken.

Op deze manier hoeft de cliënt Remedy bijna niet tot niet te bedienen en vindt hij of zij zo min mogelijk hinder door of bij het gebruik van het station.

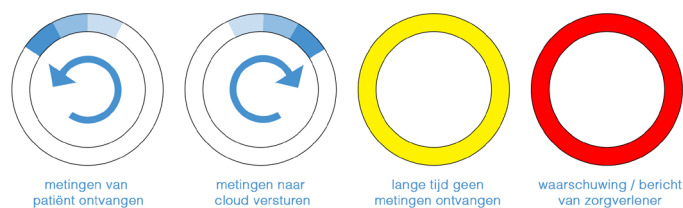
De knop dient een tweede functie te vervullen: ondersteuning bieden bij het éénmalig koppelen van de draadloze meetinstrumenten. Door op de knop te drukken (of deze even ingedrukt te houden), wordt er gezocht naar Bluetooth en / of ZigBee apparaten en opnieuw drukken kan het gevonden apparaat koppelen (dit vereist vaak ook een handeling op het te koppelen apparaat).

Statusaanduiding

Rond de knop kunnen RGB-LEDs gepositioneerd zijn, die statusinformatie kunnen aangeven (dit zien we ook terug op bijvoorbeeld de Xbox 360 controller). Meetresultaten zijn zichtbaar op het meetinstrument en hoeven niet ook op Remedy getoond te worden. Dit maakt een display (scherm) overbodig. Feedback bij het ontvangen of verzenden van metingen is daarentegen wel wenselijk. Hierbij ziet de gebruiker dat er resultaten bij het station binnenkomen of naar de zorgverlener (het internet) verstuurd worden. Verder kan bijvoorbeeld een geel oplichtende ring aanduiden dat er 'lange' tijd geen metingen ontvangen zijn. Een rode ring kan een waarschuwing of bericht vanuit de zorgverlener of -instelling aanduiden.

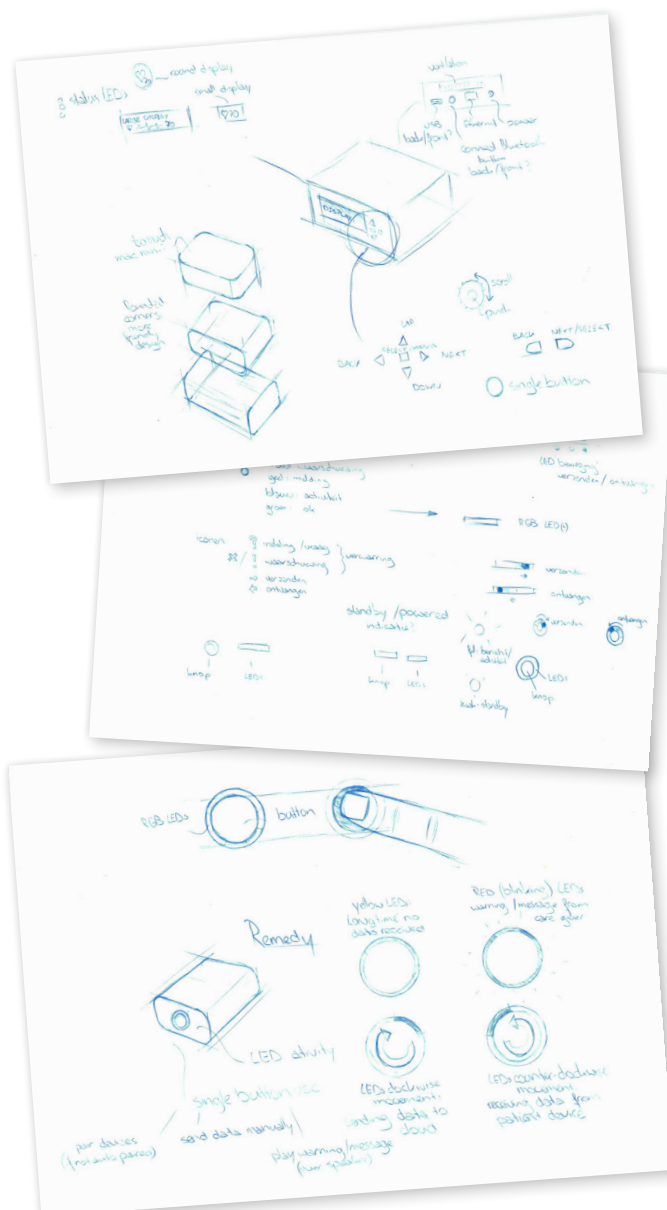
Wanneer Remedy over een speaker beschikt, kan met een druk op de knop de melding of waarschuwing afgespeeld worden. Met deze speaker zouden ook andere geluiden ten gehore gebracht kunnen worden om een status of activiteit van het station aan te geven.

Instellingen



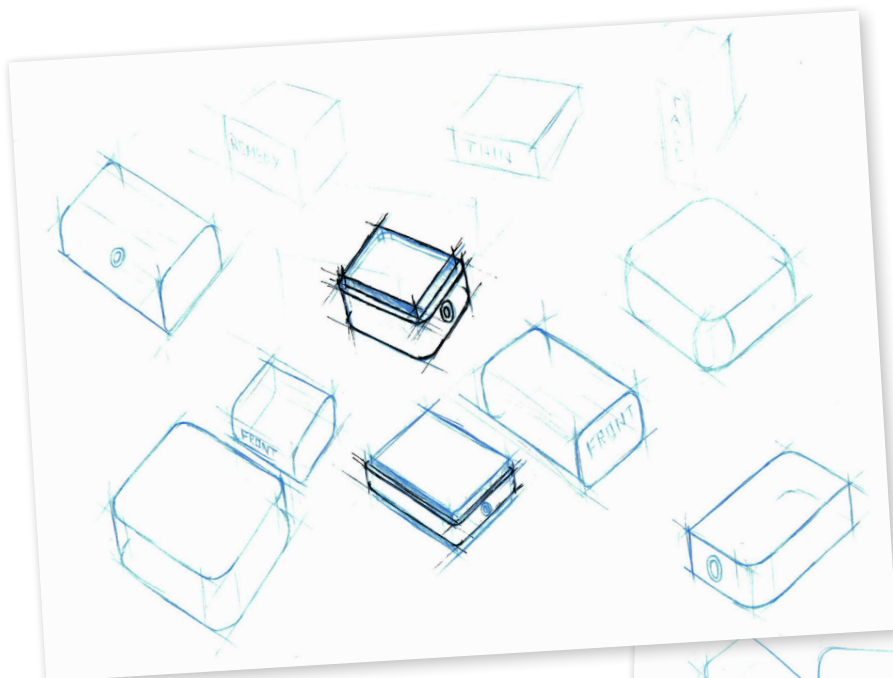
Mogelijke statusindicaties d.m.v. RGB-LEDs rond de bedieningsknop

Het is denkbaar dat het station over aanpasbare instellingen beschikt, om hem toe te spitsen op de cliënt. Bij de ene cliënt zijn er meer of vaker metingen nodig dan bij de ander. Ook het wel of niet afspelen van geluidseffecten bij activiteit of statusverandering zou ingesteld kunnen worden. Verder dient het Wi-Fi wachtwoord (indien de cliënt over een Wi-Fi verbinding beschikt en deze nodig heeft voor Remedy) ingesteld te kunnen worden. Het is niet wenselijk om Remedy te voorzien van een (groot) scherm en toetsenbord, enkel om de instellingen (eenmalig) in te kunnen voeren of te wijzigen. Door Remedy met een kabel op het netwerk aan te sluiten, kunnen instellingen via een webpagina ingesteld of gewijzigd worden.



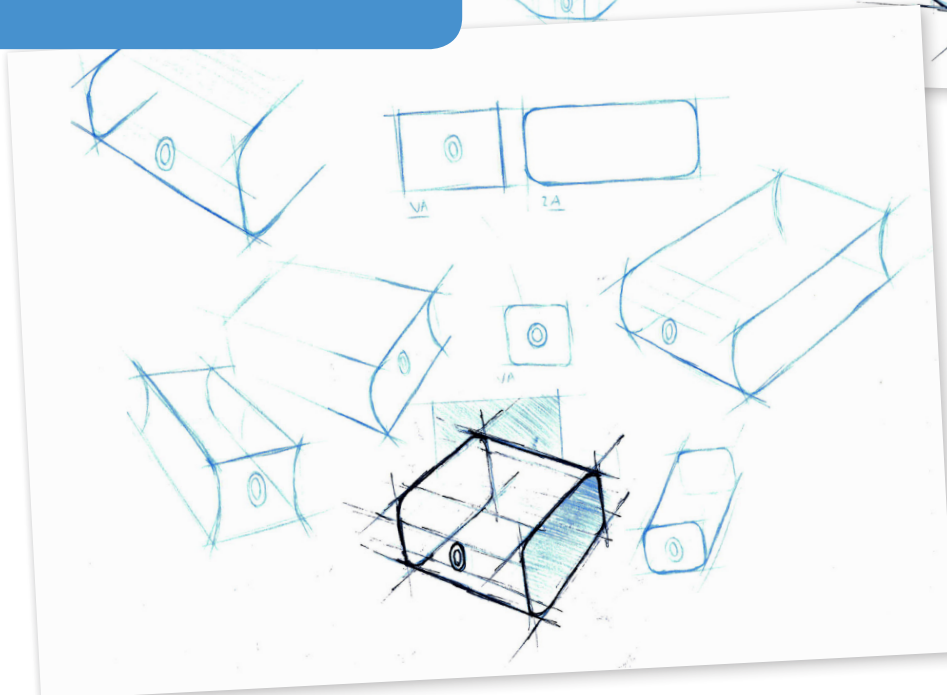
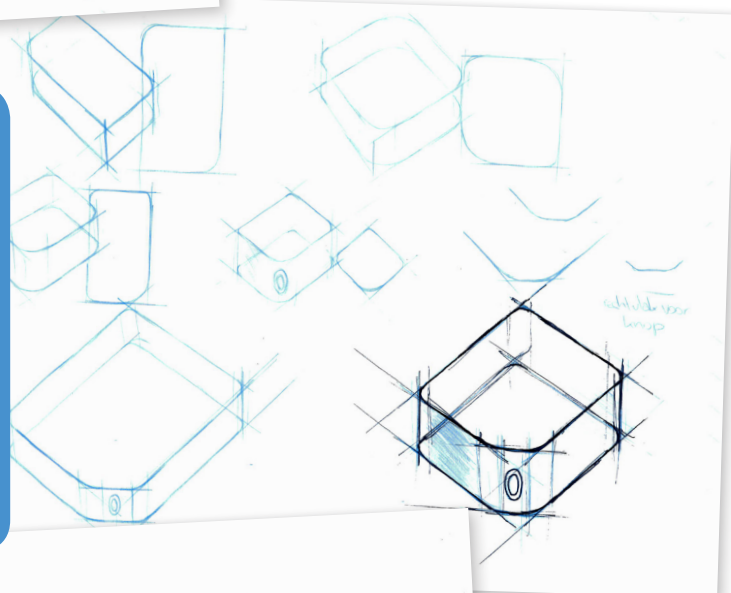
Schetsen m.b.t. de bediening en statusaanduiding

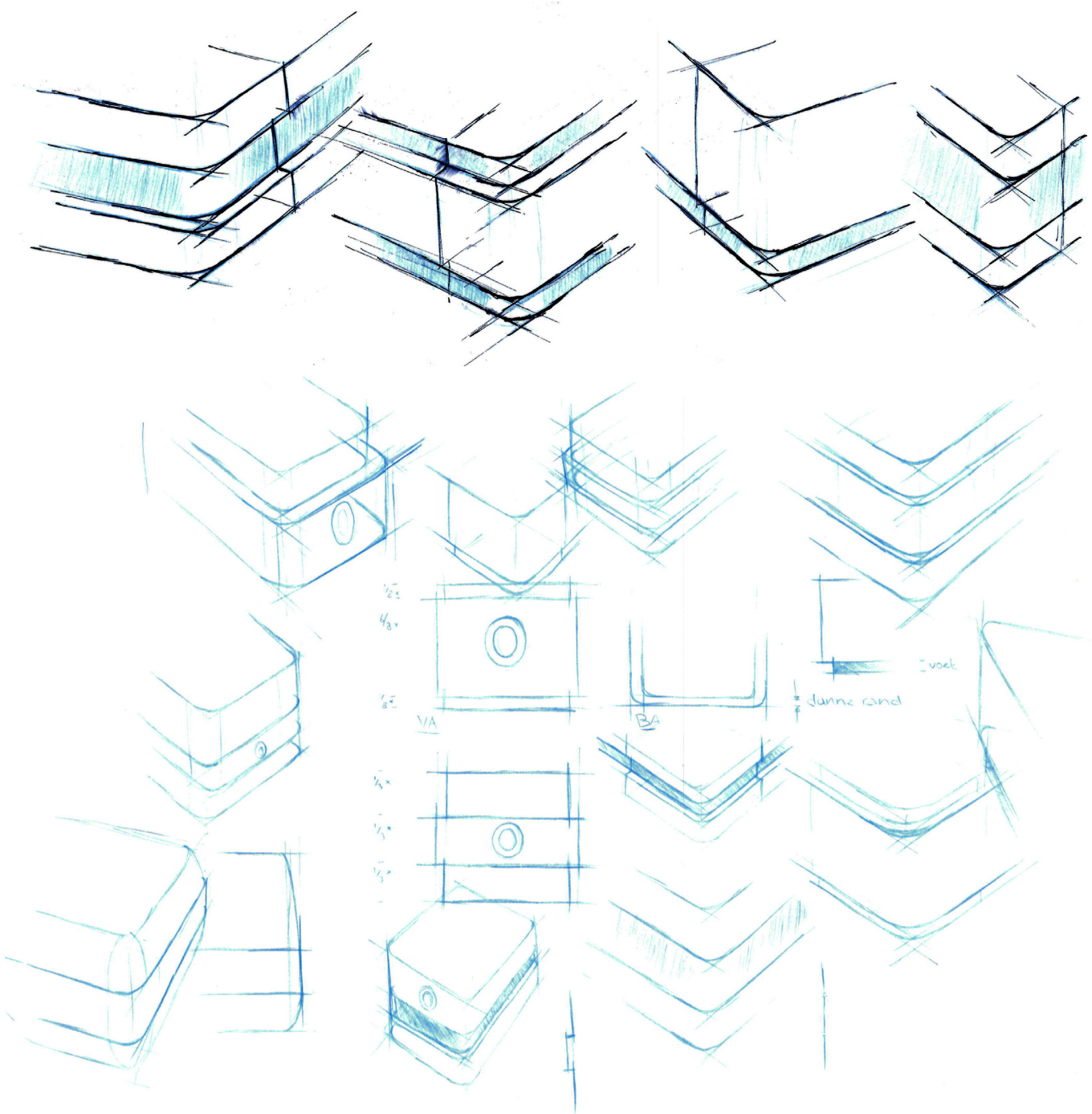
Vormstudie



Vormstudie

- » Gedurende de vormstudie is gekeken naar basisvormen, geïnspireerd door de vormvisie
- » Gebruik van afronding kan het ontwerp speels, doch strak maken, maar komt niet altijd goed tot zijn recht
- » In de conceptfase zal met een 3D CAD programma dieper op de vormgeving, kleur en structuur ingegaan worden





Schetsen vormstudie

Contrast

De schetsen op deze pagina tonen enkele mogelijkheden om contrast (en afronding) aan te brengen in de behuizing. Hierbij kan een gedeelte naar buiten komen of verzonken zijn. De harde lijnen (vlakverdelingen) maken het tevens mogelijk om met materiaal, kleur en textuur te experimenteren. De naar buiten komende rand kan bijvoorbeeld geborsteld aluminium zijn, terwijl de rest van de behuizing hoogglans (of mat) zwart kunststof is.

Uitwerken

Bij het verder uitwerken in SolidWorks (3D CAD programma), kan een beter beeld gecreëerd worden van de vlak-, kleur- en materiaalverdeling. Dit kan resulteren in een meer- of minder technische, high-end of speelse uitstraling van Remedy. Verder dient er gekeken te worden naar de maatvoering om voldoende ruimte te bieden voor de knop en elektronica.

Conceptfase

Concept 1A

Vervolg vormstudie

De concepten (1A, 1B en 2) zijn een vervolg van de vormstudie in de ideefase. Er is een grof 3D CAD-model gemaakt om te kijken naar de vlak- en kleurverdeling. Hierbij zijn de kleuren wit, zwart (kunststof) en grijs (aluminium) gebruikt. De afmetingen zijn nog erg ruim genomen. Naar verwachting kan de hoogte bij concept 1 (A

en B) sterk omlaag gebracht worden, door het beperkt aantal componenten, en diens afmetingen, dat in de behuizing geplaatst zal worden. De Mac mini, een volwaardige computer, is bijvoorbeeld slechts 36 mm hoog; concept 1A 60 mm en 1B 50 mm. Bij een teruggenomen hoogte is het van belang dat de knop met LED-ring nog steeds goed in een (recht) vlak aan de voorzijde past.



Voorbeelden vormgeving concept 1A

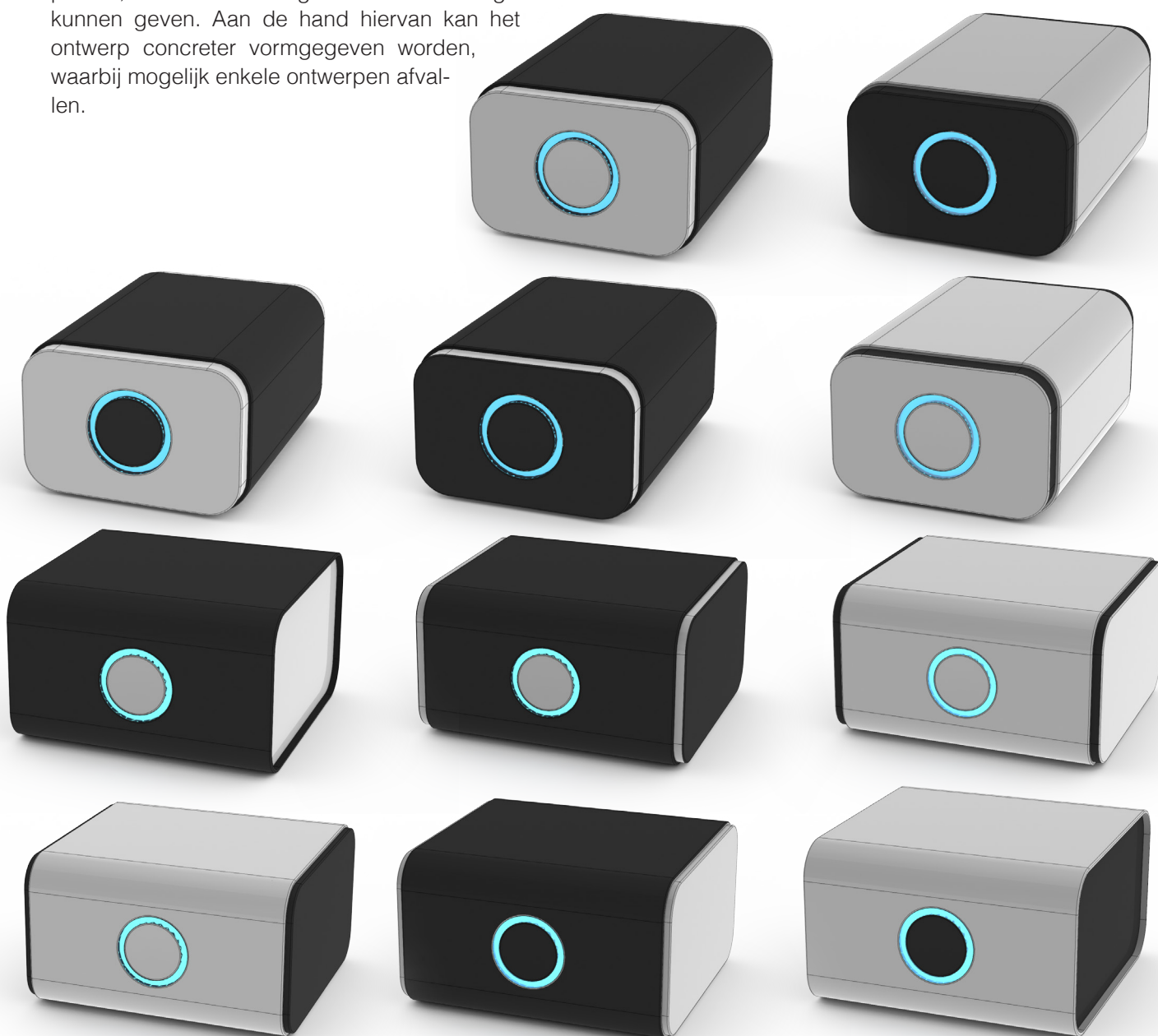
Concept 1B

Plaatsing Remedy

Zowel concept 1A als 1B zijn met het ontwerp gericht op een plaatsing op een meubel (dressoir, tv-kast et cetera). Kabels (voeding, internet) worden aan de achterkant aangesloten. Naar verwachting zal ook de USB poort aan de achterzijde gepositioneerd zijn, omdat deze weinig gebruikt zal worden (enkel bij oudere meetinstrumenten).

Maten concretiseren

Er zal een realistische schatting gemaakt dienen te worden, met name voor het moederbord als grootste component, om de behuizing minimale afmetingen te kunnen geven. Aan de hand hiervan kan het ontwerp concreter vormgegeven worden, waarbij mogelijk enkele ontwerpen afvalen.



Voorbeelden vormgeving concept 1B

Concept 2

Muur

Concept 2 is gericht om aan de muur op te hangen. De aansluitingen bevinden zich aan de onderzijde. Het is mogelijk om een tussenstuk tussen de wand en Remedy te plaatsen, het ophangstelsel, waarbij de kabels aan de achterzijde aangesloten kunnen worden. Wanneer kabels niet in de muur weggewerkt zijn, zullen deze in beide situaties aan de onderzijde richting de vloer zichtbaar zijn.

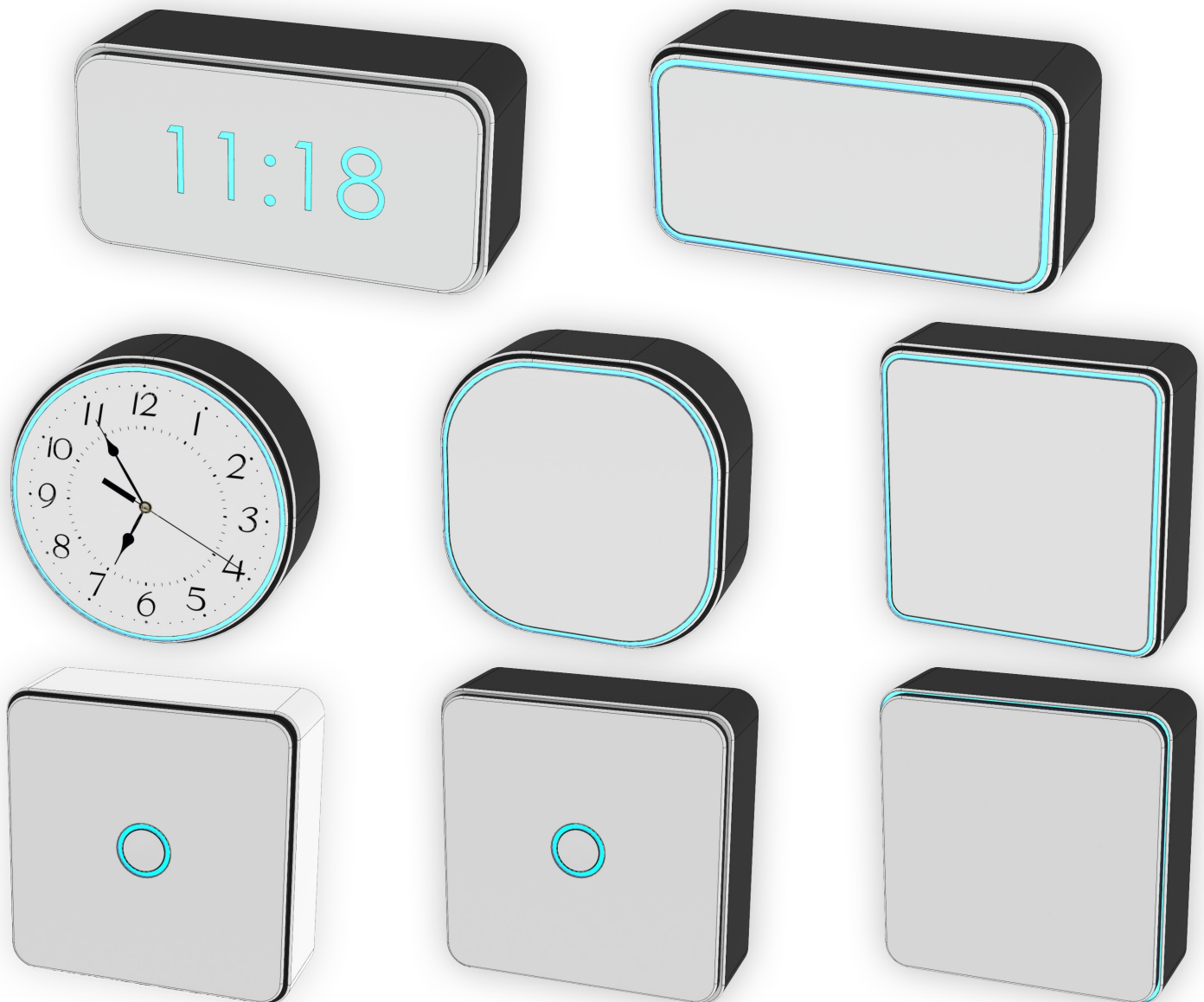
Uitstraling

Bij de meeste mensen zijn de muren wit. Hierdoor zijn de voorzijden in de ontwerpen ook wit gehouden (in de ontwerpaftbeeldingen vallen deze grijs uit). Een zwart

vlak aan de voorzijde zou een te groot contrast geven op de (witte) muur en onnatuurlijk en onaangenaam overkomen, mede omdat het product weinig tot geen interactie behoeft en 'onopvallend' werkt. Verder is het van belang om Remedy niet te dik te maken, omdat dit al snel 'log' overkomt.

Knop

Bij enkele van de ontwerpen is de ronde knop weggelaten. De LED-ring neemt de contour van de voorzijde aan en de voorzijde is een grote knop geworden. Bij de klok-ontwerpen is dit onnatuurlijk en dient een alternatieve oplossing bedacht te worden.



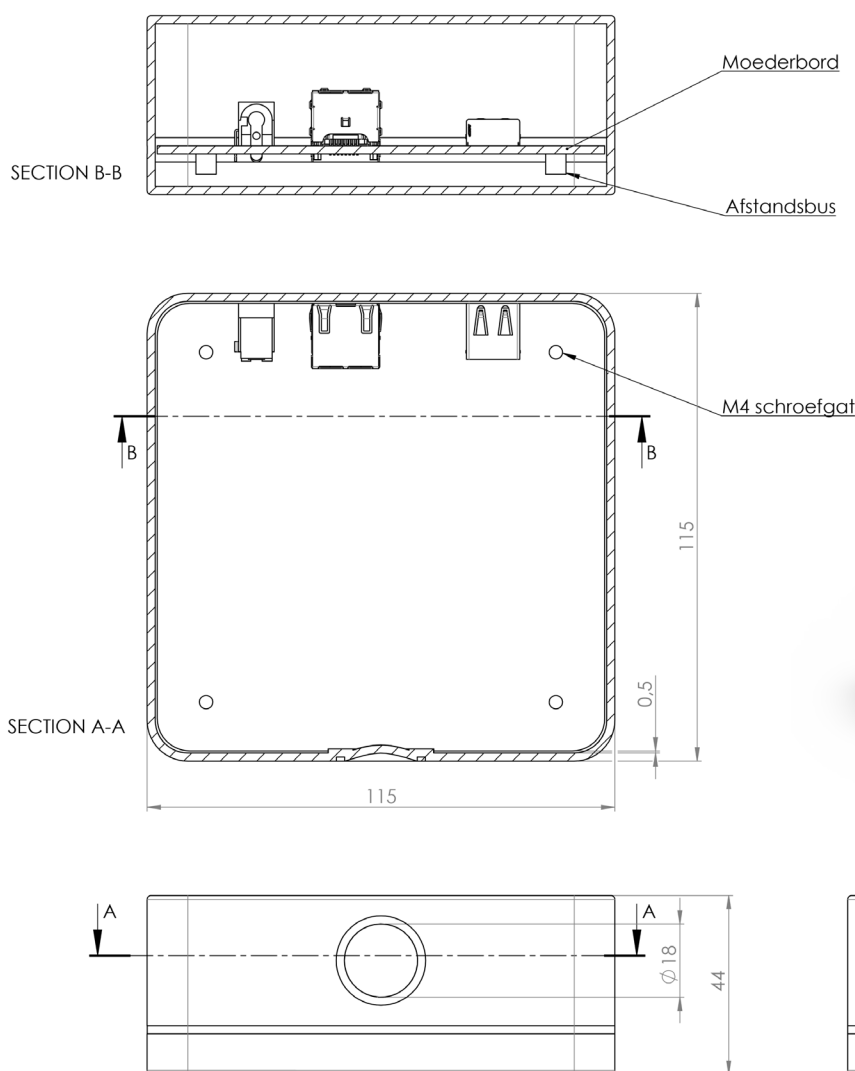
Voorbeelden vormgeving concept 2

Ruimtestudie

Ruimte

In de bijlage 'Componenten' staat beschreven dat voor het moederbord de maten 110 x 110 mm aangehouden worden. Om een beeld van de beschikbare en benodigde ruimte te krijgen, is het eerste concept hierop aangepast. Het moederbord in het CAD-model is voorzien van vier schroefgaten en afstandsbusen voor de bevestiging. Verder is de USB poort, RJ45 poort en een aansluiting voor de voeding op het moederbord geplaatst, omdat deze aan de achterzijde van de behuizing bereikbaar dienen te zijn. De positie van de gaten en componenten kunnen verplaatsen, mede afhankelijk van de uiteindelijke vorm van Remedy en het moederbord.

Naast de ruimtestudie is ook gekeken naar verschillende verhoudingen (vierkant of smal en diep) van de behuizing (zie bijlage 'Verhoudingen').



Bemating en positionering componenten

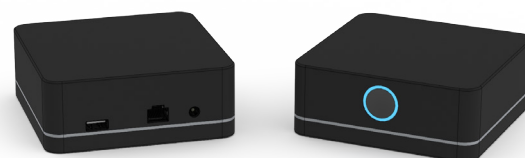


Proefmodelletje om een indruk van de grootte te krijgen

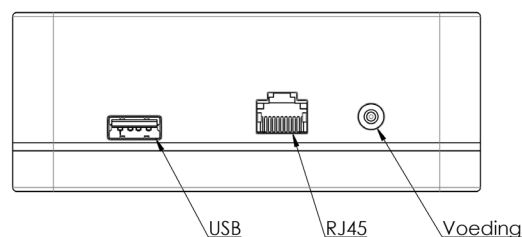
Hoogte

Met het moederbord en enkele componenten (RJ45 als hoogste component) in CAD, is een realistisch beeld van de benodigde hoogte gecreëerd. De hoogte van het station (Remedy) is teruggebracht naar 44 mm (was in concept 1A 60 mm). Hierbij is er nog voldoende ruimte over voor de componenten, bevestiging en eventuele warmtegeleiding. Aan de achterzijde kan een gatenpatroon aangebracht worden voor ventilatie.

De knop neemt nu met 18 mm (22 mm met LED-ring) een groot deel van de hoogte in. Omdat er slechts één knop aan de voorzijde zit, zou deze nog een fractie kleiner kunnen worden, om alsnog ergonomisch verantwoord te zijn.



Aansluitpunten USB, internet en voeding aan de achterzijde



Uitbreiding

Onderdeel vorm

De opdrachtgever wil het station kunnen uitbreiden met modules die onderdeel van de vorm worden. De uitbreidingsmodules kunnen Remedy extra functionaliteiten geven, als back-up, noodstroom en videocommunicatie, of Remedy voor andere doeleinden als de beveiligingssector interessant maken.



Uitbreiding bij concept 1A (links) en 1B (rechts)

Vanwege de uitbreidingsmodules is concept 2 afgevalen. Het is minder praktisch en fraai wanneer Remedy met diens uitbreidingen, verder van de wand af komt. Een tafelmanier leent zich meer voor deze toepassing. Enkele modellen van concept 1A en 1B zijn uitgebreid om het effect op de vormgeving te bekijken. Hierbij is te zien dat concept 1B zich niet zo goed voor het uitbreiden leent als concept 1A. De onderdelen lijken bij 1B nog te veel los opgestapeld in plaats van bij elkaar te horen.



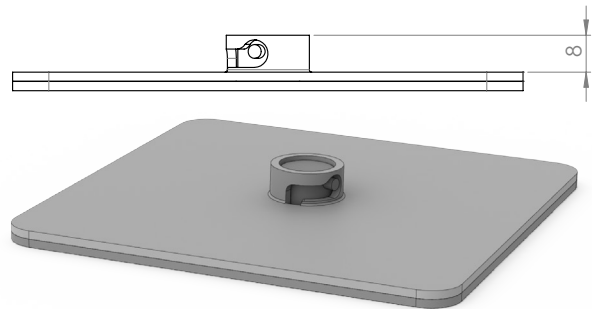
Concept 1A verder uitgewerkt qua vormgeving

Bevestiging uitbreidingsmodules

Om de uitbreiding onder het hoofdstation vast te maken, zijn diverse oplossingen denkbaar: schuiven, klikvingers, bajonetsluiting. Er zijn drie concepten uitgewerkt om een beter beeld te krijgen van de oplossingen en de invloed op de ruimte in Remedy en / of de uitbreidingsmodule.

1. Bajonet

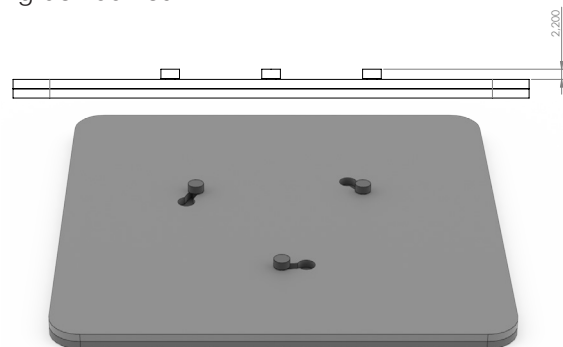
De bajonet steekt in dit concept 8 mm boven de bodemplaat van Remedy uit. Om de sluiting onder (meer) druk te houden, kan er een veer bovenin de bajonetsluiting geplaatst worden. De hoogte zal dan nog iets toenemen (afhankelijk van de veer). Het moederbord kan, zonder de huidige hoogte van 44 mm aan te passen, 15 mm hoger gepositioneerd worden om meer ruimte te bieden.



Bajonetsluiting

2. Sleuf

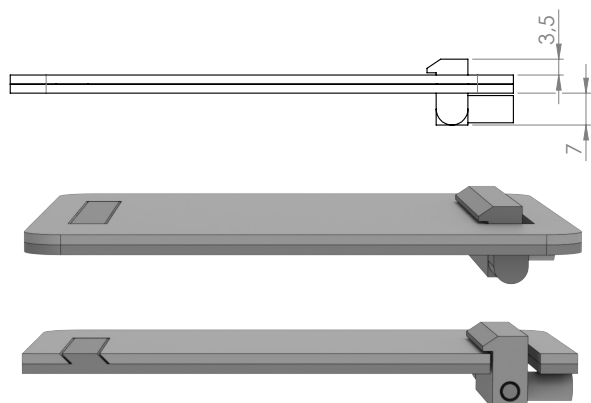
Drie pinnen (soort schroeven) steken 2,2 mm boven de bodemplaat van Remedy uit. De sleufverbinding lijkt op de bajonet (vergrendelen door te draaien), maar is iets lager en over drie punten verdeeld. Vanwege de kleine afmetingen, de eenvoud en het niet vereisen van ruimte in de uitbreidingsmodule, geniet de driepuntige sleufsluiting de voorkeur.



Driepuntige sleufverbinding

3. Klikvinger

De klikvingersluiting steekt in dit concept 3 mm boven de bodemplaat van Remedy uit en 7 mm onder de topplaat van de uitbreidingsmodule. Het ontgrendelen van de klikvinger, maakt dit mechaniek complexer en kwetsbaarder dan de bajonet en de sleuf. Er zal in de uitbreidingsmodule ruimte gereserveerd dienen te worden voor het mechaniek.



Klikvingersluiting

Moederbord en conceptkeuze

Voorbeeld moederbord

De opdrachtgever heeft een voorbeeld moederbord getoond van 100 x 90 mm, die vergelijkbaar is met het uiteindelijke moederbord voor Remedy (en extra video poorten als HDMI bevat). Met componenten aan de boven- en onderzijde (en afstandsbusen) is de hoogte 25 mm; met de schroeven 28 mm. Dit toont aan dat de genomen afmetingen voor het moederbord van Remedy (110 x 110 mm) realistisch zijn.

In overleg met de opdrachtgever mag voor het moederbord van Remedy de afmetingen 100 x 100 mm aangehouden worden. Hierbij betreft het een vierkant moederbord zonder afgeronde hoeken.

Conceptkeuze

Zoals in voorgaande stukken naar voren is gekomen, zal concept 1A verder worden uitgewerkt. In verband met de uitbreidingsmodules, is een tafelman model praktischer dan een wandmodel. Daarnaast leent concept 1A zich qua vormgeving beter voor de uitbreidingsmodules dan concept 1B.

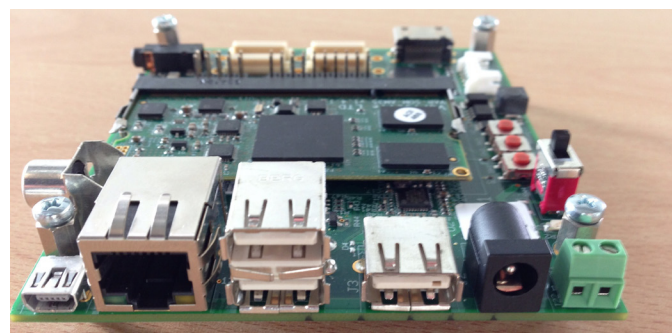
Voor de vergrendeling van Remedy op de uitbreidingsmodule is gekozen voor de driepuntige sleufverbinding. Deze verbindingvorm is eenvoudig, heeft kleine afmetingen en vereist geen ruimte binnen in de uitbreidingsmodule. Om de vergrendeling te verbeteren zijn er nokken toegevoegd aan de onderzijde van Remedy, die in de bovenzijde van de uitbreidingsmodule vallen (zie bijlage 'Technisch tekenpakket').



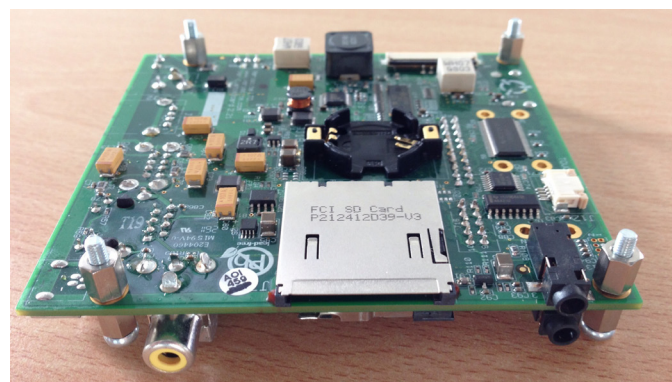
Concept Remedy

Remedy zal een witte behuizing krijgen, om toch bij het medisch aspect te blijven (eis opdrachtgever). De grijze sierranden maken het ontwerp niet 'te wit'.

Er komt een speaker in de behuizing om geluiden, berichten en instructies ten gehore te brengen. Er dient een test gedaan te worden om te horen of de behuizing geluid doorlaat (voor resultaat zie bijlage 'Geluidstest').



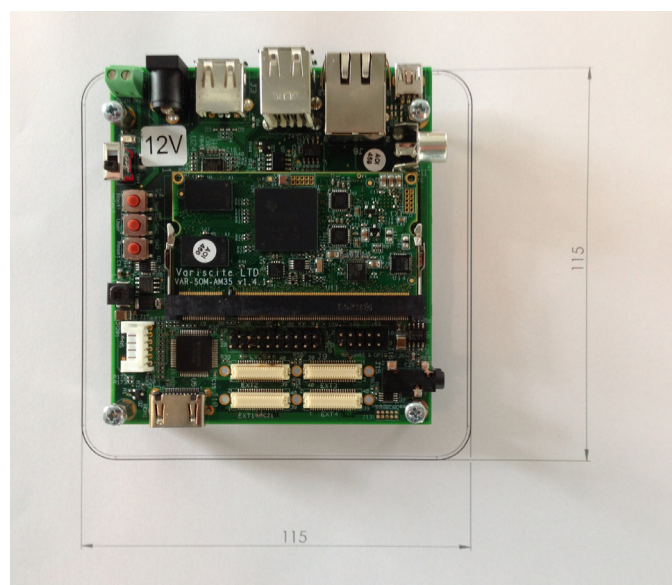
Bovenzijde met o.a. micro-USB, RJ45, USB en voeding



Onderzijde met o.a. SD kaart slot



Bovenzijde met interne uitbreiding printplaat



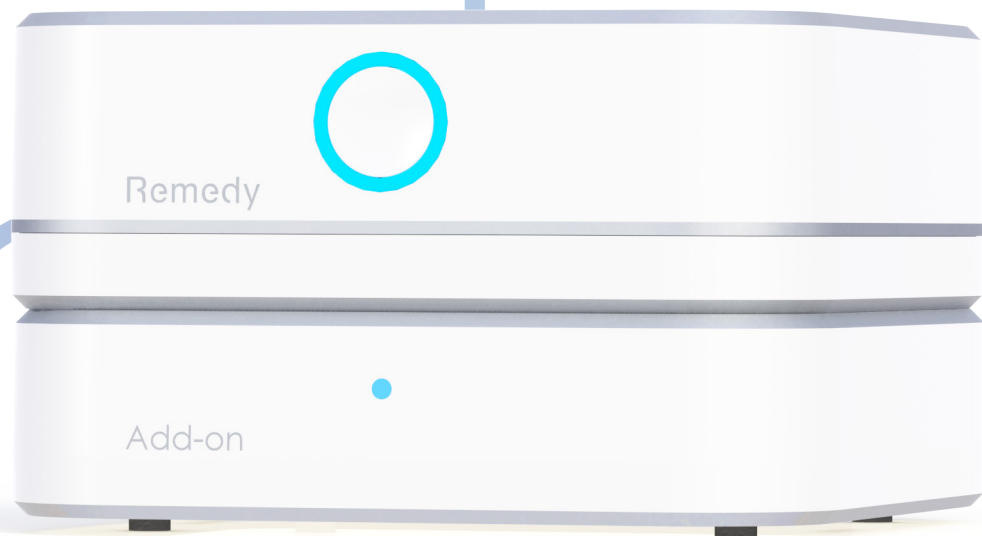
Voorbeeld moederbord op een 1:1 print behuizing Remedy

Detalleringssfasen

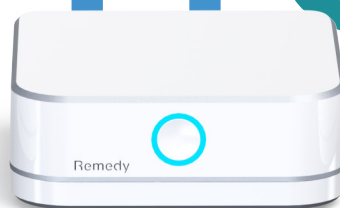
Remedy



*"Modern, minimalistisch,
eenvoud product en bediening,
licht speels"*

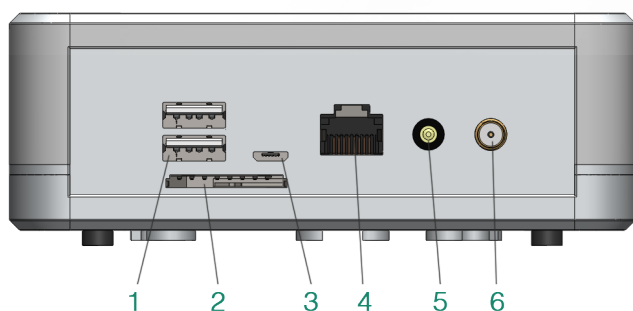
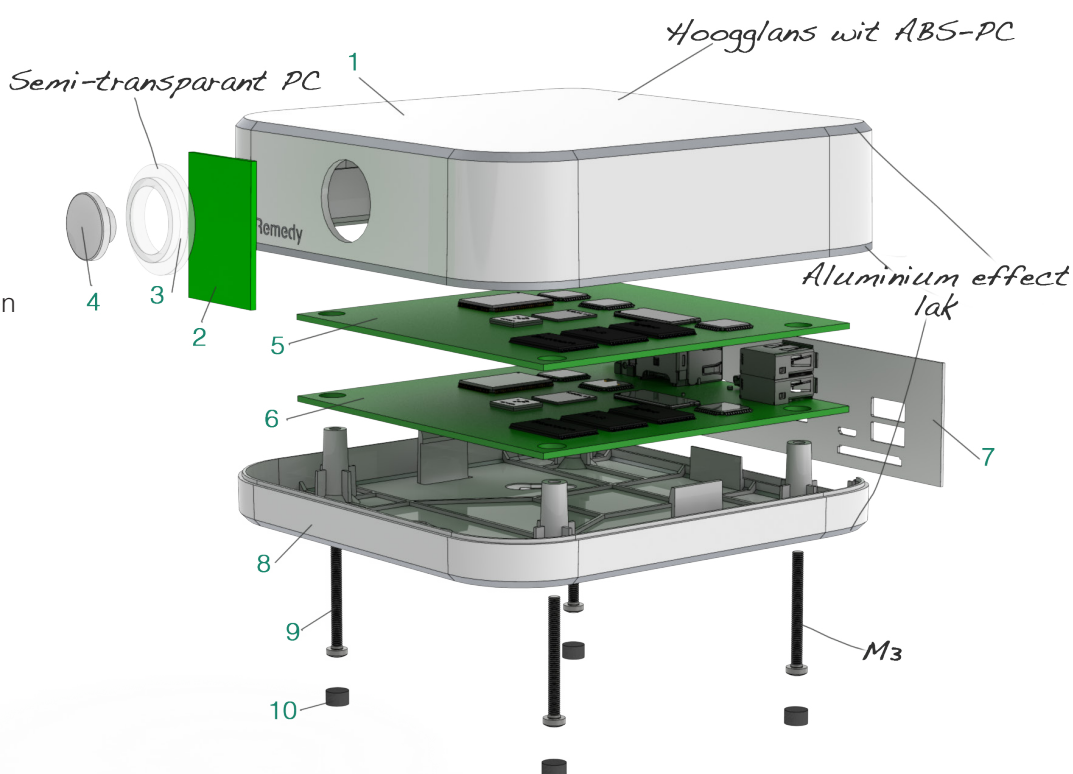


Remedy

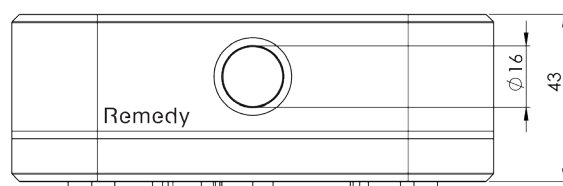
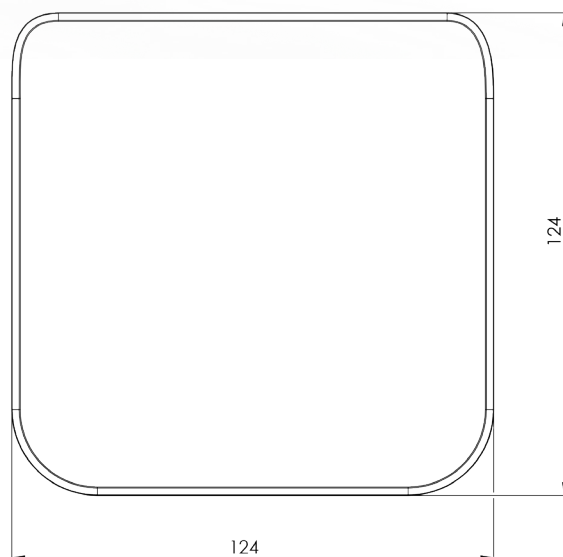


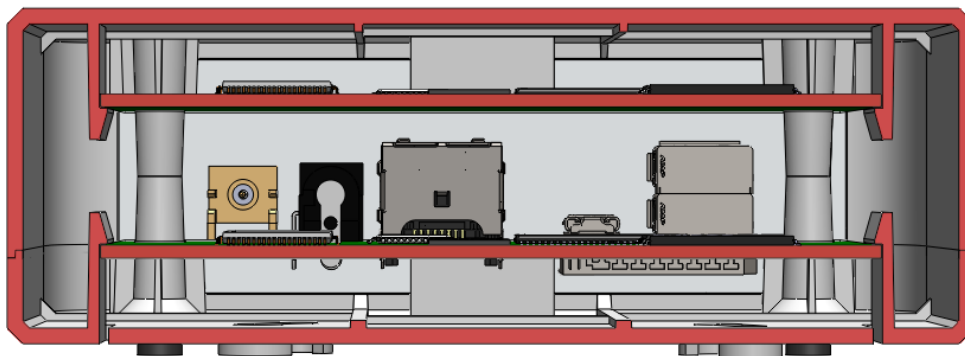
Onderdelen en assemblage

1. Top schaaldeel
2. PCB knop / LED-ring
3. LED-ring
4. Knop kapje
5. Eventuele 2e printplaat
6. Moederbord
7. Achterplaat
8. Bodem schaaldeel
9. Zelftappende schroeven
10. Stootdoppen

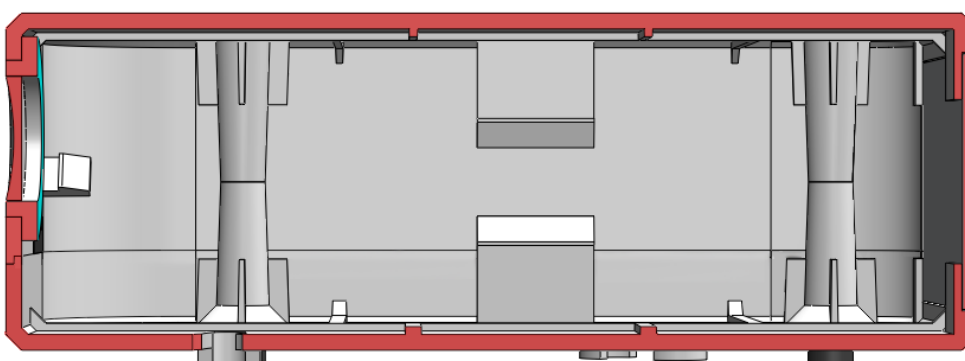


1. USB
2. SD
3. Micro-USB
4. RJ45 ethernet
5. Voeding
6. Antenne





Doorsnede vooraanzicht met twee printplaten



Doorsnede zijaanzicht zonder printplaten

Assemblage

De printplaat (moederbord) valt met diens gaten over de schroefpotjes van de bodem schaaldeel. Door de printplaat licht aan te drukken, klikt deze vast tussen de voetjes op de schroefpotjes en de klikvingers. Een eventuele tweede printplaat kan op dezelfde manier in de top schaaldeel geklikt worden.

De achterplaat of 'I/O plaat' (input / output) is een plaatje met uitsparingen voor de in- en uitgangen en zit aan de achterzijde tussen nokken en inhammen van de schaaldelen.

Het knop kapje wordt op de nog vast te stellen knop (inkoop onderdeel, drukknop of druk+draaiknop) geplaatst (en indien nodig vastgelijmd). De LED-ring (semi-transparant kunststof, PC), met knop en printplaat voor de knop en aansturing van de LEDs, valt deels in het gat in het top schaaldeel en wordt vastgehouden met twee klikvingers.

De twee schaaldelen worden (na het plaatsen van de printplaat en achterplaat) met elkaar verbonden middels vier zelftappende schroeven (EJOT PT, M3x30)¹.

Deze schroeven zijn geoptimaliseerd om bij het indraaien (-schroeven) zelf schroefdraad te tappen in kunststof, waardoor inzetbusjes overbodig worden. Gewone schroeven kunnen in kunststof gedraaid worden, maar dit gaat vaak moeizaam en is kwetsbaarder voor dunwandige gebieden zoals de schroefpotjes.

Naast schroeven zijn klikvingers ook een mogelijkheid om de schaaldelen aan elkaar te bevestigen. Schroeven zijn echter eenvoudiger te demonteren en minder gevoelig voor schade bij demontage. Geen pennen, messen of schroevendraaiers tussen kieren steken, of het lostrekken van schaaldelen en afbrekende klikvingers. Een schroefverbinding maakt het product ook gevoelsmatig degelijker.

Wanneer Remedy niet op een uitbreidingsmodule staat, kunnen onder de schroeven stootdoppen (inkooponderdeel) geplakt worden tegen beschadiging van de ondergrond. Wanneer Remedy op een uitbreidingsmodule bevestigd wordt, vallen de nokken onder Remedy in inhammen op de bovenzijde van de uitbreidingsmodule.

¹ Meer informatie over de EJOT PT schroeven is te vinden in de bijlagen en / of op <http://www.ejot.com>

Materialen en productie

Materialen

De behuizing (top schaaldeel, bodem schaaldeel, knop en achterplaat) wordt gemaakt van ABS-PC. ABS en ABS-PC zijn veelgebruikte kunststoffen voor behuizingen. ABS (Acrylonitril-butadiëen-styreen) is een slag- en vormvast materiaal, heeft weinig neiging tot kruip en is goed verwerkbaar. PC (Polycarbonaat) is een hard, bros, krasvast materiaal en heeft goede mechanische eigenschappen. De combinatie ABS-PC wordt veel gebruikt om een sterke en goed verwerkbare kunststof behuizing te maken.

De semi-transparante LED-ring kan onder andere gemaakt worden van PC (Polycarbonaat) of PMMA (Poly-Methyl-MethAcrylate, ook bekend als acrylaat en plexiglas). Beide kunststoffen zijn transparant om het licht van de LEDs naar buiten te geleiden en te kunnen zien. PMMA vergeelt door UV, waardoor de keuze is gevallen op PC. Om bij geen licht niet naar binnen te kunnen kijken, is de buitenzijde van de ring semi-transparant. De matrijs kan bewerkt worden om dit effect te realiseren (in plaats van erna opschuren).

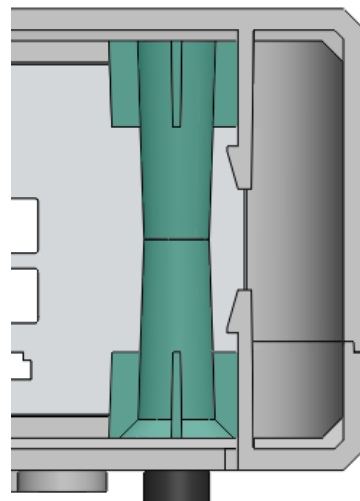
Bronnen: *Plastics Selection Chart*; Engineers Handbook
<http://www.engineershandbook.com/Tables/plasticselection.htm>,
 bezocht in: mei 2013
General Properties & Characteristics of Plastic Families; Engineers Handbook
<http://www.engineershandbook.com/Tables/plasticprops.htm>, bezocht in: mei 2013
Plastics Properties Table; Curbell Plastics
<http://www.curbellplastics.com/technical-resources/plastics-properties-table.asp>, bezocht in: mei 2013
Kunststof-combinaties; AWA Molding
http://www.awamolding.nl/?pag_id=34190&site_id=189, bezocht in: mei 2013
PC/ABS; Promolding
<http://www.promolding.nl/materiaal-munt.php?lan=nl&c=201>, bezocht in: mei 2013
Material Selection Guide, Curbell Plastics
EJOT PT; Self-tapping fastener, EJOT
<http://www.ejot.com/ejot.de/PT%C2%AE--5957.htm>, bezocht in: mei 2013

Productie

De behuizing (top schaaldeel, bodem schaaldeel, knop en achterplaat) worden gespoten in één matrijs. De ring wordt in een andere matrijs gespoten (ander materiaal, PC i.p.v. ABS-PC), waarbij de matrijs ruimte biedt aan meerdere ringen, mede afhankelijk van de grootte en prijs van de matrijs. In de bijlagen 'Simulaties' en 'Moldflow' is meer informatie en testresultaten te vinden over het gereed maken van het ontwerp voor het spuitgieten.

Bij het ontwerp is zo veel mogelijk gelet op het voorkomen van inzinkingen door te dikke gebieden. De kritische

punten zijn de schroefpotjes (in het top schaaldeel). Het schroefgat loopt in het top schaaldeel verder door dan dat voor de schroef nodig is, om de moldflow (kunststof stroming tijdens het spuitgieten) te optimaliseren. De schroefpotjes aan de boven- en onderzijde zijn identiek en lopen tot de middenlijn van de behuizing, in plaats van tot de deellijn van de schaal delen. Hierdoor worden de schroefpotjes in het top schaaldeel niet te lang (zwak en kwetsbaar voor de moldflow). Daarnaast biedt de gelijkheid van de schroefpotjes voordelen voor de printplaten (gelijke gaten en positionering).



Schroefpotjes boven en onder gelijk

Het bodem schaaldeel is zonder schuiven lossend, mede door gaten bij de klikvingers van het hoofd moederbord. In het top schaaldeel is er voor de klikvingers van de optionele, tweede moederbord wel een schuif nodig. Daarnaast is er een (één) schuif nodig voor het gat van de knop en LED-ring en de klikvingers van de LED-ring printplaat.

Voor het maken van de gaten in de achterplaat (in- / uitgangen voor onder andere USB en internetaansluiting) kan gebruik gemaakt worden van inserts. Bij het wijzigen van het moederbord, hoeven enkel de inserts gewijzigd te worden en niet de volledige matrijs.

Bronnen: *Produkt Handboek, Gids voor materialen en vervaardigingstechnieken*; Ir W.A. Poelman en H. Bos Waaldijk, WYT Uitgeverijgroep, 1997
The First Snap-Fit Handbook, Creating attachments for plastic parts; Paul R. Bonenberger, Hanser Publishers, 2000
Moderne industriële productie; J. van de Put, Pearson Education Benelux, 2009
Part and Mold Design; Bayer MaterialScience, 2000
Injection Molding Design Guide, Quickparts
Producttekenen en -documenteren van 3D naar 2D; A. Breedveld, Academic Service, 2008
Plastic Injection Molding Part Tolerance, Design Information System
http://www.designinfosystem.com/index.php?option=com_content&view=article&id=55:plastic-injection-molding-part-tolerance&catid=38:plastic-component-design&Itemid=57, bezocht in: mei 2013

Kostprijs

Indicatie kostprijs behuizing

In overleg met Chi Yeung, product design engineer van Betronic, is gekeken naar een kostenschatting van Remedy. De leverancier van matrijzen en spuitgietproducten van Betronic, gevestigd in Azië, heeft tot slot een kostenschatting gemaakt. De stukprijs is gebaseerd op een seriegrootte van 1.000 stuks en op FOB (Free On Board) basis. Er komen kosten bij om de producten vanaf het schip naar de eindbestemming te krijgen.

Inkooponderdelen

De prijs voor EJOT PT schroeven bij afname van 4.000 stuks is € 8,90 / 100¹, wat neer komt op € 0,089 per schroef; € 0,356 aan schroeven per behuizing (4 schroeven).

Voor de stootdoppen kunnen ronde 3M stootdoppen gebruikt worden. Deze zijn er in vele soorten en maten en kosten circa 5 à 10 cent per stuk.

Elektronica

De elektronica kosten zijn aanzienlijk hoger dan bij aanvang van het project werden geschat. De basismodule (met onder andere de processor, opslag- en werkgeheugen, USB, Wi-Fi en Bluetooth), zorgt voor een groot deel van deze hoge kosten, tezamen met de extra kosten als assemblage en onvoorziene kosten. Bij een grote serie (10.000 stuks), kunnen de prijzen aanzienlijk dalen (circa 75%). Het kostenoverzicht met de componenten, voor 1.000 stuks en 10.000 stuks series, is in de bijlagen te vinden.

Conclusie

De kostprijs voor de behuizing en elektronica onderdelen is bij aanvang van het project geschat op € 99,-. Dit is uiteindelijk € 125,17 geworden. Achteraf concluderend was de schatting niet volledig realistisch. Dit komt mede omdat de functies en eisen vooraf nog niet helder of bekend waren.

Kosten Remedy

1000 stuks serie

Onderdeel	Materiaal	Kosten	Stukprijs
Behuizing			
Matrijs [4x1 holte]		6.800,00 €	6,80 €
<i>[top en bodem schaaldeel, knop kapje en achterplaat]</i>			
Top schaaldeel ¹	ABS-PC		1,90 €
Bodem schaaldeel ¹	ABS-PC		1,10 €
Knop kapje	ABS-PC		0,10 €
Achterplaat	ABS-PC		0,20 €
Matrijs [1x4 holtes]		1.500,00 €	1,50 €
LED-ring	PC		0,10 €
4x EJOT PT schroeven		4 * 0,09 €	0,36 €
4x stootdoppen		4 * 0,05 €	0,20 €

Stukprijs behuizing **12,26 €**

Extra kosten			
Assembleren ²	20,00 € p/h / 15		1,40 €
Onvoorziene kosten ³	30%		3,68 €

Totale kosten behuizing **17,34 €**

Elektronica

Elektronica ⁴		
Moederbord + onderdelen		96,48 €
Knop / LED-ring bord + onderdelen		16,43 €

Elektronica onderdelen **112,91 €**

Extra kosten		
Assembleren		33,87 €
Onvoorziene kosten		44,03 €

Totale kosten elektronica **190,81 €**

Remedy onderdelen **125,17 €**
Stukprijs Remedy **208,15 €**

- 1: inclusief aluminium rand(en) lakken
2: productassemblage geschat op 4 min.
3: kosten als BTW, import et cetera
4: volledige kosten elektronica: zie bijlagen

Overzicht kosten behuizing

¹ N.a.v. contact met Bernard van Spanje, Key Account Manager bij EJOT

Evaluatiefase

Toetsing opdracht en PvE/W

Toetsing

De opdracht en enkele belangrijke eisen worden hieronder (beknopt) getoetst. De volledige toetsing is in de bijlagen te vinden.

De opdracht

"Ontwerp een remote medical gateway (Remedy) [(draagbaar) medisch apparaat] voor toekomstig (5 - 10 jaar) zorgbehoevende personen, die vitale functies kan registreren en versturen."

De kostprijsindicatie is (maximaal) € 99 en de seriegrootte begint met circa 1000 stuks.

Toetsing opdracht

Remedy is een verbindingstation tussen de (toekomstig) zorgbehoevende persoon en de zorgverlener. Remedy registreert de vitale functies door de resultaten van meetinstrumenten automatisch (en draadloos of via USB) te ontvangen. Vervolgens worden deze naar het internet verstuurd om door de zorgverlener ontvangen en / of benaderd te kunnen worden.

De onderdelen voor Remedy (behuizing en elektronica) kosten € 125,17. Dit is hoger dan het vooraf gestelde € 99,-. De elektronica onderdelen zijn met € 112,91 al duurder dan de aanvankelijke prijs. Een grotere serie (10.000 stuks) kan deze kosten aanzienlijk (75%) doen dalen. Met assemblage en onvoorziene kosten erbij kost Remedy € 208,15. Achteraf concluderend is de schatting van € 99,- niet volledig realistisch geweest.

Toetsing oplevering, resultaat

De volgende resultaten zijn opgeleverd:

- » Resultaten van de gehouden onderzoeken
- » Programma van Eisen / Wensen
- » Enkele ideërictingen, ideeën en concepten
- » Een beschrijving van de materialen, productie en kostprijsberekening
- » Productvoorstel; Remedy
- » Een papieren proefmodel, een model voor de geluidstest, zichtmodel in de vorm van renders, rapid prototyping model behuizing (levering na inlevermoment eindverslag). Er wordt gewerkt aan een werkend model
- » Technisch tekenpakket
- » Resultaten test geluid door behuizing en simulaties sterkte en moldflow (spuitgietsproces) behuizing. Er is een beknopt plan opgezet met uit te voeren tests
- » Het eindverslag, opgedeeld in twee verslagen, het eindverslag en de bijlagenbundel

Toetsing Programma van Eisen / Wensen

E1. Functioneel

- 1.1 *Het product is te gebruiken door mensen met een chronische aandoening [doelgroep]*
 - » De bediening van het product is zo eenvoudig mogelijk gehouden door de aanwezigheid van slechts één knop en instructies of aanduidingen via geluid en licht (LED-ring). Bij het kunnen bedienen van een meetinstrument, beschikt men over de capaciteit om Remedy te kunnen bedienen.

E2. Vormgeving

- 2.1 *De vormgeving is gericht op een brede doelgroep [doelgroep, vormvisie]*
 - » De vormgeving sluit aan bij de vormvisie (zie afbeelding 'Remedy en de vormvisie') en is gericht op een brede doelgroep, zeker over vijf tot tien jaar waarbij ook de senioren meer in de digitale wereld leven
- 2.3 *Het station is uit te breiden met modules die onderdeel van de behuizing vormen [opdrachtgever]*
 - » Remedy is uit te breiden met uitbreidingsmodules die onderdeel van de behuizing vormen; de vorm en het vergrendelmechanisme van de uitbreidingsmodule zijn hierop aangepast

E3. Elektronica en componenten

- 3.2 *Inwendige ruimte voor moederbord minstens 100 x 100 x 25 mm (l x b x h) [componenten, moederbord]*
 - » Voor het moederbord is er een inwendige ruimte van 100 x 100 x 37 mm beschikbaar. Binnen de behuizing is tevens ruimte voor een printplaat voor de aansturing van de LED-ring en knop en voor een tweede printplaat als uitbreiding van het moederbord (100 x 100 mm, hoogte van 37mm wordt dan door beide printplaten gedeeld)

E5. Productie

- 5.1 *Product is voor € 99 te fabriceren (behuizing en interne componenten), gericht op seriegrootte van 1000 stuks [opdrachtgever, opdracht]*
 - » Remedy is met de productie gericht op een seriegrootte van 1000 stuks. De onderdelen voor Remedy (behuizing en elektronica) kosten € 125,17. Met assemblage en onvoorziene kosten erbij is dit € 208,15. De hoge elektronica kosten doen de vooraf gestelde prijs overstijgen.

Projectoverdracht

Opgeleverd resultaat

Remedy kan gezien worden als een productvoorstel dat zich in vergevorderde staat bevindt. De behuizing is definitief bemaat en lossend gemaakt om te kunnen spuitgieten. Er zijn echter werkzaamheden resterend, alvorens Remedy daadwerkelijk op de markt gebracht kan worden.

Resterende werkzaamheden

Allereerst is het van belang dat de elektronica (het moederbord, de voeding en de printplaat voor de knop en LED-ring) gerealiseerd wordt. Hierbij speelt het programmeren van de hard- en software een grote rol. Dit bepaalt uiteindelijk de functies en werking van Remedy. Met een werkend prototype kan tot slot (met de doelgroep) getest gaan worden.

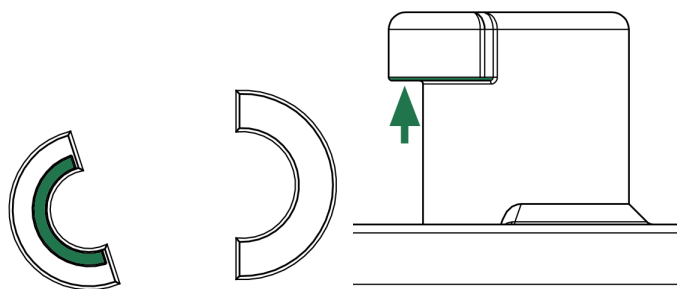
Voor het op de markt brengen van Remedy is een CE-markering nodig. Hierbij dient vooral de elektronica getest te worden (veiligheid en straling). Tevens dient de informatie veilig bewaard en verstuurd te worden. Het testplan gaat dieper op deze aspecten in.

Tot slot zal er aandacht besteed dienen te worden aan de verpakking, transport en nazorg (garantie en hulp of ondersteuning).

Aandachtspunten

Wanneer men doorgaat met een 'rotary button' (een knop die naast indrukken ook gedraaid kan worden), is het aan te raden om extra grip op de knop aan te brengen. Dit kan middels ribbels of een extra holling. Dit geeft de gebruiker (meer) grip om de knop te kunnen draaien en geeft de gebruiker visueel feedback over de aanwezigheid van de draaimogelijkheid van de knop.

Afhankelijk van de uiteindelijke elektronica, kan het nodig zijn dat de LED-ring (diepte voor de aansluiting op de LEDs), de knop (het kapje dat op de inkoop knop geplaatst wordt) en de klikvingers (om de printplaat van de knop / LED-ring vast te houden) aangepast dienen te worden. Bij het realiseren van het moederbord zal tevens het achterplaatje, indien nodig, aangepast dienen te worden (positie gaten in- en uitgangen).



Draagvlak pin uitbreidingsmechanisme



Remedy en de vormvisie

Er is, om de kosten te beperken, binnen het project geen testmodel van het vergrendelmechanisme (Remedy op uitbreidingsmodule). Het is aan te raden om hier wel tests mee uit te voeren om te bepalen of de tolerantie juist is of aangepast dient te worden. Ondanks dat simulatietests positieve resultaten gaf, blijft (bij nader inzien) het draagvlak van de pinnen erg klein en is het aan te raden om dit te vergroten.

To do

- » Realiseren elektronica
- » Vergroten draagvlak pinnen vergrendelmechanisme
- » Waar nodig aanpassen CAD-model / technisch tekenpakket
- » Testen werkend prototype
- » Testen voor CE-markering
- » Nazorg

Procesevaluatie

Start

Bij de start heb ik een uitgebreide planning gemaakt, terwijl het soms nog niet goed te plannen was. Voor de analysefase kon een goed beeld gevormd worden, maar voor de conceptfase was deze nog grof. Daarbij was het lastig in te schatten hoeveel tijd de conceptfase daadwerkelijk in zou nemen. Dit komt mede omdat de opdracht gedurende het project steeds duidelijker werd en het project steeds meer structuur en vorm kreeg. In grote lijnen is de planning reëel gebleken.

Analysefase

Het onderzoek in de analysefase is erg breed gehouden en daarom niet altijd even diepgaand. Ik heb een hoop informatie verzameld wat een goede start voor het project vormde. Tevens was dit een goede gelegenheid om een goed beeld van de projectomgeving te vormen. Hier stond wel tegenover dat deze fase een aanzienlijke hoeveelheid tijd van het project heeft ingenomen; ruim een maand.

Ideefase

De ideefase heb ik erg kort gehouden en wel om twee redenen. Enerzijds was de keuze uit drie richtingen al gemaakt aan het eind van de analysefase (de ideefase was al begonnen met brainstormsessies), anderzijds omdat de analysefase behoorlijk wat tijd in beslag nam en ik ook verwachtte dat de conceptfase behoorlijk veel tijd in zou nemen. De ideefase resulteerde in een vormvisie en -studie, waarmee ik de conceptfase ingegaan ben. Wanneer ik meer tijd voor de ideefase had genomen of gehad, zou ik de vormvisie sterker gemaakt hebben door de doelgroep meer te betrekken.

Conceptfase

De conceptfase nam een groot deel van het project in beslag. De opdracht begon toen echt goed vorm te krijgen, waarbij er ook steeds meer en concrete eisen (bij)kwamen. Een eis die erbij kwam en veel tijd in nam, maar het project en product ook aanzienlijk interessanter maakte, was die van de uitbreidingsmodule.

Detalleringfase

De detailleringfase had veel overlap met de conceptfase. Op sommige punten was het station, Remedy, al behoorlijk ver en was het puur de detaillering. Op andere punten kwamen dan de problemen uitdagingen naar voren, waarmee je af en toe een stap terug leek te moeten gaan, bijvoorbeeld voor het vasthouden van het moederbord en de printplaat van de knop / LED-ring. Met inspiratie uit bestaande producten en voorbeelden van

behuizingen die eerder bij Betronic zijn ontworpen, kwamen echter snel oplossingen. Sommige dingen lijken zo vanzelfsprekend, "een bakje met een deksel", maar het lossend maken had toch meer impact dan gedacht (niet goed meer passende LED-ring en achterplaat bijvoorbeeld). In deze fase heb ik dan ook erg veel geleerd. Met het opdoen van ervaring zal ik nog steeds veel blijven leren.

Evaluatiefase

Bij het toetsen van het resultaat aan de opdracht en de eisen, concludeerde ik dat ik zeer tevreden mocht zijn met het eindresultaat. Opmerking is dat diverse eisen gericht zijn op elektronica, wat buiten mijn kader lag. Ook vanuit mijn bedrijfs- en procesbegeleiders heb ik positieve reacties ontvangen. De beschikbare tijd voor het project, circa vijf maanden, heb ik voor mijn gevoel effectief en efficiënt besteed. Wellicht had ik meer tijd en / of prioriteit kunnen leggen bij het betrekken van de doelgroep voor het versterken van de vormvisie en het (laten) maken van het model voor het vergrendelmechanisme.

Al met al heb ik een zeer interessante, leerzame en fijne afstudeerstage gehad binnen een leuk bedrijf, waar ik een mooi eindresultaat teweeg heb kunnen brengen. Ik hoop dat Betronic serieus verder gaat met Remedy en ben erg benieuwd naar de verdere ontwikkelingen.

Bronnen kunnen herhaaldelijk gebruikt zijn. Dit zijn tevens bronnen die gebruikt zijn voor stukken die (enkel) in de bijlagen staan.

Innovatie in de zorg

E-health en domotica in de zorg: kans of risico?, Prismant, 2008
Gezondheid 2.0: Toekomst en betekenis van e-health voor de zorg-consument; NPCF, 2008

De meetbare mens, een goudmijn aan data;
Labyrint, VPRO, 24 februari 2013
<http://www.wetenschap24.nl/programmas/labyrint/labyrint-tv/2013/februari/De-meetbare-mens--een-goudmijn.html>, bezocht op 26 februari 2013
eHealth experience, Digitale ZorgGids
<http://www.digitalezorggids.nl/>, bezocht op 4 maart 2013

Doelgroep

Centraal Bureau voor de Statistiek, publicaties:
Gezondheid en zorg in cijfers 2012
Bevolkingsprognose 2010-2060
ICT, kennis en economie 2012

Precompetitieve samenwerking eHealth, Zorgverzekeraars Nederland, 2011

CBS StatLine:
ICT gebruik van personen naar persoonskenmerken, laatste update: 23 oktober 2012
Sociale monitor 1990-2011, laatste update: 27 december 2012
Regionale prognose bevolkingsopbouw 2007-2025, laatste update: 4 juli 2008
Gezondheid, leefstijl, zorggebruik en -aanbod, doodsoorzaken; kern-cijfers, laatste update: 18 december 2012
Gezondheid aandoeningen beperkingen; persoonskenmerken, laatste update: 27 juni 2012
<http://www.cbs.nl/>

Eerste Hulp Wiki
<http://www.eerstehulpwiki.nl>, bezocht op: 15 februari 2013
MedlinePlus
<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus>, bezocht op: 15 februari 2013
Hartstichting
<http://www.hartstichting.nl>, bezocht op: 15 februari 2013

Reacties, resultaten en privacy

Zorg op Afstand, Ontwikkeling meetinstrument klantervaringen zorg op afstand; NPCF, ARGO, 2010
Zorg op afstand, altijd dichtbij; ActiZ, 2008

Noninvasive Home Telemonitoring for Patients With Heart Failure at High Risk of Recurrent Admission and Death; American College of Cardiology, 2005
Effects of eHealth Interventions on Medication Adherence: A Systematic Review of the Literature; Netherlands Institute for Health Services Research, 2011
Overzichtstudies; Zorg voor chronisch zieken; NIVEL, 2011

eHealth in beeld; KNMG, NVEH, eHealthNu, 2011
Remote Control, NPCF, 2007
E-health en domotica in de zorg: kans of risico?, Prismant, 2008
NEN 7513 biedt veel maar is geen wondermiddel; Rob van der Staaij, Atos Origin, ICTZorg, 2010

Omgeving

De verpleeg- en verzorgingshuiszorg en thuiszorg in kaart; De ArgumentenFabriek in opdracht van ActiZ, 2012
E-health en domotica in de zorg: kans of risico?; Prismant in opdracht van Inspectie voor de gezondheidszorg, 2008
Zorg op afstand, altijd dichtbij; ActiZ, 2008
Zorg op Afstand, Ontwikkeling meetinstrument klantervaringen zorg op afstand; NPCF, ARGO, 2010
Overzichtstudies; Zorg voor chronisch zieken; NIVEL, 2011

VieDome
<http://www.viedome.nl>, bezocht op: 21 februari 2013
BrabantConnect
<http://www.brabantconnect.nl>, bezocht op 21 februari 2013
eHealth praktijkvoorbeelden
<http://knmg.artsennet.nl/Dossiers-9/Themadossier-ICT-in-de-zorg/eHealth/Praktijkvoorbeelden.htm>, bezocht op 27 februari 2013

AAL Catalogue of Projects 2012; AALJP, 2012
It's time healthcare embraced the digital revolution; Neelie Kroes, Europees Commissaris
<http://blogs.ec.europa.eu/neelie-kroes/healthcare-embrace-digital-revolution/>, bezocht op 27 februari 2012
European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing
http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=active-healthy-ageing, bezocht op 27 februari 2012
Rijksoverheid over AWBZ en Wmo
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/algemene-wet-bijzondere-ziektekosten-awbz/ontwikkelingen-in-de-awbz>, bezocht op 27 februari 2012

Markt

Ambient Assisted Living Joint Programme
<http://www.aal-europe.eu>, bezocht op: 18 februari 2013
ZonMw
<http://www.zonmw.nl>, bezocht op 18 februari 2013
Continua Health Alliance
<http://www.continuaalliance.org>, bezocht op 18 februari 2013
European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing
http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm?section=active-healthy-ageing&pg=about, bezocht op 18 februari 2013

Verklizan
<http://www.verklizan.com>, bezocht op 18 februari 2013
Vitaphone
<http://www.vitaphone.nl>, bezocht op 18 februari 2013
Honeywell HomMed
<http://www.hommed.com>, bezocht op 18 februari 2013

Kansen en Richtingen voor Remedy

Asthmapolis
<http://asthmapolis.com/>, bezocht op 4 maart 2013
Longfonds
<http://www.longfonds.nl/>, bezocht op 4 maart 2013
ResMed
<http://www.resmed.com/epon/index.html>, bezocht op 12 maart 2013

Nierstichting
<http://www.nierstichting.nl/>, bezocht op 4 maart 2013
Hartstichting
<http://www.hartstichting.nl/>, bezocht op 4 maart 2013
HoneyWell HomMed
<http://www.hommed.com/>, bezocht op 4 maart 2013

De Alzheimer TomTom; hoe staat het ermee?; Innovatiekring Dementie
<http://www.innovatiekringdementie.nl/Artikel/De-Alzheimer-Tom-Tom-hoe-staat-het-ermee.aspx>, bezocht op 4 maart 2013
Keruve
<http://www.keruve.com/>, bezocht op 4 maart 2013

Hart- en vaatziekten; VoedingsCentrum
<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/hart-en-vaatziekten.aspx>, bezocht op 4 maart 2013
MultiCheck™ glucose & cholesterol meter
<http://www.multicheck.nl/>, bezocht op 4 maart 2013
Hart en bloedvaten; DiabetesWiki
http://www.diabeteswiki.nl/index.php?title=Hart_en_bloedvaten, bezocht op 4 maart 2013

Concurrentie

Genesis DM en Genesis Touch; Honeywell HomMed
<https://www.hommed.com/lifestream-products/genesis-dm/>, bezocht op 6 maart 2013
Health Guide; Intel
http://www.intel.com/nl_nl/corporate/healthcare/healthguide/index.htm
Commander en Commander Flex; Cardiocom
<http://www.cardiocom.com/commander.asp>, bezocht op 6 maart 2013
Health Buddy; Bosch
http://www.bosch-telehealth.com/en/us/products/health_buddy/health_buddy.html, bezocht op 6 maart 2013
TeleStation; Philips
http://telehealth.philips.com/solution_telestation.html, bezocht op 6 maart 2013

Amber Alert
<http://www.amberalertgps.com/>, bezocht op 6 maart 2013
eCare+voice
<http://www.securusgps.com/eCareVoice.aspx>, bezocht op 6 maart 2013
Keruve
<http://www.keruve.com/>, bezocht op 6 maart 2013
SPOT Satellite GPS Messenger
<http://www.findmespot.com/en/index.php?cid=102>, bezocht op 6 maart 2013
Zorgen op afstand: Een pilotstudie naar het effect van GPS voor mensen met beginnende dementie en hun mantelzorgers; Trimbos-instituut, 2009

PICO
<http://www.picocare.com>, bezocht op 7 maart 2013
Asthmapolis
<http://asthmapolis.com/>, bezocht op 7 maart 2013
MedMinder Pill Dispenser
<http://www.medminder.com/>, bezocht op 7 maart 2013
Philips Medication Dispensing Service
<http://www.managemypills.com/content/home/>, bezocht op 7 maart 2013

Zorg & ICT beurs 2013
<http://www.zorg-en-ict.nl/nl-NL/Bezoeker.aspx>, beurs bezocht op woensdag 13 maart 2013

Ergonomie en interactie

DINED
<http://dined.io.tudelft.nl/dined/>, bezocht op 8 maart 2013
Productergonomie, Ontwerpen voor gebruikers; Hans Dirken, 4de druk, 2004-2008

Finger-Friendly Design: Ideal Mobile Touchscreen Target Sizes; Smashing Magazine

<http://uxdesign.smashingmagazine.com/2012/02/21/finger-friendly-design-ideal-mobile-touchscreen-target-sizes/>, bezocht op 8 maart 2013

Is a big button interface enough for elderly users? Towards user interface guidelines for elderly users; Tanid Phiriyapokanon, Master thesis, Mälardalen University Sweden, 2011

Continua

Next Generation of Healthcare: Personal Connected Health & Wellness, Continua Overview Presentation, 2013
Continua Design Guidelines; 2012 + Errata

Continua, <http://www.continuaalliance.org>, bezocht op 20 maart 2013
USB, <http://www.usb.org>, bezocht op 21 maart 2013
Bluetooth, <http://www.bluetooth.org>, bezocht op 21 maart 2013
ZigBee, <http://www.zigbee.org>, bezocht op 21 maart 2013
Wi-Fi, <http://www.wi-fi.org>, bezocht op 21 maart 2013
GSMA, <http://www.gsma.com>, bezocht op 21 maart 2013
W3C, <http://www.w3c.org>, bezocht op 21 maart 2013
HL7, <http://www.hl7.org>, bezocht op 20 maart 2013

De eHealth matrix, versie 31012013
Zorg voor innoveren; dossier eHealth
<http://www.zorgvoorinnoveren.nl/dossier/6>, bezocht op 22 maart 2013

Componenten

Synology Inc, Network Attached Storage
<http://www.synology.com/>, bezocht op 5 april 2013
DRAMeXchange, DRAM and NAND Flash market research firm
<http://www.dramexchange.com/>, bezocht op 5 april 2013
SD Association
<https://www.sdcard.org/home/>, bezocht op 17 april 2013
iFixit
<http://www.ifixit.com/>, bezocht op 18 april 2013
Omron
<http://components.omron.eu/en/home>, bezocht op 24 april 2013
Farnell
<http://nl.farnell.com/>, bezocht op 24 april 2013

CE-markering

Brief Introduction of EU Council Directive 93/42/EEC Medical Devices; CE Marking
<http://www.ce-marking.org/directive-9342eec-medical-devices.html>, bezocht op 23 april 2013
Medical Devices; European Standards
<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/harmonised-standards/medical-devices/>, bezocht op 23 april 2013
CE marking for professionals : For Manufacturers : Medical Devices; European Commission
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/professionals/manufacturers/directives/index_en.htm?filter=14, bezocht op 23 april 2013

Guidelines for the classification of medical devices; European Commission, juli 2001
Richtlijn 93/42/EEG, Medische hulpmiddelen; Raad van de Europese Gemeenschappen, 1993, laatste wijziging 2007
Richtlijn 89/336/EEG, Elektromagnetische compatibiliteit; Raad van de Europese Gemeenschappen, 1989, laatste wijziging 2004

Materialen en productie

Plastics Selection Chart; Engineers Handbook

<http://www.engineershandbook.com/Tables/plasticselection.htm>,

bezoekt in: mei 2013

General Properties & Characteristics of Plastic Families; Engineers Handbook

<http://www.engineershandbook.com/Tables/plasticprops.htm>, bezocht in: mei 2013

Plastics Properties Table; Curbell Plastics

<http://www.curbellplastics.com/technical-resources/plastics-properties-table.asp>, bezocht in: mei 2013

Kunststof-combinaties; AWA Molding

http://www.awamolding.nl/?pag_id=34190&site_id=189, bezocht in: mei 2013

PC/ABS; Promolding

<http://www.promolding.nl/materiaal-munt.php?lan=nl&c=201>, bezocht in: mei 2013

Material Selection Guide, Curbell Plastics

EJOT PT; Self-tapping fastener, EJOT

<http://www.ejot.com/ejot.de/PT%C2%AE--5957.htm>, bezocht in: mei 2013

3M Nederland en 3M Shop

http://solutions.3mnederland.nl/wps/portal/3M/nl_NL/EU2/Country/,

<http://www.shop3m.com/bumpson-products.html>, bezocht in: mei 2013

Produkt Handboek, Gids voor materialen en vervaardigingstechnieken; Ir W.A. Poelman en H. Bos Waaldijk, WYT Uitgeverijgroep, 1997

The First Snap-Fit Handbook, Creating attachments for plastic parts;

Paul R. Bonenberger, Hanser Publishers, 2000

Moderne industriële productie; J. van de Put, Pearson Education Benelux, 2009

Part and Mold Design; Bayer MaterialScience, 2000

Injection Molding Design Guide, Quickparts

Producttekenen en -documenteren van 3D naar 2D; A. Breedveld, Academic Service, 2008

Plastic Injection Molding Part Tolerance, Design Information System

http://www.designinfosystem.com/index.php?option=com_content&view=article&id=55:plastic-injection-molding-part-tolerance&catid=38:plastic-component-design&Itemid=57, bezocht in: mei 2013

Afbeeldingen eindverslag zonder bronvermelding:

P6, *Prognose vergrijzing*: CBS

P11, *Innovatie in de zorg*: Runkeeper, Kyto, Verkerkgroep, Laris, Turvaksi, Vitaphone, BrabantConnect

P25, *Vormvisie voor Remedy*: ResMed, Peachtree Audio, Doro, Harman Kardon, Western Digital, Synology, ICIDU, PS Audio, Apple

Afbeeldingen bijlagen zonder bronvermelding

Innovatie in de zorg: Runkeeper, Kyto, Verkerkgroep, Laris, Turvaksi, Vitaphone, BrabantConnect

Doelgroep: Continua Health Alliance

Omgeving, *eHealth bij medische instellingen*: ZorginBeeld

Concurrentie, *Overzicht GPS tracker concurrenten*: Apple

Componenten, *RJ45 ethernet aansluiting*: Geen oorspronkelijke bron te herleiden

Componenten, *Moederbord van een NAS op een rek voor 4 harde schijven*: Synology

Componenten, *USB-stick met flashgeheugen*: Instructables

Bijlagen

Bijlagen worden als een apart verslag met dit eindverslag meegeleverd. Hieronder een overzicht van de bijlagen:

Algemeen

Afstudeervoorstel
Planning

Analysefase

Mindmaps
Innovatie in de zorg
Reacties, resultaten en privacy
Doelgroep
Omgeving
Markt
Kansen en richtingen voor Remedy
Concurrentie
Continua

Ideefase

Selectie eerste brainstorm
Selectie vormstudie schetsen

Conceptfase

Componenten
Verhoudingen
CE-markering

Detailleringsfase

Simulaties 1
Simulaties 2
Moldflow
LED-ring
Geluidstest
Technisch tekenpakket
 Samenstellingstekening
 Monotekeningen
 Maattekeningen printplaten
Aanvullende informatie
 Kostenoverzicht Remedy
 Kostenoverzicht elektronica onderdelen
 EJOT PT zelftappende schroeven
 Kunststof spuitgieten toleranties

Evaluatiefase

Testplan
Toetsing opdracht
Toetsing PvE/W

