



Remedy

Remote Medical Gateway



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

afstudeervoorstel: REMEDY

Opdrachtgever:	Betronic Solutions BV Pedro de Medinalaan 11 1086 XK Amsterdam +31 (0)20 59 22 300
Begeleider bedrijf:	Roland van Straten (m/v) rolandvandtraten@betronic.nl +31 (0)20 59 22 311
Stagiaire:	Vincent Groenewegen Barendszstraat 20 E 2518 XG Den Haag +31 (0)6 42 92 62 37 vgroenewegen@me.com 20030292
Opleiding:	Haagse Hogeschool, Academie TIS Industrieel Product Ontwerpen Postbus 13336 2501 EH Den Haag Johanna Westerdijkplein 75 2521 EN Den Haag
Begeleider school:	Michiel van der Weiden m.j.vanderweiden@hhs.nl +31 (0)70 445 8968

Het bedrijf

Betronic Solutions is onderdeel van TETRA-E en behoort tot een groep van in Amsterdam gevestigde cleantech bedrijven. Betronic Solutions houdt zich bezig met de ontwikkeling en productie van op elektronica gebaseerde systemen die een onderdeel uitmaken van oplossingen ten behoeve van maatschappelijke uitdagingen zoals geformuleerd voor Smart Cities. Deze uitdaging gaan wij aan op meerdere vlakken: energie, mobiliteit, connectiviteit en zorg. Vier technologische pijlers die steeds vervlecht raken.

Aanleiding

Wetenschap en technologie hebben er voor gezorgd dat wij met zijn allen ouder worden. De gehele wereldbevolking vergrijst in een rap tempo. Reeds meer dan 15% van de Europese inwoners zijn 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.

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.

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 de markt van het apparaat en de verwachting van de potentiële gebruiker. Het apparaat ontwerpen naar de verwachting en wens van de gebruiker en markt.

Projectaanpak

Bij dit project is het van groot belang om onderzoek te doen alvorens het echte ontwerp kan beginnen. Dit onderzoek is een deel van het gehele ontwerpproces. Het onderzoek betreft onder andere de aspecten: verwachtingspatroon gebruikers, markt, zorgsector, concurrentie, technische en functionele mogelijkheden en wensen. Het uiteindelijke resultaat, het (draagbare) medische apparaat, is toekomstgericht. Functies, eisen en wensen zullen daardoor grotendeels afkomstig zijn uit de resultaten van het te houden onderzoek.

Na dit onderzoek en het opstellen van een Programma van Eisen / Wensen zullen de ideeën op papier gezet worden. De verwachting is dat het onderzoek meer tijd in beslag zal nemen dan de ideefase. Uit de ideefase zullen enkele conceptvoorstellen komen, waarvan minstens één concept verder zal worden uitgewerkt met een model of prototype als resultaat. De conceptfase zal de meeste tijd in beslag nemen gedurende dit project. De detaillering zal het ontwerp nog niet volledig productie gereed maken. Wel zal er getest worden met het prototype (deels afhankelijk van de inwendige elektronica). Mocht het model of prototype nog niet ver genoeg gevorderd zijn om echt relevante informatie uit testen te kunnen winnen, dan zal er een testrapport opgesteld worden.

Gedurende dit project zal ik regelmatig met mijn projectbegeleider overleggen over de voortgang en richting van het project ("het apparaat" is nu nog erg breed op te vatten). Daarnaast tracht ik om zowel bij het onderzoek als de conceptuitwerking (en het testen) de doelgroep bij het project te betrekken.

De elektronica in het ontwerp is een black box. Er zal, voor zover mogelijk, gekeken worden naar de benodigde elektronica en diens bemating. Het ontwerp en uitwerken van de elektronica (waaronder printplaat, componenten, aansturing etc) zal niet door de student gedaan worden. Er wordt getracht om de elektronica intern binnen Betronic te laten ontwerpen en / of uitwerken, maar dat zal afhankelijk zijn van de complexiteit van het elektronicagedeelte en de beschikbaarheid van het personeel.

Geplande resultaten

- resultaten onderzoeken
- programma van eisen en wensen
- een aantal ideeën / concepten
- beschrijving van de materialen, productie en kostprijsberekening (realistische schatting)
- technisch tekenpakket voor het productvoorstel met een samenstellingstekening (en monotekeningen zonder bemating / niet volledig uitgewerkt)
- productvoorstel
- een model en/of prototype
- een testplan of testrapport
- een verslag van het gehele project

Kosten

Kosten (voor bijvoorbeeld het model en in viervoud printen van het eindverslag) zullen eerst met het bedrijf (projectbegeleider) besproken worden. Na goedkeuring is het bedrijf verantwoordelijk voor de kosten.

Planning

Taak / fase	datum	kalenderweek	Stageweek
Start project	11 feb '13	7	1
Afstudeervoorstel mailen	18-22 feb '13	8	2
Afstudeervoorstel sturen	11-15 mrt '13	11	5
Afronding analysefase	8 mrt '13	10	4
Afronding ideefase	22 mrt '13	12	6
Terugkomdag	12 apr '13	15	9
Afronding conceptfase	14 mei '13	20	14
Afronding detaillering	28 mei '13	22	16
Proefverslag	28 mei '13	22	16
Inleverdatum verslag	5 jun '13	23	17
Eindpresentatie	24-28 jun '13	26	20

[voor data: zie <https://blackboard.hhs.nl/>]

Ondertekening

Vincent Groenewegen
Afstudeerder

(handtekening kandidaat)



Roland van Straten
Bedrijfsbegeleider

(handtekening bedrijfsbegeleider)

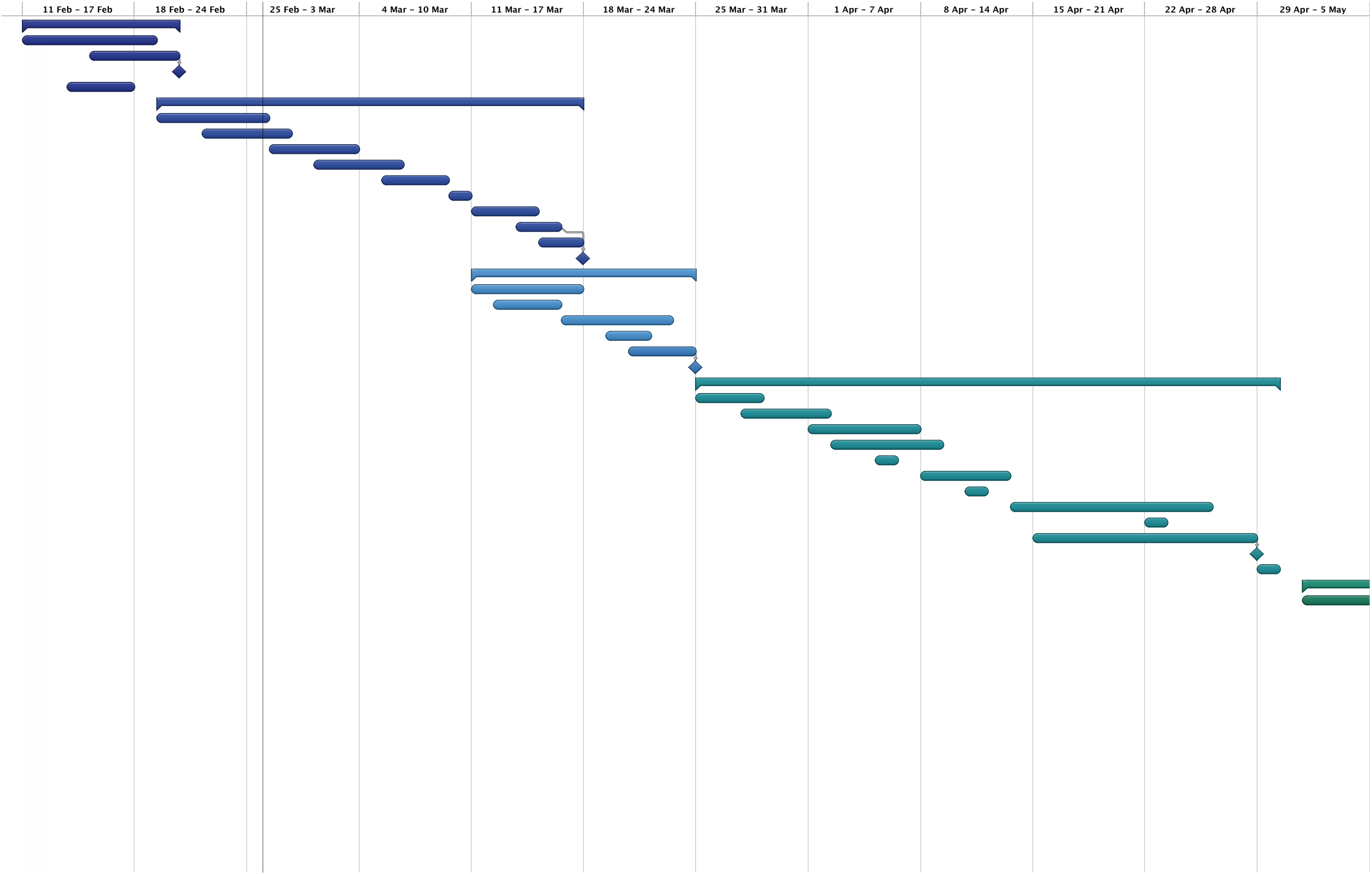


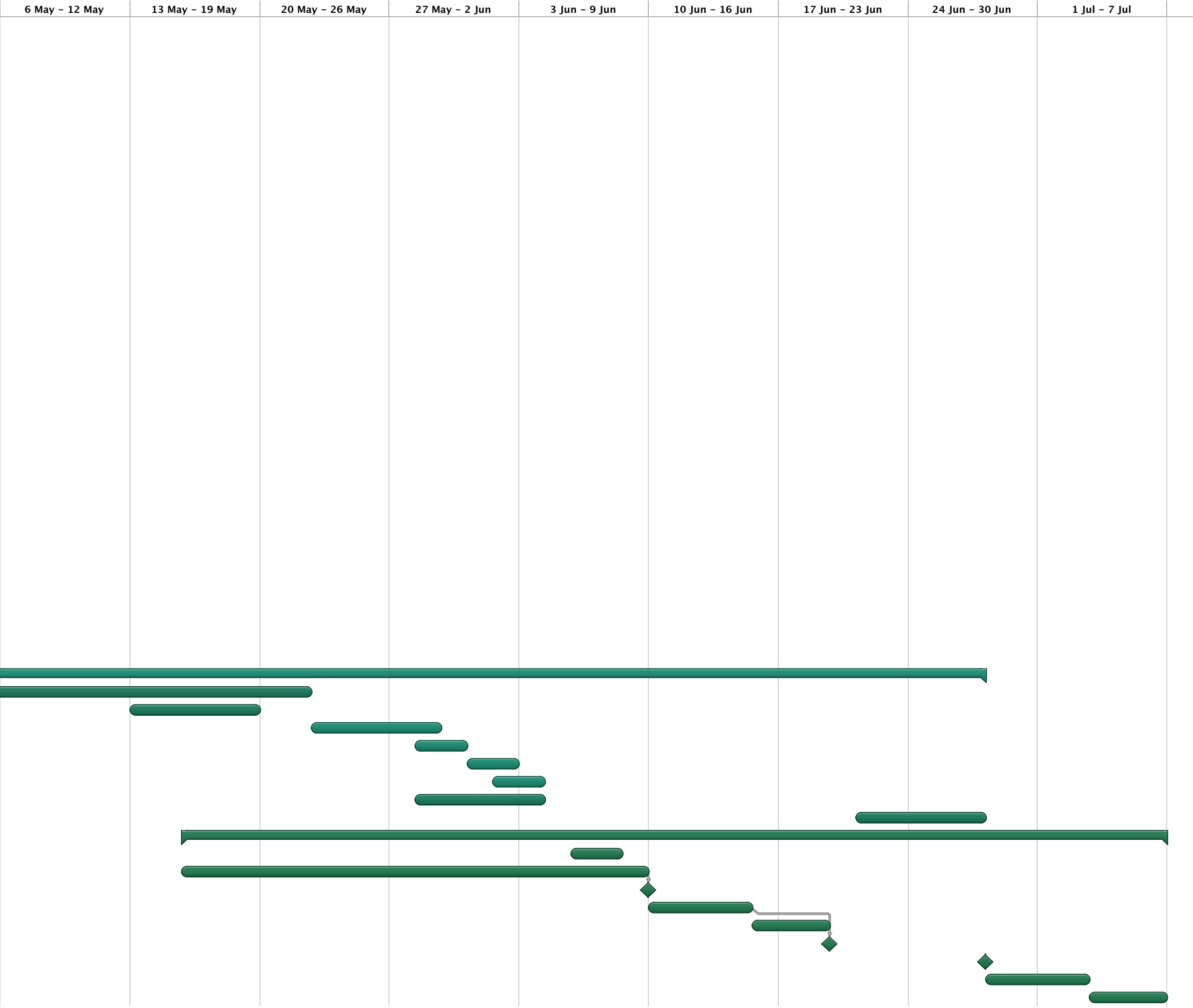
R. Have
Voorzitter toetscommissie IPO

(handtekening voorzitter toetscommissie)



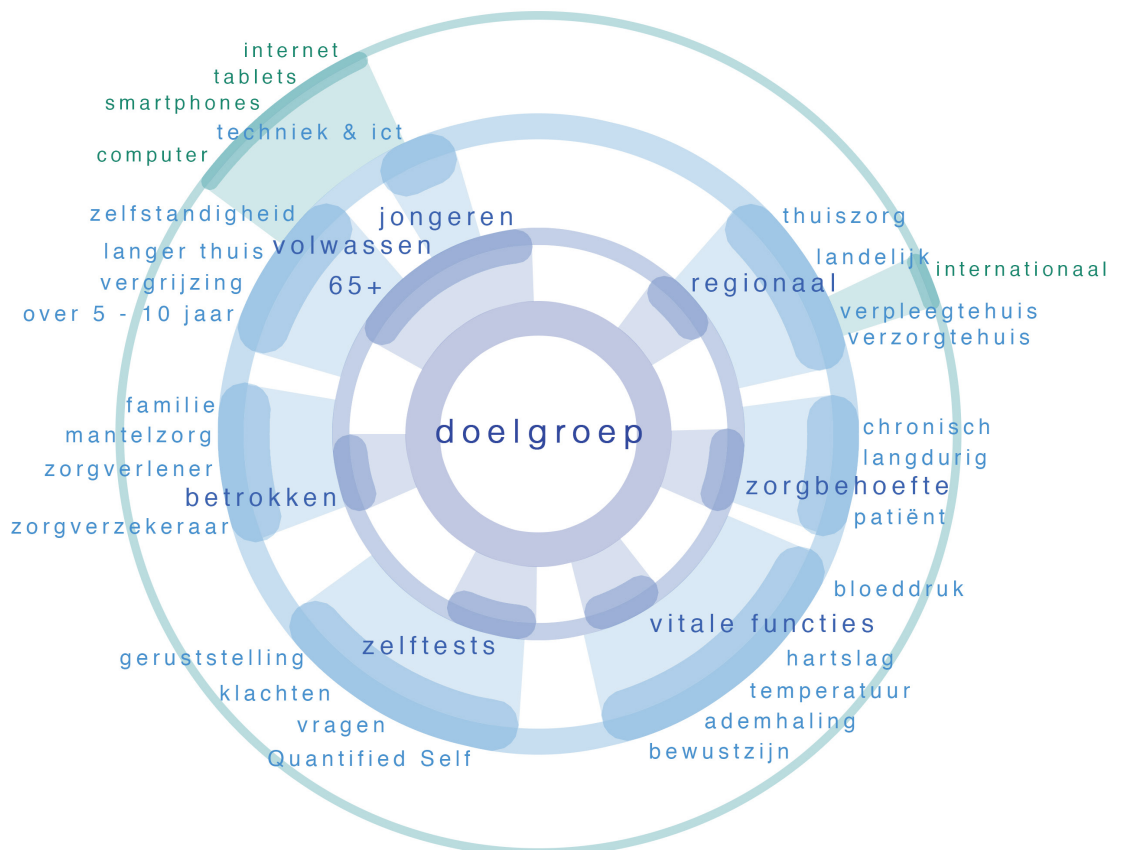
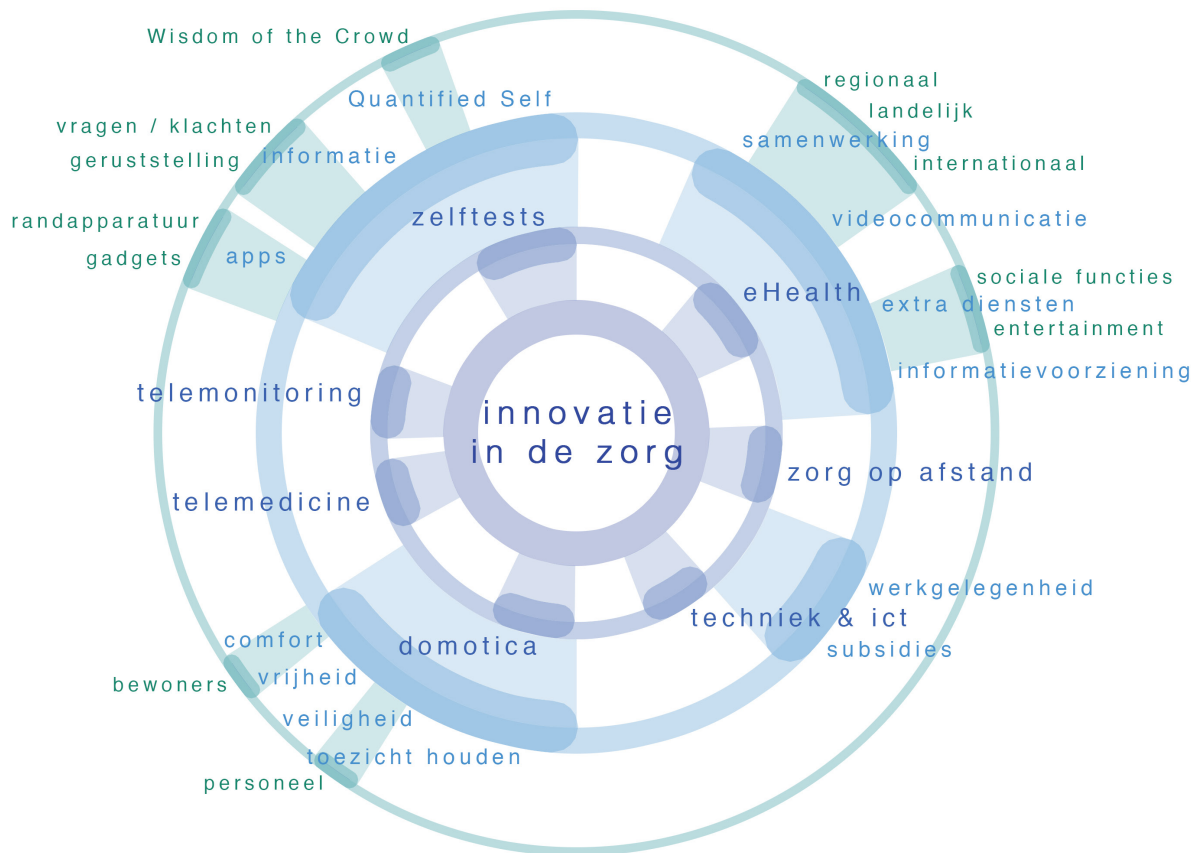
Title	Duration
▼ Start	1w 2d
• Opdrachtoomschrijving uitwerken	1w 1d
• Afstudeervoorstel uitwerken	4d
◆ Afstudeervoorstel	
• Planning maken	3d
▼ Analyse	3w 4d
• Onderzoek eHealth	1w
• Onderzoek doelgroep	4d
• Onderzoek omgeving	4d
• Onderzoek markt	4d
• Onderzoek concurrentie	3d
• Onderzoek ergonomie en interactie	1d
• Extra onderzoek markt / omgeving	3d
• Conclusies opstellen uit analyse	2d
• Programma van Eisen en Wensen v1	2d
◆ Resultaten onderzoek	
▼ Ideefase	2w
• Ideeën genereren	1w
• Brainstorm sessie	3d
• Extra onderzoek verrichten	1w
• Vormvisie	2d
• Vormstudie	3d
◆ Vormrichting	
▼ Concept	5w 1d
• Vormstudie in 3D CAD	3d
• Concepten maken	4d
• Onderzoek componenten	1w
• Oplossingen (deel)problemen genereren	1w
• Bespreken concepten	1d
• Brainstorm en onderzoek uitbreiding	4d
• Papieren spuugmodel maken / 1:1 print	1d
• Extra onderzoek / informatie inwinnen	1w 4d
• Voorstel voorleggen / bespreken	1d
• Concept aanpassen / verder uitwerken	2w
◆ Productvoorstel	
• Concept bespreken	1d
▼ Detaillering	8w 1d
• Concept uitwerken	3w
• Extra onderzoek / informatie inwinnen	1w
• Technisch tekenpakket	1w
• Materialisatie afronden	2d
• Productie afronden	2d
• Kosten afronden	2d
• Model (laten) maken	1w
• Verder werken aan project / model	1w
▼ Afronding	7w 3d
• Evaluatie schrijven	2d
• Verslag aanpassen	3w 3d
◆ Proefverslag	
• Afronden eindverslag	4d
• Printen / inbinden eindverslag	3d
◆ Eindverslag	
◆ Go / No-Go	
• Presentatie voorbereiden	4d
• Examen	3d

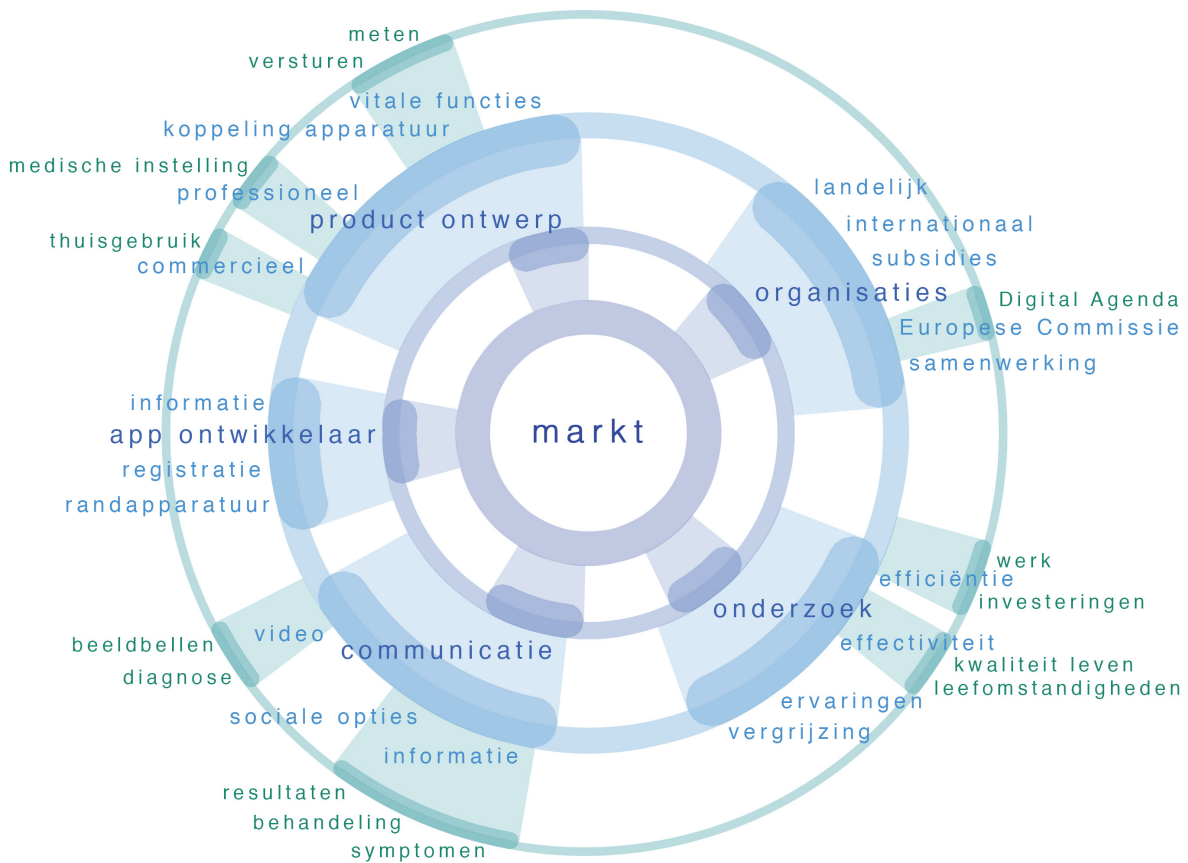
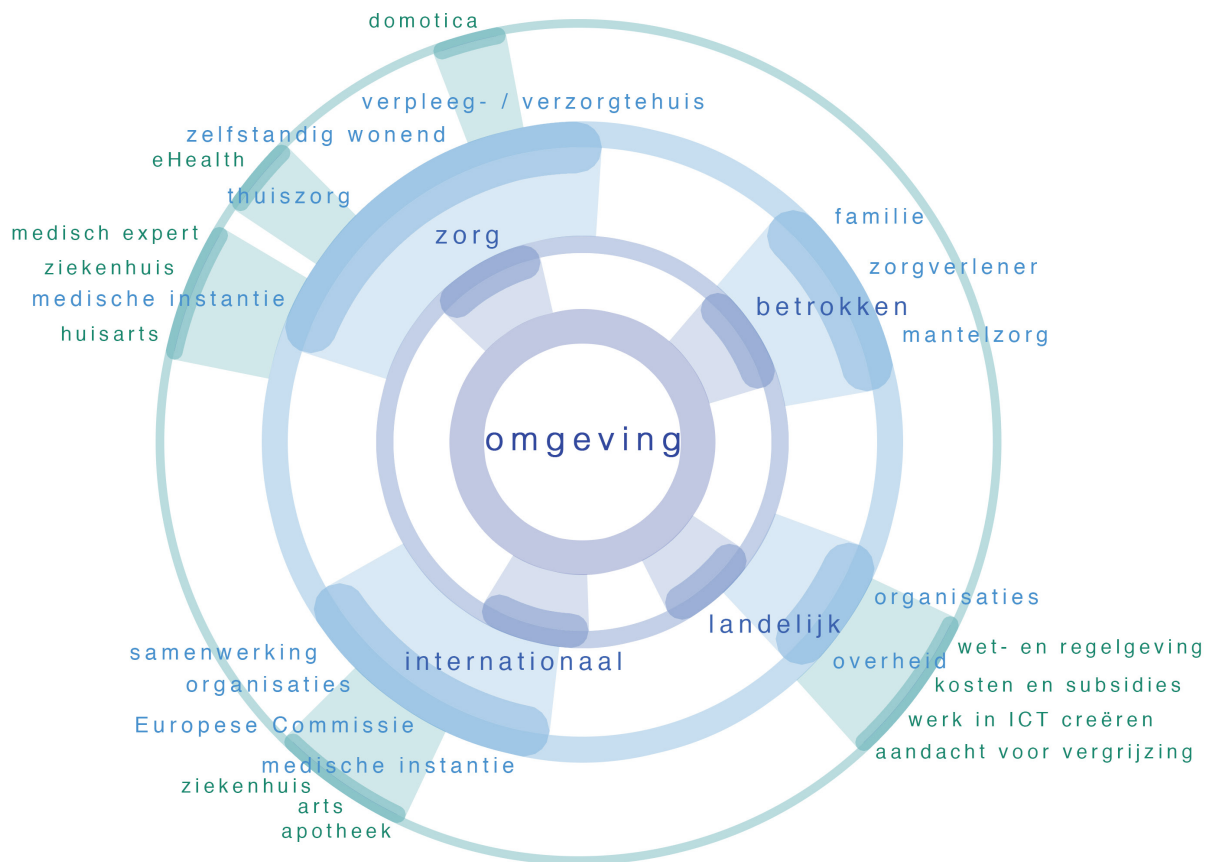




Analysese fase

Mindmaps





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 te onderscheiden. Definities voor de onderstaande vormen kunnen elkaar overlappen, zo ook de gebruikte techniek of geleverde dienst. Verschillende termen worden dan ook gebruikt met dezelfde bedoeling.

Telemonitoring

Telemonitoring is 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.

Telemedicine

Telemedicine is het op afstand toepassen van zorgverlening en ondersteuning met behulp van ICT. Telemedicine en eHealth worden veel door elkaar gebruikt, maar telemedicine is een deel van eHealth.

eHealth

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. eHealth is verwant aan telemedicine, maar gaat verder in de informatievoorziening, begeleiding en mogelijkheden. Een veelgebruikte toepassing van eHealth is bijvoorbeeld videocommunicatie, waarbij zorgverlener en zorgbehoevende met elkaar kunnen communiceren, maar waarbij de zorgbehoevende

ook met familie kan communiceren. Op deze manier is eHealth meer dan alleen zorg verlenen.

Domotica

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. Domotica kan toegepast worden om vanuit één punt meerdere zaken (als verlichting en home-entertainment) te regelen en bedienen, maar ook om toezicht te houden op patiënten.

Apps

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. Sommige metingen kunnen verricht worden met bijvoorbeeld de camera of bewegingssensor in een smartphone, andere apps en metingen vereisen randapparatuur. Deze randapparatuur bestaat vaak al langere tijd (denk aan een bloeddrukmeter of weegschaal), maar biedt de laatste jaren steeds meer koppeling met smartphone en apps. Met de komst van smartphones, tablets en apps wordt het steeds eenvoudiger om je gezondheid en activiteiten te monitoren (registreren / meten), waaronder hartslag, wandel-, eet- en slaapgedrag.

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 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

Toepassing

Innovatie middels eHealth, domotica en apps wordt in heel Nederland (en in vele andere landen) toegepast. Steeds meer zorginstellingen gebruiken eHealth, apps en / of domotica om de werkdruk te ontlasten en de patiënten meer zelfstandigheid en vrijheid te bieden. Dit geldt voor zowel de intramurale als extramurale zorg. De toepassing van eHealth en domotica (en in mindere mate apps) zal in de volgende hoofdstukken meer aan bod komen.



Reacties, resultaten en privacy

Introductie

Het gebruik van domotica in de intramurale zorg en telemonitoring (begin van eHealth) heeft rond 2005 serieus zijn intrede gedaan. Videocommunicatie en uitgebreide eHealth toepassingen zijn rond 2008 gekomen. Anno nu, februari 2013, kun je stellen dat de 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.

Reacties domotica

Diverse intramurale zorginstellingen maken gebruik van domotica om de vrijheid (en comfort) van bewoners te vergroten en medewerkers te ondersteunen bij toezichthoudende taken.

De eerste reacties zijn positief, maar kennen ook kanttekeningen. Diverse negatieve reacties zijn te wijten aan de techniek, die nog geoptimaliseerd dient te worden. Wanneer een patiënt in bed overeind gaat zitten (hoesten, water drinken), kan er al een signaal af gaan dat de patiënt uit bed is. Dit soort euvels zijn vaak betrekkelijk eenvoudig op te lossen in de techniek. Een andere negatieve reactie is dat het niet voor iedereen gebruikelijk is dat er een stem 'uit de muur' komt (spreekluistersystemen).

Eén van de positieve reacties is op looplicht. Wanneer een patiënt zijn kamer ('s nachts) verlaat, gaat het licht boven zijn kamer en boven het toilet branden. Hierdoor kan hij of zij makkelijk het toilet en erna zijn kamer weer vinden.

Personeel heeft door domotica meer het gevoel alles onder controle te hebben. Familie en patiënten hebben het gevoel dat domotica bijdraagt aan een grotere bewegingsvrijheid (zowel overdag als 's nachts) en de veiligheid. Er zijn echter nog geen concrete resultaten over de verbetering van de kwaliteit van leven door domotica.

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 zijn over het algemeen zeer positief. Hierbij zijn de reacties voornamelijk afkomstig van gebruikers, de zorgbehoevenden. Net als bij domotica in de intramurale zorg, kent eHealth voor de extramurale zorg enkele negatieve reacties die te wijten zijn aan de te optimaliseren techniek (hapering van of storing in beeld of geluid bij videocommunicatie).

Andere negatieve reacties richten zich op de ondersteuning voor slechthorenden, die 's nachts hun gehoorapparaat uit hebben, en de alarmknop die patiënten dragen (bijvoorbeeld in de vorm van een halsketting). Deze zou soms onnodig en onbedoeld een alarmsignaal sturen, of geen signaal sturen terwijl dit gewenst was.

Patiënten hebben door eHealth en videocommunicatie het gevoel meer eigen baas te zijn, langer thuis te kunnen wonen en veilig te zijn. Over de toename van zelfstandigheid, minder hulp nodig hebben en minder eenzaam zijn is men matig positief.

Ten opzichte van telefonisch consult of contact 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 (patiënten meten zelf hun vitale functies en sturen deze bijvoorbeeld telefonisch door) en het laten verrichten van metingen bij een (huis)arts. De onderzochte patiënten hebben voornamelijk hart- en longaandoeningen.

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

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. De verbetering van de bekwaamheid en omgangsgedrag is per onderzoek verschillend, van nauwelijks of lichte verbetering, tot aanzienlijke verbetering.

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. De ene patiënt (of familielid) vindt cameratoezicht geen inbreuk op de privacy, omdat hij of zij de veiligheid hierdoor ziet verbeteren en dit als onderdeel van de behandeling ziet. De ander voelt zich niet zo gemakkelijk wanneer hij of zij altijd in de gaten gehouden kan worden. 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. Voorbeelden hiervan zijn: Wet op de geneeskundige behandelingsovereenkomst (WGBO), Kwaliteitswet, Wet Klachtrecht, Wet Bescherming Privacygegevens, Zorgconsumentenwet en NEN-norm 7510 (Informatiebeveiliging in de gezondheidszorg). De 7510-norm kan worden aangevuld met NEN-normen 7511 (Toetsbaar voorschrift voor solopraktijken, samenwerkingsverbanden en grote instellingen) en 7512 (gericht op de AORTA; de nationale infrastructuur voor uitwisseling van elektronische gegevens in de zorg). Sinds juli 2010 is er ook NEN 7513 (Logging: het vastleggen van acties op het elektronisch patiëntendossier). Naast NEN 7510 wordt door het bedrijfsleven ook veel voor de gelijkwaardige ISO 27001 standaard gekozen als certificering van informatiebeveiliging¹.

Al deze regelgevingen en normen dragen bij aan het betrouwbaar en zorgzaam omgaan met gegevens van patiënten, maar zijn nog geen garantie als het gaat om privacy. Mede omdat niet zwart-op-wit te stellen is wanneer er daadwerkelijk sprake is van privacyschending (dit

kan per persoon verschillen), is het nodig om duidelijke afspraken te maken tussen zorgverlener en zorgbehoevende (en familie). In deze afspraken zal onder andere beschreven staan welke vormen van toezicht er zijn en waarom die er is. De zorgbehoevende (of familie) dient toestemming te geven. Tevens is het van belang om duidelijkheid te creëren over wie er verantwoordelijk of aansprakelijk is bij risico's en fouten. Dit is bijvoorbeeld van toepassing wanneer een patiënt bij een meting per ongeluk 47 (fictieve waarde) registreert en doorgeeft in plaats van 4,7 en aan de hand daarvan een te hoge medicatiedosis krijgt.

Naast regelgeving en afspraken kan de gebruikte techniek voor een mindere mate van inbreuk op de privacy zorgen. Voorbeelden hiervan zijn het gebruik van ultrasoonische sensoren in plaats van camera's voor plaatsbepaling of een indicator om te laten zien dat een videosysteem of camera aanstaat.

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.

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. Er zitten weliswaar nog wat kinderziektes in de gebruikte technieken en verbetering in kwaliteit van leven kan men nog niet vaststellen; 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.

¹ N.a.v. gesprek met Marcel Lavalette van Complions, specialist in privacy- & informatiebeveiliging

Doelgroep

Introductie

Voor het ontwerp van Remedy is één doelgroep van groot belang: zorgbehoevende personen. Remedy wordt voor deze personen ontworpen om hen te ondersteunen bij een meer onafhankelijke leefomgeving. Hierbij valt te denken aan het controleren van de vitale functies van de zorgbehoevende. Remedy wordt gedragen door of geplaatst in de buurt van de zorgbehoevende persoon. Deze persoon gebruikt en bedient het product. Het apparaat kan gezien worden als een verbinding tussen de zorgbehoevende en de zorgverlener.

Indirect betreft dit een tweede doelgroep: zorgverleners; mensen werkzaam in de thuiszorg

(extramuraal) of in een instelling als verzorgingstehuis (intramuraal). 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

“Zorgbehoevende” personen is nog een globale omschrijving. Er zijn diverse kenmerken om de omschrijving (en daarmee de doelgroep) concreter te maken.

Chronische aandoening

Kenmerkend voor de doelgroep is dat de persoon (over vijf tot tien jaar) een chronische aandoening heeft. “Over vijf tot tien jaar” wordt hier gebruikt om aan te geven dat Remedy toekomst gericht is. Personen kunnen vandaag de dag ook al een chronische aandoening hebben. Er zijn veel uiteenlopende chronische aandoeningen, waaronder hartfalen, COPD, Alzheimer, diabetes, obesitas en kanker. Veel chronische aandoeningen zijn niet te genezen. De aandoeningen die wel (volledig) te genezen zijn vereisen eveneens langdurig (meer dan zes maanden) intensieve zorg en controle. Elk van de aandoeningen behoeft een eigen methode van controle en behandeling. Remedy zal geen ondersteuning zijn voor alle aandoeningen. Naarmate het project vordert, zal Remedy concreter op een bepaalde aandoening of controle van vitale functie gericht worden.

Leeftijd

Er staat nog geen specifieke leeftijdsafbakening vast voor Remedy. 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 senioren gaan steeds meer ‘met de tijd’ mee. Het

percentage breedband internetverbindingen is bij 55-65 jarigen gestegen van 43% in 2005 naar 78% in 2012 en bij 65+’ers van 19% naar 64%. Daar waar personen tussen 45 en 65 jaar nu nog goed mee kunnen komen als het gaat om computer- en internetvaardigheden, zijn de vaardigheden bij de 65+’ers van nu nog erg beperkt tot basis- of geen vaardigheden. De 65+’er over vijf tot tien jaar zal echter meer vaardigheden hebben dan nu, door het meer meegaan met en leven ‘in de digitale wereld’.

Remedy zal zich richten op een eenvoudig gebruik, om zowel jonge als oude personen ermee te kunnen laten werken. Erg jonge kinderen (onder zes jaar) en personen met zware lichamelijke of geestelijke beperkingen zullen het apparaat mogelijk niet kunnen bedienen. Remedy is niet gericht op deze uitersten, omdat zij alsnog veel directe en persoonlijke ondersteuning nodig hebben.

Omgeving

Er zijn diverse omgevingen te omschrijven en dit is voornamelijk afhankelijk van de (ernst van de) aandoening. Remedy kan ingezet worden op de thuiszorg (extramuraal zorg) of de intramurale zorg (langdurig of permanent verblijf in instelling als verplegingstehuis), maar ook als koppeling tussen patiënt en huisarts. Diverse mogelijke omgevingen worden bij “Omgeving” toegelicht. In een later stadium van het project zal de omgeving van de doelgroep concreter worden.

Bronnen: Centraal Bureau voor de Statistiek, publicaties:

Gezondheid en zorg in cijfers 2012

Bevolkingsprognose 2010-2060

ICT, kennis en economie 2012



Kenmerken van de doelgroep

- » zorgbehoevend door chronische aandoening
- » mannen en vrouwen, vanaf circa 6 jaar
- » wonend in Nederland
- » geestelijk en lichamelijk in staat om apparaten als smartphone en tablet te bedienen
- » voorzien van internetverbinding

Bronnen: 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, afhankelijk van de ernst van de stoornis, en kan leiden tot storing in andere functies. Verschillende chronische aandoeningen vereisen verschillende vitale functies om in de gaten te houden. Het is gebruikelijk dat meerdere functies bij de behandeling van een aandoening gecontroleerd worden.

Er zijn vier belangrijke functies; ademhaling, bloeddruk, hartslag, temperatuur. Een vijfde functie, die veelal ook als belangrijk wordt gezien is bewustzijn.

Ademhaling

De gemiddelde ademhaling bij volwassenen ligt tussen de 12 en 16 keer per minuut. Problemen met de ademhaling kunnen resulteren in bijvoorbeeld hyperventileren (te snelle en diepe ademhaling) of een verminderde opname van zuurstof in het bloed.

Bloeddruk

Bij bloeddruk wordt de bovendruk en onderdruk gemeten. De bovendruk is de druk in de slagader wanneer het hart samentrekt en bloed door het lichaam pompt. De

onderdruk is de druk in de slagader wanneer het hart in rust is en zich met bloed vult. De gemiddelde bloeddruk voor een volwassene is 120/80. Een hoge bloeddruk verhoogt de kans op hart- en vaatziekten (hartinfarct) en bevoert (hersenbloeding of -infarct).

Hartslag

De gemiddelde hartslag bij gezonde volwassenen ligt tussen de 60 en 100 slagen per minuut. De hartslag kan tijdelijk flink verhogen door inspanning (waaronder sport of spanning) of een enkele keer overslaan. Dit hoeft geen probleem voor de gezondheid te zijn. Bij een hartritme-stoornis slaat het hart te veel, te weinig of onregelmatig. Met een elektrocardiogram (ECG) kan vrijwel altijd een hartslagstoornis vastgesteld worden.

Temperatuur

De gemiddelde temperatuur ligt tussen de 36 en 38 graden Celsius. Bij een te lage lichaamstemperatuur vertragen de functies en processen in het lichaam. Onderkoeling kan resulteren in een fatale afloop. Bij een te hoge temperatuur versnellen de processen.

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

Samenvatting

eHealth biedt niet alleen voordelen voor patiënten, maar ook voor personeel in de zorg en (in mindere mate) zorgverzekeraars. 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.

Patiënten krijgen meer zelfstandigheid en kunnen met behulp van eHealth langer thuis blijven wonen. eHealth zal altijd een ondersteuning zijn. Patiënten, afhankelijk van de (ernst van de) aandoening, blijven behoefte aan directe zorg hebben, omdat de techniek (voorlopig) niet alle menselijke taken kan overnemen. Ook bij een serieuze alarmering van een patiënt, zal een zorgverlener ter plaatse dienen te komen.

Omgeving

Introductie

Er zijn enkele omgevingen te onderscheiden waar Remedy op gericht kan worden; intramurale zorg, extramurale zorg en overige medische instanties. Bij intramurale zorg verblijft de patiënt langere tijd in een instelling als verzorgingstehuis, of woont diegene er permanent. De patiënt is niet in staat om met enige vorm van ondersteuning en begeleiding zelfstandig te wonen en heeft intensieve zorg nodig. Bij extramurale zorg woont de patiënt, met de nodige begeleiding en / of ondersteuning zelfstandig. Hierbij kan de koppeling met (huis)artsen of medische experts gelegd worden (zelftests). Onder overige medische instanties vallen huisartsenposten, medische experts en ziekenhuizen en gaat het om hun onderlinge koppeling en dienstverlening.



BrabantConnect; videocommunicatie

Intramurale zorg

Binnen de intramurale zorg wordt steeds meer techniek en ICT toegepast. De al bestaande toepassingen worden verbeterd of gecombineerd met nieuwe vormen van ondersteuning en toezicht. De toegepaste technieken vallen in de intramurale zorg vaak onder domotica (huisautomatisering). Middels domotica kan het gevoel van veiligheid en vrijheid van de patiënt vergroot worden. Het automatisch inschakelen van verlichting kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat een patiënt gemakkelijk het toilet en erna zijn kamer weer kan vinden. Domotica kan op een patiënt afgestemd worden, afhankelijk van diens nodige vorm van ondersteuning en begeleiding, bijvoorbeeld bij leefcirkels. Met technieken als RFID kan een patiënt toegang gegeven of ontnomen worden tot bepaalde ruimten. Dementerenden kunnen hierdoor niet op plekken komen die voor hun niet bekend zijn en verdwalen, maar hebben wel de vrijheid om in een voor hun vastgestelde omgeving rond te lopen.

Op kleine schaal wordt er geëxperimenteerd met virtuele huizen. Hierbij wordt een virtuele omgeving in de bestaande omgeving gevisualiseerd (met video, geluid

en verlichting) om dementerenden te ondersteunen. Dergelijke experimenten zijn een behoorlijke investering, terwijl succes erg onzeker is. De verwachting is dat er in de nabije toekomst meer resultaten beschikbaar komen over het effect van virtuele omgevingen ter ondersteuning van dementerenden.

Het toepassen van techniek en ICT in de intramurale zorg 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.

Kanttekening is dat de overheid patiënten steeds meer en langer in de extramurale zorg wil 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. eHealth diensten gaan verder dan zorg verlenen en bieden vaak opties om de zorgbehoevende sociaal beter te laten functioneren en hem of haar te vermaken. Naast videocommunicatie met de zorgverlener, kan de zorgbehoevende ook videocontact leggen met familie en kennissen. Naast het tonen van medische gegevens, kunnen ook video's en spelletjes aangeboden worden. Door eHealth toepassingen hebben zorgbehoevenden een positiever zelfbeeld en bezoeken zij minder vaak het ziekenhuis. Steeds meer zorginstanties passen een vorm van eHealth toe.

eHealth toepassingen bieden ondersteuning aan patiënt en zorgverlener in diverse omgevingen

Naast videocommunicatie en interactieve diensten komen er ook steeds meer producten en diensten om patiënten thuis hun vitale functies te laten meten. Deze kunnen ze doorsturen, of worden automatisch doorgestuurd, naar de zorgverlener die op zijn beurt reactie op de metingen kan geven. Patiënten krijgen hierdoor meer zelfstandigheid. Door thuis regelmatig te meten in plaats van om de zoveel tijd naar de (huis)arts te gaan, kunnen mogelijke problemen sneller geconstateerd worden.

Diverse toepassingen kunnen zowel in de intramurale als extramurale zorg toegepast worden, waaronder valdetectie en positiebepaling. eHealth kan de werkdruk van personeel ontlasten, omdat ze de patiënt minder vaak hoeven te bezoeken. De patiënt kan middels eHealth langer (zelfstandig) thuis blijven wonen.

Overige medische instanties

Het gebruik van videocommunicatie en eHealth groeit niet alleen in de extramurale zorg. Ook andere zorginstellingen, waaronder huisartsenposten en ziekenhuizen, maken hier steeds meer gebruik van. 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.



eHealth bij medische instellingen

Betere informatie-uitwisseling kan tot slot ook internationaal voordelen bieden. Wanneer een patiënt in het buitenland hulp of medicijnen nodig heeft, kan een zorginstelling diens gegevens snel raadplegen om de juiste medicijnen voor te schrijven of behandeling te bieden. 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

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

Samenvatting

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 (patiënten) die geen thuiszorg behoeven. In het laatste geval krijgt men steeds meer mogelijkheden om zelf de vitale functies te meten als patiënt zijnde, of om de gezondheid te registreren (eten slaapgedrag, beweging et cetera) als gezond zijnde (met mogelijk klachten).

Naast het centraal zetten van de persoon als gebruiker (met chronische aandoening, gezond of met mogelijke klachten), wordt innovatie ook toegepast als verbinding tussen verschillende medische instanties. Dit kan zowel regionaal, landelijk als internationaal plaatsvinden.

Wanneer het bij Remedy voornamelijk gaat om het registreren van de vitale functies, is de koppeling tussen patiënt en zorginstelling (extramuraal) en tussen patiënt en arts of medisch expert interessant. Deze twee gebieden kunnen elkaar overlappen in de functionaliteit van Remedy.

Markt

Introductie

In het marktonderzoek wordt er gekeken naar bestaande bedrijven, organisaties en producten met betrekking tot eHealth. Hierbij valt te denken aan concurrentie, maar ook aan samenwerking met of ondersteuning van organisaties. Verder kan dit onderzoek inzicht geven in 'open' plekken in de markt, waar Remedy op ingezet kan worden.

Veel organisaties en bedrijven actief betrokken bij innovatieve ontwikkelingen in de zorg, markt door stijgende vraag naar innovatie nog niet verzadigd

Organisaties

Er zijn diverse organisaties die innovatieve ontwikkelingen met betrekking tot de zorg ondersteunen.

Ambient Assisted Living Joint Programme (AAL JP)

Het Ambient Assisted Living Joint Programme (AAL JP), kortweg Ambient Assisted Living (AAL), is een fonds die in 2008 is gestart en wordt gefinancierd door de Europese Commissie en 22 landen. Nederland is ook actief voor dit programma. Het programma is opgezet om het Europese bedrijfsleven te stimuleren om in AAL oplossingen voor ouderen te investeren. Dit betreft de ontwikkeling van producten, diensten en systemen met behulp van ICT op gebieden als; gezondheid en zorg, mobiliteit, sociale interactie en (vrijwilligers)werk. Jaarlijks zijn er subsidierondes.

ZonMw

ZonMw is een Nederlandse organisatie en stimuleert gezondheidsonderzoek en zorginnovatie. Hoofdpodragers van ZonMw zijn; Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) en Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). ICT en eHealth is een thema van ZonMw, met daarin het programma Ambient Assisted Living.



Continua
HEALTH ALLIANCE

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. Deelnemende partijen binnen Continua zijn hier wel mee bezig.

European Innovation Partnership on Active and Healthy Ageing

De innovatie-unie van de Europese Commissie is erop gericht om de positie van Europa te verbeteren op het gebied van kennis (onderzoek) en innovatie. Kennis en

investeringen dienen innovatie in de markt te aan te moedigen. De Europese Commissie heeft actief en gezond ouder worden als een belangrijke uitdaging gesteld voor alle Europese landen. Een grote en interessante deelnemer van het Active and Healthy Ageing programma is het Nederlandse Verklizan. Zij hebben met de UMO een open platform om zorgverlener en -behoevende (digitaal) met elkaar te verbinden.

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 beschreven 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. Diensten als apps kunnen voortkomen uit (samenwerkingen tussen) medische instanties, zorginstellingen en onafhankelijke partijen als zelfstandige app ontwikkelaars.

Verklizan; UMO

Verklizan biedt met de UMO zorgcentrale een open platform waarop diverse zorgapparatuur kan worden aangesloten. Naast deze koppeling biedt UMO de mogelijkheid om binnen de zorgorganisatie zelf een koppeling te maken met (bestaande) systemen en installaties, waaronder een callcenter, telefooncentrale en / of alarmcentrale. De patiënt kan met geschikte apparatuur gegevens meten (bijvoorbeeld bloeddruk of hartslag) en versturen naar de zorgcentrale. De zorgcen-



trale, of -verleners kunnen op hun beurt weer communiceren met de patiënt en resultaten op zijn of haar tv laten zien. Deze vorm van communicatie maakt het mogelijk om patiënten op afstand te ondersteunen en begeleiden. Daar waar Continua zich meer op de producten voor de zorgbehoevende richt, richt UMO zich meer op de communicatie en koppeling tussen de zorgbehoevende en -verlener.

Vitaphone

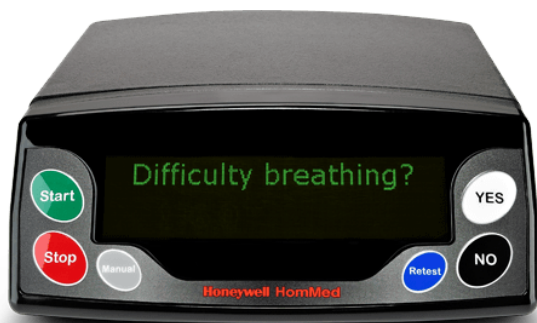
Vitaphone Nederland BV is een zelfstandige Nederlandse organisatie en helpt zorgorganisaties over heel de wereld bij het efficiënt inzetten van telemedische hulpmiddelen, diensten en services. De PICO (in samenwerking met Betronic gemaakt) is een hulpmiddel om mensen te ondersteunen bij het gebruik van medicijnen. Een tweede interessant product is de Tele-ECG-Card; een kleine recorder (creditcard formaat), waarmee de patiënt zelf op eenvoudige wijze een elektrocardiogram (ECG) kan opnemen en doorsturen.



Links: PICO, rechts: Tele-ECG-Card

Honeywell HomMed

Honeywell HomMed ontwikkelt oplossingen voor het op afstand monitoren van de gezondheid om de kwaliteit van het leven van patiënten te verbeteren. Naast diverse softwarepakketten die inzicht geven in de meetwaarden van patiënten, heeft Honeywell HomMed ook diverse fysieke producten om vitale functies te meten en versturen, van bloeddrukmeter tot monitor systemen die gegevens van en naar de patiënt stuurt.



Honeywell HomMed Genesis

Bronnen: 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

Naast boven genoemde bedrijven zijn er nog tal van andere bedrijven die telezorg producten of diensten leveren. Diverse producten en diensten zullen bij "Technieken en functionaliteiten" uitgebreider bekeken worden om meer inzicht te krijgen in de functionaliteiten en (on)mogelijkheden van deze producten en diensten. Daarnaast kan dit als leidraad dienen voor het opstellen van nieuwe functionaliteiten en technieken.



Nike Fuelband

Samenvatting

De ontwikkelingen met betrekking tot eHealth en innovatie in de gezondheidszorg zijn de afgelopen jaren sterk toegenomen. Ervoor waren al ruime tijd ontwikkelingen die een basis voor eHealth vormden, waaronder callcenters en de alarmknop.

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.

Er kan met Remedy mogelijk deelgenomen worden aan een subsidiërende organisatie. Eisen hiervoor kunnen zijn: samenwerking met minstens een andere partij en projectperiode van minstens twee jaar¹. De uitvoerende student doet hier geen uitspraak over.

¹ N.a.v. contact met Aernout van Haarst, innovatieadviseur bij Syntens, m.b.t. IPC-subsidiëregeling

Kansen en richtingen voor Remedy

Introductie

Zoals in voorgaande hoofdstukken aangehaald is, zijn er tientallen chronische aandoeningen die veelal niet te genezen zijn. Afhankelijk van de aandoening en diens ernst, kunnen medicijnen worden ingenomen om de symptomen te remmen. Niet elke aandoening heeft een directe relatie met de eerder genoemde vitale functies, waaronder artrose, een aandoening aan het kraakbeen in gewrichten. Indirect kan dit wel van invloed zijn op de vitale functies als ademhaling en spijsvertering. In plaats van enkel naar de belangrijkste functies (ademhaling, bloeddruk, hartslag, temperatuur en bewustzijn) te kijken, zijn er twee andere interessante waarden om bij diverse aandoeningen te controleren; beweging en voeding.

Ondersteuning beginnende dementerende, registratie medicijngebruik en verbidingsstation tussen meetinstrumenten en zorgverlener zijn drie interessante richtingen

Ademhaling

Astma en COPD patiënten kunnen door (tijdelijke) vernauwing van de luchtweg problemen met de ademhaling ondervinden. Een inhalator, regelmatig gebruikt door astma patiënten, kan de luchtweg weer vrij maken. Verder is het van belang dat men regelmatig in beweging blijft en de conditie op peil houdt. 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. Doordat meerdere personen dit doen, ontstaat er een overzicht van gebieden waar men de inhalator veel of weinig gebruikt. Dit kan een indicatie zijn voor gebieden waar astma patiënten snel een aanval kunnen krijgen en bij voorkeur vermeden dient te worden.

Ademhaling kan ook gecontroleerd worden bij mensen met slaapproblemen, waarbij de ademhaling soms overlaat of onregelmatig is. De persoon dient dan mogelijk

te slapen met een slaapmasker (waarbij extra zuurstof of druk toegediend wordt) of een slaapbeugel. Deze markt lijkt vooral in Frankrijk groot te zijn¹. Hierbij betreft het niet direct eHealth en ligt de interesse vooral bij het (modern en aantrekkelijk) vormgeven van het apparaat. ResMed is hier een sterke concurrent in.

Kansen

De Asthmapolis is een erg interessante oplossing, waarbij een accessoire nieuwe mogelijkheden biedt aan iets bestaands. Door de Asthmapolis op de inhalator te bevestigen, kunnen interessante gegevens verzameld en kenbaar gemaakt worden. Een dergelijke oplossing kan mogelijk ook voor andere medicaties of behandelingsvormen ontwikkeld worden. Remedy op slaapproblemen richten lijkt voornog niet interessant. Het zou hierbij meer om de vormgeving dan de functionaliteit of vernieuwing gaan.

Bronnen: *Asthmapolis*

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

Longfonds

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

ResMed

<http://www.resmed.com/epr/index.html>, bezocht op 12 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. Veel aandoeningen of een bepaald levensgedrag kunnen resulteren in hart- en vaatziekten, waaronder diabetes, hoge bloeddruk, obesitas en ongezonde voeding. Vrijwel elke bloeddrukmeter meet ook de hartslag. Daarnaast zijn er specifieke hartslagmeters. 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

Op het gebied van bloeddruk- en hartslagmeters is veel concurrentie. Er zijn veel meters op de markt voor zowel consumenten als de professionele zorg. 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 voornog geen interessant gebied, mede door de sterke concurrentie. Een station (verbidings-



Asthmapolis inhalator en website / app

¹ Naar aanleiding van contact met Marcel Roest, Verklizan

brug) dat diverse meetinstrumenten met het internet (of smartphone) verbindt kan daarentegen wel interessant zijn. Ook voor dergelijke stations zijn er al concurrenten, waaronder Honeywell HomMed, en zal er gekeken dienen te worden of Remedy onderscheiding of iets unieks kan bieden.

Bronnen: *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

Bewustzijn

Iemands bewustzijn verteld iets over zijn of haar vermogen tot waarnemen en reageren op de omgeving. Deze wordt gecontroleerd door persoonlijk contact te maken (oogcontact, spraak, reacties op prikkels) bij bijvoorbeeld eerste hulp, dan wel door een combinatie van diverse sensoren (hartslag, bloeddruk, ademhaling) in bijvoorbeeld ziekenhuizen. Bewustzijn is in deze context niet interessant voor eHealth en zal verder niet behandeld worden. Voornamelijk beweging, maar ook andere vitale functies, kunnen het gebied bewustzijn dekken.

Temperatuur

Het is zelden nodig om specifiek de temperatuur met grote regelmaat te controleren (met uitzondering van ziekenhuizen en bij korte ziekten als koorts en onderkoeling). Temperatuur is daardoor nauwelijks interessant voor eHealth en zal verder niet behandeld worden. Het is echter mogelijk dat oplossingen ook betrekking hebben tot de temperatuur.

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. Dit kan met stappentellers (kleine apparaatjes die bijvoorbeeld aan de riem bevestigd kan worden),

maar ook met bewegingssensoren (en GPS functionaliteiten) in de meeste smartphones. Naast wandel- en fietsgedrag wordt ook steeds meer het slaapgedrag gemeten. Dit kan met een band met sensoren om het hoofd, of met een smartphone. Deze registraties worden veelal gedaan binnen de Quantified Self beweging; mensen die hun slaap-, eet- en / of wandelgedrag dagelijks meten.

Het registreren van beweging kan ook interessant zijn voor patiënten met long-, hart- en gewrichtsaandoeningen. Resultaten van de metingen kunnen inzicht geven in wanneer de patiënt te veel beweegt en het even rustiger aan dient te doen, om de longen, het hart of de gewrichten niet te veel te belasten. Anderzijds kan het ook aanleiding geven om te gaan bewegen, wanneer een patiënt te weinig beweging heeft. De eerder genoemde stappentellers, smartphones en apps zijn ook voor deze groep patiënten geschikt.

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 personen te kunnen volgen.

Kansen

Er zijn tal van mogelijkheden om de beweging of locatie van een persoon te registreren. Stappentellers krijgen steeds meer functionaliteiten en de smartphone is eveneens goed in staat om beweging en locatie te registreren. Nadeel van een stappenteller is dat deze vergeten kan worden. Registratie via smartphone zorgt ervoor dat de batterij snel leeg gaat. Keruve kan de persoon niet zelf naar huis begeleiden bij verdwalen. De smartphone en Keruve zijn zeer sterke alternatieven, maar gezien hun nadelen kan het 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



Keruve zender en ontvanger

Voeding

Het controleren van de voeding is niet alleen van belang voor personen met overgewicht of obesitas. Een gezonde of mogelijk aangepaste voeding, is zeker aangeraaden voor mensen met een verhoogd risico op hart- en vaatziekten (te hoge bloeddruk of cholesterolgehalte, diabetes) en hartpatiënten. Er zijn kleine meetapparaten bij apothekers en drogisterijen te koop, waarmee men zelfstandig en eenvoudig de glucose (bloedsuiker) en cholesterol kan meten. Om het voedingspatroon bij te houden zijn er diverse apps en websites. Er komen ook steeds meer weegschalen op de markt die resultaten naar een website of smartphone kunnen sturen (via Wi-Fi of Bluetooth draadloze verbinding).

Kansen

De gevonden glucose- en cholesterolmeters hadden geen communicatiemogelijkheden met externe apparaten of medische instellingen. De controlefrequentie is afhankelijk van het gehalte en kan variëren van maandelijks tot jaarlijks. Door de lage controlefrequentie is het voorlopig niet interessant om Remedy op de controle van glucose en / of cholesterol te richten.

Bronnen: *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

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. Hier zijn al enkele alternatieven en deeloplossingen voor. Desondanks is het interessant om hier verder naar te kijken om te zien of Remedy iets unieks of aanvullends kan bieden, of op een andere manier een lege ruimte op de markt kan aanvullen, bijvoorbeeld wanneer bestaande alternatieven niet op de Nederlandse of Europese markt gericht zijn.

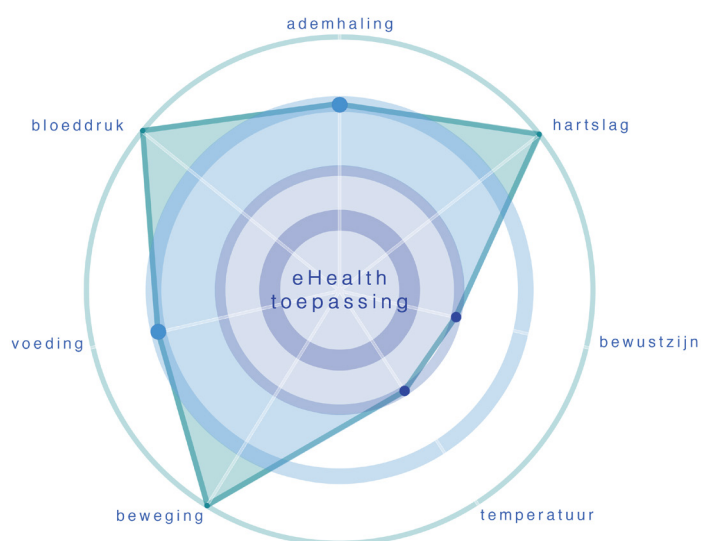
2. Ondersteuning beginnende dementerende

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)

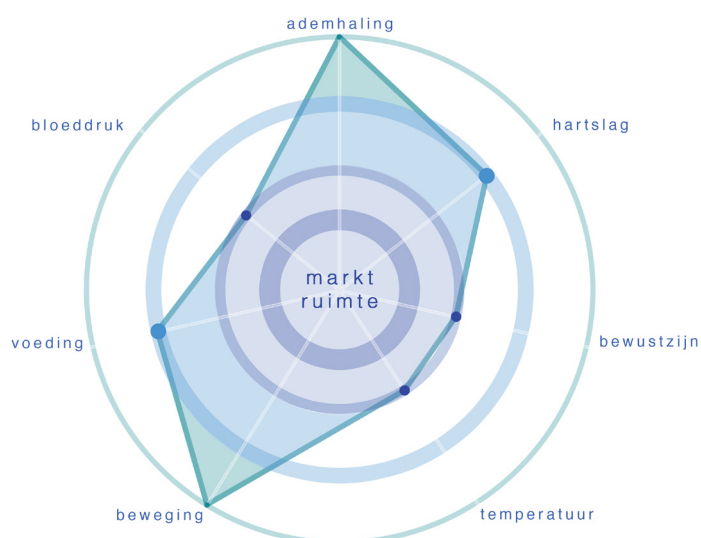
te detecteren. Wanneer de dementerende verdwaald, is er nog geen oplossing om hem naar huis te begeleiden. Smartphones bieden vele mogelijkheden, maar hebben ook hun nadelen. Een losstaand apparaat kan mogelijk uitkomst bieden om nadelen van bestaande opties te verhelpen.

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.



Mogelijkheid toepassen eHealth per vitale functie



Ruimte in de markt per vitale functie

Concurrentie

Introductie

Uit het hoofdstuk 'Kansen en richtingen voor Remedy' zijn drie interessante richtingen gekomen om dieper op in te gaan; verbindingstation, ondersteuning beginnende dementerende en registratie medicijngebruik. Van deze drie richtingen wordt gekeken naar de huidige oplossingen, diens technieken, functionaliteiten of gebreken om vervolgens te kijken of Remedy nadelen kan wegwerken of onderscheidend kan zijn.

Verbindingsstation

Bestaande oplossingen

Diverse bedrijven hebben een station, waar verschillende meetinstrumenten op aangesloten kunnen worden (bedraad of draadloos). Het station kan met behulp van de gemeten resultaten advies geven aan de patiënt of de resultaten naar de zorgverlener doorsturen. Voorbeelden zijn de Health Buddy van Bosch, Genesis DM van Honeywell HomMed en TeleStation van Philips. Door dagelijks enkele eenvoudige vragen te beantwoorden, kan inzicht gekregen worden in de gezondheid van de patiënt. Onderstaand tabel toont een overzicht van diverse verbindingstations en diens eigenschappen.

Kansen Remedy

De bekeken verbindingstations hebben elk hun voor- en nadelen. De een oogt compact en vriendelijk, de ander sober of log. Sommige van de apparaten lijken onnodig groot. Dit heeft echter ook een voordeel, het apparaat is robuust en kan ergens stabiel geplaatst worden. De bediening is over het algemeen erg eenvoudig gehouden. De apparaten doen wat ze horen te doen; de gezondheid controleren. Overbodige functies zijn weggelaten.

Men kan zich afvragen of een smartphone of tablet een vervangend middel kan zijn. De Genesis Touch is al een afgeschermd tablet (Samsung Tab, met eigen besturingssysteem). De smartphone of tablet kan dan voor 'alles' gebruikt worden, in plaats van enkel de gezondheid te controleren. Tot nu toe willen de bedrijven juist een geslotenheid in de functionaliteit van het apparaat zelf, en een openheid van aan te sluiten meetinstrumenten.

Wanneer Remedy een verbindingstation wordt, kan men een of meerdere bestaande stations als uitgangspunt nemen en die optimaliseren of een volledig nieuw station ontwikkelen en een grote hoeveelheid aan functionaliteit geven (software voor een tablet bijvoorbeeld). De beschikbare stations laten op dit moment nog geen grote gaten in de markt zien.

Bedrijf	Honeywell HomMed	Honeywell HomMed	Intel	Cardicom	Bosch	Bosch	Philips
Product	Genesis DM	Genesis Touch	Health Guide PHS6000	Commander (Flex)	Health Buddy	T400	TeleStation
							
Meetinstrumenten	Bluetooth (adapter) Bedraad	Bluetooth WiFi	Bluetooth USB	Bluetooth Bedraad	Bluetooth Serial / USB	Draadloos Serial / USB	Draadloos Bedraad
Bediening	Knoppen	Touchscreen	Touchscreen	Knoppen	Knoppen	Touchscreen	Knoppen
Video		Ja	Ja				
Camera			Ja				
Draagbaar		Ja					
Mogelijkheden	-	++	+++	-	-	++	+
Eenvoud	+++	+	+	++	++	-	++
Voordelen	Duidelijke knoppen	Compact en draagbaar Geen onnodige functies	Veel mogelijkheden als videocommunicatie Vriendelijk ontwerp	Eenvoudig gebruik Groot scherm bij Flex	Vriendelijk ontwerp Inzetbaarheid knoppen Eenvoud bediening	Veel mogelijkheden door scherm	Eenvoudig gebruik Bijpassende producten
Nadelen	Sober ontwerp Aansluitingen gedateerd Wireless via adapter	Beperkte mogelijkheden als tablet zijnde	Grote voet / basis	Flex scherm beperkt in mogelijkheden Knoppen dicht bij elkaar Fors apparaat	Opties over meerdere pagina's verdeeld	Log ontwerp voetsteun Scherm (opties) oogt ingewikkeld	Meetinstrumenten eigen bediening Indeling knoppen bij accessoires verschillend

Overzicht verbindingstation concurrenten

Bronnen: *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

Ondersteuning beginnende dementerende

Bestaande oplossingen

Er zijn tal van GPS trackers (positie volgers) die veelal voorzien zijn van een alarmfunctie, waaronder Keruve, Amber Alert, SPOT. Zowel dementerenden, andere zorg-

behoevende patiënten, senioren en kinderen als avonturiers kunnen deze trackers gebruiken. Het zijn hierbij voornamelijk kleine, draagbare apparaatjes die naast een alarmfunctie geen andere functie hebben. In geval van nood wordt met een druk op de alarmknop een signaal afgegeven, met daarbij de positie van de persoon. Met de eCare kan bij nood ook mondeling gecommuniceerd worden met een zorgcentrale. Als laatste bieden smartphones steeds meer mogelijkheden met betrekking tot positie bepalen en volgen.

Kansen Remedy

Er zijn diverse oplossingen om personen, niet enkel beginnende dementerenden, te volgen (tracken). Voor avonturiers zijn de opties uitgebreider, maar enkele van die opties (OK-knop) zou ook goed toegepast kunnen

Bedrijf	Vision Localization Systems	Amber Alert GPS	Securus	Spot LLC	
Product	Keruve	Amber Alert	eCare	SPOT GPS Messenger	Smartphone
					
Verbinding	GPS GSM netwerk	GPS GSM netwerk	GPS GSM netwerk	GPS	GPS GSM netwerk Bluetooth / WiFi
Bediening	Knop (drager horloge) Touchscreen (controleur)	Knop	Knop	Knop	Touchscreen
Doelgroep	Senioren / dementerenden	Kinderen	Senioren / dementerenden	Avonturiers	Zeer breed
Spraak com.		Ja	Ja		Ja
Kaart gebruiker					Ja
Waterdicht	Ja (horloge)	Ja (beperkt)	Ja (beperkt)	Ja	
Verlicht				Ja (knoppen)	Ja (display)
OK-knop				Ja	Via SMS / tel
SOS-knop	Ja	Ja	Ja	Ja	Via SMS / tel
Mogelijkheden	+	++	+	++	+++
Eenvoud	++	++	+	-	-
Voordelen	Horloge vaak altijd om	Compact Vriendelijk ontwerp Sprak communicatie	Compact Vriendelijk ontwerp Sprak communicatie	Veel mogelijkheden OK knop naast SOS	Zeer veel mogelijkheden Telefoon vaak standaard mee Route naar huis
Nadelen	Extra blok onderzijde pols	Enkele opties pas bij duurdere abonnementen	SOS knop kan duidelijker Tracken door / via centrale	Kleine knoppen Knoppen dicht bij elkaar	Niet altijd te tracken door anderen Nauwkeurigheid GPS

Overzicht GPS tracker concurrenten

worden bij trackers voor dementerenden. Wanneer zij na een val bijvoorbeeld op de SOS-knop gedrukt hebben, maar door omstanders al geholpen zijn, kan het wenselijk zijn om door te geven dat het goed gaat en geen hulp meer nodig is.

Ondanks dat er al uiteenlopende oplossingen zijn, is een betere tracker voor de beginnende dementerende goed denkbaar. De oplossingen, op de smartphone na, geven de gevolgde persoon niet direct zelf richting of aanwijzing naar een bepaald punt (als zijn of haar huis). Dit kan met een kaartstelsysteem (op een smartphone), maar wellicht ook beperkt met een kompas of spraak functie.

Bronnen: *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

Registratie medicijngebruik

Bestaande oplossingen

Met betrekking tot fysieke producten is voor registratie van medicijngebruik enkel de Asthmapolis gevonden. De inhalator registreert het gebruik (en de locatie) automatisch. Er zijn tal van apps en websites te vinden, waarmee men zijn medicijngebruik kan registreren. Dit geeft de persoon, of zorgverlener, een overzicht van wanneer welke medicijnen ingenomen zijn. Verwant hieraan is een medicijnindispenser, dat de patiënt een melding geeft wanneer medicijnen ingenomen dienen te worden en daarbij ook de juiste medicijnen uitgeeft. De dispenser kan in contact staan met een centrale of zorgverlener. Voorbeelden van medicijndispensers zijn PICO, Philips Medication Dispensing Service en MedMinder Pill Dispenser.

Kansen Remedy

Tussen de medicijndispensers schiet PICO uit op het gebied van vriendelijk ontwerp en formaat in tegenstelling tot die van Philips en MedMinder. De gedachte achter Asthmapolis (gebruik inhalatoren registreren om aan te geven welke gebieden wel of niet vriendelijk zijn voor astmapatiënten) is erg goed, maar nog niet toepasbaar op ander medicijn- of zorggebruik. Deels verwant is het een optie om hartpatiënten te volgen (middels GPS). Wanneer het hart ernstige problemen vertoont (pace-

maker of permanente hartregistratie) kan een waarschuwing verstuurd worden. Patiënten zullen dan veelal ook voorzien zijn van een alarmknop, waardoor de potentie weg valt. Mogelijk dat een eventuele latere brainstormsessie nieuwe input in dit gebied geeft.



Philips Medication Dispensing Service



MedMinder Pill Dispenser

Bronnen: *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

Op woensdag 13 maart 2013 is de Zorg & ICT beurs bezocht. Dit gaf een interessant beeld van de markt en concurrentie. ICT (software) oplossingen en domotica waren volop te vinden. Binnen de richtingen 'verbindingstation' en 'registratie medicijngebruik' is weinig gevonden. GPS trackers en alarmsystemen (in horloge of als halsband) zijn er wel, maar deze kunnen enkel een alarmsignaal en / of GPS positie doorgeven. De patiënt naar huis begeleiden was niet mogelijk.

Samenvatting

Na de concurrenten onderzocht te hebben, is een beter beeld van de markt verkregen. Zo blijken bestaande producten zo slecht nog niet of is er al best veel concurrentie op bepaalde vlakken.

De richting 'ondersteuning beginnende dementerende' lijkt voorsnog meer potentie te hebben dan 'verbindingstation' en 'registratie medicijngebruik'. De eerste gedachten bij ondersteuning voor de beginnende dementerende leidden sneller tot iets unieks in plaats van optimalisatie.

In overleg met de opdrachtgever is de richting 'verbindingstation' gekozen om verder uit te werken. Interoperabiliteit is een belangrijk kenmerk voor deze keuze. De keuze wordt toegelicht bij 'Visie'.

Continua

Introductie

Een belangrijk kenmerk voor Continua is interoperabiliteit. ISO/IEC 2382-01 heeft interoperabiliteit als volgt gedefinieerd: "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." Interoperabiliteit is het kernwoord in de visie voor Remedy. Om dit te bereiken zijn standaarden, protocollen en procedures nodig. Onderstaande roadmap van Continua toont de belangrijkste standaarden en protocollen binnen Continua. Om het verslag niet te technisch te maken en buiten het kader van de opdracht en opleiding dreigen te vallen, worden deze niet of beperkt toegelicht.

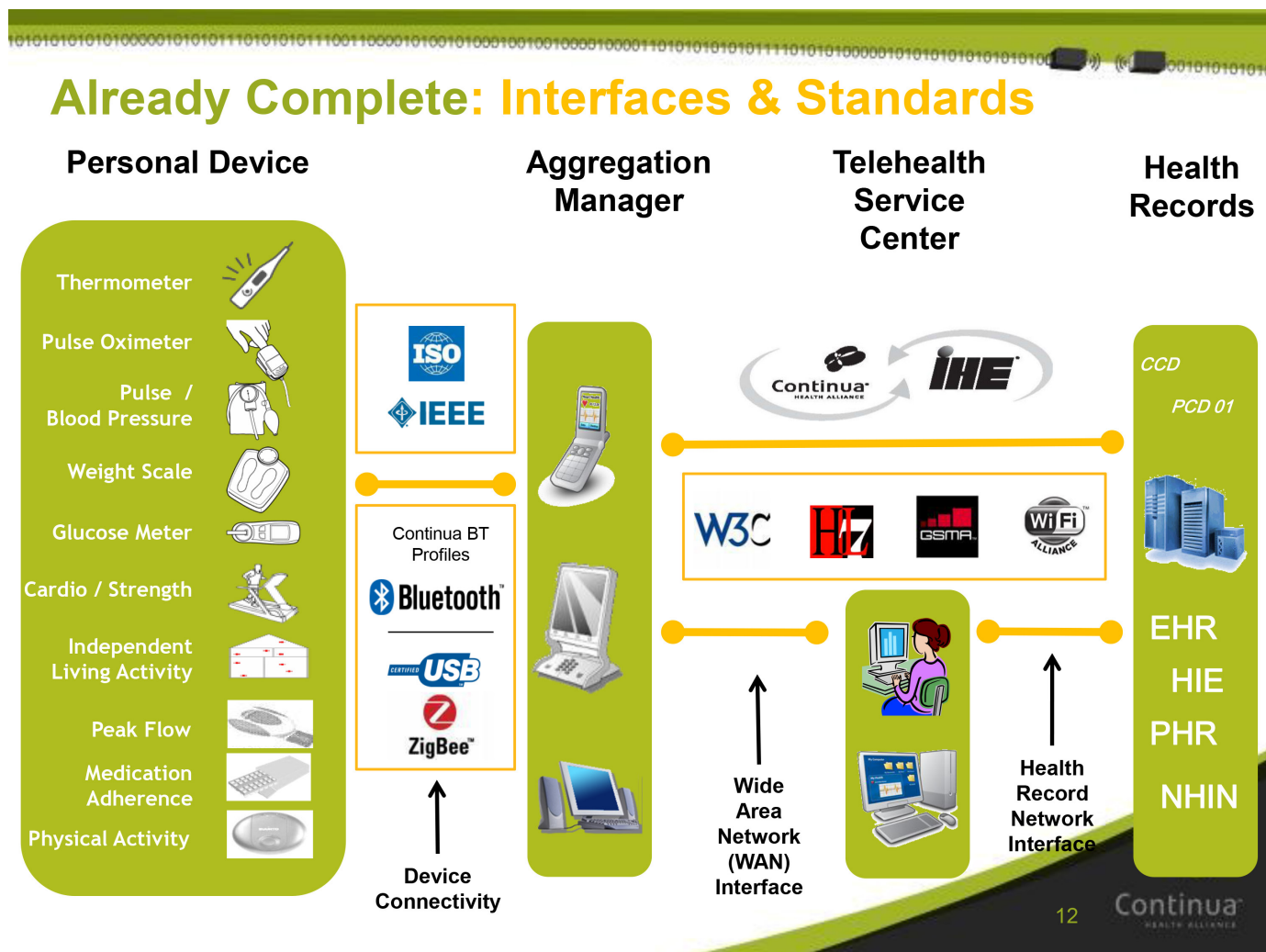
Remedy

In de roadmap van Continua valt Remedy in het gebied "Aggregation Manager"; het samenvoegen van verschillende informatiebronnen om deze vervolgens door te sturen.

Standaarden en protocollen

Aan de hand van deze roadmap kunnen er enkele eisen voor Remedy opgesteld worden. Om informatie van de meetinstrumenten in Remedy te kunnen ontvangen en daarbij zo veel mogelijk instrumenten te ondersteunen, dient Remedy te beschikken over Bluetooth, USB en ZigBee ondersteuning. De "Continua Design Guidelines" beschrijft per protocol de specifieke eisen, waaronder de minimale versie en mate van ondersteuning, en / of verwijst naar verwante ISO/IEEE standaarden.

Om de data vanuit Remedy naar de zorgverlener, -instelling of een centrale te sturen kan gebruik gemaakt worden van een internetverbinding of het GSM netwerk. Omdat Remedy bij de cliënt thuis of in een zorginstelling komt te staan, zal deze enkel via het internet (of lokale netwerk) werken en niet via het mobiele netwerk. Voor een bedrade internetaansluiting is een (standaard) RJ45 connector nodig. Voor een draadloze internetverbinding is Wi-Fi nodig.



Overzicht van producten, diensten en standaarden. Uit: Continua Overview Presentation, pg 12

W3C heeft diverse standaarden voor het internet (waaronder HTML en XML). Health Level 7 (HL7) levert een familie van standaarden voor veilige, elektronische informatie-uitwisseling in de zorg, waaronder het op XML gebaseerde CDA (Clinical Document Architecture) en HL7 V2.6 messaging. Afhankelijk van het domein (product positionering en functie) binnen Continua vindt informatie-uitwisseling en opslag via een dergelijke standaard plaats. De Continua Design Guidelines beschrijft voor diverse domeinen de informatie-uitwisseling. Voor dit project wordt XML aangehouden, mede omdat nog niet alle richtlijnen en eisen vanuit Continua en verwante organisaties beschikbaar zijn.

Deelname aan Continua Health Alliance kost jaarlijks \$6.500,-. Op dit moment is nog onzeker of een apart lidmaatschap van HL7 en / of IHE nodig is, of dat Continua dit dekt (en / of diens standaarden beschikbaar stelt).

USB, Wi-Fi en Bluetooth zijn gratis toe te passen in producten, wanneer het handelsmerk (als logo) niet gebruikt wordt. Voor Bluetooth is een gratis lidmaatschap van de alliantie nodig. Voor gebruik van het handelsmerk, of het certificeren van het protocol in het product, is een betaald lidmaatschap nodig. ZigBee hanteert een verplicht betaald lidmaatschap voor het gebruik. Bij het op de markt brengen van Remedy zal per gebruikte protocol bekeken dienen te worden of het handelsmerk (logo) aanwezig dient te zijn en of certificatie noodzakelijk of gewenst is.

Bronnen: *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

Samenvatting

Remedy dient te beschikken over enkele protocollen en standaarden (zie kader Communicatie-eisen) om gegevens vanuit meetinstrumenten in Remedy te kunnen ontvangen en om deze (verzameld of in het juiste formaat) door te sturen naar de zorgverlener, -instelling of een centrale. Specifieke eisen zijn te vinden in de Continua Design Guidelines.

Voor het gebruik van een protocol of diens handelsmerk kan een (betaald) lidmaatschap vereist zijn.

Communicatie-eisen Remedy

- » Bluetooth ondersteuning
- » USB poort en ondersteuning
- » ZigBee ondersteuning
- » Ethernet (RJ45 connector) ondersteuning
- » Wi-Fi ondersteuning
- » XML informatie-uitwisseling

Reactie zorgverzekeraars

De visie van Remedy is voorgelegd aan zorgverzekeraars, met daarbij de vraag hoe zij tegen eHealth aankijken. Zorg en Zekerheid¹ reageerde met:

“Bepaalde behandelingen met behulp van eHealth worden vergoed als is bewezen dat zij net zo goed zijn qua resultaten als de reguliere behandelingen (en goedkoper), of beter zijn (waaronder makkelijk voor de patiënt).

Wij kijken positief aan tegen deze ontwikkeling [eHealth en standaardisatie], maar zijn te klein om daarin voorop te lopen. Het zijn vooral de zorgverleners die met oplossingen op dat gebied komen. Continua is ons niet bekend.

Remedy zal zich in de markt moeten bewijzen en zal in dat geval zeker waardevol zijn. Dit zal enige tijd duren, EPD duurde al ruime tijd om van de grond te komen, mede door privacy van gegevens.”

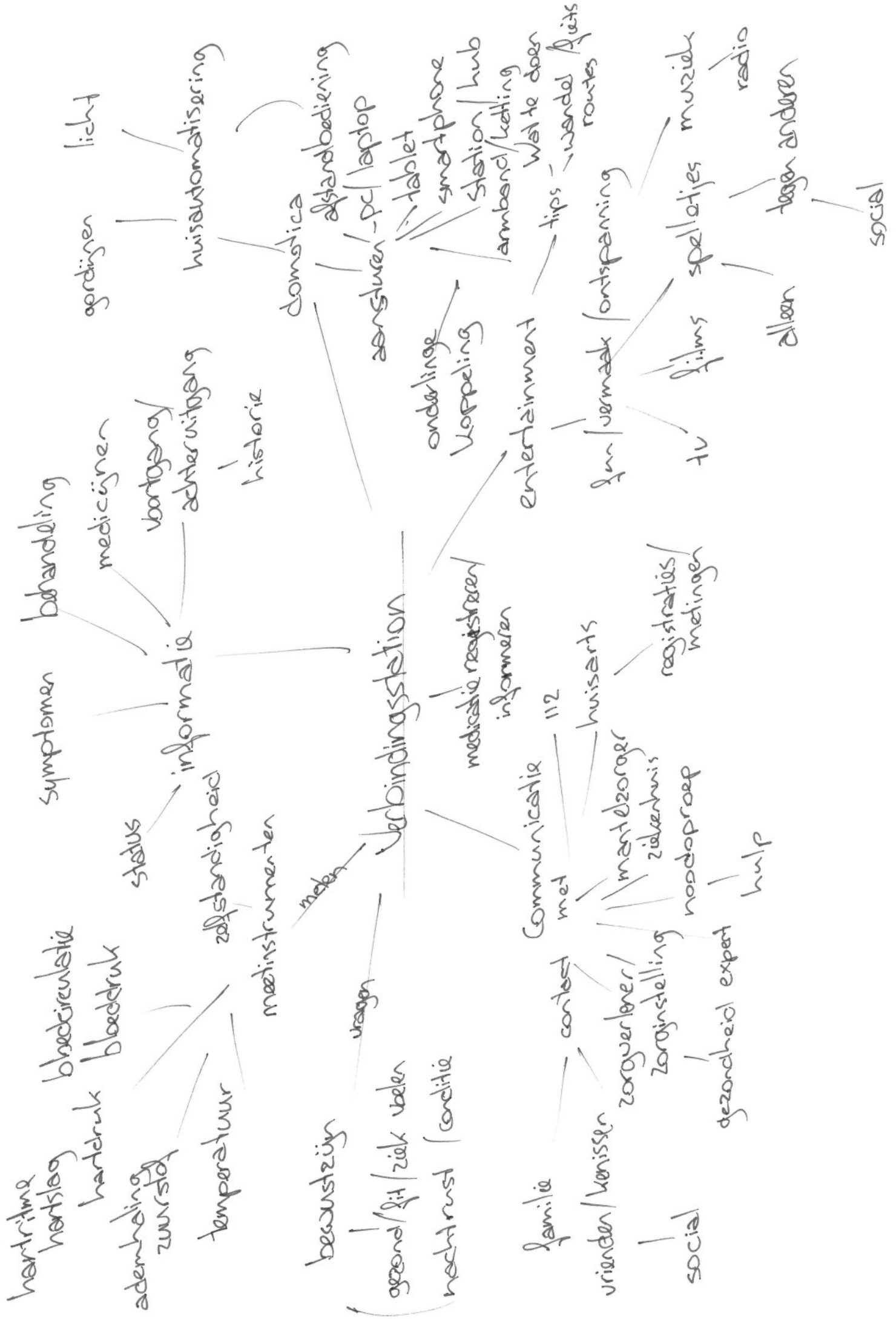
Zorg voor innoveren heeft een matrix opgesteld met daarin de mogelijkheden tot vergoeding van eHealth toepassingen. Daaruit is op te merken dat er mogelijkheden tot vergoeding zijn en deze vooral voortkomen uit afspraken tussen zorgverlener en zorgverzekeraar.

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

¹ Henk Rietveld namens Zorg & Zekerheid, 22 maart 2013

Ideefase

Selectie eerste brainstorm



GPS

locatiebepaling

noodsignaal

hulp laten komen

zelfstandigheid

zelfredzaamheid

vrijheid vergroten

positie volgen

route naar huis

verdwalen

wandelroutes

valdetectie

route naar POI's

familie

arts
supermarkt

Beginnende dementië

geschikt voor
andere doelgroepen

avonturiers

senioren kinderen

ondersteuning

twee richting verkeer

arts

mantelzorger

familie

zorgverlener

zorginstelling

portable

Ketting / halsband

horloge / armband

smartphone

riem / kleding clip

smartphone /
tablet / pc / sms

medicijn herinnering

via centrale

activiteit stimuleren

voice

registreren

route aanduiding

map / smartphone

verlichting

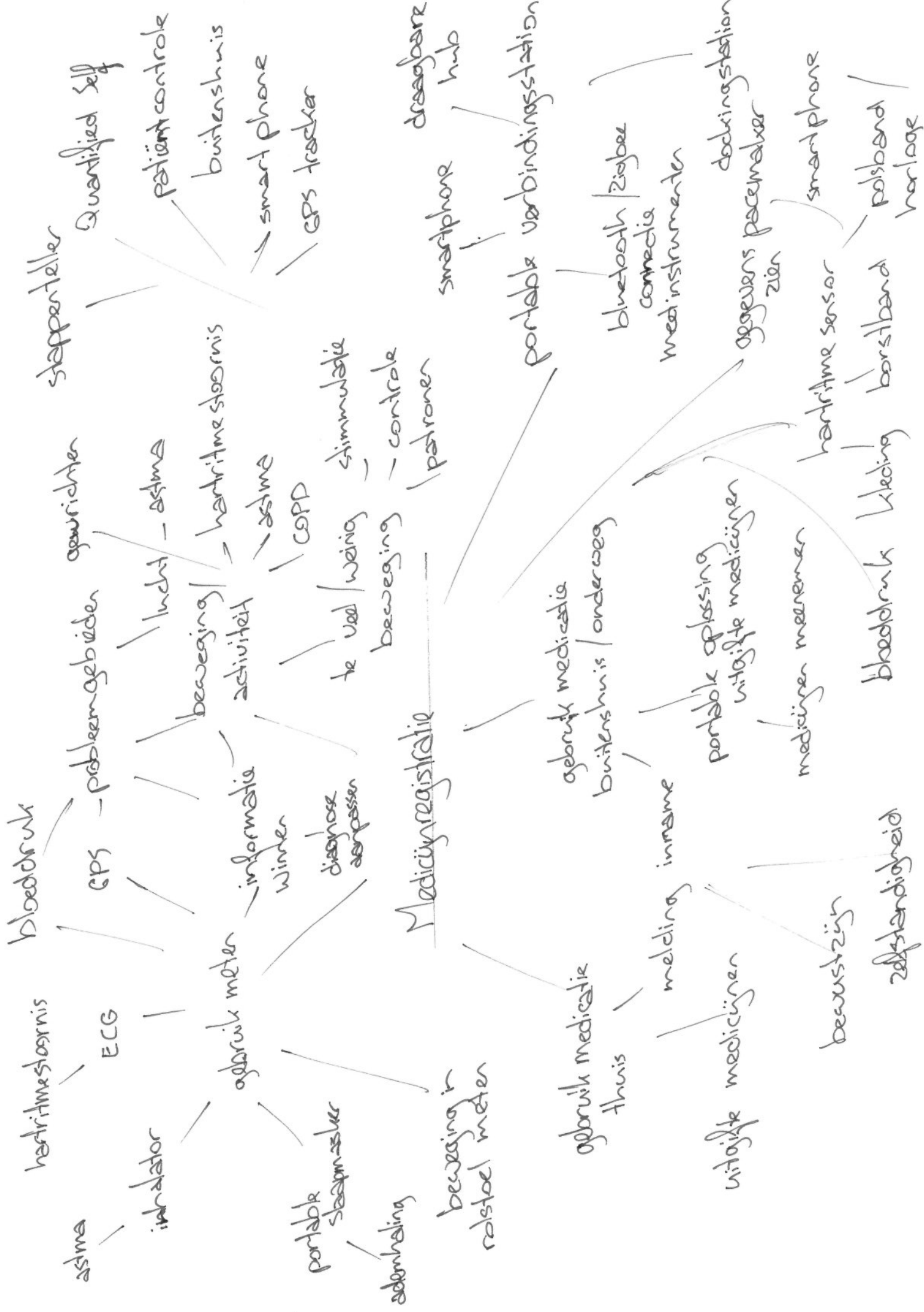
LED's

pijlen

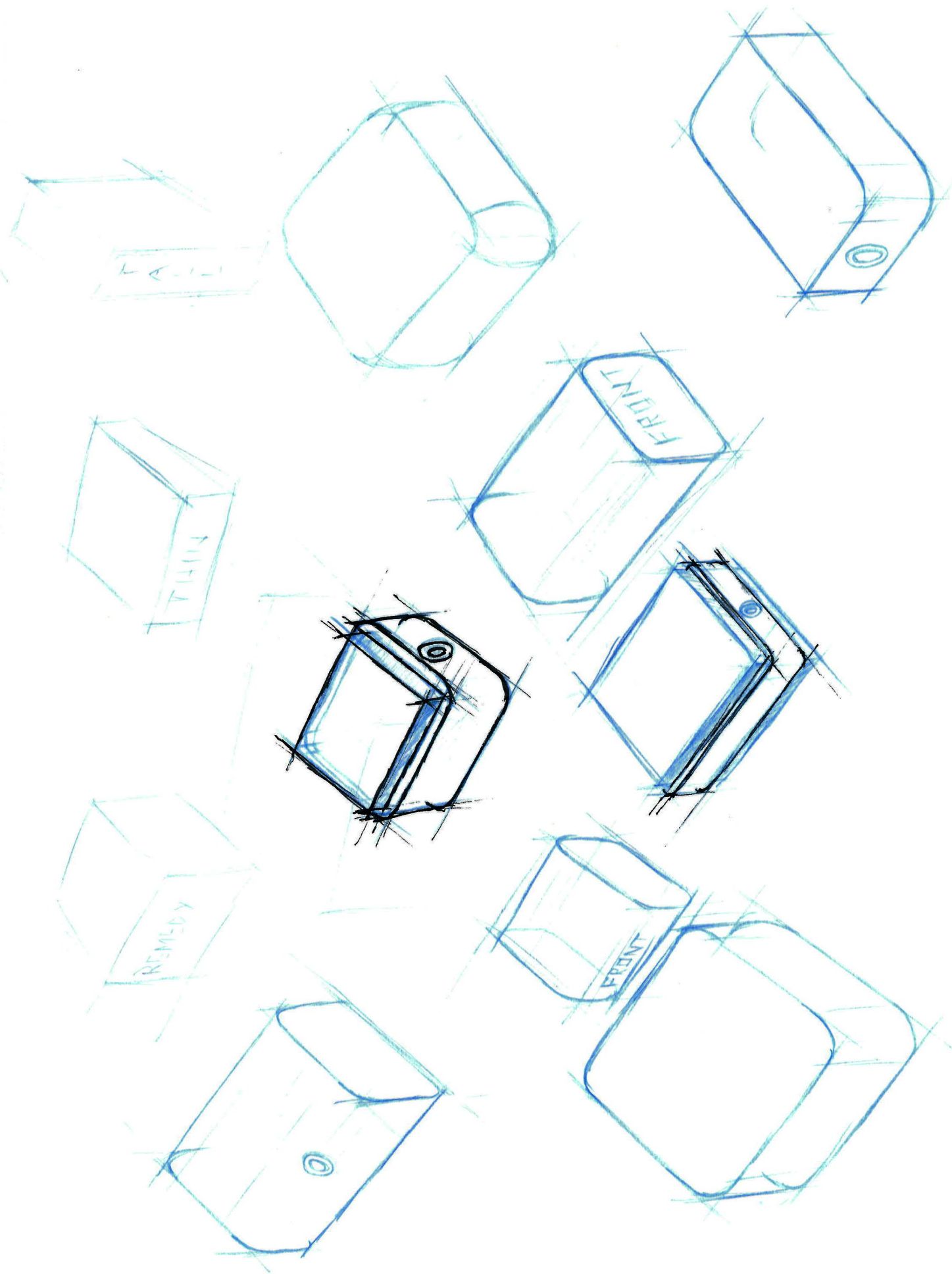
circelbeweging

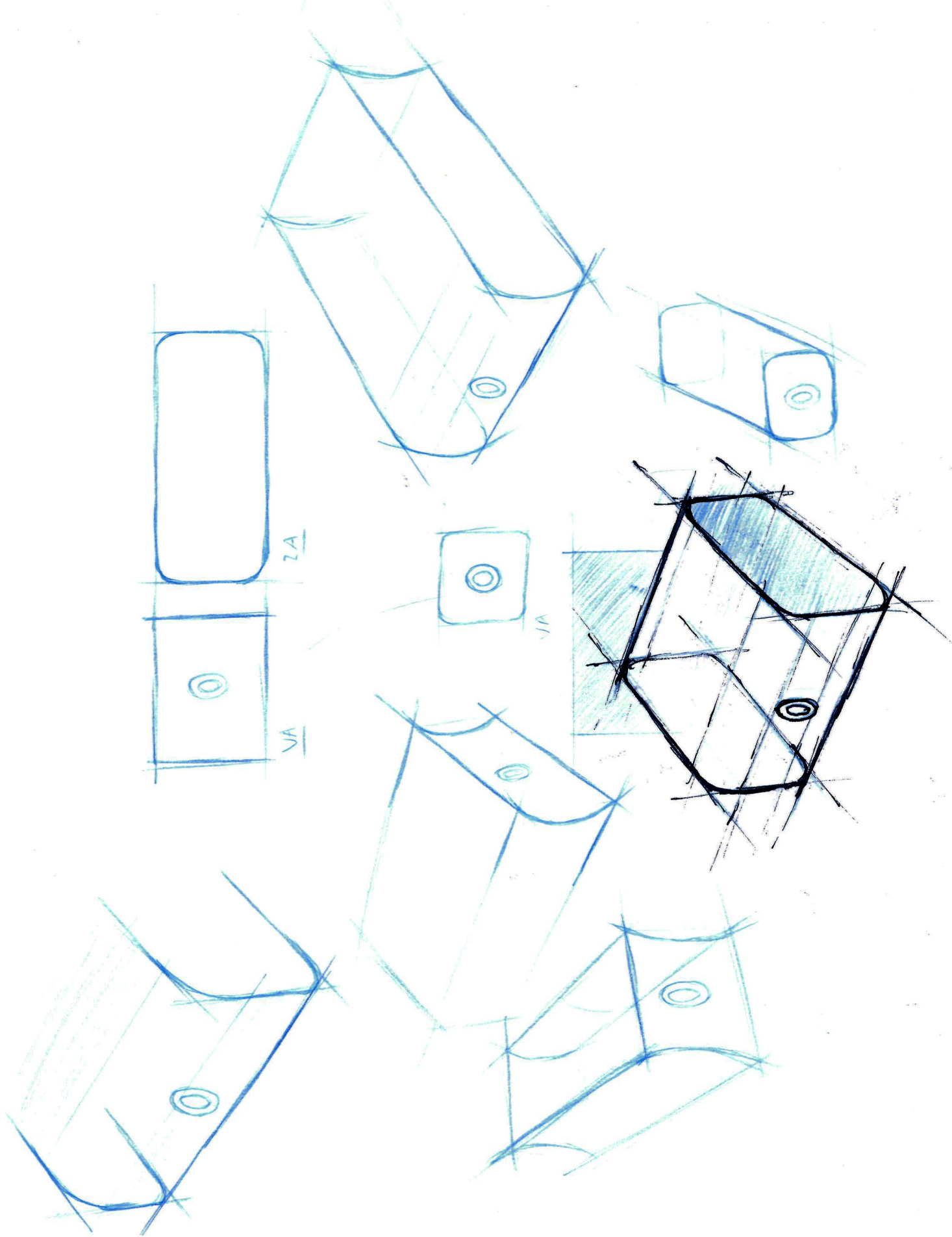
integratie

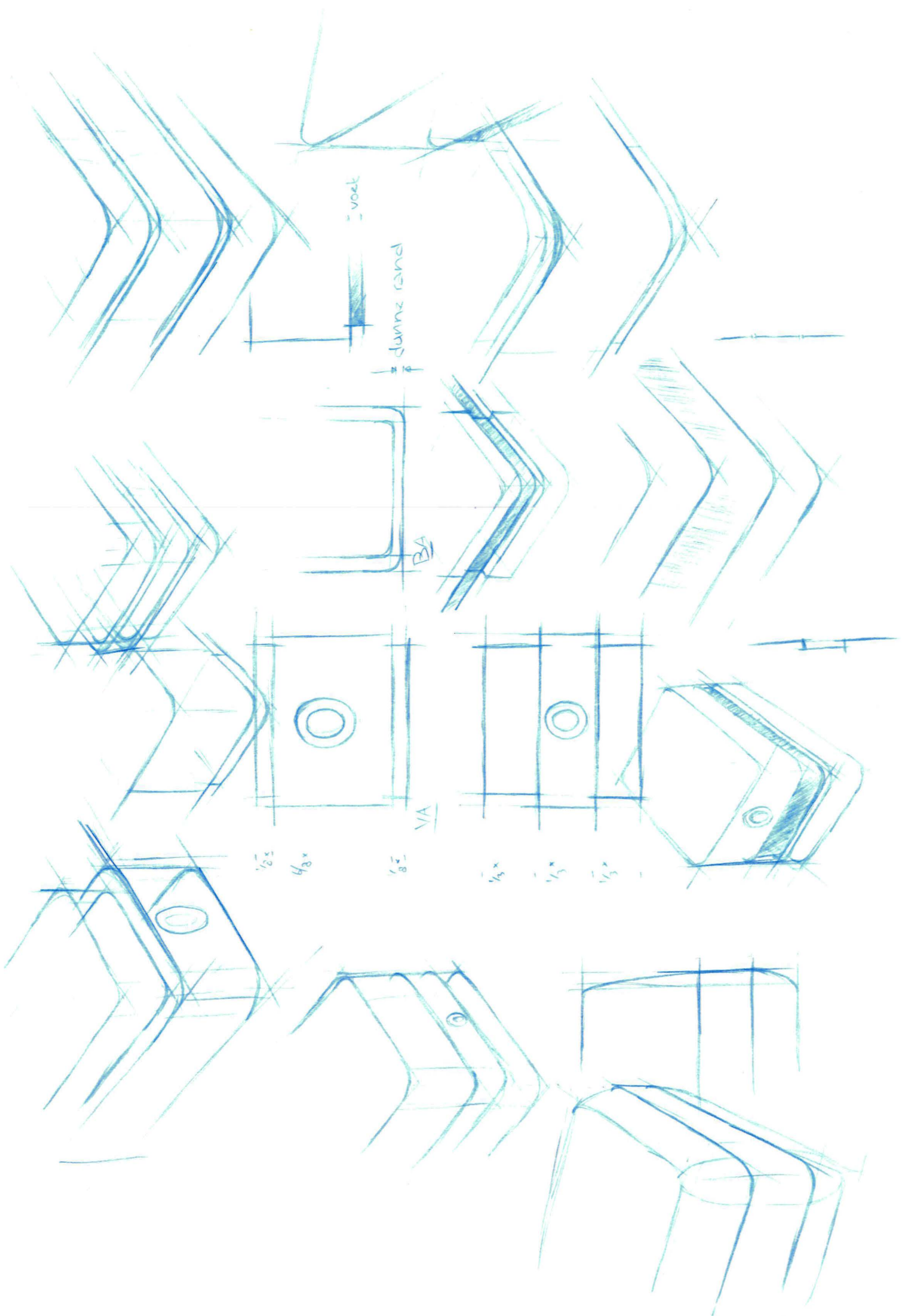
horloge

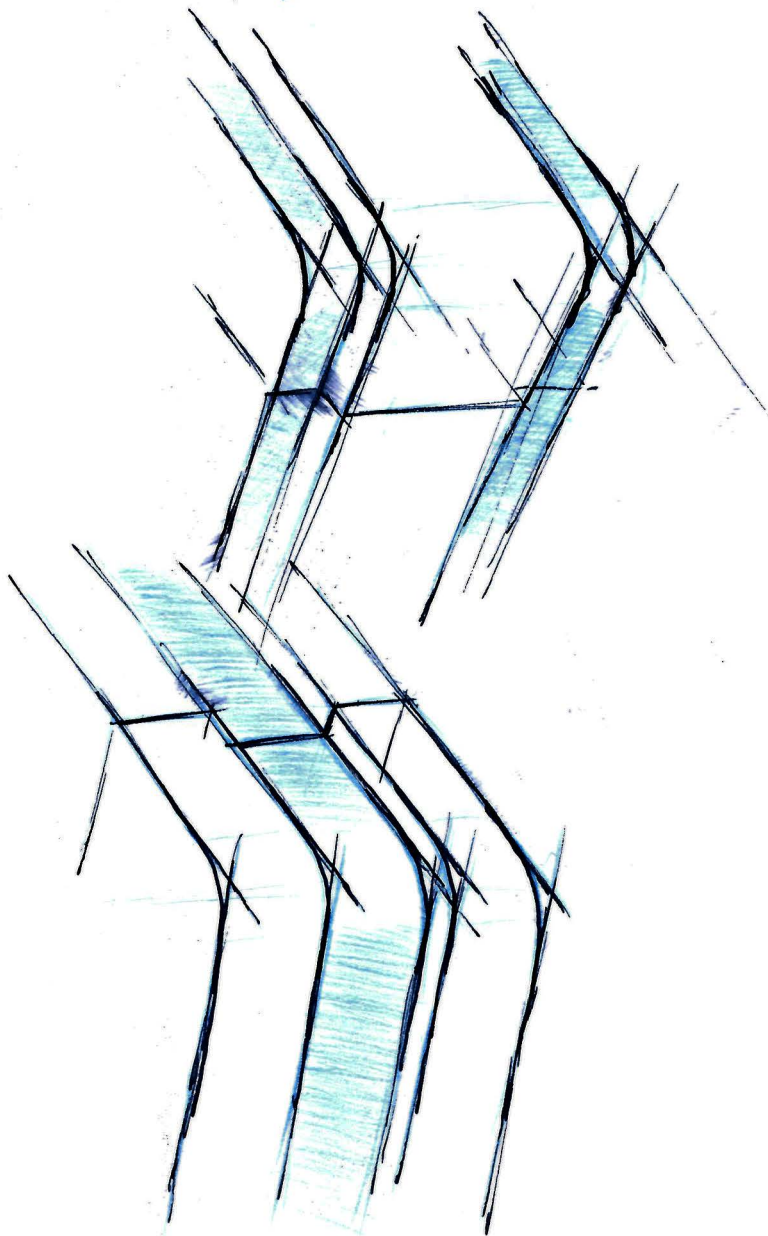
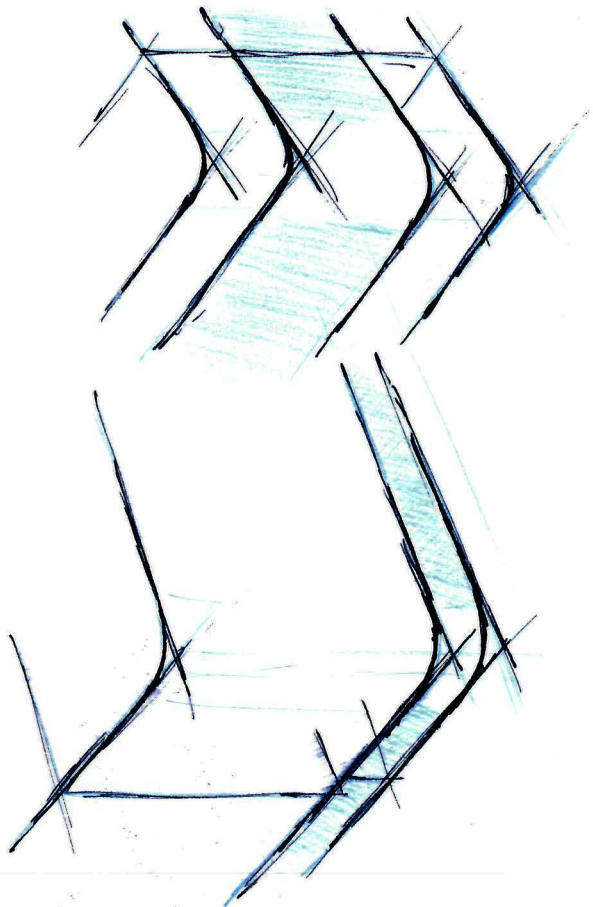


Selectie vormstudie schetsen









Conceptfase

Componenten

Introductie

Remedy dient over diverse componenten te beschikken. Enkele hiervan worden nader bekeken; moederbord, opslagmedium en antennes voor draadloze communicatie bij Bluetooth, ZigBee en Wi-Fi.

Moederbord

Een moederbord is een printplaat met elektronica, waarop andere componenten, als de processor en communicatiemodulen, geplaatst kunnen worden. Het moederbord is tevens het grootste component in de behuizing.

Het uiteindelijke moederbord is zeer waarschijnlijk pas na het uitvoeren van project Remedy door de afstudeerder gereed; dit valt buiten zijn kader van de opdracht. Om toch een realistische inschatting te kunnen doen van de grootte van het moederbord, wordt die van een NAS (Network-attached storage) voor thuisgebruik aangenomen. Een NAS kan gezien worden als een kleine computer met één of meerdere harde schijven voor beheer (via netwerk / internet) en opslag van data. Een NAS kan data ontvangen en versturen en lijkt daarmee, abstract gezien, op Remedy. Een NAS biedt echt meer functies en mogelijkheden en heeft daardoor een uitgebreider (groter) moederbord dan dat Remedy nodig zal hebben.



RJ45 ethernet aansluiting

Moederbord van een NAS op een rek voor 4 harde schijven

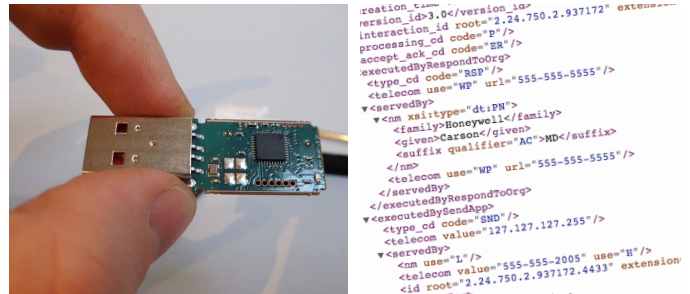
Het moederbord van een NAS voor thuisgebruik heeft ongeveer de grootte van een 3,5" harde schijf: 101,6 x 146 mm. Bij een vierkant ontwerp van het moederbord zou dit 128 x 128 mm zijn.

Voor Remedy wordt voorlopig de minimale afmeting 110 x 110 mm aangehouden (of overeenkomstig in andere verhouding). Voor de hoogte wordt 25 mm aangehouden (RJ45 connector is 14 mm hoog, 2 mm printplaat, eventueel andere componenten / afstandsbusen).

Bron: Synology Inc, Network Attached Storage
<http://www.synology.com/>, bezocht op 5 april 2013

Opslagmedium

Er zijn diverse opties als opslagmedium mogelijk, waaronder een 2,5" harde schijf en flashgeheugen (in bijvoorbeeld USB-sticks). Flashgeheugen is aanzienlijk kleiner dan een 2,5" harde schijf: circa 20 x 20 mm.



Links: USB-stick met flashgeheugen, rechts: XML voorbeeld

Metingen van het apparaat van de cliënt, als bloeddrukmeter, worden op het opslagmedium opgeslagen en vervolgens (direct of op een bepaald tijdstip) naar het internet verstuurd. Informatie-uitwisseling vindt plaats via XML (zie Continua). Organisatie HL7 (zie Continua) heeft een voorbeeld XML-bestand van een glucosemeting en deze is 5 KB groot. Dit betekent dat een opslagmedium van 32 MB een capaciteit heeft voor ruim 6.500 (glucose) metingen.

Gezien de ontwikkelingen en prijzen van opslagmedia, zal de capaciteit van de te plaatsen geheugenmodule (chip) veel groter

8Gb 1Gx8 SLC	5.45
4Gb 512Mx8 SLC	2.80
2Gb 256Mx8 SLC	2.20
1Gb 128Mx8 SLC	2.05

Tabel met prijzen NAND Flash chips

zijn dan nodig is. Het is mogelijk dat er, naast de metingen, andere data opgeslagen is, bijvoorbeeld software om het Remedy aan te sturen. Een 4 GB flashchip kost (begin april 2013) gemiddeld \$ 2,80 (€ 2,15).

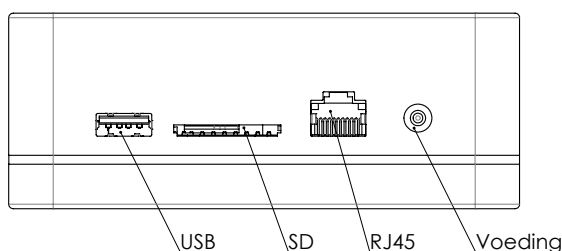
Bron: DRAMeXchange, DRAM and NAND Flash market research firm
<http://www.dramexchange.com/>, bezocht op 5 april 2013

Antennes

De draadloze modules voor Bluetooth, ZigBee en Wi-Fi zijn kleine chips die op het moederbord geplaatst worden. Antennes kunnen zeer klein zijn (op de printplaat bij de chip), maar ook log en buiten de behuizing gepositioneerd zijn. De behuizing kan negatieve invloed hebben op het signaal (kooi van Faraday). Steeds meer producten, waaronder routers en modems, hebben de antenne intern verwerkt en een redelijk goed bereik (kunststof behuizing). Voor de vormgeving is het mooier om de antennes intern te verwerken (geen uitstekende delen in het zicht).

Uitbreiding geheugen

Naast het uitbreiden met modules, is ook het uitbreiden van het geheugen middels een SD-kaart een toegevoegde eis. Deze zou aan de onderzijde van het station (achter een klep) geplaatst kunnen worden. Dit brengt een meer complexe behuizing met zich mee. Het is voor de behuizing, de aansluiting op het moederbord en voor de gebruiker eenvoudiger wanneer de SD-kaart aan de achterzijde in het station gestoken kan worden. De aansluitingen zitten dan tevens logisch bij elkaar en niet deels verstopt.



SD-kaart ingang aan achterzijde

Bron: SD Association

<https://www.sdcard.org/home/>, bezocht op 17 april 2013

Audio

In het concept is eerder aangegeven dat Remedy voorzien kan worden van audio feedback. De opdrachtgever ziet de mogelijkheid om het gebruik van audio breder toe te passen; het uitspreken van de ontvangen resultaten (metingen) en ondersteuning bieden als uitleg of instructies. Om audio feedback mogelijk te maken dient er een luidspreker in het station te komen. Het geluid zal er aan de voorzijde of de zijkant(en) uit dienen te komen (en niet via de achterzijde). Een mogelijkheid is om het logo uit te frezen.

Vergelijking met andere producten

De site iFixit is geraadpleegd om te kijken naar de elektronica en behuizingen van diverse producten, waaronder een Synology NAS (zie 'Componenten'), Apple Mac mini, Apple TV en Boxee Box media player. Dit gaf een interessante kijk op hoe klein systemen met vele en / of zware functies (als HD video afspelen) kunnen zijn.

De componenten zitten vaak erg dicht op elkaar en worden gekoeld middels een kleine ventilator of (kleine, dunne) heatsinks (warmtegeleiders). De Apple TV is met 98 x 98 x 23 mm kleiner dan Remedy, die in zijn laatste conceptversie 115 x 115 x 44 mm is. De Apple TV heeft geen ventilator of extra ventilatiegaten in de behuizing, enkel dunne, interne warmtegeleidingsplaatjes.

Bron: iFixit, <http://www.ifixit.com/>, bezocht op 18 april 2013

Koeling Remedy

Remedy zal geen zware taken, als video in hoge resolutie afspelen, uitvoeren. Hierdoor is de verwachting dat de interne elektronica betrekkelijk weinig warmte af zal geven en wordt een ventilator niet nodig geacht. Binnen de behuizing is volop ruimte en lucht, waaraan de componenten hun warmte kwijt kunnen. Aan de achterzijde zitten ventilatiegaten om de warme lucht naar buiten te geleiden. Het is goed denkbaar (kijkende naar andere producten), dat deze ventilatiegaten niet nodig zijn en dat Remedy kleiner gemaakt zou kunnen worden.



Ventilatiegaten in achterzijde behuizing



Omron B3F drukknop

Knop en LED-ring

Binnen Betronic wordt getracht om voor het einde van het project een printplaatje te maken voor de knop en de LED-ring. Op de sites van Omron en Farnell is gekeken voor een geschikte drukknop; waaronder de Omron B3F Tactile Switch of de B3S SMD variant (iets lager, kleinere aansluitpunten). Een kapje hierop zal de knop laten lijken op de knop in het ontwerp. Vier tot acht RGB-LEDs zullen via de achterzijde of de zijkant in de semi-transparante LED-ring schijnen, om de ring te doen oplichten.

Bronnen: Omron

<http://components.omron.eu/en/home>, bezocht op 24 april 2013

Farnell

<http://nl.farnell.com/>, bezocht op 24 april 2013

Meerdere USB poorten en antenne

In plaats van één komen er twee USB poorten en een micro-USB poort aan de achterzijde. Deze poort(en) zouden gebruikt kunnen worden om de uitbreidingsmodule van een voeding te voorzien (kan via USB) en voor de communicatie tussen de uitbreidingsmodule en Remedy. Verder wilt de opdrachtgever een antenneaansluiting om in de toekomst, indien nodig, een externe antenne aan te kunnen sluiten.

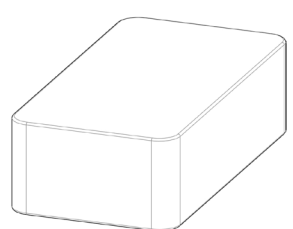
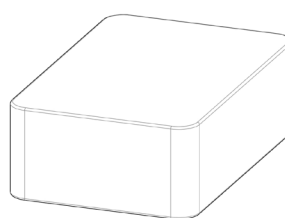
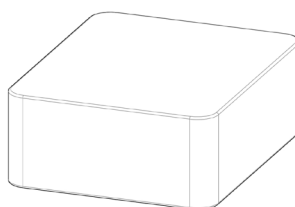
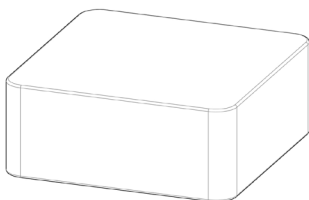
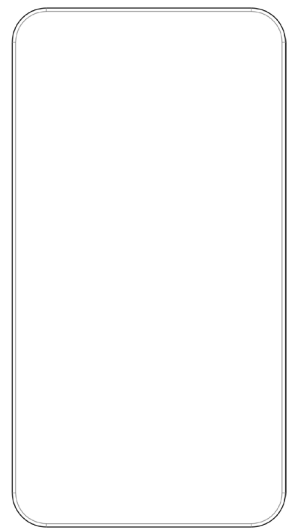
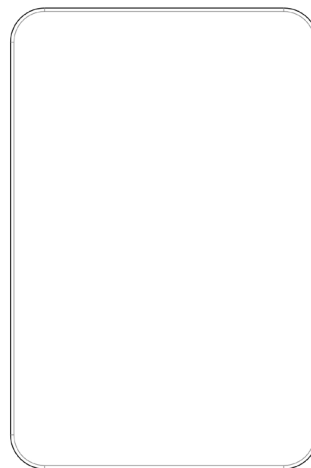
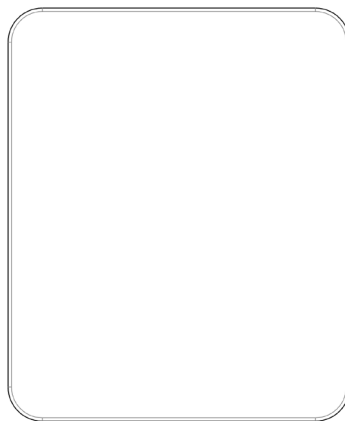
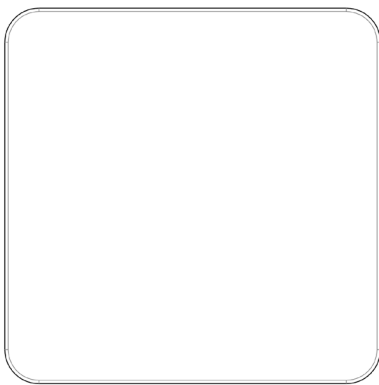
Verhoudingen

110mm x 110mm

100mm x 121mm

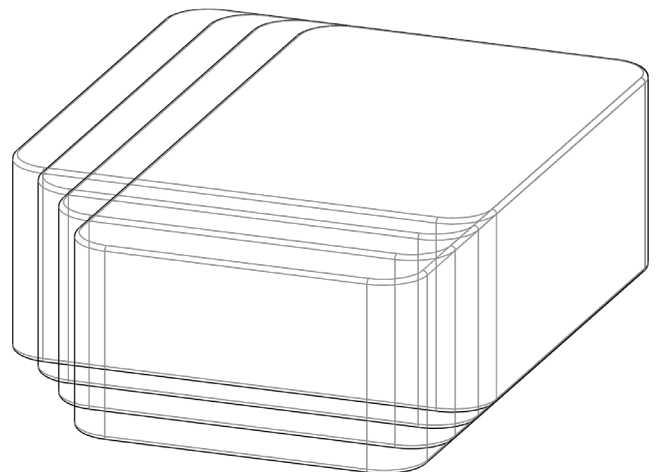
90mm x 135mm

80mm x 152mm



Verhoudingen

- » 110 x 110 mm is als uitgangspunt genomen voor het moederbord
- » De behuizing dient iets breder en dieper te zijn om het moederbord te laten passen
- » De aanzichten bij elkaar kunnen (zeker op een scherm en / of in 3D aanzicht) een vertekend beeld van de verhouding en grootte geven



CE-markering

Richtlijn 93/42/EEG

Om Remedy op de (Europese) markt te mogen brengen is een CE-markering nodig. Hiervoor zijn richtlijnen opgesteld, waarbij Remedy in de categorie 'Medische hulpmiddelen' (Medical devices) valt.

De 'Richtlijn 93/42/EEG van de Raad' ('Council Directive 93/42/EEC'), waarbij EEC staat voor European Economic Community en EEG voor de Nederlandse vertaling Europese Economische Gemeenschap, komt uit 1993, met de laatste wijziging in 2007. Deze richtlijn richt zich specifiek op medische hulpmiddelen.

Binnen de richtlijn zijn vier klassen te onderscheiden (I, IIA, IIB en IV), waarin de hulpmiddelen gepositioneerd zijn. Remedy is geen 'steriel' product, geen meetinstrument (verkrijgt de metingen van andere hulpmiddelen) en valt daarmee als niet-invasieve hulpmiddel in de klasse I.

De klassen kunnen verschillende vormen van EG-verklaringen vereisen en binnen de 'Essentiële Eisen' (bijlage I in 93/42/EEG) op diverse punten afwijken. Voor klasse I is naast het handhaven van de 'Essentiële Eisen' de EG-verklaring van overeenstemming (bijlage VII in 93/42/EEG) nodig. Een afwijking is bijvoorbeeld betreffende de in- formatievoorziening (punt 13.1):

"De verpakking van elk hulpmiddel moet een gebruiksaanwijzing bevatten. Bij wijze van uitzondering is deze gebruiksaanwijzing niet nodig voor de hulpmiddelen van klasse I en Ila, indien ze veilig kunnen worden gebruikt zonder een dergelijke gebruiksaanwijzing."

De essentiële eisen richten zich vooral op veiligheid en gebruik van het hulpmiddel. Enkele belangrijke punten zijn:

9. *Eigenschappen in verband met constructie en milieu Veiligheid (ook in combinatie met andere producten) en risico's op diverse vlakken zo veel mogelijk beperken.*

12. *Eisen voor medische hulpmiddelen verbonden aan of uitgerust met een energiebron*

Betrouwbaarheid elektronische systemen, bescherming tegen elektronisch gevaar en duidelijkheid knoppen en lampjes.

13. *Informatie geleverd door de fabrikant*

Informatievoorziening voor veilig en correct gebruik.

De 'EG-verklaring van overeenstemming' vereist de nodige documentatie, waaronder (technische) tekeningen en schema's, beschrijvingen, resultaten risicoanalyse en ontwerpberekeningen.

Hulpmiddelen in klasse I hebben aanzienlijk minder risico dan in klasse II of III en behoeven daarom minder strenge controle en afhankelijkheid van derden bij de certificeringsprocedure. Omdat Remedy nagenoeg geen contact met de gebruiker vereist (op de bediening van een knop na), in tegenstelling tot hulpmiddelen met inwendige contact- of afnamefuncties, zijn niet alle eisen binnen de richtlijn 93/42/EEG van toepassing.

De richtlijn is echter niet volledig dekkend voor een veilig en betrouwbaar product. Zo wordt er bij elektronische hulpmiddelen verwezen naar de richtlijn 89/336/EEG 'Elektromagnetische compatibiliteit'.

Bronnen: *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

Omdat de uitvoerende student binnen zijn projecttermijn niet tot aan de productie van Remedy komt, is het voorlopig niet interessant om dieper op het certificeringsproces in te gaan. Wanneer er een representatief werkend product is waarmee uitvoerig getest kan worden, zal dit kader verder opgepakt dienen te worden.

Detalleringssfasen

Simulaties 1

Behuizing en ribben (1)

Met behulp van SolidWorks Simulations zijn simulaties uitgevoerd om te kijken naar het effect van krachten op de behuizing, met en zonder ribben. De simulaties zijn uitgevoerd op een CAD-model uit de conceptfase. Deze verschilt ten opzicht van de uiteindelijke versie in beperkte maatverschillen (ca. 10 mm minder breed / diep), het ontbreken van 'schroefpotjes' en het vergrendelsysteem. De schroefpotjes van het bovenste schaaldeel steunen op die van het onderste schaaldeel, waarmee de uiteindelijke behuizing beter bestand is tegen doorbuigen.

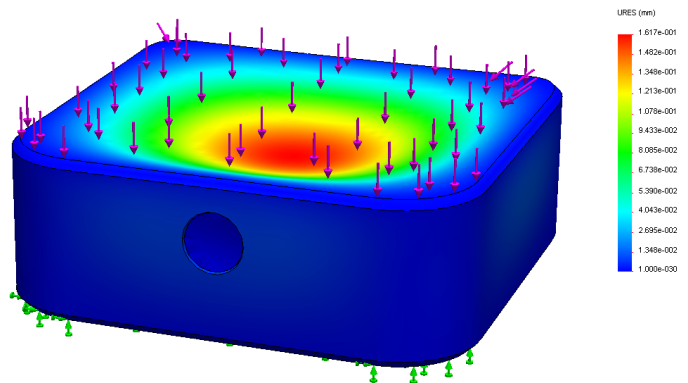
Er zijn simulaties uitgevoerd met verschillende patronen van de ribben en met verschillende diktes en hoogtes. Niet alle patronen zijn mogelijk vanwege het vergrendelmechanisme. Er is gewerkt met statische krachten van 10 en 25 Newton (ongeveer 1 en 2,5 kg) op de bovenzijde of zijkant van de behuizing. Dit om te testen of de behuizing bestand is tegen het oppakken (knijpen in de zijkant) of belasten (iets op de behuizing zetten, bijvoorbeeld twee stations op elkaar, zoals Remedy op de uitbreidingsmodule). De wanddikte van de behuizing is steeds 2 mm en het materiaal is ABS (Simulations kon geen resultaten genereren met ABS-PC).

Resultaten

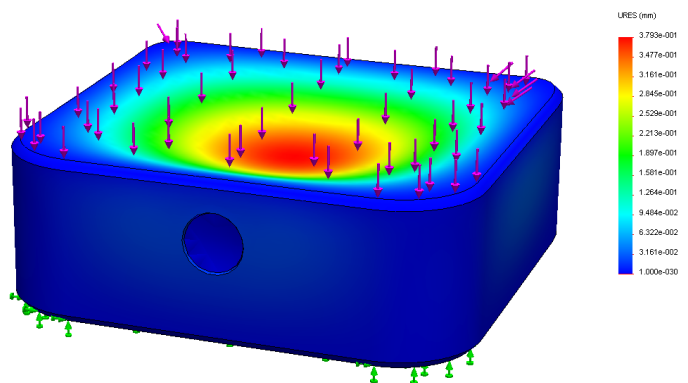
De resultaten zijn best opmerkelijk te noemen. De verschillende ribpatronen gaven gelijkwaardige resultaten en het verschil tussen geen ribben en ribben van 1 x 1 mm is nihil. Naarmate de ribben aanzienlijk groter (hoger) worden, vermindert het doorbuigen (materiaalverplaatsing) in het midden van de bovenkant duidelijk. Bij geen ribben is de maximale verplaatsing bij 25 Newton 0,40 mm. Bij ribben van 0,8 x 1 mm 0,39; bij 1 x 2 mm 0,36 en bij 1 x 4 mm 0,27. Deze resultaten komen bij de verschillende patronen steeds terug.

Ribben aan de zijkant van de behuizing gaven een verwaarloosbaar effect op materiaalverplaatsing aan de zijkant, bij een kracht van 25N op de zijkant. Mocht uit de praktijk blijken dat extra stevigheid in de zijkant gewenst is, dan biedt de behuizing ruimte voor ribben aan de zijkanten.

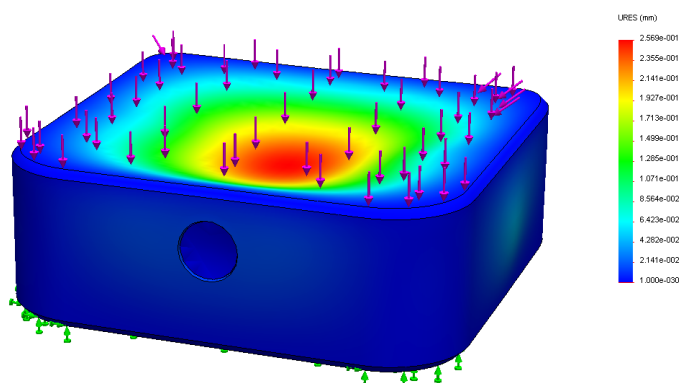
Product design engineer van Betronic, Chi Yeung, heeft aangeraden om voor een verribbing van ca. 1 x 1 mm te gaan. De ribben bevinden zich boven en onder, met kleine afloop naar de zijkant van de behuizing. Ribpatroon 1 heeft geen hinder van het vergrendelmechanisme, kan geoptimaliseerd worden om de ribben door te trekken naar de schroefpotjes en is daarom gekozen om te (blijven) gebruiken.



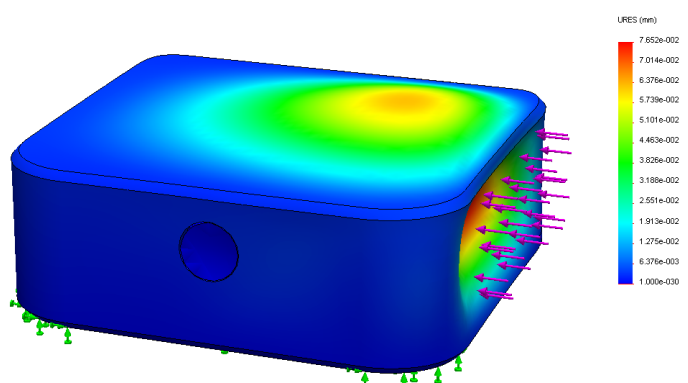
Kracht van 10 N, kleine ribben, maximale verplaatsing 0,16 mm



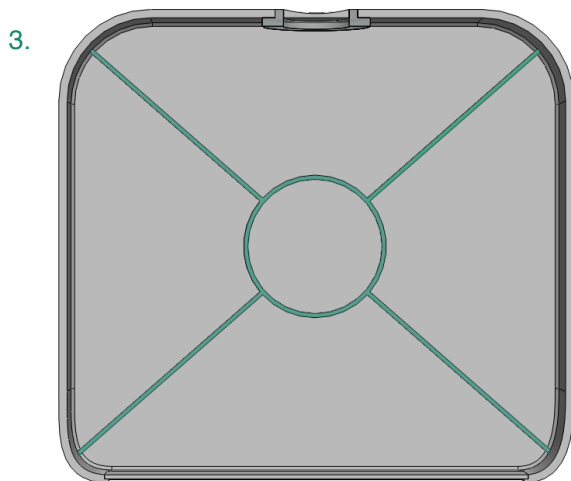
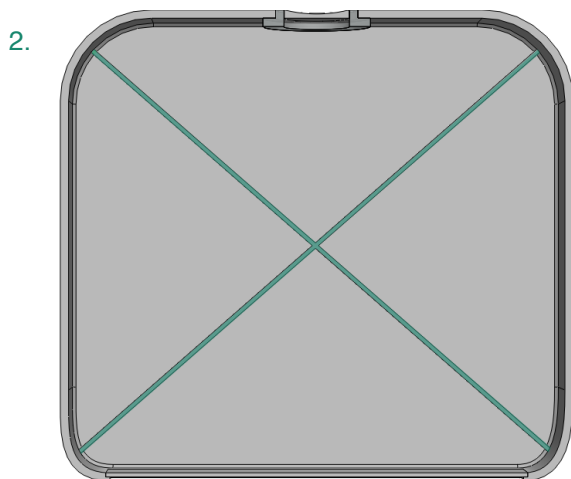
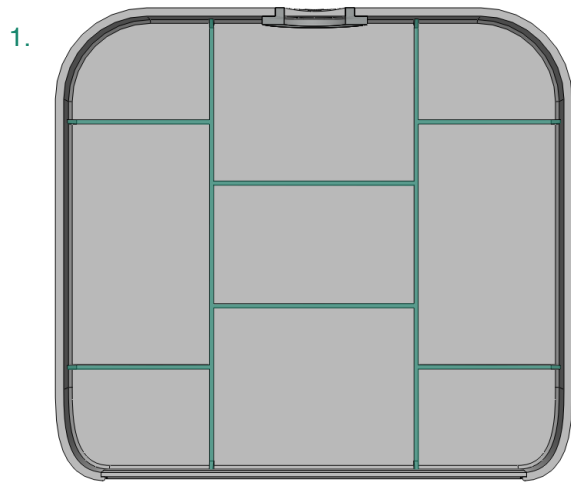
Kracht van 25 N, kleine ribben, maximale verplaatsing 0,38 mm



Kracht van 25 N, grote ribben, maximale verplaatsing 0,26 mm



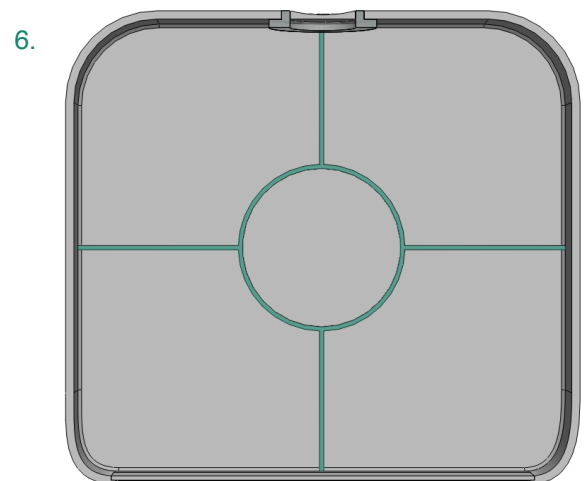
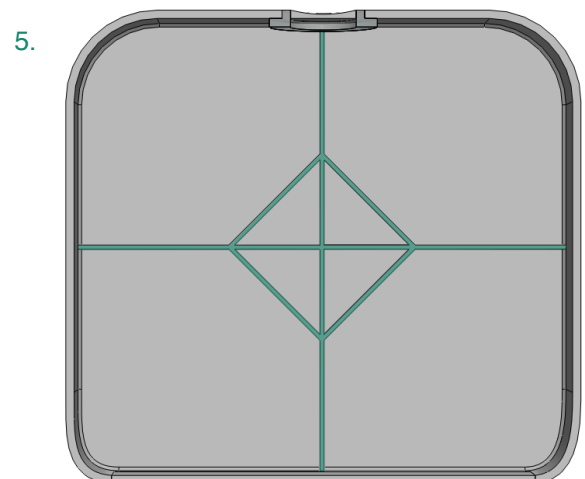
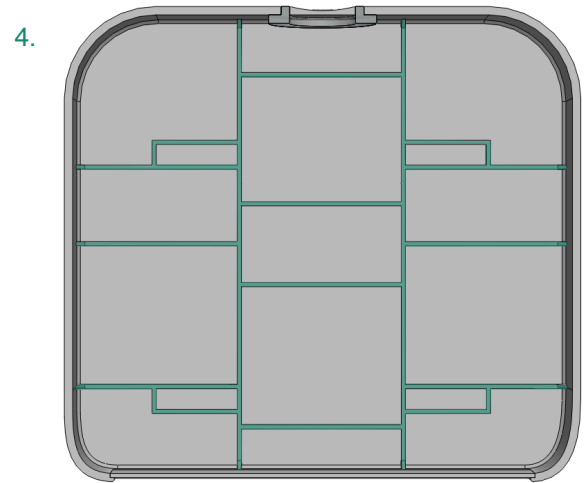
Kracht van 25 N, kleine ribben, maximale verplaatsing 0,08 mm



Ribben in top (en bodem) schaaldeel



Ribben aan de zijkanten



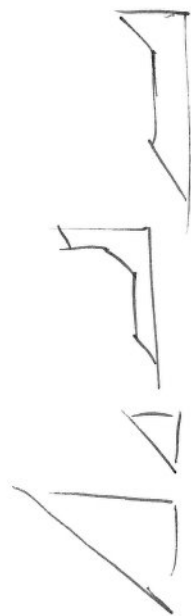
rib	10 N	25 N	
geen	0,16	0,40	
0,8 x 1 mm	0,16	0,39	
1 x 2	0,14	0,36	
1 x 4	0,11	0,27	
1 x 1	0,16	0,39	
1 x 2	0,14	0,36	
1 x 4	0,11	0,28	
1 x 1		0,39	
1 x 4		0,28	
1 x 1		0,39	
1 x 1	0,15	0,38	
1 x 1	0,15	0,38	

0,36

0,35

0,36

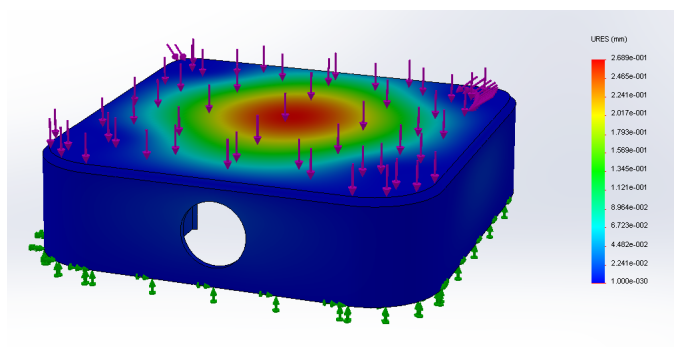
0,26



Simulaties 2

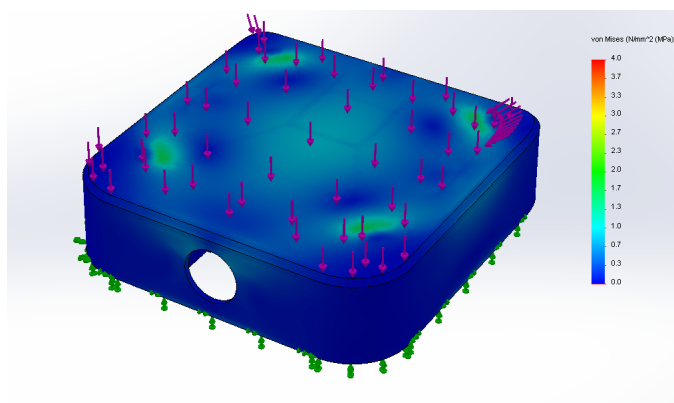
Behuizing (2)

Een nieuwe simulatie is uitgevoerd op het top schaaldeel van de behuizing, de uiteindelijke versie. Zoals verwacht is de doorbuiging (materiaalverplaatsing), door extra steun van de schroefpotjes, minder dan bij vorige simulaties. Bij 10 Newton 0,11 mm in plaats van 0,16 en bij 25 Newton 0,27 mm in plaats van 0,39.

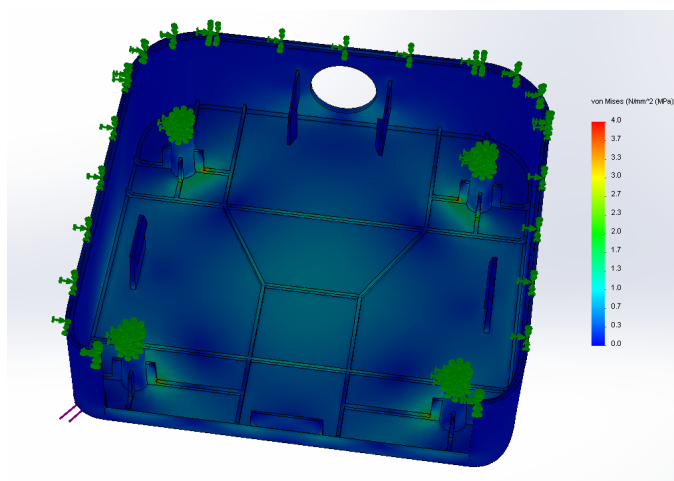


Kracht van 25 N, maximale verplaatsing 0,27 mm

De meeste spanning treedt op bij de schroefpotjes. In beperkte mate aan de buitenzijde van de behuizing en in sterke mate bij de scherpe hoeken naar de ribben van de schroefpotjes. Dit zal minder zijn na het aanbrengen van afrondingen bij scherpe hoeken.



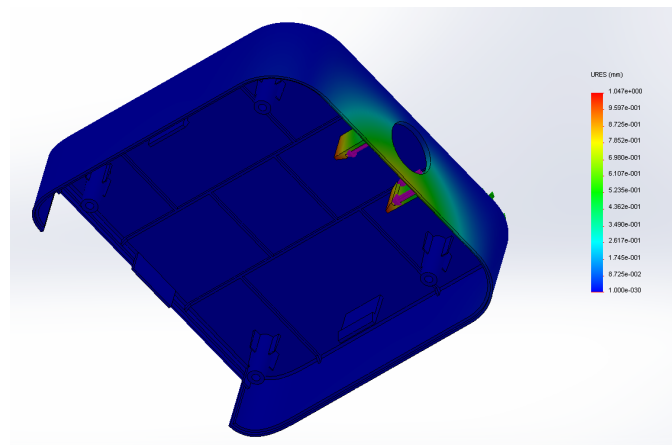
Kleine spanning aan de buitenzijde bij de schroefpotjes



Hoge spanning bij de ribben van de schroefpotjes

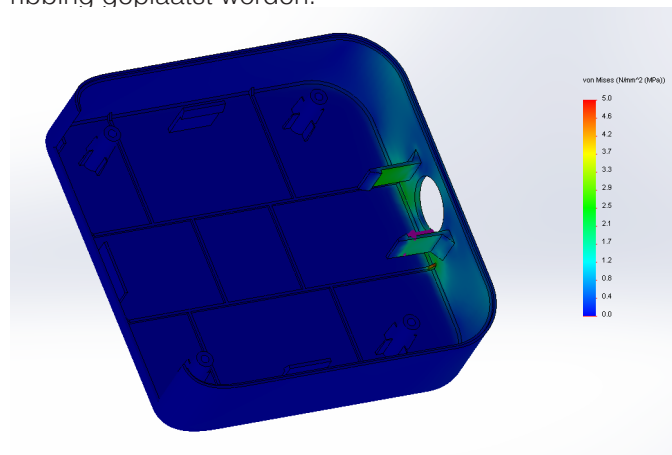
Klikvingers printplaat knop / LED-ring

De printplaat van de knop en LED-ring wordt vastgehouden met twee klikvingers (de ring valt deels in het gat van de behuizing). Bij het drukken op de knop ontstaat er een toename van spanning rond het gat en op de klikvingers. De knop kan inveren (om als knop te kunnen dienen), maar bij hard indrukken, zal de kracht verplaatst worden naar de printplaat, die de kracht op de klikvingers overbrengt. Er is wederom getest met krachten van 10 en 25 Newton.



Kracht van 25 N, kleine ribben, maximale verplaatsing 1,05 mm

Bij verschillende klikvingers en ribben blijft de spanning gelijkwaardig. Een rib bij de klikvinger of een dikkere klikvinger kan de materiaalverplaatsing verlagen. De klikvinger van 1 mm naar 1,2 mm verbreden gaf een verlaging die niet elke rib tweeweg kon brengen. Daarnaast zorgt een rib (en een te dikke klikvinger) voor minder bewegingsvrijheid van de klikvinger, die het assembleren van de printplaat benadelen. Mocht blijken dat de klikvinger meer sterkte nodig heeft, dan kan alsnog een kleine verribbing geplaatst worden.

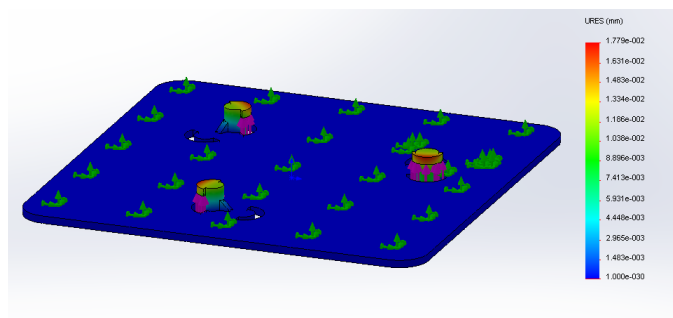


Spanning bij kleine verribbing (afschuining)

Ook in deze situatie is te zien dat er hoge spanning kan optreden bij de scherpe hoeken van de verribbing en dienen deze hoeken afgerond te worden.

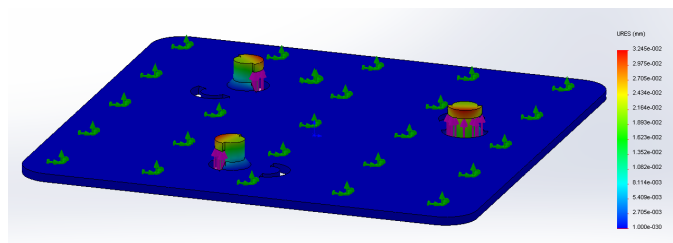
Vergrendelmechanisme

Wanneer Remedy met de uitbreidingsmodule opgetild wordt (bijvoorbeeld om eronder schoon te maken), komt er kracht en spanning te staan op de pinnen van het vergrendelmechanisme. Simulaties met krachten van 10 en 25 Newton gaven opmerkelijke resultaten. Ondanks de kleine oppervlakten waar het gewicht van de uitbreidingsmodule 'aan hangt', is de spanning en materiaalverplaatsing zeer laag.



Kracht van 25 N, ribben, maximale verplaatsing 0,018 mm

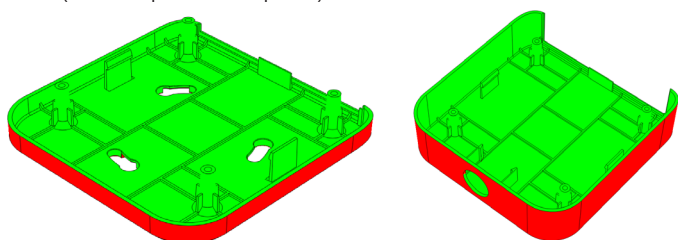
Een dikkere pin of groter draagvlak geeft niet altijd een beter resultaat. Een rib tegen de pin, of een afgeschuinde rand, lieten de spanning en materiaalverplaatsing aanzienlijk afnemen. Deze oplossingen zijn echter niet mogelijk zonder de sleuven waar de pin door schuift aan te passen. De rib of schuine rand zou zonder aanpassing knel komen te zitten tegen de rand van de sleuven.



Kracht van 25 N, afschuining, maximale verplaatsing 0,032 mm

Lossing

De behuizing (top en bodem schaaldeel) zijn lossend gemaakt met een lossingshoek van 1 graad (algemene aanbevolen waarde). Dit is nodig voor het (uitwerpen na het) spuitgietproces. De nokken om de achterplaat op zijn positie te houden zijn iets dikker gemaakt om met de lossingshoek alsnog voldoende wanddikte over te houden (1mm op dunste punt).

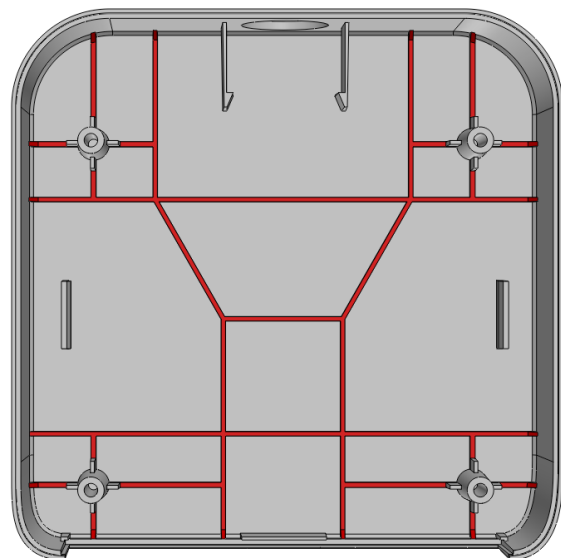


Volledig lossende behuizing bij 1 graad

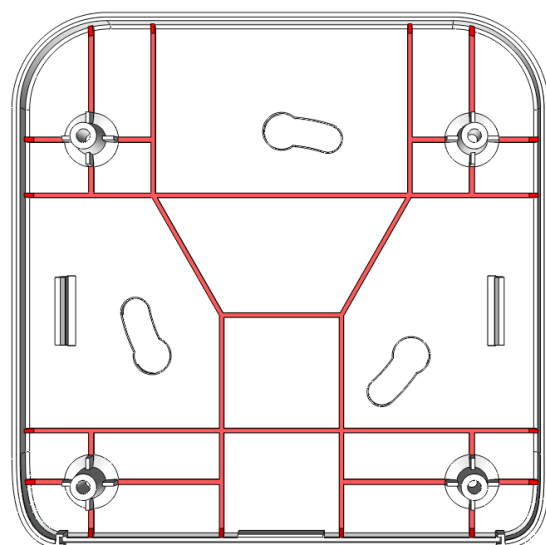
Ribben (2)

De pinnen zijn naar aanleiding van voorgaande resultaten aangepast (hals van $\varnothing 4$ mm naar 6, kop van $\varnothing 6$ mm naar 8). Er is een kleine verribbing (afschuining) aangebracht tussen de hals van de pin en de bovenzijde van de uitbreidingsmodule. Bij de sleuven in Remedy is een kleine afschuining aangebracht, zodat de pin met afschuining zonder problemen door de sleuf kan glijden.

Om voldoende ruimte te bieden voor de (iets vergrootte) pinnen en sleuven van het vergrendelmechanisme, is de verribbing iets aangepast.



Aangepaste ribben top schaaldeel



Dezelfde ribben in bodem schaaldeel, met de sleuven zichtbaar



		<u>10 N</u>	<u>25 N</u>
	12 x 1,2 mm 1	0,47 mm 5.1 MPa	1,17 mm 12.8 MPa

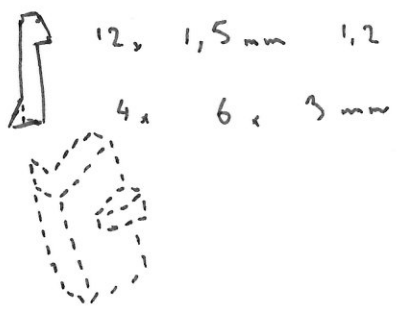
	12 x 2 mm 1	0,60 mm	1,40 mm
	12 x 1,5 mm 1,2	5.2 MPa	12.9 MPa
		0,42 mm	1,05 mm
		5.1 MPa	12,8 MPa



	12 x 1,2 mm 1	0,38 mm	0,96 mm
	4 x 8 x 2 mm	5.2 MPa	13.0 MPa



	12 x 1,2 mm 1	0,41 mm	1,02 mm
	4 x 3 x 12 mm	5.0 MPa	12,5 MPa



	12, 1,5 mm 1,2	0,37 mm	0,91 mm
	4 x 6 x 3 mm	5,1 MPa	12,7 MPa

	<u>10 N</u>	<u>25 N</u>
--	-------------	-------------

	ø 4 mm 6 mm	0,014 mm 3.0 MPa	0,036 mm 7.6 MPa
---	-------------	---------------------	---------------------



ø 6 mm 8 mm	0,009 mm 3.5 MPa	0,023 mm 8,7 MPa
-------------	---------------------	---------------------

ø 6 mm 10 mm	0,012 mm 3.7 MPa	0,029 mm 9.3 MPa
--------------	---------------------	---------------------



ø 6 mm 8 mm 3 mm	0,009 mm 0,007 3.5 MPa 1.6	0,018 mm 4.1 MPa
------------------	---	---------------------



ø 6 mm 8 mm 1,5 mm	0,030 mm 0,013 6.5 MPa 2.1	0,032 mm 5.3 MPa
--------------------	---	---------------------

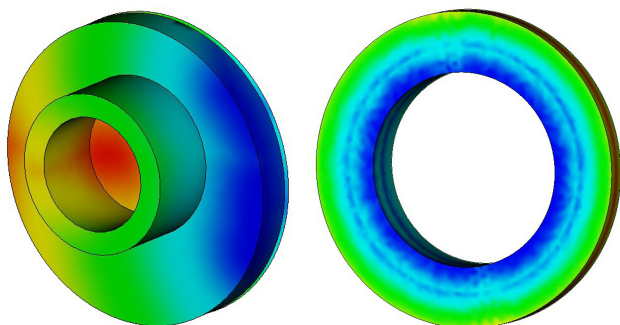
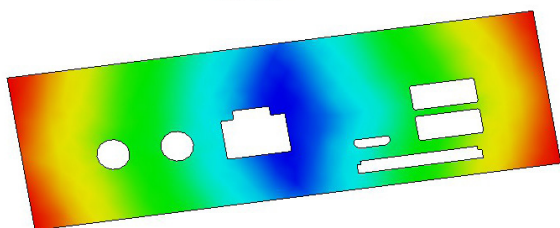
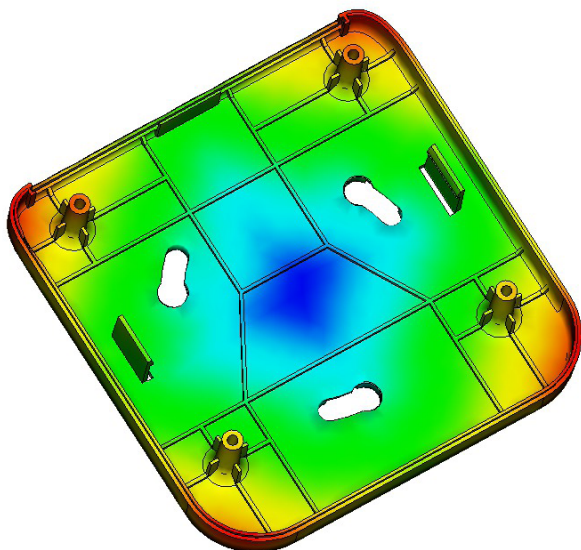
Moldflow

Introductie

Met behulp van het simulatieprogramma Autodesk Moldflow is gekeken naar het spuitgieten; de optimale positie van aanspuitpunten en het verloop van het vullen van de matrijs. Bij de simulaties is steeds ABS-PC (Novallaooy S1220; Daicel Polymer Ltd.) als materiaal gebruikt. Een andere ABS-PC samenstelling (Novalloy S3100, gelijke elasticiteitsmodulus en afschuifspanning) gaf langere vul- en uitstoottijden, maar gelijkwaardige vulsimulaties en optimale gebieden voor aanspuitpunten.

Aanspuitpunten

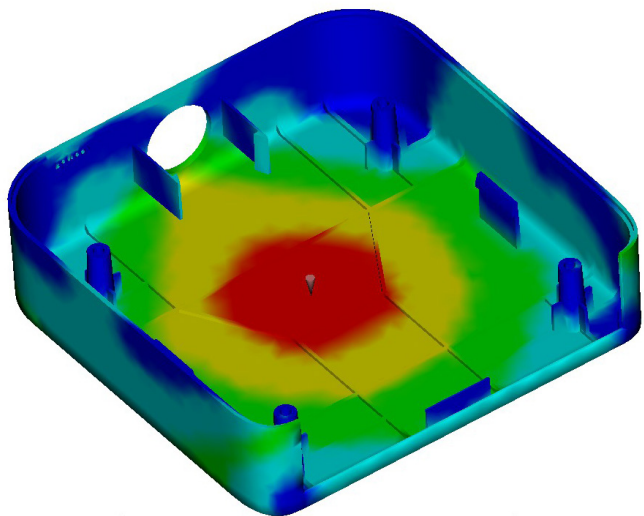
Autodesk Moldflow berekent de optimale positie van de aanspuitpunt(en) [gates]. Dit wordt in het blauw weergegeven. Bij de top en bodem schaaldelen zijn de optimale aanspuitpunten gelijkwaardig; het grote vlak in het midden. Bij de achterplaat is tevens het midden de optimale positie. Bij de knop en de ring is dit bij de rand.



Optimale positie aanspuitpunten

Tijd en temperatuur

Er zitten opmerkelijke verschillen tussen de tijden tot uitstoottemperatuur bij de onderdelen. Voor het top schaaldeel is, omhoog afgerond, 14 seconden nodig om de uitstoottemperatuur te bereiken, voor het bodem schaaldeel 12 seconden, voor de knop en ring 8 seconden en voor de achterplaat slechts 3 seconden. De diktes van de knop en ring zorgen vermoedelijk voor de lange koeltijd van deze betrekkelijk kleine onderdelen. De achterplaat is immers plat en dun en kan daardoor makkelijker snel afkoelen.



Tijd tot uitstoot temperatuur van top schaaldeel: 13,33 seconden

De vultijd is voor het top schaaldeel 1,6 seconden, voor het bodem schaaldeel 1,5 seconden, voor de achterplaat 0,4 seconden, voor de ring 0,2 seconden en voor de knop 0,1 seconde.

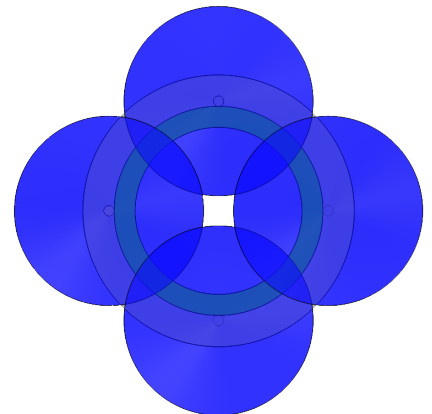
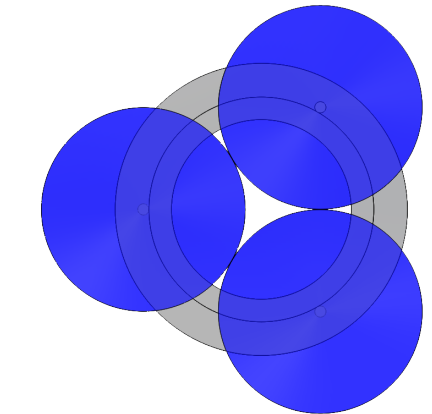
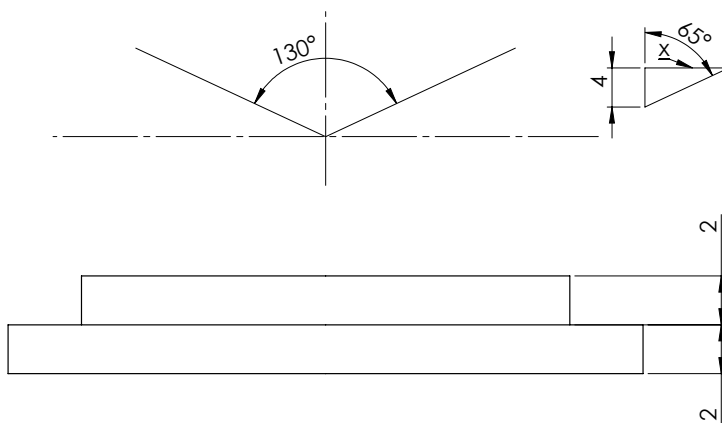
De temperatuur ligt bij het begin van het spuitgieten bij het aanspuitpunt rond de 270 °C en op het koudste punt (vaak verst van aanspuitpunt af) circa 10 tot 20 °C lager (mede afhankelijk van de grootte van het onderdeel).

Lucht

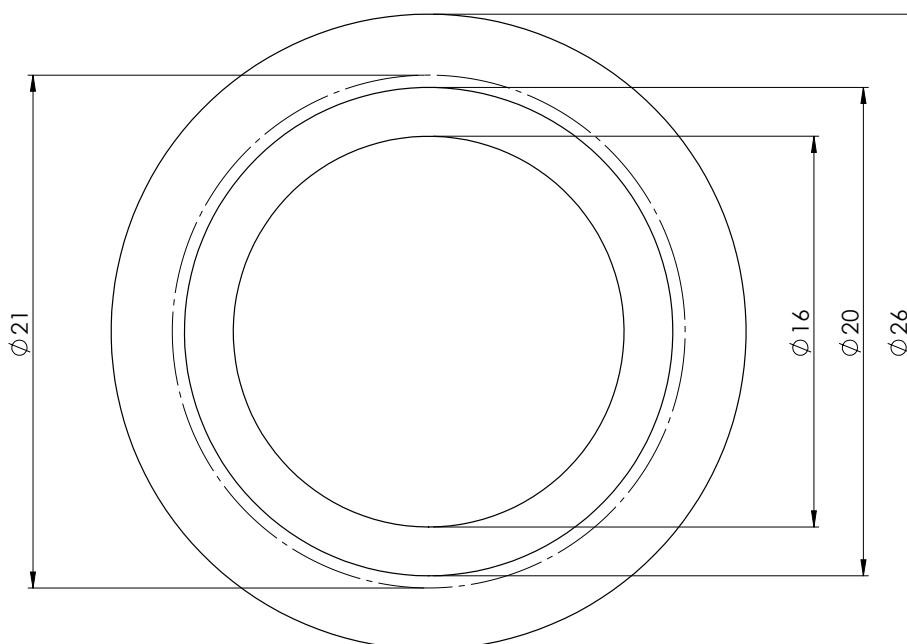
Bij de simulaties zijn nog geen luchtkamers geplaatst. De resultaten toonden betrekkelijk weinig probleemgebieden. Deze waren vooral te vinden in de uiterste hoekpunten van hoge wanden (wanden en schroefpotjes schaaldelen). Hierbij dient vermeld te worden dat er nog geen algemene afrondingen aangebracht zijn, waardoor hoekpunten logischerwijs 'moeite' ondervinden bij het vullen. Het is aan te raden en gebruikelijk dat de spuitgieter hier eveneens naar kijkt.

LED-ring

De ring wordt verlicht middels RGB LEDs; HSMF-C118 TriColor ChipLED van Avago Technologies. Om te weten hoeveel LEDs er nodig zijn om de ring volledig verlicht te zien, in plaats van lichtspots of -puntjes, is een eenvoudige berekening gemaakt. Kanttekening is dat reflectie, door bijvoorbeeld opschuren van een zijde en de vorm, invloed heeft op de verlichting. Bij de berekening en een eenvoudig model is reflectie achterwege gelaten. De LED (gezien als 1 lichtpunt i.p.v. 3; een rode, groene en blauwe) verspreid het licht onder een hoek van 130° . De ring waar de LEDs in schijnen is 4 mm dik. Uit de berekening en een eenvoudig model blijkt dat 4 LEDs voldoende is om de ring (het gedeelte dat door het gat in de behuizing steekt, 20 mm diameter) egaal te verlichten.



3 LEDs zijn niet voldoende om de ring volledig te verlichten, 4 wel



$$\tan 65^\circ = \frac{x}{4}$$

$$x = 8,58$$

$$r_{LED} = 8,58$$

$$\phi_{LED} = 2 * 8,58 = 17,16$$

$$\phi_{cirkel} = 21$$

$$r_{cirkel} = \frac{21}{2} = 10,5$$

$$omtrek_{cirkel} = 2\pi r = 65,97$$

$$\frac{65,97}{17,16} = 3,8 \implies 4 \text{ RGB LEDs}$$

Geluidstest

Introductie

Remedy wordt voorzien van een speaker, om tonen, berichten of instructies ten gehore te brengen. De speaker wordt in de behuizing geplaatst, achter het logo. De vraag is of de behuizing geluid (voldoende) doorlaat, of dat er een opening in de behuizing dient te komen om het geluid (beter) naar buiten te brengen. Omdat er een kleine speaker in komt (maximaal 1 Watt), was de wens om deze aan de voorzijde te positioneren en niet naar de achterkant gericht (verwachting beter resultaat).

De verwachting was aanvankelijk dat de behuizing het geluid van de kleine, beperkte speaker sterk zou dempen. Op een meter afstand dient het geluid nog goed hoorbaar te zijn. Het logo uitwerken, biedt openingen voor het geluid om (beter) naar buiten te komen. Om stof en strooilicht tegen te houden, wordt er aan de binnenzijde een sticker geplakt.

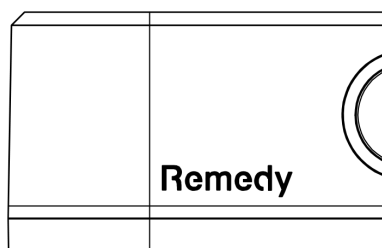
Test

Er is een test uitgevoerd met een kleine ABS behuizing (110 x 65 x 30 mm, 2 mm wanddikte), waarin een 0,3 Watt speaker is geplaatst. Tegen de verwachting in, laat de behuizing het geluid zeer goed door. Er is een klein verschil te horen tussen de speaker in gesloten en open behuizing, maar dit komt mede doordat de behuizing een klankkast vormt. In een ruimte van 32 m² was het geluid op alle posities zeer goed te horen (geluidsbron was redelijk centraal in de ruimte gepositioneerd).

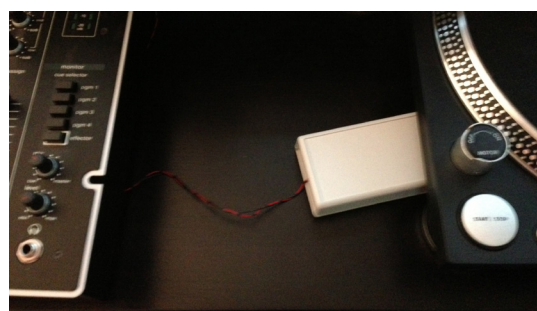
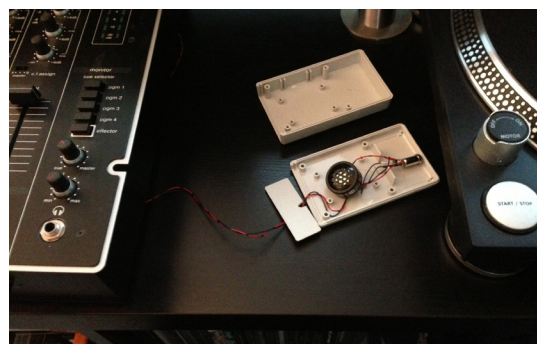
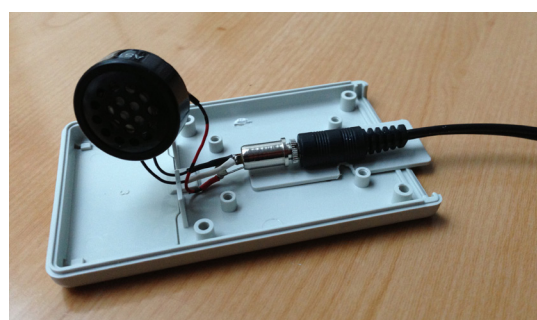
Conclusie

De verwachting is dat de grotere, uiteindelijke behuizing van Remedy, ABS-PC in plaats van ABS, eveneens voldoende geluid door laat om in een gemiddelde woonkamer goed te kunnen horen, zeker bij een krachtigere speaker. Het is echter aan te raden om met een prototype van Remedy een nieuwe test uit te voeren.

Tot de test was het logo uitgewerkt en bedekt met een sticker. Naar aanleiding van de test wordt het logo niet meer uitgewerkt, maar op de behuizing gedrukt / gelakt. De sticker is eveneens niet meer nodig. In verband met de kleine vlakjes tussen de letters kon het uitgewerkte logo als kritisch punt gezien worden. Mocht er toch een opening in dienen te komen, dan is het mogelijk om enkele gaatjes te maken, of te kiezen voor een uitgewerkt logo in groter formaat.



Uitgewerkt logo

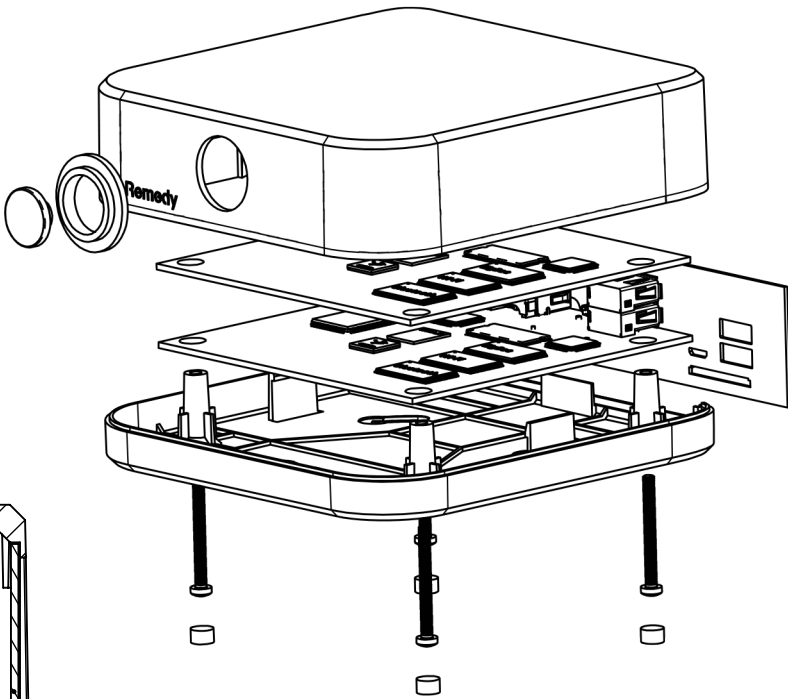
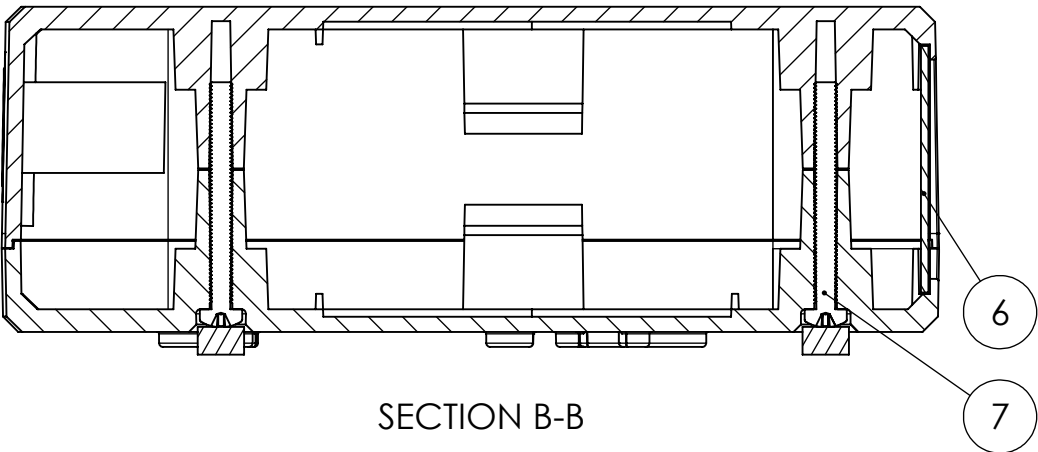
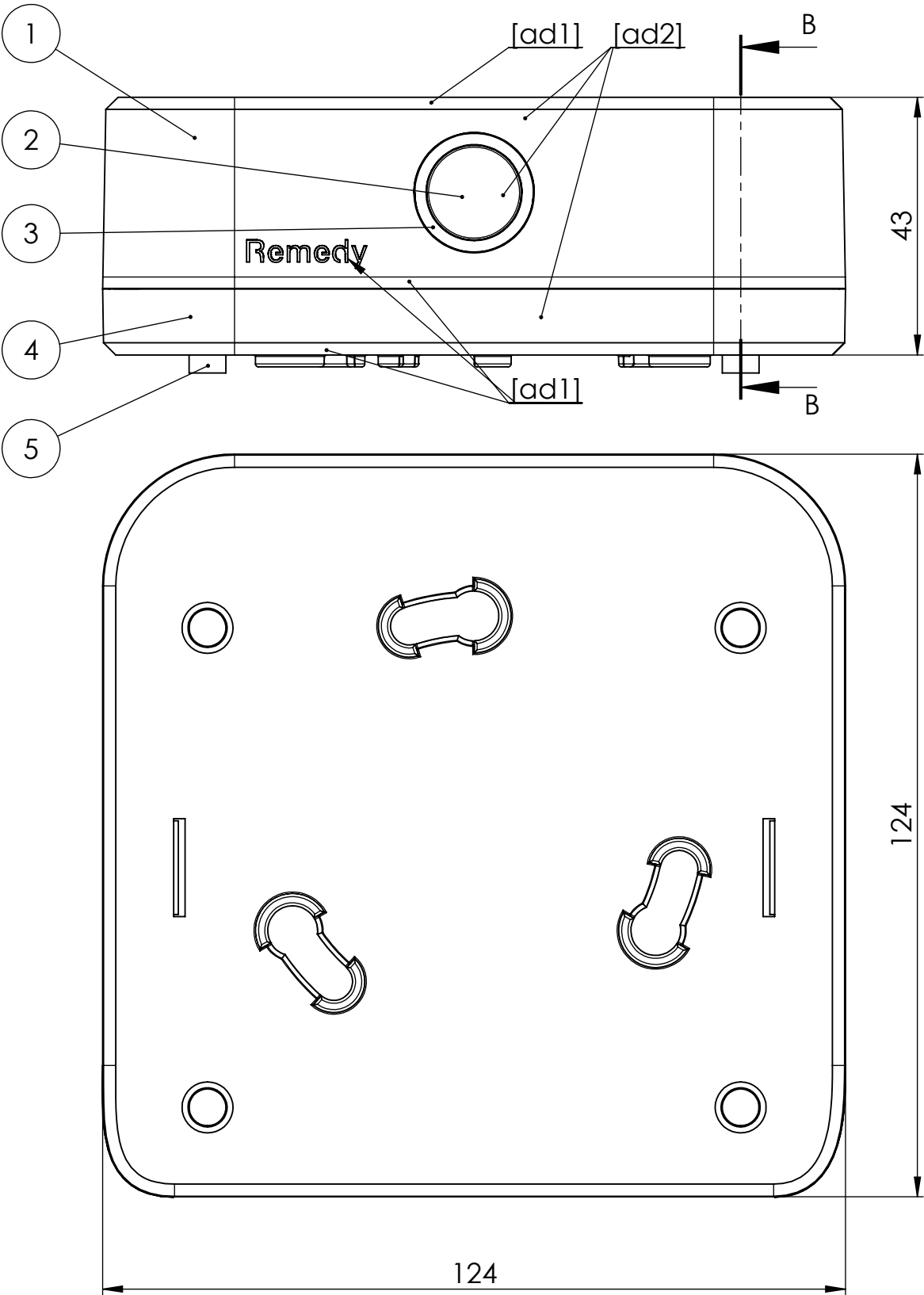


Geluidstest met 0,3 Watt speaker en ABS behuizing

Technisch tekenpakket

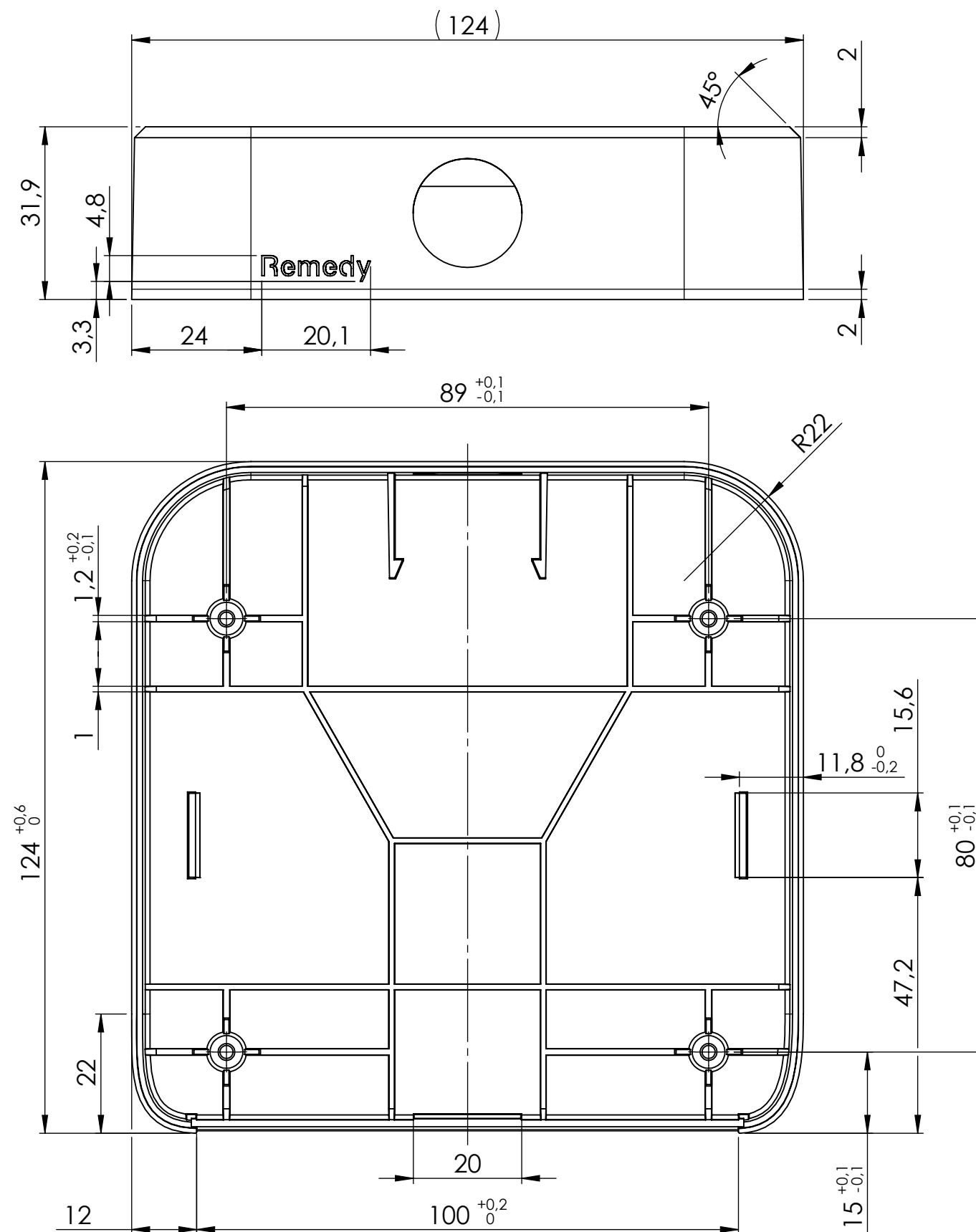
- » Samenstellingstekening
- » Monotekeningen
- » Maattekeningen printplaten

[ad1] : blank aluminium effect coating: RAL 9006
[ad2] : buitenzijde behuizing hoogglans wit

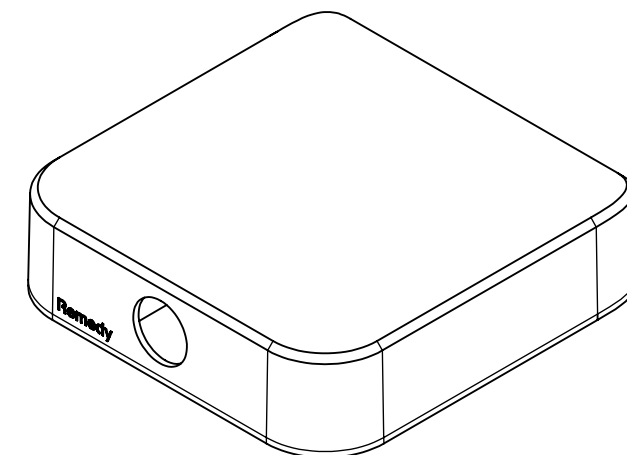


Unless stated otherwise:
- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: ±0,2mm
- General wall-thickness: 2,0mm

7	4	EJOT PT zelftappende schroef		M3 x 30mm	Inkoop onderdeel
6	1	Achterplaat	ABS-PC		Zie tekening: R01-05
5	4	Stootdop		Ø 6 x 2,5mm	Inkoop onderdeel
4	1	Bodem schaaldeel	ABS-PC		Zie tekening: R01-02
3	1	LED-ring	PC		Zie tekening: R01-04
2	1	Knop kapje	ABS-PC		Zie tekening: R01-03
1	1	Top schaaldeel	ABS-PC		Zie tekening: R01-01
Pos	Quan.	Name	Material	Dimensions	Note
Am. projection		Scale	1:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
Units		mm		Version: 1.0	
Date		13-6-2013		Tolerances: DIN 16901 - 110	
Project		REMEDY		Drawing nr.: R01-00	
Filename		samenstelling - remedy.slddrw		A3	

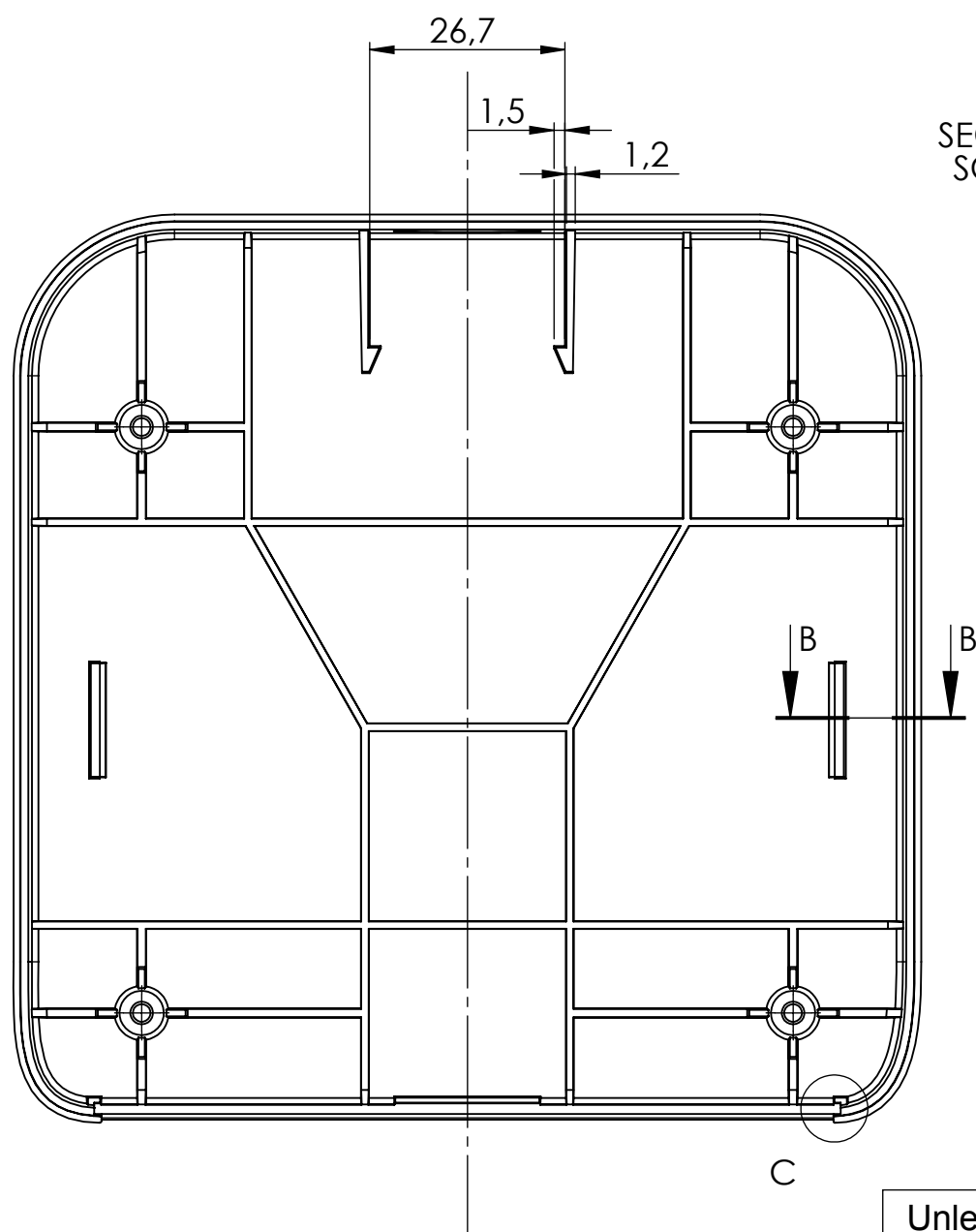
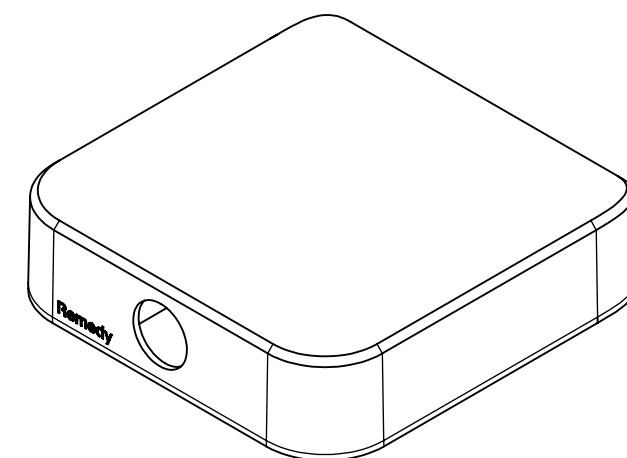
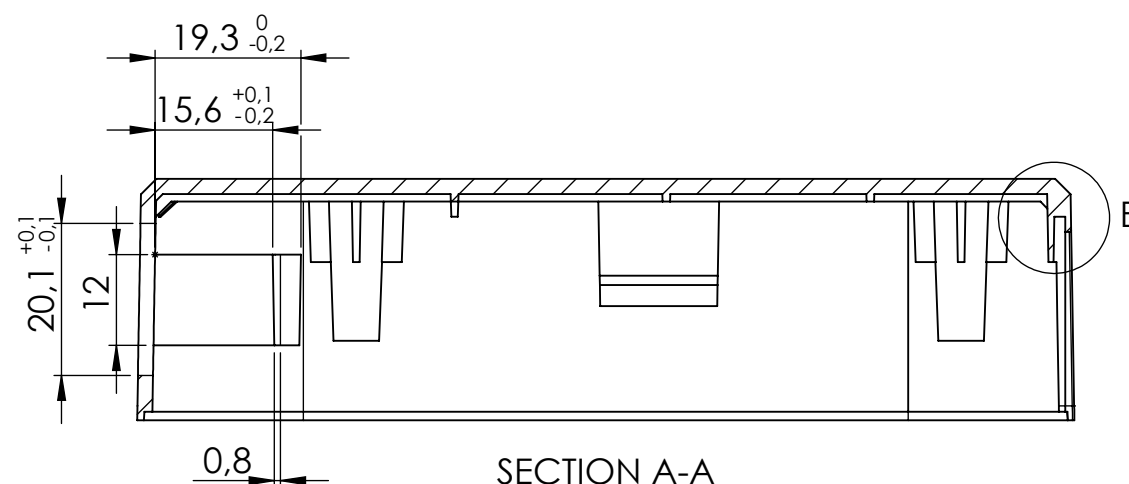
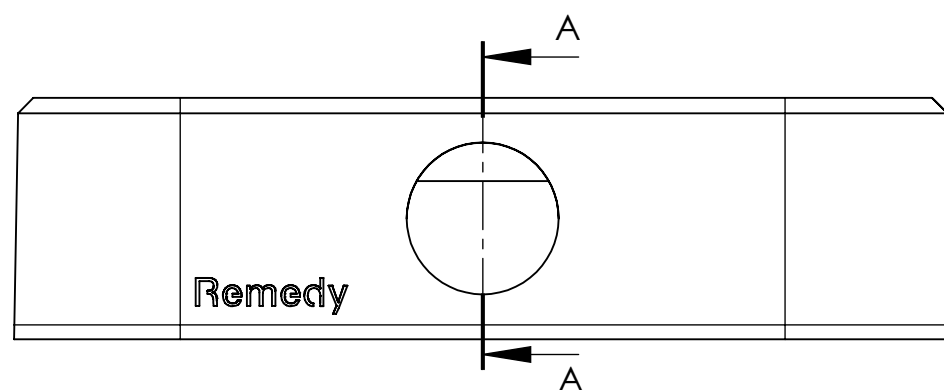


Unless stated otherwise:
 - Radii: R0,25mm
 - Draft angle: 1°
 - General tolerance: $\pm 0,2\text{mm}$
 - General wall-thickness: 2,0mm

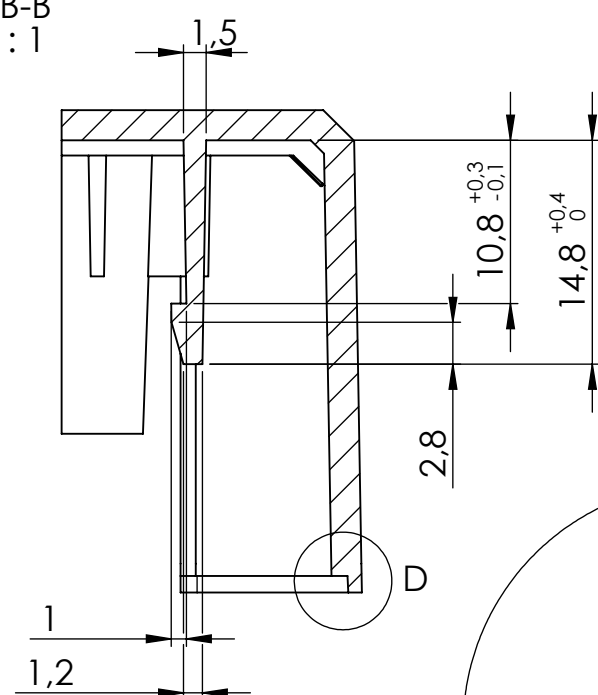


Voor schroefpot dimensies en toleranties: zie tekening R01-02 sheet 2 (bodem schaaldeel)

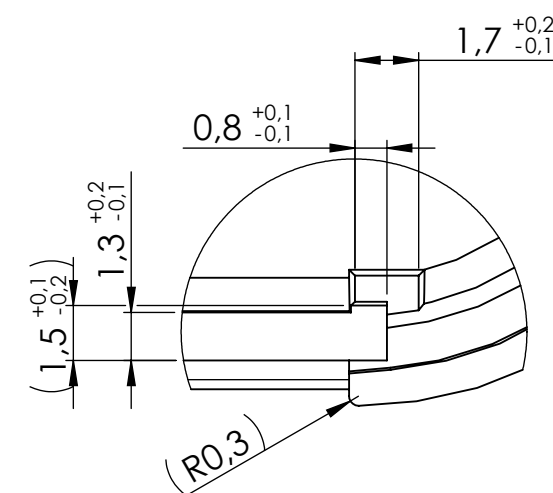
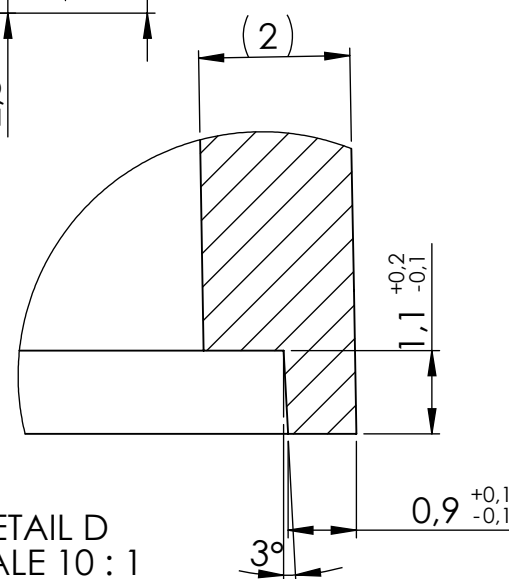
Am. projection 	Scale	1:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	13-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-01	Sheet: 1 / 2
	Filename top-schaaldeel1A.slddrw			A3



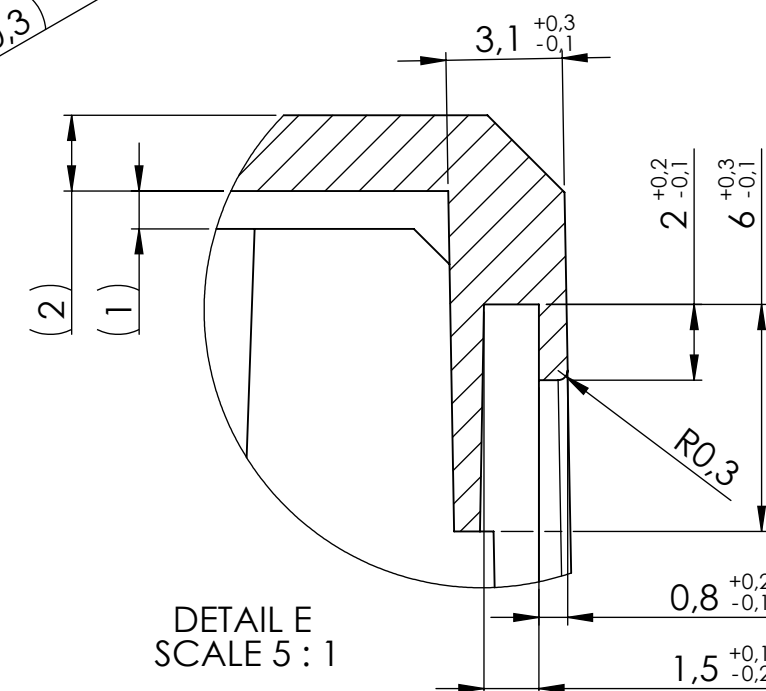
SECTION B-B
SCALE 2 : 1



DETAIL D
SCALE 10 : 1



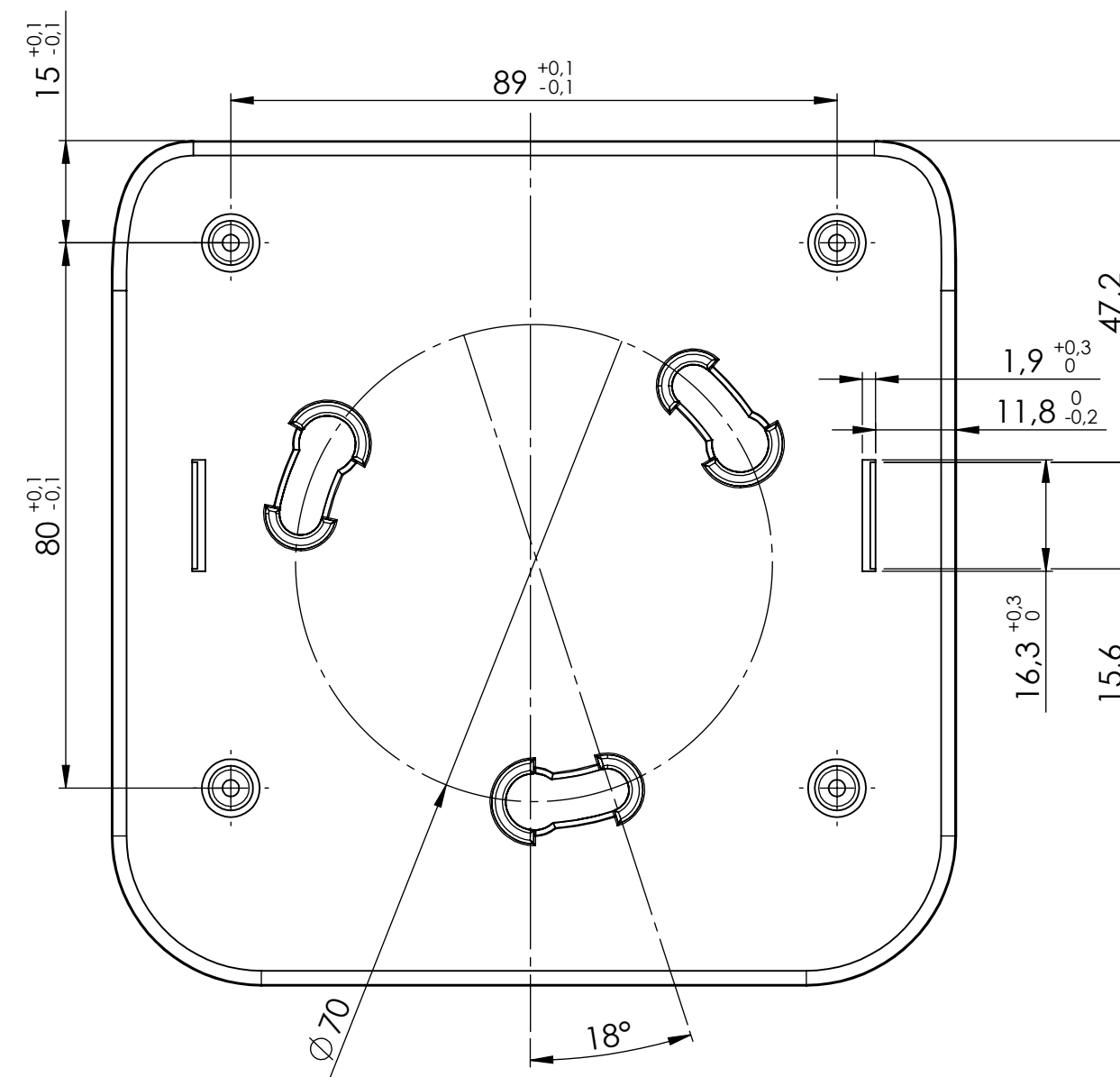
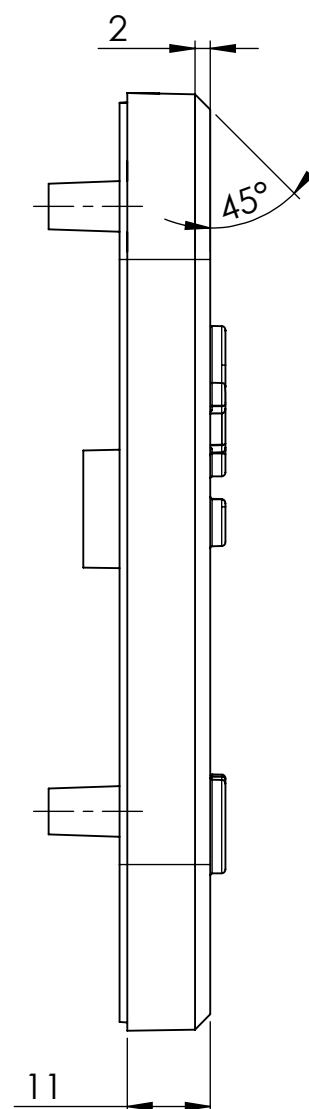
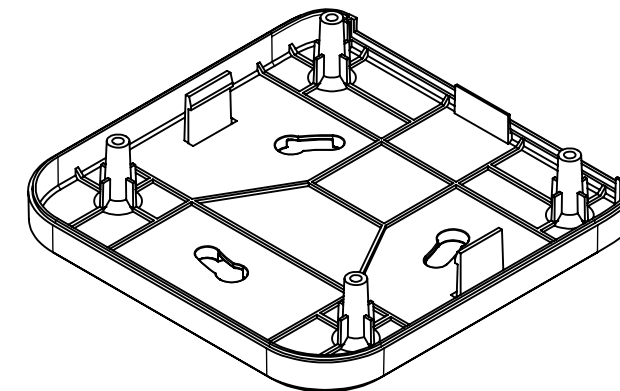
DETAIL C
SCALE 5 : 1



DETAIL E
SCALE 5 : 1

Unless stated otherwise:
 - Radii: R0,25mm
 - Draft angle: 1°
 - General tolerance: $\pm 0,2$ mm
 - General wall-thickness: 2,0mm

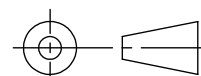
Am. projection 	Scale	1:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	13-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-01	Sheet: 2 / 2
			Filename: top-schaaldeel1B.slddrw	A3



Unless stated otherwise:

- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: $\pm 0,2\text{mm}$
- General wall-thickness: 2,0mm

Am. projection



	Scale
--	-------

1:1

1	Drawn by: Vincent Groenewegen
---	-------------------------------

Units

mm

n	Version:	1.0
---	----------	-----

Date

-2013

3	Tolerances: DIN 16901 - 110
---	-----------------------------

	Project
--	---------

	Drawing nr.: R01-02
--	---------------------

Sheet: 1 / 2

REMEDY

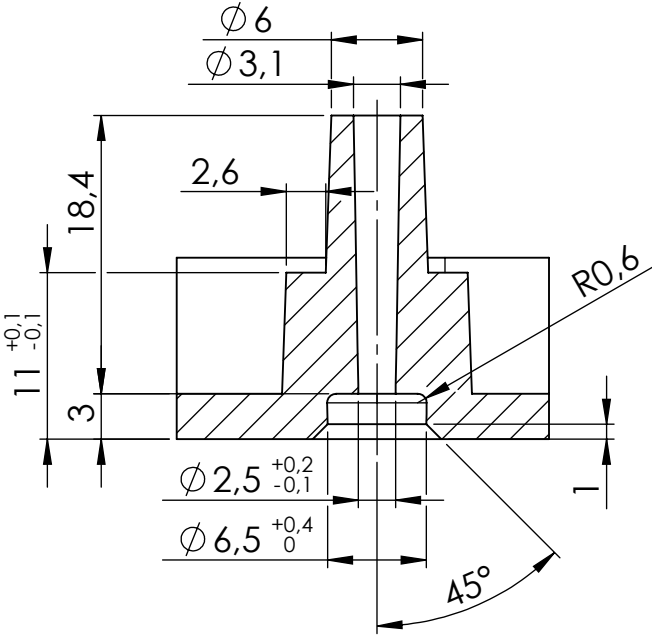
Filename	bodem-schaaldeel1A.slddrw
----------	---------------------------

Den Haag
Tipσ
betronic
smart electronic solutions

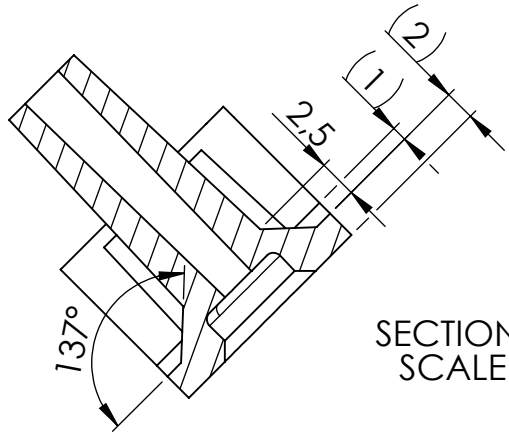
A3

Schroefpot (4x) voor M3x30
Schroefpot top schaaldeel (4x) = identiek

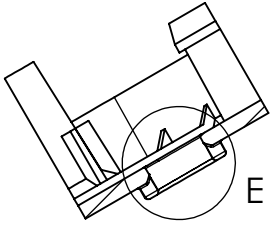
SECTION B-B
SCALE 2 : 1



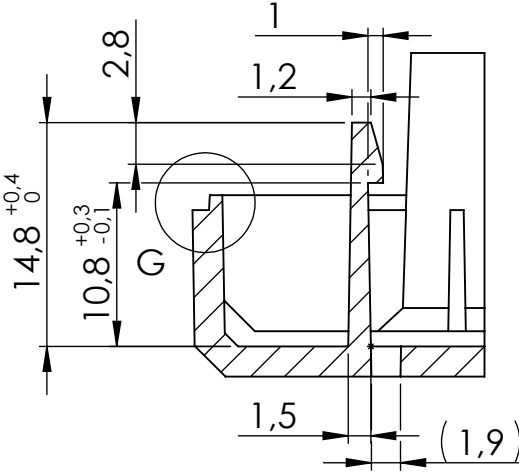
SECTION C-C
SCALE 2 : 1



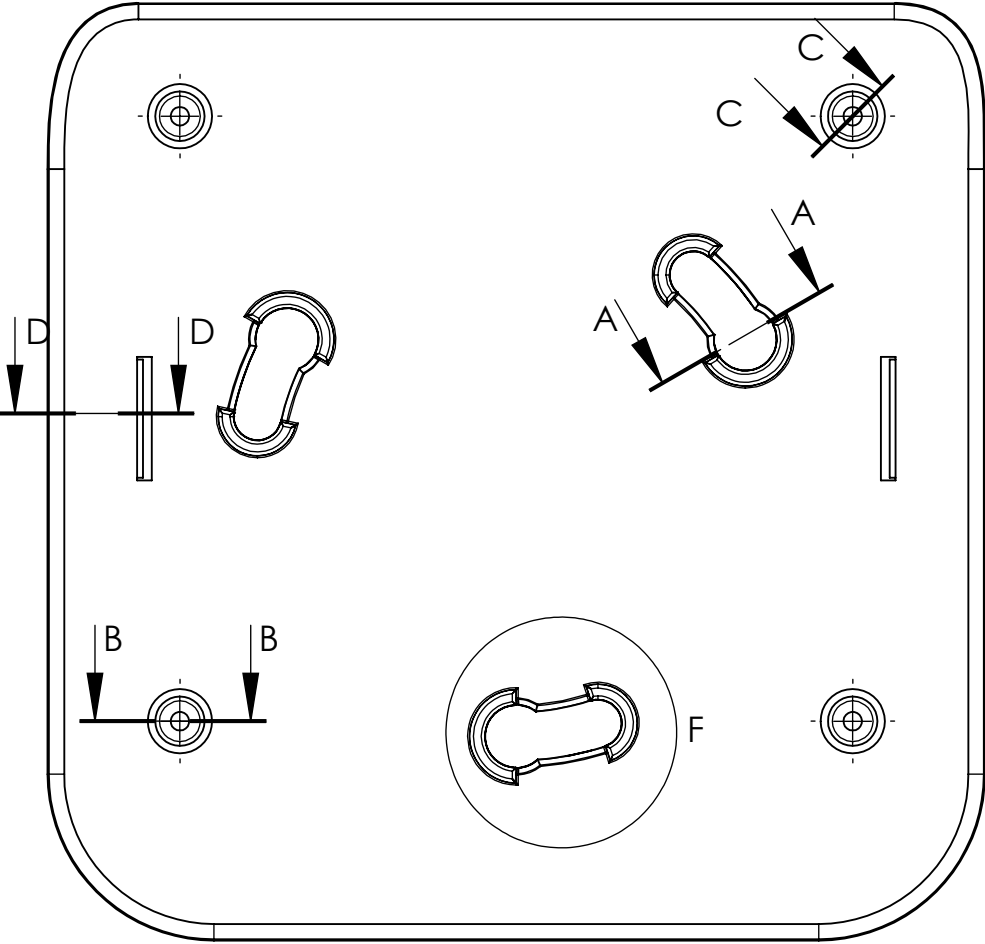
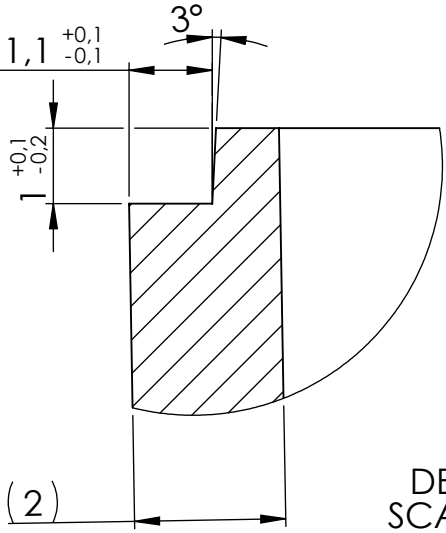
SECTION A-A



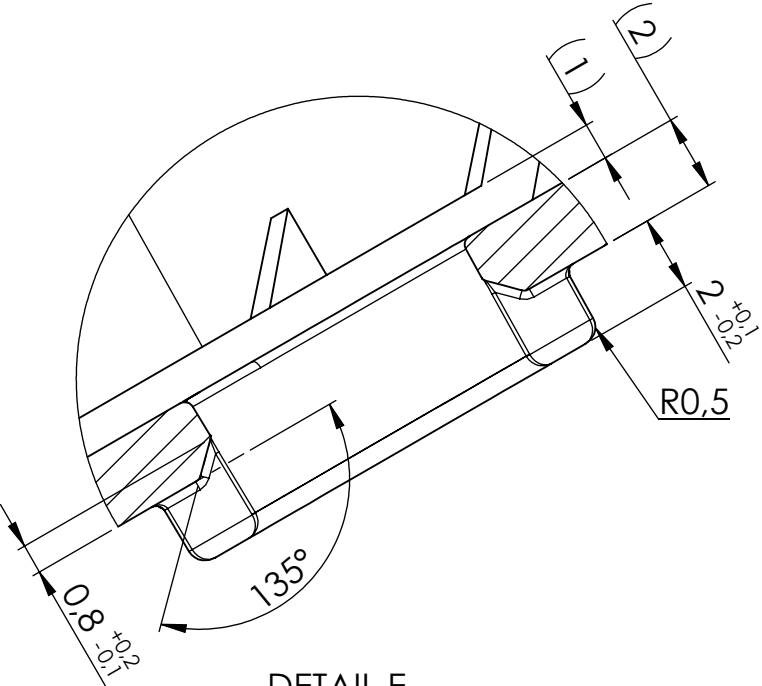
SECTION D-D
SCALE 2 : 1



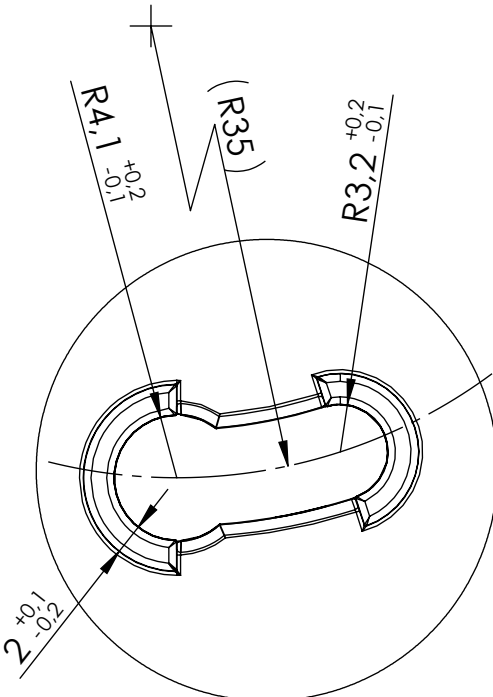
DETAIL G
SCALE 10 : 1



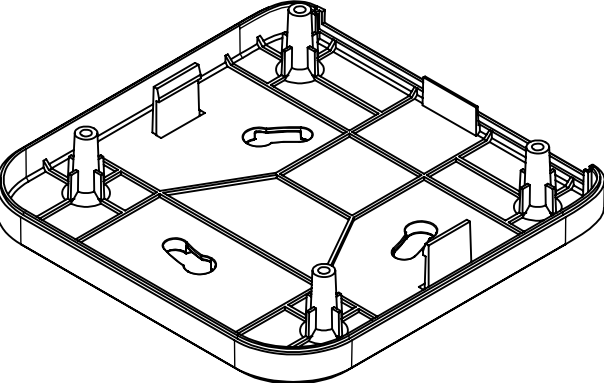
Unless stated otherwise:
- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: ±0,2mm
- General wall-thickness: 2,0mm



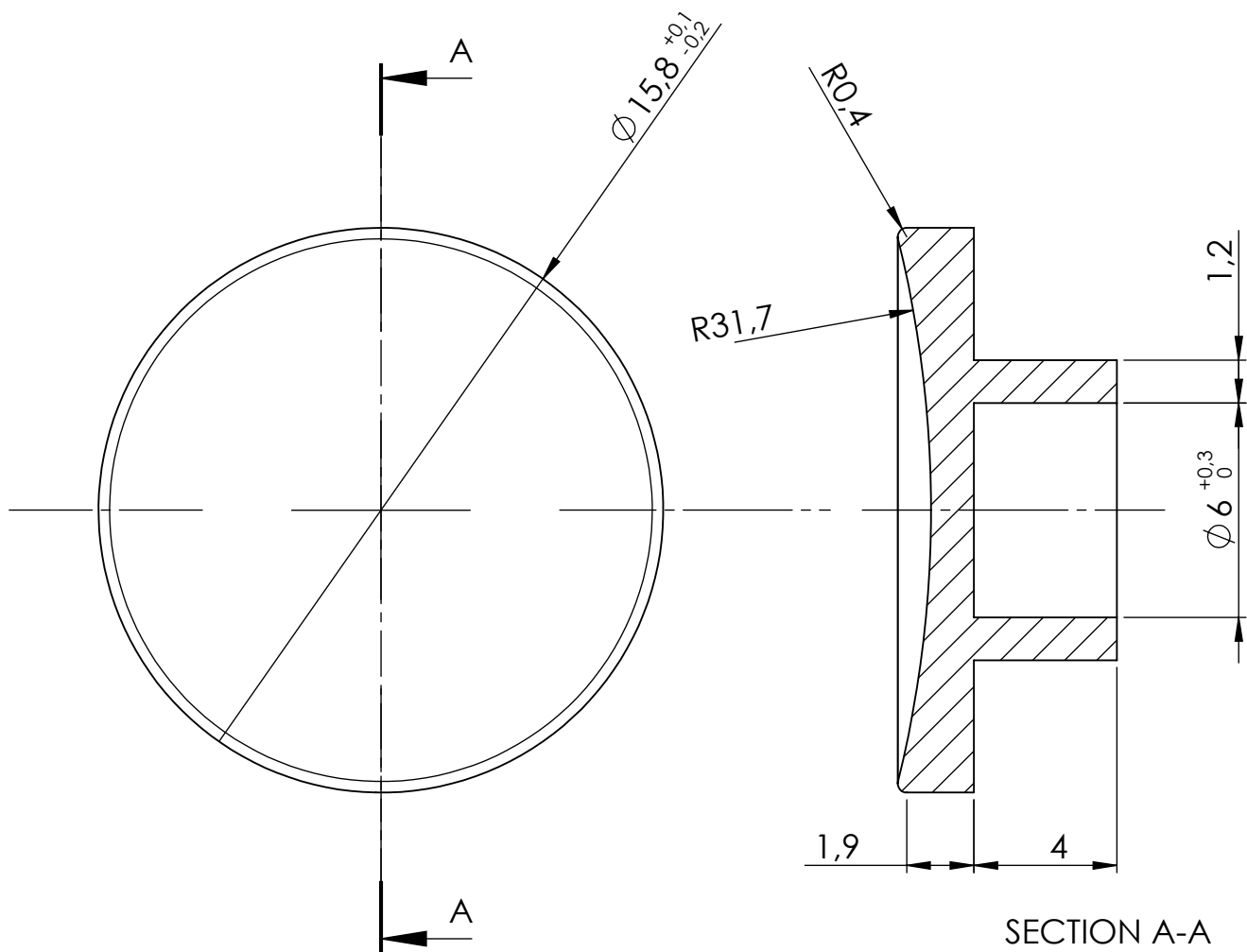
DETAIL E
SCALE 5 : 1



DETAIL F
SCALE 2 : 1

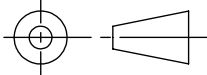


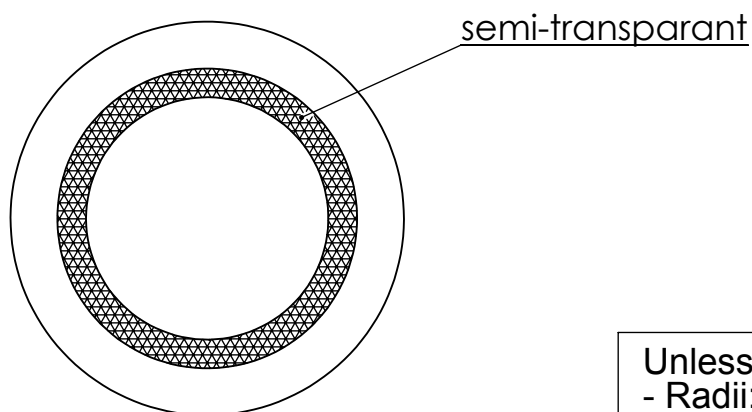
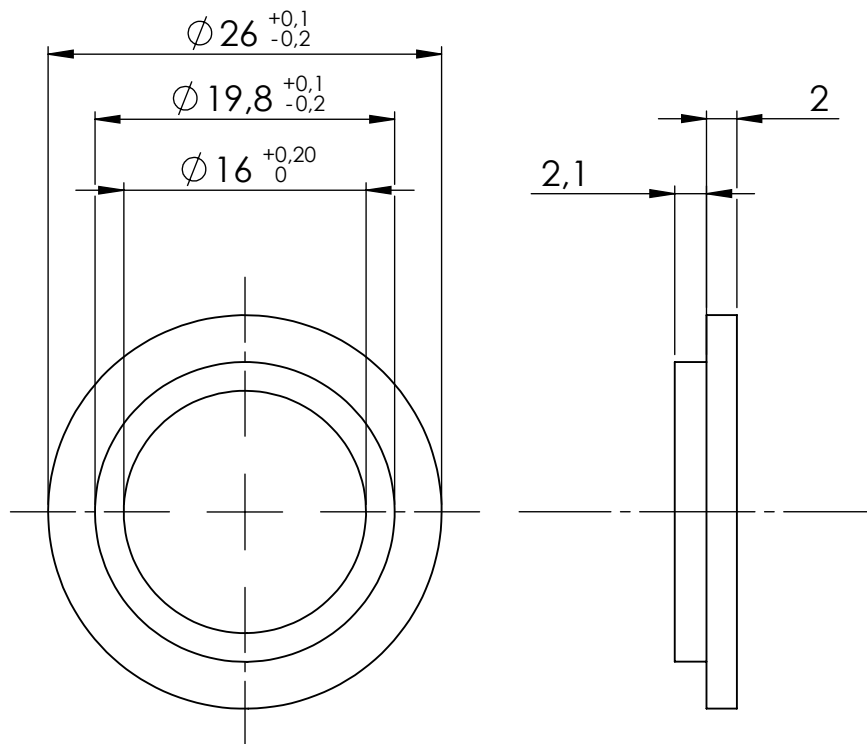
Am. projection 	Scale	1:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	13-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-02	Sheet: 2 / 2
	Filename bodem-schaaldeel1B.slddrw			A3



Unless stated otherwise:

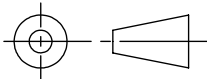
- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: $\pm 0,2\text{mm}$
- General wall-thickness: 2,0mm

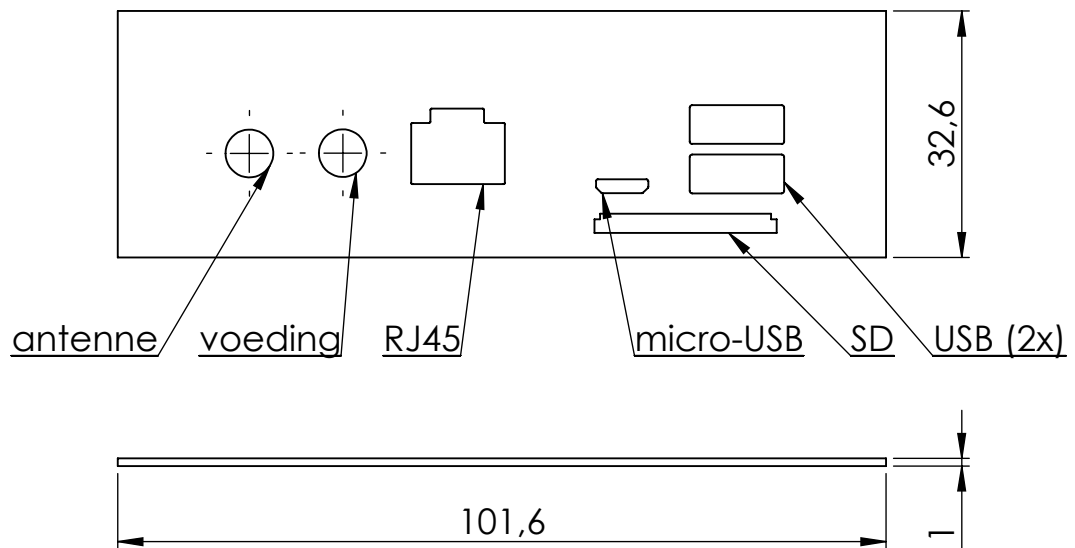
Amerik. proj. 	Scale	5:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	5-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
 	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-03	A4
			Filename: knop.slddrw	



Unless stated otherwise:

- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: $\pm 0,2$ mm
- General wall-thickness: 2,0mm

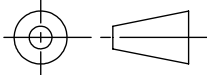
Amerik. proj. 	Scale	2:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	5-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
 	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-04	A4
			Filename: led-ring.slddrw	



Positie ingangen dimensioneren
aan de hand van moederboard

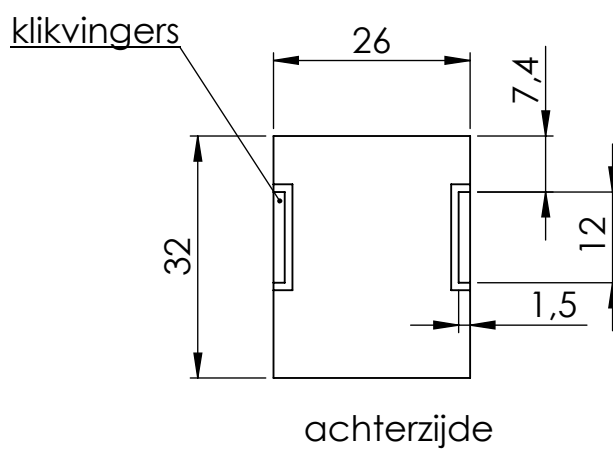
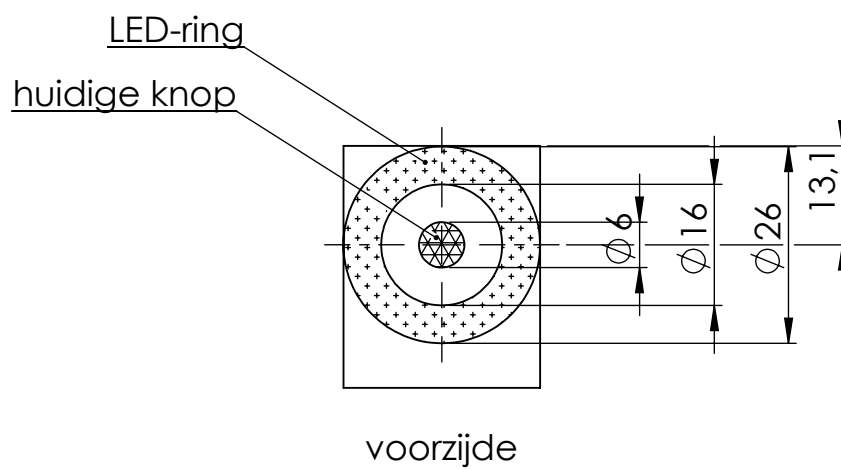
Unless stated otherwise:

- Radii: R0,25mm
- Draft angle: 1°
- General tolerance: $\pm 0,2$ mm
- General wall-thickness: 2,0mm

Amerik. proj. 	Scale	1:1	Drawn by: Vincent Groenewegen	
	Units	mm	Version: 1.0	
	Date	5-6-2013	Tolerances: DIN 16901 - 110	
 	Project REMEDY		Drawing nr.: R01-05	A4
			Filename: achterplaat.slddrw	



dunne margelijnen rond
afgebakende gebieden
op 1mm afstand



Note:

Maten PCB worden in V1.1 vergroot (uitbreiding naar zijkanten / onderkant)

dunne margelijnen rond
afgebakende gebieden
op 1mm afstand

Aanvullende informatie

- » Kostenoverzicht Remedy
- » Kostenoverzicht elektronica onderdelen
- » EJOT PT zelftappende schroeven
- » Kunststof spuitgieten toleranties

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

REMEDY BOM

BASE BOARD		1K		10K		1k		10k		
		€	74,00	€	37,00	€	74,00	€	39,00	
1 APx4	Linux Module									
1 Ethernet RJ45	Ethernet Connector, transformer, LEDs		€	2,10	€	1,78	€	2,10	€	1,78
1 USB Host Connector	USB A		€	1,50	€	0,83	€	1,50	€	0,83
1 USB OTG Connector	microUSB		€	1,40	€	0,65	€	1,40	€	0,65
1 USB DUAL Host Conne	USB A		€	1,70	€	0,99	€	1,70	€	0,99
1 USB2533	Three port USB HUB		€	2,10	€	1,45	€	2,10	€	1,45
1 CABLE U.fl-SMA	Antenna cable WiFi		€	3,10	€	1,90	€	3,10	€	1,90
1 FC68149ST	2.5MM Power Entry		€	0,63	€	0,35	€	0,63	€	0,35
1 DIMM SOCKET	1,8V DIMM socket 200 PIN		€	2,35	€	1,76	€	2,35	€	1,76
1 PCB	100x100mm		€	3,50	€	2,00	€	3,50	€	2,00
1 LM2574	Switch Mode Power Supply		€	0,80	€	0,34	€	0,80	€	0,34
1 LM1117	Low Drop Power Regulator		€	0,30	€	0,14	€	0,30	€	0,14
1 Various	Connectors, screws		€	3,00	€	2,00	€	3,00	€	2,00
SUBTOTAL			€		€		€	96,48	€	53,19

USER INTERFACE							
1 PCB	50x30mm	€ 1,80	€ 1,00	€ 1,80	€ 1,00	€ 1,80	€ 1,00
1 ATmega2564RFR2	Micro controller + wireless transceiver	€ 3,10	€ 2,23	€ 3,10	€ 2,23	€ 3,10	€ 2,23
5 HSMF-C118	RGB LED	€ 1,10	€ 0,78	€ 5,50	€ 3,90	€ 5,50	€ 3,90
1 TLC5926	16 port Current LED driver	€ 1,10	€ 0,65	€ 1,10	€ 0,65	€ 1,10	€ 0,65
1 LTC2870	Multi port tranceiver	€ 3,00	€ 2,10	€ 3,00	€ 2,10	€ 3,00	€ 2,10
1 LM4871	3Watt Audio amplifier	€ 0,83	€ 0,34	€ 0,83	€ 0,34	€ 0,83	€ 0,34
1 STEC11B10	Rotary Encoder	€ 1,10	€ 0,90	€ 1,10	€ 0,90	€ 1,10	€ 0,90
SUBTOTAL				€ 16,43	€ 11,12		

ONE UNIT WITH BASE BOARD AND USER INTERFACE				€	112,91	€	64,31	
ASSEMBLY								
MARGIN, SERVICE, HANDLING				30%	€	33,87	€	19,29
PRODUCT PRICE				30%	€	44,03	€	25,08
TOTAL				€	190,82	€	108,68	

To reduce the price significantly the module will be fully integrated on the base board. This will drive the price down significantly, but only viable with the higher volume
Estimated cost of the parts for integrating the module will be between 25 and 31 euros, instead of (39+1,76)

EJOT PT® - The proven fastener for thermoplastics



PT® overview:

- Direct assembly saves time and work steps
- Minimised radial stress allows thin-walled designs
- High load-carrying capacity due to large thread bearing depth
- Good self-locking of the screw thread



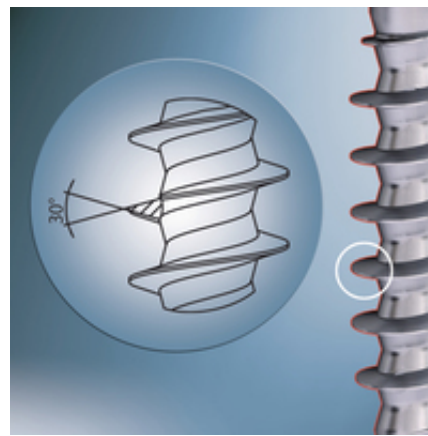
Self-tapping fastening into thermoplastics

The EJOT PT® is the first screw, specifically designed for self-tapping fastening into thermoplastics. For decades it has been the benchmark for reliable direct assembly into thermoplastics. Possible fields of application for this fastening element include all industrial applications and industries. Since the demands of the industry on fastening technology are constantly increasing, the objective of upgrading the already good characteristics of this fastening element was a PT® screw optimised in all details. The DELTA PT® screw is the result of this optimisation process. It meets the highest demand on precision and reliability as well as offering significant application advantages, for example for the design support with the EJOT® DELTA CALC prognosis programme.

Special thread geometry

The EJOT PT® thread geometry with a 30° flank angle guarantees high load-carrying capacity due to the increased load-bearing depth of the thread. The resulting

minimal radial stress enables a very good material flow into the recessed thread root. The optimal pitch of the PT[®] screw causes excellent self-locking of the thread guaranteeing a balanced load ratio between plastic and steel.



EJOT DELTA PT®

Self-tapping fastener for plastics
(thermoplastic materials)

The EJOT DELTA PT® has been developed from many years of practice in the field of direct fastening into thermoplastic materials.

Several years of research have led to the conclusion that the clamp load of thermoplastic joints can be calculated (VDI 2230). A prognosis programme and the DELTA PT® screw with its optimised thread geometry were developed.

The result is a tough fastener that guarantees safety and reliability even in extreme applications.

Advantages of the EJOT PT® screw:

- Minimal radial tension due to optimized flank angle
- High clamp loads
- High tensile and torsion strength
- Increased cycle stress stability
- High strength under vibration
- DELTA PT® prognosis programme allows a clamp load oriented engineering
- Long lifetime of the joint
- Standard material through hardened steel [PT10]



*EJOT DELTA PT® for selftapping
in thermoplastic materials*

Boss design

The most favourable hole diameter has in most cases proven to be:

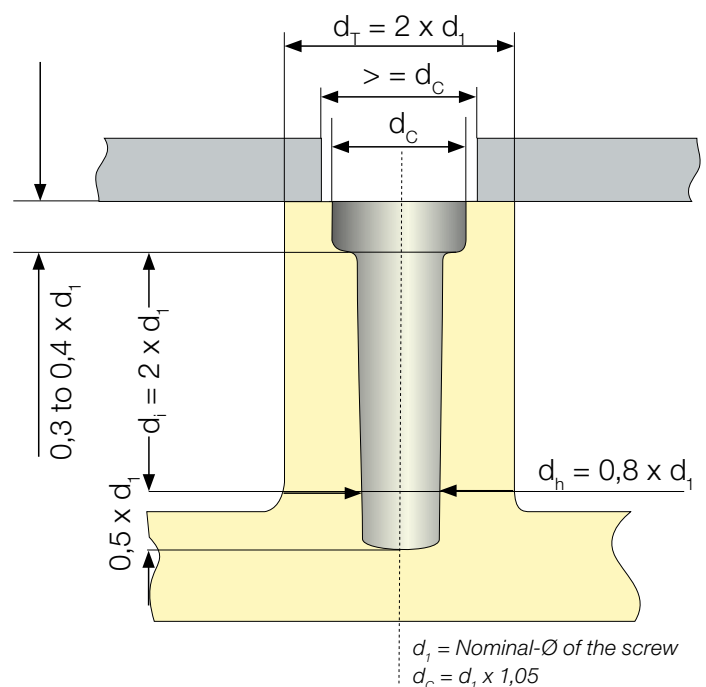
$$d_h = 0,8 \times d_1 \pm \text{tolerance of screw diameter}$$

(see tolerance brochure page 16)

For higher filled materials or materials with a bigger strength the hole diameter can be increased up to $d_h = 0,88 \times d_1$.



Application sample into manifold



Chrom VI free surfaces:

- zinc clear / blue passivated
- zinc clear / blue passivated with EJOSEAL (240h resistance to Zn-corrosion)
- zinc clear / thick film passivation
- ZnFe or ZnNi / transparent passivated (with or without black top coats)
- ZnNi, black passivated
- zinc flake coatings (depending on Ø) (e.g. Delta Protekt)

EJOT®

Fastener materials:

- Through hardened steel according to DIN EN ISO 10263 T4 with material property [PT 10] (WN 5461, part 2)
- Stainless steel [A2], [A4]
- Aluminium [Alu]

Possible dimension range of EJOT DELTA PT® screws

	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50	60	70	80	100
Ø d _i [mm]	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0
Length [mm]																	
3,0																	
3,5																	
4,0																	
4,5																	
5,0																	
6,0																	
7,0					R			(S)									
8,0					R	R	R	S	(S)								
9,0					R	R	R	R, S	S	(S)							
10,0					R	R	R	R, S	S	(S)							
12,0					R	R	R	R, S	R, S	S	(S)	(S)					
14,0					R	R	R	R, S	R, S	R, S	R, S	(S)	(S)				
15,0					R	R	R	R, S	R, S	R, S	R, S	S	(S)				
16,0					R	R	R	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	(S)	(S)			
18,0					R	R	R	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	(S)			
20,0						R	R	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	S			
21,0							R	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
22,0							R	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
24,0								R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
25,0								R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
27,0									R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
30,0									R, S	R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
35,0										R, S	R, S	R, S	R, S	R, S			
36,0											R, S	R, S	R, S	R, S			
40,0											R, S	R, S	R, S	R, S			
42,0												R, S	R, S	R, S			
45,0												R, S	R, S	R, S			
48,0													R, S	R, S			
50,0													R, S	R, S			
60,0														R, S			
70,0																	
80,0																	
100,0																	

Upper line $\triangleq$ minimal length
(countersunk head length $L_{\min} = L + 2 \text{ mm}$)

Lower line $\triangleq$ maximal length

Length > 60 mm with partial thread only
(partial thread length $4 \times d_i$)

Special geometries upon request!

- S Manufacturing with cutting edge possible
 (S) Manufacturing with cutting edge possible (not in connection with WN 5411 and WN 5451)
 R Manufacturing with pilot point possible (length tolerance acc. js 17)

For more information please contact Volker Dieckmann, phone +49 2752 109-142, fax 109-141, e-mail vdieckmann@ejot.de

EJOT® The Quality Connection

Plastic Injection Molding Part Tolerance

Establishing tolerance with respect to product has significance importance on mold ability and cost. It is recommended to indicate only critical dimensions with tolerances on a drawing. Depending on application, a division into three tolerance class can be made:

Normal, Medium & Fine

Cost of manufacture for Medium Tolerance part will be 1.7 times Normal tolerated part and it will be 3 times for Fine tolerated part.

General molding tolerances are shown below

Drawing code	Dimension (in)	ABS		Acetal		Acrylic		Nylon		Polycarbonate	
		Commercial	Fine	Commercial	Fine	Commercial	Fine	Commercial	Fine	Commercial	Fine
A= Diameter *	To 1.000	0.005	0.003	0.006	0.004	0.005	0.003	0.004	0.002	0.004	0.003
	1.000 - 2.000	0.006	0.004	0.008	0.005	0.006	0.004	0.006	0.003	0.005	0.003
	2.000 - 3.000	0.008	0.005	0.009	0.006	0.007	0.005	0.007	0.005	0.006	0.004
	3.000 - 4.000	0.009	0.006	0.011	0.007	0.008	0.006	0.009	0.006	0.007	0.005
	4.000 - 5.000	0.011	0.007	0.013	0.008	0.009	0.007	0.010	0.007	0.008	0.005
	5.000 - 6.000	0.012	0.008	0.014	0.009	0.011	0.008	0.012	0.008	0.009	0.006
B= Depth ** C= Height **	6.000 - 12.000	0.003	0.002	0.004	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.015
	For each additional inch										
D= Bottom wall		0.004	0.002	0.004	0.002	0.003	0.003	0.004	0.003	0.003	0.002
E= Side wall		0.003	0.002	0.004	0.002	0.005	0.003	0.005	0.003	0.003	0.002
	0.000 - 0.125	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
	0.125 - 0.250	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002	0.002	0.015
	0.250 - 0.500	0.003	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002	0.003	0.002	0.003	0.002
	0.500 and over	0.004	0.002	0.006	0.003	0.005	0.003	0.005	0.003	0.003	0.002
G= Hole depth	0.000 - 0.250	0.003	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002
	0.250 - 0.500	0.004	0.002	0.005	0.003	0.004	0.002	0.004	0.003	0.003	0.002
	0.500 - 1.000	0.005	0.003	0.006	0.004	0.006	0.003	0.005	0.004	0.004	0.003
Flatness	0.000 - 3.000	0.015	0.010	0.011	0.006	0.010	0.007	0.010	0.004	0.005	0.003
	3.000 - 6.000	0.030	0.020	0.020	0.010	0.015	0.010	0.015	0.007	0.007	0.004
Concentricity	TR	0.009	0.005	0.010	0.006	0.010	0.006	0.010	0.006	0.005	0.003

Evaluatiefase

Testplan

Introductie

Het product, station Remedy, is nog niet volledig gereed om op de markt te brengen. Er zullen diverse tests uitgevoerd dienen te worden om het product te optimaliseren, dan wel op de markt te kunnen of mogen brengen.

Concrete eisen opstellen

Er zullen concrete eisen opgesteld dienen te worden voor de sterkte van de behuizing, waarna dit getest kan worden. Er zijn simulaties uitgevoerd op de behuizing, om deze te testen op sterkte (spanning en materiaalverplaatsing), maar zonder concrete eisen kan niet vastgesteld worden dat de behuizing sterk genoeg is. Wel is de behuizing zo ontworpen dat aangenomen mag worden dat de behuizing sterk genoeg is voor een dergelijke behuizing en functie.

Prototypes

Met behulp van prototypes kunnen tevens fysieke tests gedaan worden, die mogelijk andere resultaten geven dan simulatie software. Hierbij valt te denken aan het laten vallen of omstoten van de behuizing, het wel of niet krassen van de behuizing (met en zonder stootdoppen) op een willekeurige ondergrond en het gedrag van de knop en de omliggende behuizing (bij het indrukken van de knop).

Elektronica en software

De werking van Remedy is vooral afhankelijk van de elektronica en software. Voor de elektronica is het van belang dat de draadloze protocollen Wi-Fi, Bluetooth en ZigBee het vereiste bereik (en ontvangst) halen (bereik nu nog niet vastgesteld). Daarbij zijn er eisen aan het product op het gebied van straling dat het station mag uitzenden; zie Richtlijn 89/336/EEG, Elektromagnetische compatibiliteit.

De mogelijkheden of beperkingen zijn naast de elektronica ook sterk afhankelijk van de software. Er zijn tal van functies denkbaar, die met software te verwezenlijken zijn. Deze functionele eisen dienen dan wel concreet omschreven te worden. De speaker kan bijvoorbeeld een piepsignaal geven bij het ontvangen van een meting, of de ontvangen meting uitspreken.

Wanneer het product de uiteindelijke functies tot zijn beschikking heeft, zal getest dienen te worden of de doelgroep deze functies en de bediening begrijpen en als aangenaam in plaats van storend ervaren.

CE-markering

Om Remedy op de (Europese) markt te mogen brengen is een CE-markering nodig. Hiervoor zijn richtlijnen opgesteld, waarbij Remedy in de categorie 'Medische hulpmiddelen' (Medical devices) valt. Hiervoor geldt de richtlijn 93/42/EEG. Deze richtlijn is onderverdeeld in vier klassen, waarbij Remedy tot klasse 1 behoort. Bij het voldoen van aan deze richtlijn is het voor Remedy voornamelijk van belang om veilig te zijn op het gebied van elektronica. De richtlijn 89/336/EEG, 'Elektromagnetische compatibiliteit' dient te worden nagestreefd en voldaan.

Binnen Betronic Solutions is de ervaring en mogelijkheid aanwezig om het product te testen op het gebied van elektromagnetische straling. Deze tests geven een goede indicatie tot succesvol doorlopen van tests bij een externe instantie, alvorens het product CE goedgekeurd is.

Informatie; veiligheid en privacy

De veiligheid en privacy van informatie is van cruciaal belang. Onbevoegden mogen geen persoonlijke of medische gegevens kunnen benaderen of bemachtigen. De opslag, draadloze protocollen en data-overdracht dienen hierdoor uiterst veilig en afgeschermd te zijn. De bijlagen 'Reacties, resultaten en privacy' en 'Continua' beschrijven diverse aspecten van informatie veiligheid en privacy. Hierin wordt ook verwezen naar diverse normen en eisen waaraan Remedy dient te voldoen, waaronder NEN-norm 7510. De eisen en normen dekken niet de volledige 'privacy-kwestie'. Dit komt mede omdat privacy subjectief is of kan zijn. Wat voor de één wel privacy schending is, is het voor de ander niet. Bij het realiseren van de elektronica en software zal hier aandachtig naar gekeken dienen te worden.

Testpunten

Kort samenvattend dient er op de volgende punten getest te worden:

- » Richtlijn 93/42/EEG
- » Richtlijn 89/336/EEG
- » NEN-norm 7510 t/m 7513 (en/of ISO 27001)
- » Sterkte behuizing
- » Bereik / ontvangst draadloze protocollen
- » Gebruik door doelgroep

Wanneer de eisen concreter zijn en Remedy verder gevorderd is op het gebied van elektronica en software, kunnen er concrete tests opgesteld en uitgevoerd worden.

Toetsing opdracht

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.

Toetsing opdracht

Remedy is een verbindingstation tussen de (toekomstig) zorgbehoevende persoon en de zorgverlener. Reeds zijn er diverse instrumenten, waarmee zorgbehoevende personen zelf hun bloeddruk, temperatuur, hartslag et cetera kunnen meten. Deze instrumenten zijn en worden steeds meer voorzien van draadloze uitwisselingsmogelijkheden als Bluetooth en Wi-Fi. Remedy registreert de vitale functies door de resultaten van de instrumenten 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.

Remedy wordt ingezet als verbindingstation tussen de zorgbehoevende persoon en zorgverlener, als onderdeel van Continua (nog te certificeren / aan te melden). Continua is een non-profit organisatie die zich richt op het gebruik van standaarden en een 'open structuur', om verschillende apparaten te kunnen laten samenwerken. Binnen Continua zijn er diverse gecertificeerde instrumenten om vitale functies te meten en zijn er diverse applicaties en webdiensten om patiëntgegevens te kunnen bekijken. De verbinding hiertussen ontbreekt nog. Remedy vult dit gat op en is daarmee een kansrijk product. Het gebruik van het product is zo eenvoudig mogelijk gehouden en het ontwerp is gericht om binnen de grote doelgroep te passen.

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

Toetsing oplevering, resultaat

Met dit verslag zijn de volgende resultaten opgeleverd:

- » Resultaten van de gehouden onderzoeken, waarbij het onderzoek breed is gehouden om diverse aspecten betreffende de doelgroep en markt te analyseren
- » Programma van Eisen / Wensen, waarbij deze zoveel mogelijk toetsbaar zijn. Enkel hiervan zijn afhankelijk van de nog te realiseren elektronica
- » Uit het onderzoek zijn enkele kansrijke ideeën gekomen om mee verder te gaan. Gezien de opdracht en de visie van de opdrachtgever, is één idee uitgewerkt tot concept. Hierbij zijn er enkele varianten van het concept gemaakt, evenals enkele concepten voor de vergrendeling van de uitbreidingsmodule
- » Er is een beschrijving van de materialen en productie gemaakt, waarbij het ontwerp zo veel mogelijk is aangepast op het goed produceerbaar maken. Een exact materiaal (ABS-PC samenstelling) zal in overleg met de spuitgieter gemaakt dienen te worden. Er is tevens een realistische kostprijsberekening gemaakt
- » Het eindresultaat is een productvoorstel, zoals te zien is in de detailleringfase
- » Er is een papieren proefmodel gemaakt om een indruk van de grootte te krijgen. Er is een kleinere ABS behuizing gebruikt voor de geluidstest. Er is een zichtmodel in de vorm van renders. Rapid prototyping model behuizing wordt geleverd na inlevermoment eindverslag. Er wordt gewerkt aan een werkend model

- » Het technisch tekenpakket is uitgewerkt op maatvoering en toleranties
- » Er is een fysieke test uitgevoerd om geluid door een behuizing te testen. Testen van het vergrendelmechanisme kan gebeuren na goedkeuring van de offerte voor het bijbehorende model. Er zijn tests en simulaties uitgevoerd om de behuizing te testen op sterkte en moldflow (spuitgietsproces). Er is een beknopt testplan opgezet met uit te voeren tests wanneer er een werkend prototype is en om het product op de markt te mogen brengen (CE-markering)
- » Het eindverslag is opgedeeld in twee verslagen; het eindverslag en de bijlagenbundel



Remedy en de vormvisie

Toetsing PvE/W

Programma van eisen

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.
- 1.2 *Het product is te gebruiken door toekomstige (over 5-10 jaar) senioren en kinderen / jongeren vanaf 6 jaar [doelgroep]*
 - » Zie toelichting eis 1.1
- 1.3 *Het product bevat minstens één bedieningsknop aan de voor- of bovenzijde [visie, ergonomie]*
 - » Remedy bevat één bedieningsknop aan de voorzijde met een diameter van 16 mm en een lichte holling, waarmee deze ergonomisch verantwoord is
- 1.4 *Bluetooth apparaten zijn te verbinden met Secure Simple Pairing [Continua Guidelines]*
 - » Het moederbord wordt voorzien van Bluetooth. Dit moederbord is nog niet gerealiseerd, maar gezien de kennis en ervaring binnen Betronic mag aangenomen worden dat Secure Simple Pairing aanwezig is
- 1.5 *Het product kan status of meldingen aanduiden; display of LED indicatie [Continua Guidelines]*
 - » Via de LED-ring kunnen meldingen of een status aangeduid worden. Daarnaast is er de mogelijkheid om dit aan te duiden middels geluid

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 bij 'Toetsing opdracht') en is gericht op een brede doelgroep, zeker over vijf tot tien jaar waarbij ook de senioren meer in de digitale wereld leven
- 2.2 *De vormgeving legt geen nadruk op de medische functies of doelen van het product [vormvisie]*
 - » Het product is zo ontworpen dat er niet direct een verband gelegd wordt tussen de gebruiker en diens zorgbehoefte, beperkingen of medische afhankelijkheid. Omdat het toch een medisch pro-

duct betreft, is Remedy hoofdzakelijk wit (eis opdrachtgever)

- 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

- 3.1 *Voeding via 230 V netstroom of (12 V) adapter [standaard EU voeding]*
 - » Remedy zal (via een adapter of externe voeding) aan te sluiten zijn op het netstroom. De uitwerking hiervan valt buiten het projectkader. Binnen Betronic is er voldoende ervaring en kennis om dit op een gebruikelijke wijze te realiseren
- 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)
- 3.3 *Minstens 32 MB geheugen voor opslag meetgegevens; via verwisselbare SD-kaart [componenten, opdrachtgever]*
 - » Aan de achterzijde van Remedy is het mogelijk om een SD-kaart te plaatsen voor opslag van meetgegevens

E4. Veiligheid

- 4.1 *Het product mag de gebruiker niet verwonden door scherpe delen, uitsteeksels of blootgestelde elektronica [algemene veiligheid, ergonomie, CE-markering]*
 - » Remedy bevat geen scherpe delen die de gebruiker kunnen verwonden en elektronica is afgeschermd. Bij het maken van het moederbord dient rekening gehouden te worden eventuele straling en de afscherming hiervan

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 serie-grootte 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.

E6. Communicatie [Continua Guidelines]

- 6.1 *Minimaal één USB poort*
- 6.2 *Ethernetaansluiting; RJ45 connector*
- 6.3 *Voorzien van ZigBee ondersteuning*
- 6.4 *Voorzien van Bluetooth ondersteuning*
- 6.5 *Voorzien van Wi-Fi ondersteuning*
- » Remedy wordt voorzien van 2 USB poorten, een micro-USB poort, een RJ45 poort, een antenne-aansluiting en Wi-Fi, Bluetooth en ZigBee ondersteuning.
- 6.6 *Informatie-uitwisseling via XML*
- » Informatie-uitwisseling dient via XML te gebeuren, tenzij de Continua Guidelines andere standaarden accepteert

E7. Communicatie [opdrachtgever]

- 7.1 *Bluetooth 4.0*
- 7.2 *ZigBee IP; IPv6LoPAN*
- 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*
- » Zie toelichting eis 6.1 t/m 6.5

E8. Veiligheid bij informatie-uitwisseling en privacy

- 8.1 *Zie richtlijnen, eisen en verwijzingen in Continua Design Guidelines; versie 2012 + Errata*
- » Bij het realiseren van het moederbord en het programmeren van de hard- en software zal hier op gelet dienen te worden

Programma van wensen

W1. Praktisch

- 1.1 *Product staat stevig op een vaste ondergrond [algemene veiligheid]*
- » Het product staat stevig op een vaste ondergrond door de aanwezigheid van vier gunstig gepositioneerde stootdoppen onder de schroeven
- 1.2 *Product is in formaat setup-box / externe harde schijf [opdrachtgever, visie]*
- » Remedy is met zijn 124 x 124 x 43 mm in formaat van een kleine media player / externe harde schijf

W2. Ergonomisch

- 2.1 *Bediening is eenvoudig voor senioren [ergonomie]*
- » Zie toelichting eis 1.1
- 2.2 *Display of LED-indicatie zijn duidelijk, helder en hebben voldoende contrast voor zowel overdag als 's nachts [ergonomie]*
- » De helderheid is afhankelijk van de gebruikte LEDs en de mate van transparantie van de LED-ring. Een licht semi-transparant vlak op de transparante ring en standaard LEDs geven in de praktijk overdags voldoende contrast en duidelijkheid

W3. Uitbreiding

- 3.1 *Data versturen via GSM-netwerk i.p.v. internet, als back-up of bijv. op vakantie [opdrachtgever]*
- » Remedy kan uitgebreid worden (intern printplaat toevoegen of via uitbreidingsmodule) om een GSM netwerkfunctionaliteit aan te bieden
- 3.2 *Noodstroomvoorziening (als uitbreidingsmodule), voor Remedy zelf of aangesloten apparaten [opdrachtgever]*
- » Een noodstroomvoorziening kan als uitbreidingsmodule gerealiseerd worden. Deze kan zowel Remedy als aangesloten apparaten (modem) van stroom voorzien
- 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]*
- » Door software en / of hardware waar nodig aan te passen, is Remedy in te zetten voor andere doeleinden. De componenten voor data-uitwisseling zijn al aanwezig

