



# Een smeerboel

Een spel dat kinderen uitdaagt tot bewegen  
in hun slaapkamer in het ziekenhuis

*Geschreven door Annette Blank*  
4-4-2018

# Een smeerbeel

Een spel dat kinderen uitdaagt tot bewegen  
in hun slaapkamer in het ziekenhuis

*Geschreven door Annette Blank*  
4-4-2018

Begeleiding vanuit HHS: Ir, Jorine Koopman

Mens en Techniek | Bewegingstechnologie, De Haagse Hogeschool

## Voorwoord

Aan het einde van de basisschool bracht ik veel tijd door in het ziekenhuis vanwege een chronische ziekte. Dit deed ik vaak zittend of liggend op mijn bed. Niet omdat ik niet mócht bewegen maar omdat er weinig mogelijkheid toe was. Daarbij had ik altijd een infuus dat mijn mobiliteit drastisch verminderde. Gedurende de dag ontwikkelde zich er een gevoel van onrust bij mij doordat ik mijn energie niet kwijt kon. Het zou voor mij een uitkomst zijn geweest als er een mogelijkheid zou zijn geweest tot op of rond het bed bewegen. Helemaal wanneer het ook nog eens gemakkelijk zou zijn zoals bij een spel. Met deze gedachte in mijn achterhoofd ben ik dit project gestart.

Alhoewel ik het soms moeilijk had met afstuderen heb ik mij toch vermaakt. Het meeste plezier heb ik beleefd aan het bedenken van verschillende mogelijkheden om in beweging te komen door middel van mixed reality en het uitknobbelen hoe ik het uiteindelijke programma of app aan de praat moest krijgen. Een ander hoogtepunt was dat één van de kinderen tijdens het paper prototyping na afloop zei 'Aw, is het nu al afgelopen?' Dat maakte het toch extra de moeite waard om door te gaan.

Tot slot zou ik graag nog een aantal mensen willen bedanken. Ten eerste Janeline. Heel erg bedankt voor de begeleiding binnen het AMC en voor de aanmoedigingen. Zonder jouw hulp was dit project een stuk lastiger, al dan niet onmogelijk geweest! Ten tweede Joep en Jean-Marc. Dank jullie wel voor de enthousiaste reacties en natuurlijk het beschikbaar stellen van een Hololens. Een spel maken voor de Hololens, zonder Hololens te hebben, zou super moeilijk zijn geweest. En tot slot wil ik Jorine en Caroline bedanken voor jullie eindeloze geduld met het uitleggen hoe verslagen in elkaar moeten zitten.

Annette

## Samenvatting

Het doel van dit project, namelijk: 'De doelgroep motiveren om meer te gaan bewegen door middel van een spel waarmee zij, in de beperkte ruimte waarover wordt beschikt in het ziekenhuis, op een leuke manier worden uitgedaagd om te bewegen' leidde tot de volgende vraag: Hoe ziet een spel eruit dat de doelgroep motiveert om meer te bewegen op hun kamer in het ziekenhuis? Voor de analyse zijn er, naast literatuur- en marktonderzoek, interviews en vragenlijsten afgenomen onder de doelgroep en behandelaars. Voor de ontwerpfase is voor een methodiek gekozen met meerdere iteraties met aan het einde van een iteratie een prototyperonde. Tijdens ronde 1 bleek dat de doelgroep het concept Een smeerbeel, met een 7.7, leuk te vinden. Er werden in de loop van de tests steeds grotere bewegingen gemaakt. Het tweede en laatste prototype met een mixed reality versie van hetzelfde concept kon niet getest worden op de doelgroep maar werd wel leuk gevonden (6.9) door de testgroep en zij bewogen eveneens veel tijdens het spelen. Hiermee kan gesteld worden dat Een smeerbeel motiveert tot bewegen. Het is alleen niet met zekerheid te zeggen of dit ook zo is voor de doelgroep.

## Begrippen- en afkortingenlijst

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AR:               | Augmented Reality                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Frame rate:       | Dit is het aantal beelden per seconde. Voor een animatie is dit doorgaans 24 fps (frames per second). Voor VR en MR is het minimum 60 fps.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Gameplay:         | De term gameplay heeft verschillende definities. In dit verslag wordt er het volgende onder verstaan: De interactie tussen de speler en het spel. Hieronder valt onder andere de besturing (het indrukken van bijvoorbeeld een toets of het neerzetten van een pion) maar ook hoe snel er punten worden verdiend.                                                                                                                                                                                                  |
| Low-poly:         | 3D modellen worden opgebouwd uit vlakken die polygonen worden genoemd. De naam suggereert dat de vlakken elk aantal hoeken kunnen hebben maar de polygonen in een model worden bij het exporteren naar een spel omgezet in driehoeken (ofwel triangles). Hoe minder polygonen een model heeft, hoe minder rekenkracht er nodig is om het model te weergeven. Bij applicaties met een hoge framerate (zoals bij VR en MR) moeten er veel gegevens worden verwerkt en is het gebruik van low-poly modellen raadzaam. |
| MR:               | Mixed Reality                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Paperprototyping: | Net als bij andere designdisciplines wordt er bij gamedesign gebruik gemaakt van paperprototyping. Dit is een methode om in een vroeg stadium in het ontwerp/vervaardigingsproces aspecten van het spel te testen. Bij deze manier van prototyping worden er snelle papieren versies gemaakt van de software of game. Zo kunnen functionaliteiten getest worden zonder dat er hele programma's moeten worden geschreven die achteraf overbodig kunnen zijn.                                                        |
| VR:               | Virtual Reality                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

# Inhoud

Voorwoord

Samenvatting

Begrippen- en afkortingenlijst

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 1. Inleiding.....                   | 6  |
| Doelstelling .....                  | 6  |
| Onderzoeksvraag .....               | 6  |
| 2. Analyse .....                    | 7  |
| 2.1 De Methodes uitgelegd.....      | 7  |
| 2.2 Digitaal of analoog .....       | 7  |
| 2.3 De doelgroep nader bekeken..... | 10 |
| 2.4 Mogelijkheden in het AMC .....  | 11 |
| 2.5 Speelbaarheid spel .....        | 13 |
| 3. Eisen en wensen.....             | 16 |
| 4. Ontwerpmethodiek.....            | 17 |
| 4.1 Concepten .....                 | 17 |
| 4.2 Paper prototyping .....         | 22 |
| 5. Evaluatie.....                   | 27 |
| 6. Discussie .....                  | 29 |
| 6.1 Aanbevelingen .....             | 30 |
| 7. Conclusie .....                  | 31 |
| Literatuurlijst.....                | 32 |
| Bijlagen.....                       | 33 |

## 1. Inleiding

Naast het gegeven dat beweging een vorm van ontspanning is, heeft het ook een positieve invloed op de algehele gezondheid. Het langdurig ontbreken van beweging heeft daarentegen negatieve gevolgen. Indien men gedurende lange tijd in het ziekenhuis ligt, kan deze immobilisatie onder andere leiden tot osteoporose, spieratrofie en vermindering van de  $VO_2\text{max}$  (Burgerhout, Mook, de Morree, & Zijlstra, 2010). Botten worden continu opgebouwd door osteoblasten en afgebroken door osteoclasten. Osteoblasten worden door mechanische prikkels geactiveerd. Wanneer deze prikkels ontbreken raakt het evenwicht uit balans en wordt er meer bot afgebroken dan aangemaakt. Bij bedrust gebeurt dit met 1% per week. Volgens Krolner en Toft (1983) en Bartl en Bartl (2017) gaat herstel overigens, met 1% per maand, veel trager. Botten worden door immobilisatie dus zwakker en het kost meer tijd om ze te herstellen. Spieren kunnen door het ontbreken van beweging 20% in fysiologische doorsnede afnemen (de Morree, Jongert, & van de Poel, 2011). Deze afname treedt al na vijf dagen immobilisatie op (Wall, et al., 2010). Door deze afname worden de spieren zwakker.  $VO_2\text{max}$  is de maximale zuurstofopname. Deze waarde is een maat voor de conditie van een persoon. Wanneer deze dit minder wordt, gaat de conditie achteruit. De gevolgen van immobilisatie maken het lastiger om mee te komen in het 'gewone leven' na ontslag uit het ziekenhuis.

Het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam heeft hun gehele kinderafdeling in 2015 gerenoveerd en daarbij is er ook aandacht besteed aan het activeren van kinderen. Janeline van Hus (kinderfysiotherapeut in het AMC) meldt overigens dat er weinig gebruik van deze voorzieningen wordt gemaakt. Genoemde redenen waren onder andere dat er meerdere spelers nodig zijn en dat het niet in de kamers zelf kan worden gespeeld.

Alhoewel er wel al verschillende dingen zijn ondernomen om de kinderen te activeren is het nuttig om een spel te ontwikkelen. Dit spel zou op de kamer van de patiënt en met één persoon te spelen moeten zijn zodat men niet afhankelijk is van bezoek.

De doelgroep van dit project zijn kinderen van 10 tot en met 17 jaar die langer dan drie dagen in het ziekenhuis verblijven. De leeftijd is gebaseerd op de leeftijden die samen op de tienerafdeling liggen in het AMC. De doelgroep beschikt over een in principe normale (grote) motoriek en balans. Met een normale grote motoriek wordt hier bedoeld dat de doelgroep kan lopen, zelfstandig gaan zitten/liggen en weer opstaan, zwaaien en huppelen.

## Doelstelling

Het doel van dit project is de doelgroep te motiveren om meer te gaan bewegen door middel van een spel waarmee zij, in de beperkte ruimte waarover wordt beschikt in het ziekenhuis, op een leuke manier worden uitgedaagd om te bewegen.

## Onderzoeksvraag

Hoe ziet een spel eruit dat de doelgroep motiveert om meer te bewegen op hun kamer in het ziekenhuis?

## 2. Analyse

### 2.1 De Methodes uitgelegd

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden zijn er een aantal deelvragen geformuleerd:

1. Wordt het een digitaal of analoog spel?
2. Welk digitaal medium leent zich het best voor het spel?
3. Waarmee moet rekening gehouden worden wanneer er een spel voor de doelgroep wordt ontwikkeld?
4. Welke bewegingsvrijheid heeft de doelgroep?
5. Waar brengt de doelgroep zijn vrije tijd door in het ziekenhuis?
6. Wat doet de doelgroep nu in het ziekenhuis bij vrije tijd?
7. Wat zijn de mogelijkheden tot bewegen en vermaak in het AMC?
8. Wat maakt een spel herspeelbaar?

De methodes die zijn gebruikt om antwoord te vinden op deze vragen worden hieronder kort toegelicht.

#### *Interviews*

Om te achterhalen wat de kinderen in het AMC doen in hun vrije tijd en hoe zij tegen spellen aankijken zijn er een aantal interviews afgenomen. Er zijn drie meisjes en twee jongens geïnterviewd. Hun leeftijd loopt van 14 tot 17 jaar. Bij de interviews was Janeline van Hus ook aanwezig. Janeline van Hus is een kinderfysiotherapeut in het AMC. Tijdens dit project was zij eveneens het aanspreekpunt in het AMC. De volledige interviews zijn te vinden in bijlage 1.

#### *Vragenlijsten*

In plaats van interviews is er gekozen voor het geven van vragenlijsten aan de behandelaars. De reden hiertoe was dat het moeilijk is om afspraken te maken met behandelaars voor een interview aangezien hun schema erg vol is. Een vragenlijst konden zij tussen de bedrijven door invullen. Er zijn in totaal vijftien vragenlijsten ingevuld door verplegers op de tiener afdeling, door verplegers op de kinderoncologie, kinderfysiotherapeuten en kinderergotherapeuten. De vragen zijn opzettelijk zo open mogelijk gehouden om de behandelaars de ruimte te geven voor input. De vragenlijsten zijn te vinden in bijlage 2.

#### *Ondergaan van een paper prototype sessie*

Er heeft een paperprototype sessie plaatsgevonden. Hierbij werd er een VR game die in ontwikkeling is op mij getest.

In de hoofdstukken 2.2 tot en met 2.5 worden de resultaten per deelvraag of context besproken. Dit geeft richting aan het te ontwikkelen product in de vorm van eisen en wensen.

### 2.2 Digitaal of analoog

Ten eerste moet er antwoord worden geven op de vraag 'Wordt het een digitaal of analoog spel?'. Om tot dit antwoord te komen, wordt er gekeken naar de interviews met de doelgroep. Uit deze interviews kwam naar voren dat, wanneer er een spel zou komen dat gebruik maakt van virtual, augmented of mixed reality, zij het spel veelal sneller een keer zouden uitproberen. Dit komt doordat zij nieuwsgierig zijn naar deze technologieën.

Hiermee is een antwoord gevonden op de bovenstaande vraag. Het wordt een digitaal spel omdat het innovatieve van virtual, augmented of mixed reality de doelgroep verleidt tot het uitproberen van het spel.

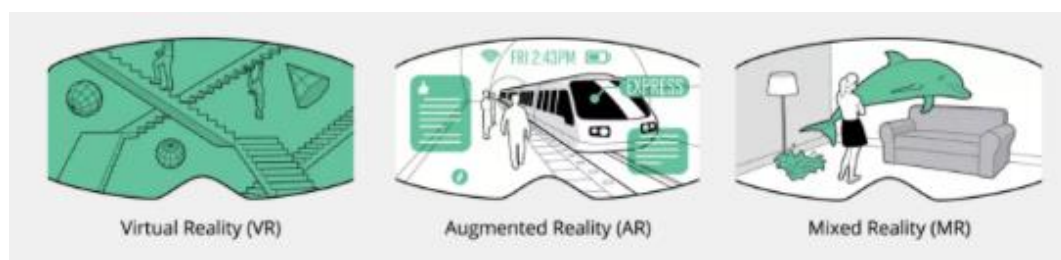
#### *Verschillen tussen Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) en Mixed Reality (MR)*

Het is vastgesteld dat het spel digitaal wordt. Hieronder worden de verschillen tussen virtual, augmented en mixed reality kort besproken om vervolgens antwoord te kunnen geven op de vraag 'Welk digitaal medium leent zich het best voor het spel?'.

Bij VR zet men een HMD (Head Mounted Display) oftewel VR-bril op die de gebruiker volledig afsluit van de buitenwereld. De HMD ontleent namelijk het zicht en vaak ook het gehoor van de gebruiker. Hiermee gaat de gebruiker compleet op in de 3D gemodelleerde wereld die te zien is op de HMD. Voorbeelden van VR sets zijn de HTC Vive, de Oculus Rift en Playstation VR.

AR is een systeem waarbij er informatie aan de realiteit wordt toegevoegd. Men kijkt de werkelijke wereld in door een bril (dit kan ook een groot scherm of bijvoorbeeld een mobiele telefoon zijn) en op die bril is informatie te zien zoals het weer of waar men zich op dat moment bevindt maar ook 3D objecten.

MR gaat eigenlijk een stap verder dan AR. Bij MR wordt er een versimpeld 3D model gemaakt van de ruimte waarin de gebruiker zich bevindt (ofwel een spatial map). Op deze manier kunnen 3D objecten in de ruimte worden 'geplaatst' (namelijk op de gevormde spatial map) in de vorm van een hologram. Men kan interactie hebben met de objecten en er bijvoorbeeld omheen lopen. Op dit moment is de HoloLens van Microsoft het enige systeem dat met MR werkt. (de Leeuw, 2016)



*Figuur 1 Weergave van de verschillen tussen Virtual Reality, Augmented Reality en Mixed Reality*

MR leent zich beter voor een beweegspel dan VR omdat de gebruiker in staat blijft de omgeving te blijven waarnemen. Dit betekent dat objecten vermeden kunnen worden en het risico dat iemand tijdens het spelen bijvoorbeeld van het bed af valt aanzienlijk kleiner wordt.

**Eis 1: Het spel moet voor MR gemaakt worden.**

#### *Leeftijdscriteria bij digitale media*

De leeftijd van de doelgroep gaat van 10 tot 17 jaar. Dat is een vrij grote spreiding. Een kind van 10 zal andere dingen leuk maar ook eng vinden dan een kind van 17. Er zal in dit stuk gekeken worden hoe PEGI (Pan European Game Information) en Kijkwijzer met verschillende leeftijden omgaan om antwoord te geven op de vraag 'Waarmee moet rekening gehouden worden wanneer er een spel voor de doelgroep, kinderen van 10 tot 17 jaar wordt ontwikkeld?'.

Voor digitale spellen voor zowel de pc, Playstation, Xbox al Wii worden er leeftijdsadviezen gegeven door PEGI. In tabel 1 wordt per categorie kort toegelicht wat is toegestaan.



Tabel 1 De PEGI leeftijden en een korte omschrijving



De spellen met PEGI 3 zijn geschikt voor elke leeftijd. Mocht er geweld in voorkomen dan is het 'komisch geweld' zoals bijvoorbeeld bij Tom & Jerry te zien is.



De spellen met PEGI 7 bevatten naast komisch geweld enge scènes of geluiden.



De spellen met PEGI 12 bevatten realistischer geweld tegenover fantasiepersonages. Tegenover menselijke figuren en herkenbare dieren mag er niet-levensecht geweld worden vertoond. Niet al te grof taalgebruik is toegestaan maar mag geen seksuele krachttermen bevatten. Naast geweld e.d. mag naakt wat explicieter in beeld worden gebracht.



De spellen met PEGI 16 bevatten gewelddadige en seksuele handelingen die in het werkelijke leven verwacht kunnen worden.



De spellen met PEGI 18 bevatten grof geweld. Grof geweld is niet helemaal een eenduidige term omdat het subjectief van aard is. Men gaat ervanuit dat er van grof geweld wordt gesproken wanneer de toeschouwer een gevoel van walging ervaart door het kijken naar de beelden.

Kijkwijzer geeft aan of televisieprogramma's of films schadelijk zijn voor kinderen. Naast de pictogrammen die aanduiden dat een film of programma bijvoorbeeld geweld bevat (figuur 2), zijn er ook leeftijdsaanduidingen.



Figuur 2 De pictogrammen van Kijkwijzer

Tabel 2 De leeftijdsaanduidingen van Kijkwijzer en een korte omschrijving

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Dit pictogram betekent dat het programma geen schadelijke elementen bevat en geschikt is voor kijkers van alle leeftijden                                                                                                                                                         |
|   | Dit pictogram betekent dat het programma elementen bevat zoals dreiging met mild geweld, verwondingen of dreigende monsters en andere wezens                                                                                                                                      |
|   | Dit pictogram betekent dat het programma geweld tegen kinderen of dieren bevat. Daarbij kunnen er ook milde griezeleffecten voorkomen.                                                                                                                                            |
|   | Dit pictogram betekent dat het programma heviger geweld bevat. Er kunnen lijdende mensen in voorkomen en dit kan vrij grafisch zijn. Het taalgebruik wordt grover en kan seksueel van aard zijn ook komen er discriminerende uitspraken voor                                      |
|  | Dit pictogram betekent dat het programma harder, meedogenlozer geweld bevat waarbij seksueel geweld ook kan voorkomen. Andere seksuele handelingen worden explicieter in beeld gebracht. In deze categorie kan het gebruik van alcohol, hard- en/of softdrugs worden verheerlijkt |

PEGI en Kijkwijzer zijn beiden onderdeel van NICAM (het Nederlands Instituut voor de Classificatie van Audiovisuele Media).

Bij zowel PEGI als Kijkwijzer wordt de leeftijd vooral beïnvloed door de mate van geweld. Wanneer het spel geschikt moet zijn voor kinderen vanaf 10 jaar zal er geen grafisch geweld in voor mogen komen. In het spel mogen wel milde schrikeffecten en griezelige dingen zitten. Verder is grof taalgebruik nog uit den boze.

**Eis 2: Het spel mag geen grof taalgebruik bevatten.**

**Eis 3: Er mag geen grafisch geweld voorkomen in het spel.**

**Eis 4: Het spel mag geen enge beelden bevatten.**

### 2.3 De doelgroep nader bekeken

Zoals in de inleiding is vermeld, richt dit spel zich op kinderen die langer dan drie dagen in het AMC verblijven. Om een geslaagd spel te kunnen maken zal er in de volgende paragraaf gezocht worden naar antwoorden op vragen zoals 'Welke bewegingsvrijheid heeft de doelgroep?', 'Waar brengt de doelgroep zijn vrije tijd door in het ziekenhuis?' en 'Wat doet de doelgroep nu in het ziekenhuis bij vrije tijd?'. Om deze vragen te beantwoorden zijn er interviews gehouden met de doelgroep en vragenlijsten gegeven aan behandelaars.

#### *Factoren die de bewegingsvrijheid van de doelgroep belemmeren*

Op zowel de tienerafdeling als bij de kinderoncologie heeft de doelgroep vaak problemen met de grove motoriek. Deze problemen zijn erg divers en er zal niet verder op in worden gegaan wat deze problemen zoal inhouden. De behandelaars konden geen exacte getallen noemen maar naar schatting heeft tot 70% van de kinderen die er liggen dergelijke problemen. Naast problemen met de grove motoriek heeft de doelgroep met enige regelmaat pijnklachten of misselijkheid. Wanneer een kind chemokuur ontvangt mag deze niet van de afdeling af. Chemokuur kan ertoe leiden dat een

kind in aplasie komen. Deze mag dan niet zijn of haar kamer verlaten en er gelden dan strenge regels wat de hygiëne betreft. Naast de lichamelijke klachten zijn er andere factoren die de bewegingsvrijheid beperken. Hieronder vallen bijvoorbeeld een infuus, bijna elk kind heeft er één, een katheter, sondevoeding of beademing. De lengte van de infuuslijn kan erg variëren. De verpleging kiest de lengte die hen het best lijkt. Deze lengte wordt vaak op gevoel gekozen. Meestal komt dit neer op een lengte van zo'n anderhalve meter. Er kan overigens een verzoek gedaan worden of er een langere of kortere lijn kan worden aangebracht.

**Eis 5: Het spel moet ondanks een infuus te spelen zijn**

**Wens 1: Het spel kan met een infuuslijn < 1m gespeeld worden.**

**Wens 2: Kinderen in aplasie moeten het spel kunnen spelen**

#### *Vrijtijdsbesteding van de doelgroep in het ziekenhuis*

Uit zowel de interviews met de kinderen als de vragenlijsten van behandelaars kwam naar voren dat de doelgroep de meeste tijd zittend of liggend op bed doorbrengt. Alle kinderen beschikken over een tablet waarop zij filmpjes kijken. Verder wordt er veel naar muziek geluisterd. Als er bezoek is van ouders of van vrienden dan spelen ze ook weleens spelletjes. Op de afdeling en door het AMC worden verschillende activiteiten georganiseerd om kinderen te laten bewegen (hierover meer in paragraaf 2.4). De doelgroep is vaak moeilijk te motiveren om hier aan deel te nemen. De meeste geïnterviewde kinderen zouden liever iets op hun kamer doen omdat ze zich vaak niet lekker of moe voelen.

**Eis 6: Het spel moet op de kamer te spelen zijn.**

**Wens 3: Het spel kan op bed gespeeld worden.**

**Wens 4: Het spel bevat >2 elementen die de doelgroep uitdaagt/enthousiasmeert meer te bewegen.**

## 2.4 Mogelijkheden in het AMC

Het AMC heeft verschillende voorzieningen en activiteiten geregeld die de doelgroep kan vermaken en kan verleiden tot beweging. Om te zorgen dat dit project niet resulteert in meer van hetzelfde, wordt er in deze paragraaf antwoord gegeven op de vraag 'Wat zijn de mogelijkheden tot bewegen en vermaak in het AMC?'.

#### *Op de afdeling*

De kamers van de doelgroep zijn voor één-, twee- of vierpersonen. Ieder kind beschikt over een tablet waar zij tv of filmpjes op kunnen kijken (in figuur 3 is deze te zien). Wanneer zij over een Netflix abonnement beschikken kan hier ook gebruik van gemaakt worden. Verder kunnen er apps uit de Google Playstore worden gedownload zoals spelletjes maar ook muziekapps. Van dit laatste wordt veelvuldig gebruik van gemaakt. Deze tablet hangt aan een flexibele arm waardoor er op bed maar ook zitten op een stoel gebruik van kan worden gemaakt. Wanneer er bezoek is wordt er ook vaak een potje pesten of een anders spel gespeeld.



*Figuur 3 Een eenpersoonskamer op de tienerafdeling in het AMC. De arm met de tablet is rechts boven het bed te zien.*

Op de tienerafdeling is de tienerlounge te vinden. Dit is een gezamenlijke ruimte waar samen geluncht kan worden. Er zijn spellen te vinden zoals Monopoly en er is een Wii en Xbox 360 met Kinect en de nodige games. Op donderdagmiddag komen er dieren van de kinderboerderij waarmee gespeeld kan worden. Bij de kinderoncologie is een speelkamer te vinden. Hier kan gespeeld en geknutseld worden.



*Figuur 4 Plattegrond van het Emma kinderziekenhuis in het AMC*

Tussen de twee afdelingen en de liften is de Parade gelokaliseerd (figuur 4 de oranje pijl). Hier is een groot interactief scherm dat activeert wanneer iemand erlangs loopt (figuur 5). Er kunnen meerdere mensen tegelijkertijd voor spelen. Deze krijgen automatisch een personage toegewezen en kunnen meteen meedoen.



*Figuur 5 Interactief scherm dat te vinden is op de Parade*

Naast het scherm is er een huisje om in te spelen, een soort golvend klimobject, op de grond is er een parcours en hinkelbaan geschilderd en tot slot is er een groot tafelvoetbalspel.

**Eis 7: Het spel moet een toevoeging zijn tot het nu al bestaande aanbod en dus niet al in het AMC aanwezig zijn.**

#### *In en rond het AMC*

Er wordt drie keer per week Sport & Spel georganiseerd door ALO studenten (Academie voor Lichamelijke Opvoeding). Dit kan alleen georganiseerd worden als er studenten beschikbaar zijn en dat is niet altijd het geval. Op de achtste verdieping maar wat verderop (figuur 4 blauwe pijl) is een eetgelegenheid waar bijvoorbeeld verse pannenkoeken worden gebakken door een echte chef-kok. Op de begane grond van het ziekenhuis zijn twee pleinen te vinden met wat winkeltjes en restaurants. Buiten bij het Ronald McDonald huis is er een speeltuintje waar de kinderen mogen spelen als zij toestemming en begeleiding hebben.

### 2.5 Speelbaarheid spel

Het is de bedoeling dat de doelgroep meer in beweging komt dankzij dit spel. Daarbij is het van belang dat het spel steeds weer opnieuw gespeeld wordt. Wanneer een kind het spel één keer speelt en vervolgens opzij legt, is het effect van dit spel niet groot genoeg. Met deze reden wordt er in het volgende stuk antwoord gegeven op de vraag 'Wat maakt een spel herspeelbaar?'.

#### *Herspeelbaarheid*

De herspeelbaarheid van een spel wordt in grote lijnen door drie aspecten bepaald zijnde: het verhaal, de gameplay en de graphics (Adams, 2001). Hieronder worden deze kort besproken.

Een spel herspeelbaar maken door het een goed verhaal te laten vertellen is erg lastig. Een spel is, in tegenstelling tot een boek of film, niet lineair. De speler is onderdeel van het verhaal. Het vereist andere vaardigheden om een interactief verhaal te schrijven. (Extra Credits, 2013). Wanneer de focus ligt bij de narratief dan moet er vanaf het begin van ontwikkeling van het spel een schrijver bij het project worden betrokken om te verzekeren dat het goed aansluit bij alle aspecten van het spel. Dit aspect wordt tijdens dit project niet toegepast om de herspeelbaarheid te vergroten omdat dit een project op zichzelf is en buiten dit afstudeerproject valt.

Gameplay is het belangrijkste onderdeel van een spel of game en daarmee ook de meest voorkomende reden waarom mensen een spel opnieuw spelen. Spellen zoals Twister en 30 seconds bestaan alleen maar uit gameplay en zijn zeer populair. Veel populaire games zoals Tetris en

Nintendo's Super Mario maar ook bijvoorbeeld de Grand Theft Auto serie, waar de speler heel veel vrijheid krijgt, staan bekend om hun gameplay. Omdat het doel van dit project is de doelgroep meer te laten bewegen, moet er voorkomen worden dat het spel na één keer spelen opzij wordt gelegd aangezien het effect dan minimaal is. Daarbij komt ook nog eens bij dat de speler de controller is in het geval van een mixed reality spel en de beweging gelijk staat aan de besturing van het spel. Er moet daarom er goed gelet worden op hoe de bewegingen worden geïmplementeerd.

**Eis 8: De gameplay moet centraal staan in het spel.**

Het derde en laatste aspect is esthetiek. Dit is hoe het spel is vormgegeven. Veel spellen en apps maken hier duidelijk gebruik van. Een duidelijk voorbeeld hiervan is Monopoly. Naast de klassieke uitgave zijn er nu ook versies te koop zoals bijvoorbeeld Monopoly Star Wars. Een bekend voorbeeld van een app is Candy Crush waarvan ook een Candy Crush Soda en Candy Crush Jelly van beschikbaar is. De gameplay van deze games zijn (nagenoeg) hetzelfde maar de makers hebben het in een nieuw jasje gestoken waardoor het toch weer aantrekkelijk is. Dit fenomeen kan ook in een spel worden toegepast waarbij verschillende niveaus verschillende uiterlijke kenmerken krijgen.

**Wens 5: Er zou diversiteit kunnen worden aangebracht door verschillende uiterlijke kenmerken van de levels.**

### *Bewegingen*

Door de behandelaars wordt er het meest gezien in oefeningen voor het bovenlichaam dus de armen en de romp. Wel moet er rekening worden gehouden met het infuus.

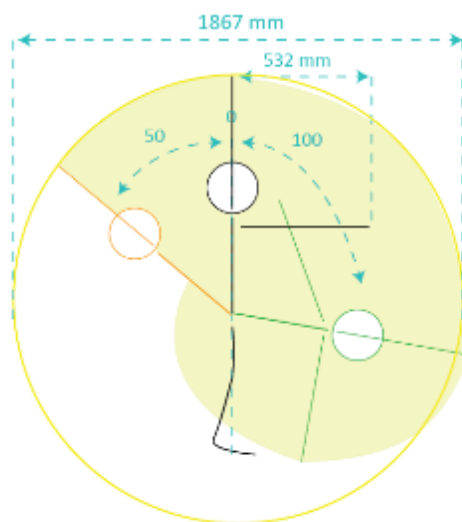
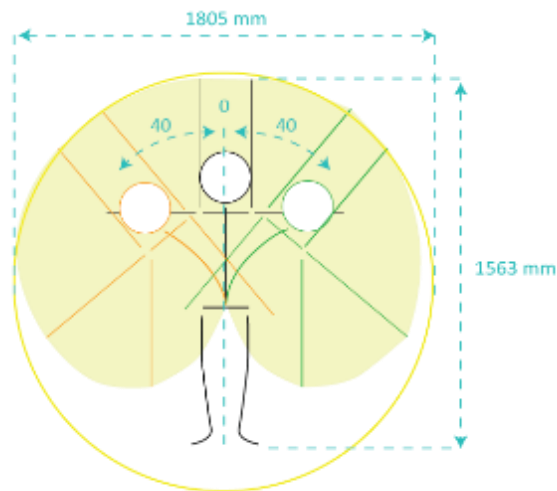
Bij de interviews met de doelgroep kwam er eenzelfde beeld naar voren. Bewegingen zoals zwaaien met de armen, het ontwijken of weggoppen van objecten werden als mogelijkheden genoemd. De sportvoorkeur komt terug in de bewegingen die de doelgroep leuk leek. Zoals strek- of balansoefeningen (vanuit turnen en dans) of bewegingen uit kickboksen en taekwondo. Op de vraag welke sport zij graag (zouden willen) doen kwamen er allerlei verschillende sporten naar voren: voetbal, kickboksen, taekwondo, hardlopen, fietsen, dansen, turnen, paardrijden, fitness en skeeleren. Voetbal was de enige sport die twee maal is genoemd. Hier zou naar gekeken kunnen worden bij de selectie van mogelijke bewegingen.

**Eis 9: Het spel moet georiënteerd zijn op romp- en armbewegingen.**

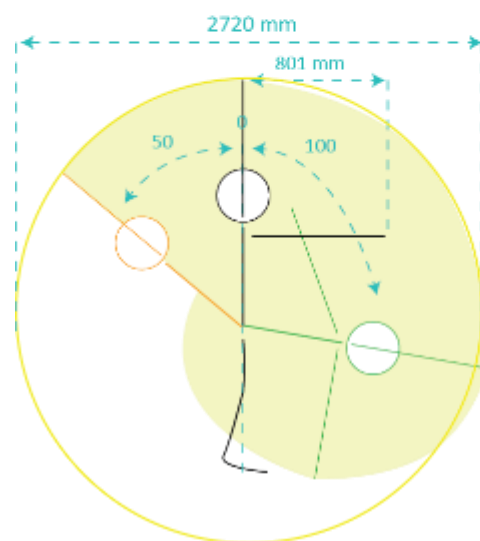
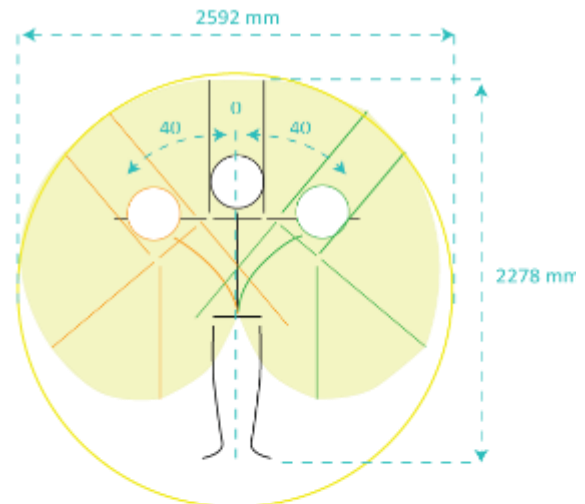
**Wens 6: De speelbewegingen bestaan voor meer de 90% uit romp- en armbewegingen.**

### *Reikwijdte van de doelgroep*

Om vast te stellen waar de objecten in de ruimte moeten verschijnen, is een analyse uitgevoerd die resulteerde in de afbeeldingen in figuur 6 en 7. Om tot deze afbeeldingen te komen zijn er antropometrische gegevens uit dinBELG tabel (Molmans, 2005) gehaald. Deze gegevens zijn gecombineerd met 'normale' gewichtsuitslagen (Paulsen & Waschke, 2011) De aangegeven hoeken zijn in graden.



*Figuur 6 De reikwijdte van de kleinste 5% van de tienjarigen. Boven is een ventraal aanzicht waarbij het staande figuur lateraal flexie doet naar links (groen) en rechts (oranje). Onder is in een sagittaal aanzicht een staand figuur te zien dat flexie (groen) en extensie (oranje) van de romp in de wervelgewrichten doet.*



*Figuur 7 De reikwijdte van de grootste 5% van de zeventienjarigen. Boven is een ventraal aanzicht waarbij het staande figuur lateraal flexie doet naar links (groen) en rechts (oranje). Onder is in een sagittaal aanzicht een staand figuur te zien dat flexie (groen) en extensie (oranje) van de romp in de wervelgewrichten doet.*

Bij deze analyse is uitgegaan van een staand persoon. Dit is niet één op één te vertalen naar een zittend of liggend persoon. De doelgroep van dit project beschikt overigens over een 'normale grove motoriek en kan dus staan.

**Eis 10: De speelelementen moeten in het frontale vlak binnen een diameter van 1700 mm en in het sagittale vlak binnen een diameter van 1750 mm verschijnen.**

**Wens 7: Het spel kan ingesteld worden op verschillende afstanden waarop de objecten verschijnen binnen een bereik van 1750 mm tot en met 2700 mm.**



### 3. Eisen en wensen

**Eis 1:** Het spel moet voor MR gemaakt worden.

**Eis 2:** Het spel mag geen grof taalgebruik bevatten.

**Eis 3:** Er mag geen grafisch geweld voorkomen in het spel.

**Eis 4:** Het spel mag geen enge beelden bevatten.

**Eis 5:** Het spel moet ondanks een infuus te spelen zijn.

**Eis 6:** Het spel moet op de kamer te spelen zijn.

**Eis 7:** Het spel moet een toevoeging zijn aan het nu al bestaande aanbod en dus niet al in het AMC aanwezig zijn.

**Eis 8:** De gameplay moet centraal staan in het spel.

**Eis 9:** Het spel moet georiënteerd zijn op romp- en armbewegingen.

**Eis 10:** De speelelementen moeten in het frontale vlak binnen een diameter van 1700 mm en in het sagittale vlak binnen een diameter van 1750 mm verschijnen.

**Wens 1:** Het spel kan met een infuuslijn < 1m gespeeld worden.

**Wens 2:** Kinderen in apasie moeten het spel kunnen spelen.

**Wens 3:** Het spel kan op bed gespeeld worden.

**Wens 4:** Het spel bevat >2 elementen die de doelgroep uitdaagt/enthousiasmeert meer te bewegen.

**Wens 5:** Er zou diversiteit kunnen worden aangebracht door verschillende uiterlijke kenmerken van de levels.

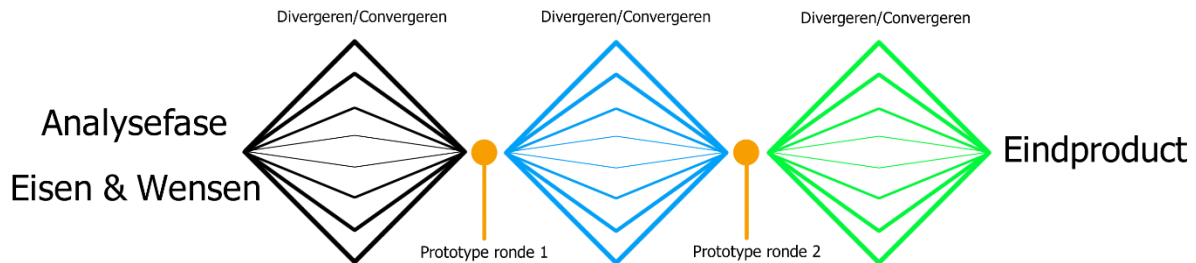
**Wens 6:** De speelbewegingen bestaan voor meer de 90% uit romp- en armbewegingen.

**Wens 7:** Het spel kan ingesteld worden op verschillende afstanden waarop de objecten verschijnen binnen een bereik van 1750 mm tot en met 2700 mm.



## 4. Ontwerpmethodiek

Voor dit project is gekozen voor een methodiek met meerdere iteraties (zie figuur 8). Aan het eind van iedere iteratie wordt getest of bepaalde aspecten wel of niet werken in een spel. Bij de ontwikkeling van een spel is het namelijk belangrijk dat er tussentijds gekeken wordt hoe de doelgroep er op reageert. Zo kunnen er aanpassingen worden gedaan en voorkomt men dat het eindproduct niet aanslaat bij de doelgroep.

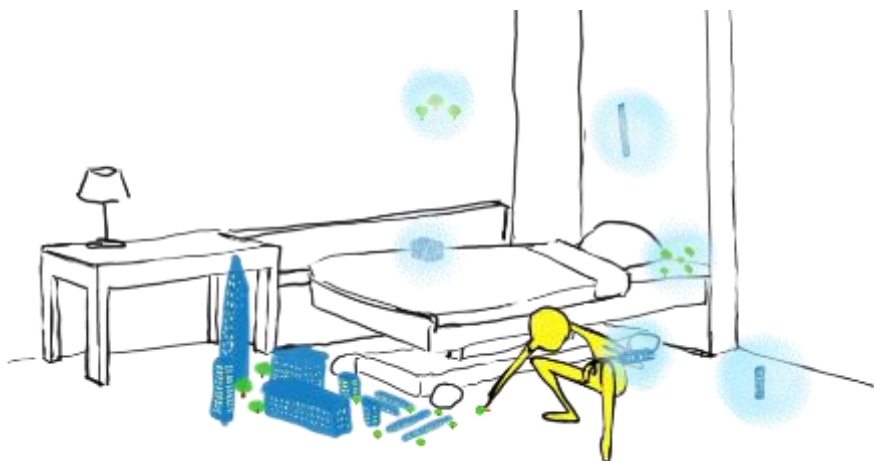


*Figuur 8 Schematische weergave van de voor dit project gekozen ontwerpmethodiek.*

### 4.1 Concepten

In bijlage 3 zijn woordspinnen te vinden die uit brainstormsessies zijn voortgekomen. Deze woordspinnen zijn gevormd rond vier begrippen, namelijk: Bouwen, Gooien, Muziek en Ontwijken. Bouwen is voortgekomen uit het feit dat de term 'Minecraft' meerdere malen is gevallen wanneer de mogelijkheden van de Hololens uiteen werden gezet tegenover ouders, behandelaars en verplegers. Gooien en ontwijken werden genoemd in de interviews met de doelgroep. De muziek categorie is ontstaan omdat de meeste kinderen veel naar muziek luisteren in het ziekenhuis wanneer zij niets te doen hebben. Uit drie van deze woordspinnen is één concept geformuleerd.

Concept 1 *Bouwen*: Bij dit concept is het doel van de speler een stad te bouwen. De onderdelen waaruit een stad kan worden opgebouwd zweven door de kamer (in figuur 9 zijn het de gebouwen in de bellen). De speler moet hetgeen waarmee gebouwd moet worden 'aantikken' en vervolgens naar de gewenste plaats slepen. Zoals in een werkelijke stad breekt er soms brand uit. Deze moeten dan door de speler geblust worden met water dat op dezelfde manier als de andere onderdelen geselecteerd kan worden.



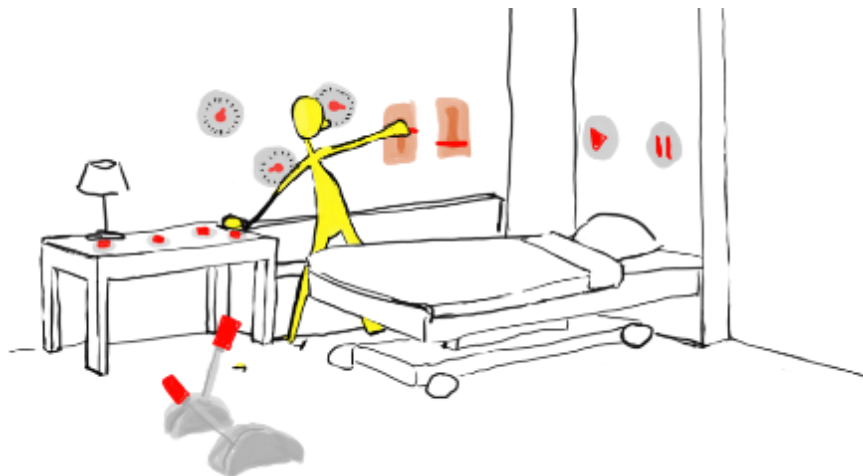
*Figuur 9 Impressie van het concept Bouwen. De speler bouwt een stad door de hele ruimte heen.*

Concept 2 *Smeerboel*: Bij dit concept is het doel van de speler de kamer zo vies/rommelig mogelijk te maken door objecten tegen muren en dergelijke aan te gooien. De objecten waar mee gegooid kan worden zweven rond de speler. Deze moet het desgewenste object aantikken (zoals in figuur 10). Vervolgens moet de speler een gooibeweging maken om het object te gooien. Naar gelang de speler harder gooit knalt/spettert/springt het object harder uit elkaar en ontstaat er een grotere vlek.



*Figuur 10 Impressie van het concept Smeerboel*

Concept 3 *Muziek*: Bij dit concept is het doel om muziek en ritmes na te bootsen. Op de muren, vloeren en objecten in de kamer verschijnen allerlei knoppen, hendels, draaiknoppen, trommels, toetsen enzovoort (figuur 11). Wanneer deze worden aangeklikt komt er een geluid uit. Op deze manier kunnen er wijsjes na worden gespeeld. In het begin van het spel zijn er weinig knoppen e.d. en zijn de wijsjes simpeler. Naar mate de speler voorgang maakt, komen er steeds meer instrumenten vrij.



*Figuur 11 Impressie van het concept Muziek*

#### 4.1.1 Hoe verhouden de concepten zich tot de eisen?

*Eis 1: Het spel moet voor MR gemaakt worden.*

De concepten zijn allen voor de Hololens ontworpen en dus allen voor MR gemaakt.

*Eis 2: Het spel mag geen grof taalgebruik bevatten.*

*Eis 3: Er mag geen grafisch geweld voorkomen in het spel.*

*Eis 4: Het spel mag geen enge beelden bevatten.*

De concepten bevatten geen van allen geweld als spelelement in welke vorm dan ook. Grof taalgebruik en enge beelden zijn aspecten die meer terugkomen in hoe details worden ingevuld in het uiteindelijke spel en staan los van de rudimentaire concepten.

*Eis 5: Het spel moet ondanks een infuus te spelen zijn.*

Bewegingen die een probleem zouden vormen wanneer de speler een infuus heeft zijn rennen en ronddraaien. Bij geen van de concepten is het noodzakelijk om deze bewegingen te maken.

*Eis 6: Het spel moet op de kamer te spelen zijn.*

De speler hoeft de kamer niet uit tijdens het spelen van de concepten.

*Eis 7: Het spel moet een toevoeging zijn tot het nu al bestaande aanbod, niet méér van hetzelfde.*

Het Amc beschikt nog niet over een Hololens en daarmee is een MR spel voor de Hololens een aanvulling aan het repertoire.

*Eis 8: De gameplay moet centraal staan in het spel.*

Bij alle drie de concepten staat de handeling van de speler centraal. Bij concept 1 (bouwen) moet de speler gebouwen en andere voorwerpen 'pakken' die rond zich zweven en deze vervolgens ergens plaatsen. Bij het tweede concept (smeerbol) moet de speler wederom om zich heen reiken om voorwerpen te 'pakken' om vervolgens virtueel weg te gooien zodat de ruimte vies wordt. In het laatste concept (muziek) grijpt de speler naar hendels en knoppen op de muren en de grond om muziek te maken.

*Eis 9: Het spel moet (voornamelijk) georiënteerd zijn op romp- en armbewegingen.*

Bij alle drie de concepten staan deze bewegingen centraal. Zoals hierboven uitgelegd worden er veel reikbewegingen gemaakt. Daarbij zal er ook gebukt worden om beter bij het voorwerp te komen.

*Eis 10: De speelelementen moeten in het frontale vlak binnen een diameter van 1700 mm en in het sagittale vlak binnen een diameter van 1750 mm verschijnen.*

Dit heeft niet te maken met het concept idee maar kan in alle gevallen worden geprogrammeerd.

#### 4.1.2 Conceptkeuze

Een methode om een keuze te maken tussen verschillende concepten is het maken van Harris profielen. Een dergelijk profiel is opgebouwd uit de wensen die eerder waren opgesteld. In dit geval zijn niet alle zeven opgestelde wensen opgenomen in het profiel. De reden hiertoe is dat deze vier wensen direct voortkomen uit opgestelde eisen en daarom meer aan de kern van het spel liggen. Hieronder wordt uitgelegd wat de scores per wens betekenen.

**Definitie scores:**

|                                                                       |                 |                 |                 |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Wens: Het spel kan met een infuuslijn &lt; 1m gespeeld worden.</b> |                 |                 |                 |
| <b>Titel: Infuus</b>                                                  |                 |                 |                 |
| <b>Score definitie:</b>                                               |                 |                 |                 |
| -2                                                                    | -1              | +1              | +2              |
| Infuuspaal moet worden meegereden                                     | Infuuslijn > 2m | Infuuslijn < 2m | Infuuslijn < 1m |

De afstand tussen de elementen waarmee de speler interactie heeft met het spel bepaald in grote mate hoelang de infuuslijn moet zijn om het spel te kunnen spelen.

|                                                                       |                                                    |                                                   |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Wens: Het spel kan op bed gespeeld worden.</b>                     |                                                    |                                                   |                                     |
| <b>Titel: Kamer</b>                                                   |                                                    |                                                   |                                     |
| <b>Score definitie:</b>                                               |                                                    |                                                   |                                     |
| -2                                                                    | -1                                                 | +1                                                | +2                                  |
| Het spel kan gespeeld worden wanneer er voorwerpen opzij worden gezet | Het spel kan lopend door de kamer gespeeld worden. | Het spel kan zittend op een stoel gespeeld worden | Het spel kan op bed gespeeld worden |

Hoe goed is het spel in de kamer te spelen? Wanneer er ruimte moet worden gemaakt voordat er gespeeld kan worden, is dit een extra horde om het spel te gaan spelen. Het best zou zijn dat de speler de Hololens opzet en kan gaan spelen. Of er op bed wordt gezeten of niet.

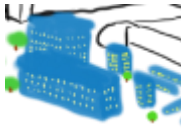
|                                                                                      |                                                      |                                                      |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Wens: De speelbewegingen bestaan voor meer de 90% uit romp- en armbewegingen.</b> |                                                      |                                                      |                                                      |
| <b>Titel: Type bewegingen</b>                                                        |                                                      |                                                      |                                                      |
| <b>Score definitie:</b>                                                              |                                                      |                                                      |                                                      |
| -2                                                                                   | -1                                                   | +1                                                   | +2                                                   |
| < 25% van de bewegingen zijn met de romp en/of armen                                 | < 50% van de bewegingen zijn met de romp en/of armen | < 75% van de bewegingen zijn met de romp en/of armen | > 90% van de bewegingen zijn met de romp en/of armen |

Om de doelen te bereiken in het spel zijn bewegingen nodig. Zo moet er naar voorwerpen gereikt worden. Dit doet men met de armen. Wanneer er bijvoorbeeld veel moet worden rondgelopen of gehurkt en weer opgestaan, is de activiteit meer geconcentreerd rond beenactiviteit en voldoet het concept minder aan deze wens.

|                                                                                                      |                                                         |                                    |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Wens: Het spel bevat +2 elementen die de doelgroep uitgedaagd/enthousiasmeert meer te bewegen</b> |                                                         |                                    |                                              |
| <b>Titel: Uitdaging</b>                                                                              |                                                         |                                    |                                              |
| <b>Score definitie:</b>                                                                              |                                                         |                                    |                                              |
| -2                                                                                                   | -1                                                      | +1                                 | +2                                           |
| Bevat 1 of meer elementen op een zeker punt in het spel                                              | Bevat 2 of meer elementen op een zeker punt in het spel | Bevat 1 element door het hele spel | Bevat 2 of meer elementen door het hele spel |

Met uitdagende enthousiasmerende elementen worden elementen bedoeld zoals het bijhouden van scores, tegenstanders (monsters e.d.), tijd klok, vrij te spelen voorwerpen en power-ups. Het zijn elementen die het basisprincipe van het concept (gooien, reiken, bukken) smeugiger maken.

Tabel 3 Harris profiel

|                 |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|--|--|---|---|----------------------------------------------------------------|--|---|---|---|
|                 |  |  |  |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 | Bouwen                                                                            | Smeerboel                                                                         | Muziek                                                                              |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 | -2 -1 +1 +2                                                                       | -2 -1 +1 +2                                                                       | -2 -1 +1 +2                                                                         |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
| Infuus          | <table><tr><td>■</td><td>■</td><td></td><td></td></tr></table>                    | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |  | ■ | ■ | <table><tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td></tr></table>  |  | ■ |   |   |
| ■               | ■                                                                                 |                                                                                   |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 | ■                                                                                 |                                                                                   |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
| Kamer           | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table>                    |                                                                                   |                                                                                     | ■ | ■ | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |  | ■ | ■ | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |   | ■ | ■ |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
| Uitdaging       | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr></table>                     |                                                                                   |                                                                                     | ■ |   | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |  | ■ | ■ | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |   | ■ | ■ |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
| Type bewegingen | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr></table>                     |                                                                                   |                                                                                     | ■ |   | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td>■</td></tr></table> |  |  | ■ | ■ | <table><tr><td></td><td></td><td>■</td><td></td></tr></table>  |  |   | ■ |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 | ■                                                                                   |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |
|                 |                                                                                   | ■                                                                                 |                                                                                     |   |   |                                                                |  |  |   |   |                                                                |  |   |   |   |

*Infuus:* In tabel 3 is te zien dat alleen bij *Bouwen* de Infuus wens slecht wordt vervuld. Dit komt doordat de gehele kamer gebruikt wordt als canvas waar de stad op gebouwd wordt. Natuurlijk kan er gezegd worden dat wanneer een individu aan met een infuus dan maar een kleinere stad moet bouwen maar het is juist de bedoeling dat het spel enthousiasmerend werkt en niet de beperkingen benadrukt. Het concept *Bouwen* valt daardoor af.

*Kamer:* Om het concept *Muziek* moeten er hendels overgehaald of naar beneden getrokken worden en knoppen worden ingedrukt. Deze hendels en knoppen bevinden zich op de muur en grond van de kamer. De speler moet dus rondlopen om deze allemaal te kunnen bereiken. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn dat de hendels en dergelijke geactiveerd kunnen worden met een soort toverstaf al haalt dat wel het nut weg dat het hendels zijn. Een andere zou kunnen zijn om de hendels voor de speler langs te swipen (zoals men door de verschillende schermen van de mobiele telefoon swipet). Het nadeel hiervan is dat het gevoel alsof de virtuele wereld zich mengt met de echte wereld minder is. Bij *Smeerboel* verschijnen de voorwerpen waarmee gegooid kan worden rond de speler binnen een bepaalde straal. Hierdoor kan de speler altijd bij de voorwerpen komen.

*Uitdaging:* Bij het concept *Muziek* is er constant de uitdaging aanwezig om de ritmes na te bootsen. Verder komen er steeds meer verschillende soorten geluiden en instrumenten vrij naarmate het spel vordert. Bij het concept *Smeerboel* is het 'vies maken' van de kamer op zichzelf al een motivatie. Daarnaast wordt er een score bijgehouden. Namelijk hoe viezer de kamer hoe hoger de score. Als tegenstander is er een 'schoonmaak monster' dat de ruimte weer schoon tracht te maken. Dit monster stopt alleen wanneer er een bepaald voorwerp naar hem wordt gegooid. Het is bij allebei de concepten mogelijk om power ups te implementeren. Bij een *Smeerboel* zouden er bijvoorbeeld gigantische voorwerpen kunnen verschijnen die een groter stuk van de kamer vies maken of bijvoorbeeld een spaghettikanon waar de speler tijdelijk de kamer mee kan onderspuiten. Bij *Muziek* zou het bijvoorbeeld kunnen dat de ritmes voor een bepaalde periode langzamer gaan.

*Type beweging:* Bij zowel *Smeerboel* als *Muziek* bestaat de meeste interactie uit grijpbewegingen. Al moet er bij *Muziek* wel gelopen worden wanneer de hendels op de muren en dergelijke worden geplaatst.

Er is gekozen voor het concept *Smeerboel* omdat dit het meest de wensen vervult. Verder is er voor dit concept gekozen omdat er bij het pitchen van de concepten erg enthousiast op werd gereageerd door de toehoorders.

## 4.2 Paper prototyping

Paper prototyping is een methode die bij de ontwikkeling van software gebruikt wordt om interactie tussen mens en machine te testen zonder dat er programmeren aan vooraf hoeft te gaan. Men vervaardigt bijvoorbeeld een papieren versie van een interface. Wanneer het proefpersoon op een 'knop' drukt, wordt er verteld wat er zou gebeuren of wordt er een nieuwe stap van de interface over het eerdere papier heen gelegd.

### Ronde 1

|                   |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waar</b>       | AMC tienerafdeling en kinderoncologie                                                                                                                                                                                                |
| <b>Wanneer</b>    | 30 januari en 2 februari 2018                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Wie</b>        | 4 tieners (3 meisjes van 11, 15 en 16 jaar en 1 jongen van 13)                                                                                                                                                                       |
| <b>Filmopname</b> | Ja in alle gevallen                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Doel</b>       | Vinden de kinderen het leuk/amusant? Worden de kinderen geactiveerd?                                                                                                                                                                 |
| <b>Middelen</b>   | 5 papieren tomaten, 1 papieren mok, 1 papieren cupcake en hun kapot gegooide tegenhanger. 3 papieren diamantjes die aan het, nu nog denkbeeldige, schoonmaakmonster gevoerd konden worden. Een camera die kan filmen en een statief. |

Voorafgaand aan de sessie werd de kinderen uitgelegd wat zij konden verwachten. Namelijk dat bij deze ronde de computer werd gespeeld door Janeline en mij. De objecten werden door mij op een zekere afstand van de kinderen vastgehouden. Wanneer het object werd bereikt, moesten zij het aanpakken en er daadwerkelijk mee gooien. Janeline legde de kapotte versie in de richting waarin was gegooid. Wanneer er zachtjes werd gegooid, werd de vlek dichterbij neergelegd. Na een aantal objecten gegooid te hebben, werd het schoonmaakmonster geïntroduceerd door te zeggen dat deze eraan kwam en te wijzen naar waar deze zich bevond. Dan moesten de kinderen een diamantje pakken die op dat moment omhoog werd gehouden. Wanneer zij dit niet deden werden vlekken langzaam weer opgepakt en 'schoongemaakt'. Het doel van dit alles was te achterhalen of het gooien en het schoonmaakmonster de kinderen enthousiasmeerden. Deze versie van het spel kon verder nog niet gewonnen of verloren worden. Na afloop werd er gevraagd of de kinderen een vragenlijst wilde invullen (deze is te zien in bijlage 4).

### Resultaten ronde 1

Op de schaal van saai (1) naar leuk (10) heeft het spel gemiddeld een 7.7 (twee keer 7, een 8 en een 9) gekregen van de kinderen. Dit komt overeen met wat er op de filmopnames te zien is. Doorgaans eindigen ze met grotere bewegingen en lachten ze meer. In figuur 12 is hier een voorbeeld van te zien. Een van de kinderen vroeg na afloop zelfs: 'Is het nu al afgelopen?' Op de vraag of zij het spel nooit (1), soms (5-6) of vaak (10) zouden spelen was het gemiddelde cijfer wederom een 7,7 (een 6, een 7, een 8 en een 10). Gemiddeld zouden zij, naar eigen zeggen, ongeveer 10 minuten achter elkaar spelen. Opvallend was dat de meeste kinderen ook één of meer objecten naar de ouders gooiden.

Als aanvulling was het bijhouden van een score de populairste optie. Op de tweede plaats staan de power-ups. Hieronder zou bijvoorbeeld kunnen worden verstaan dat er na een bepaalde score een hele grote tomaat verschijnt die een grotere vlek maakt.

### Conclusie ronde 1

Na de eerste ronde kan geconcludeerd worden dat het idee van de kamer vies maken de doelgroep aanspreekt. Daarbij kan er gesteld worden dat het prototype hen motiveerde meer te gaan bewegen omdat er doorgaans met grotere bewegingen werd geëindigd.

Uit deze prototype ronde kwam naar voren dat de doelgroep graag een score wil bijhouden tijdens het spelen. Daarnaast lijken power-ups hen een goede aanvulling. Deze aanvullingen zullen in het volgende prototype verwerkt worden.

### Vorbereiding ronde 2

Dat het gedrag van de computer gesimuleerd werd door mensen leek af te leiden van het daadwerkelijke spel. Met deze reden is er overgegaan naar het maken van een prototype van het spel in MR. Daarmee wordt de menselijke factor weggehaald.

Jean-Marc Huijskens, Senior Architect AR en VR in Eindhoven, heeft een HoloLens beschikbaar gesteld om het spel mee te maken.

### Hololens

De HoloLens (figuur 12) is een bril die geschikt is om MR te weergeven. Om dit mogelijk te maken heeft de bril naast een scherm ook een aantal sensoren. De bril zijn eigen kan de positie bijhouden en kan één hand tegelijk volgen.



Figuur 12 De HoloLens

Het besturingssysteem van de HoloLens is Windows 10 en de bril heeft 2 GB RAM wat inhoudt dat een spel voor de HoloLens niet al te belastend moet zijn anders kan het spel gaan haperen. Dit kan, net zoals bij virtual reality, misselijk- en duizeligheid veroorzaken en moet voorkomen worden.



Figuur 13 De low-poly tomaat

### Het tweede prototype

Allereerst zijn er een digitaal objecten vervaardigd om mee te gooien. De modellen worden in Blender3D vervaardigd en het spel wordt gerealiseerd met Unity3D. In figuur 14 en 15 is te zien dat dit respectievelijk een tomaat en een banaan moeten voorstellen. Het zijn low-poly modellen zodat ze minder belastend zijn voor de HoloLens.



Figuur 14 De low-poly banaan

In dit prototype moet de speler eerst kiezen waar de score in de ruimte moet worden weergegeven. Dit gebeurt door naar de gewenste locatie te kijken en dan te 'tappen' (figuur 15). Tegelijkertijd worden er vijf willekeurige objecten (tomaten en bananen) ingeladen rond de speler. Deze objecten draaien om hun as om het 'zweven' te simuleren. Wanneer de hand in ready positie of tap positie (figuur 16) het object nadert, wordt het object weggeschoten. Zodra deze in contact komt met een muur, de grond, het plafond of een object spat het uit elkaar in rode of gele blokjes. Als een object is weggeschoten dan wordt er een nieuw exemplaar ingeladen op een

willekeurige locatie rond de speler. De score wordt gevormd door het totaal aantal blokjes dat in de scene aanwezig is.



*Figuur 15 Weergave van de ready positie (links) en van de tap (rechts) (Microsoft, 2018)*

In dit prototype is er nog geen schoonmaakmonster aanwezig. Dit komt doordat het nog niet gelukt is het monster door de, door de Hololens geconstrueerde, virtuele ruimte te laten bewegen. Wel is het zo dat wanneer er een blokje tegen het monster aan komt dit verdwijnt en de score met 1 toeneemt.

De benodigde bewegingen komen niet exact overeen met de bewegingen van de vorige prototype sessie. Het hoe en waarom zal in de discussie (blz. 29) besproken worden.

#### *Ronde 2*

|                   |                                                                                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Waar</b>       | HHS, B&A lokaal                                                                         |
| <b>Wanneer</b>    | 3 april 2018                                                                            |
| <b>Wie</b>        | 8 studenten (2 jongens en 6 meisjes tussen de 18 en 25 jaar)                            |
| <b>Filmopname</b> | 1                                                                                       |
| <b>Doel</b>       | Wordt deze versie ook leuk gevonden? Is de bedoeling duidelijk? Werkt het naar behoren? |
| <b>Middelen</b>   | Hololens met prototype spel, statief en camera                                          |

Na de uitleg van wat men te wachten stond tijdens de test kon men het spel gaan spelen. Na het spelen moest er een vragenlijst worden ingevuld (deze is te zien in bijlage 5).



Tijdens het testen vielen een aantal dingen op aan het prototype. Ten eerste verschenen sommige objecten te laag waardoor ze lager dan de vloer waren. Hierdoor kon de speler het object niet bereiken. Andere objecten verschenen veel te hoog. Wat de objecten eveneens onbereikbaar maakte. Dit onbereikbaar worden gebeurde willekeurig maar op den duur waren alle objecten onbereikbaar. Andere objecten leken spontaan uit elkaar te spatten. Doordat de objecten gezocht moesten worden, had ik als bijstander wel de behoefte om mee te willen zoeken. Een ander ding dat opviel was dat de score niet altijd naar de speler is gericht. Hierdoor gebeurde het een keer dat de score achterstevoren op de muur werd weergegeven. Tot slot meldde één van de studenten dat een object niet altijd ontplofte wanneer zij deze selecteerde. Sommige objecten zweefden langzaam weg en verdwenen na een tijdje zonder uit elkaar te spatten.

Een ander aandachtspunt is het aanleren van de tap beweging zoals in figuur 15 is aangegeven. Men had tijdens deze sessie de neiging om in de ready positie de hand helemaal open te hebben en dan te tappen. Deze beweging wordt overigens niet herkend door de Hololens als zijnde getapped.

### *Resultaten ronde 2*

Het medium, de Hololens, sprak de studenten aan en zij wilden graag helpen met het testen van het spel. Eén van de spelers heeft zelfs een tijdje staan wachten tot hij aan de beurt was. De nieuwe technologie had in dit geval een aantrekkende werking. De studenten gaven het prototype, op de vraag of zij het saai (1) of leuk (10) vonden, gemiddeld een 6,9 (vijf zevens, twee achten en één vier). De student die de vier gaf, had moeite met het vinden van de objecten waardoor er voor haar niet zoveel te doen was. Verder werd er tijdens het testen veel gelachen door de studenten. Op de vraag of men begreep wat de bedoeling was, (nee = 1 en ja = 10), was het gemiddelde antwoord 9,3. Verder werd de low-poly stijl met gemiddeld een 8,1 goed ontvangen.

Dat er gezocht moest worden naar de objecten vonden alle acht de studenten leuk. Het daagde hen uit om rond te blijven kijken en lopen. Het werd soms wel storend gevonden wanneer er een langere tijd geen object gevonden werd. De studenten zouden het spel gemiddeld zo'n acht minuten achter elkaar spelen.

De studenten hadden ook verder nog ideeën voor het spel:

- Zoals het toevoegen van geluidseffecten als terugkoppeling dat een object is weggeschoten of kapot is gegaan.
- Nog meer verschillende soorten groente/fruit/objecten om mee te gooien.
- Een spelmodus waarin de speler in 60 seconden zoveel mogelijk punten moet verzamelen.
  - Tegen elkaar spelen
  - Dubbele punten power-up
- Een laser power-up waarmee de objecten vanaf een afstand kunnen worden geraakt.
- Meezoek functie voor de mensen die toekijken.
- Voordat het spel begint de bewegingen oefenen die gebruikt worden om het spel te spelen.

Tijdens deze ronde is het prototype steeds staand gespeeld waardoor de speler makkelijk rond kon lopen om te zoeken naar objecten. Wanneer een speler aan bed zou zijn gebonden moet de spreiding van de objecten anders zijn. Maar aangezien het rondlopend zoeken werd gewaardeerd zou het misschien beter zijn om een 'bed modus' en een 'sta modus' te hebben in het spel.

Sommige testpersonen dachten dat de blokjes die ontstaan bij het uit elkaar spatten van de objecten ook objecten waren die gegooid konden/moesten worden. Het was hen niet duidelijk dat de blokjes de resten van de objecten waren.

### *Conclusie ronde 2*

De Hololens, als nieuwe technologie, maakte het prototype voor deze populatie aantrekkelijk om te testen. Daarbij leek de digitale versie ongeveer even leuk gevonden te worden als bij de vorige prototype ronde. Al was er wel een uitschieter naar beneden. De bedoeling van het prototype was na de uitleg helder. Deze uitleg was overigens wel echt nodig. In een uiteindelijke versie van het spel zal een uitleg aanwezig moeten zijn.

Tijdens het testen zijn een aantal problemen aan het licht gekomen die bij een volgende versie opgelost moeten worden:

- Objecten moeten niet te hoog of te laag verschijnen
- Objecten mogen niet spontaan uit elkaar spatten.
- De scoreweergave moet op de speler zijn georiënteerd bij het plaatsen.
- Het 'wegzweven' van objecten moet worden opgelost.

Verder is het toevoegen van een 'sta modus' en een 'bed modus', naast de gesuggereerde aanvullingen, zeer de moeite waard.

## 5. Evaluatie

Voor dit project is er gekozen voor een iteratief ontwerpproces. Dit houdt in dat de tussentijdse evaluaties onderdeel zijn van het ontwerpproces. Daarom is er gekozen om de paperprototype sessies op te nemen in hoofdstuk 4 Ontwerpmethodiek. In dit hoofdstuk wordt alleen de laatste ronde, ronde 2, besproken.

### *Prototype ronde 2*

De vragen die centraal stonden tijdens deze ronde waren:

1. Wordt deze (digitale) versie ook leuk gevonden?
2. Is de bedoeling van het prototype duidelijk?
3. Werkt het prototype naar behoren?

Na deze test ronde kunnen de eerste twee vragen met ja worden beantwoord. Dit prototype krijgt, weliswaar niet van de doelgroep, een 6,9 gemiddeld op de vraag of het spel leuk is. Daarbij werd er tijdens de testsessies veel gelachen. Na uitleg vond de testgroep de bedoeling van het spel duidelijk.

Tijdens het testen kwam overigens naar voren dat het prototype nog niet geheel naar behoren werkt en aangepast moeten worden. De volgende zaken vielen op:

- Sommige objecten verschenen te hoog of te laag waardoor de speler deze niet meer kon bereiken.
- Sommige objecten spatten spontaan uit elkaar waardoor de score omhoog ging zonder dat de speler iets deed.
- De score is niet altijd naar de speler gericht.
- Sommige objecten zweefden weg van de speler in plaats van uit elkaar te spatten wanneer de speler ze selecteerde.

Bij dit prototype kwam tijdens het testen ook naar voren dat de betekenis van de blokjes, namelijk de overblijfselen van de objecten, niet duidelijk was.

Er moeten ook onderdelen worden toegevoegd aan het spel. Zo vond de testgroep het leuk om de objecten te moeten zoeken maar vonden ze het minder worden als ze een paar minuten geen enkel object zagen. Er moet dus een systeem worden geïmplementeerd dat de speler naar objecten wijst wanneer zij voor een bepaalde periode geen objecten hebben gezien. Om het voor spelers die aan bed zijn gebonden ook mogelijk te maken om het spel te spelen zou er een 'bed modus' en een 'sta modus' moeten worden geïmplementeerd. Deze modi zouden dan door de speler instelbaar moeten zijn.

Tijdens het spelen viel het op dat de spelers de neiging hadden om in de ready positie de hand helemaal open te hebben en dan te tappen. Deze beweging wordt overigens niet herkend door de Hololens als zijnde getapped. Er zou een tutorial level moeten worden gemaakt waar de speler de kans krijgt de bewegingen goed te leren.

### *Het prototype tegenover de eisen en wensen*

*Eis 1: Het spel moet voor MR gemaakt worden.*

*Eis 2: Het spel mag geen grof taalgebruik bevatten.*

*Eis 3: Er mag geen grafisch geweld voorkomen in het spel.*

*Eis 4: Het spel mag geen enge beelden bevatten.*

Aan deze eisen voldoet het prototype.

*Eis 5: Het spel moet ondanks een infuus te spelen zijn.*

Aan deze eis is voldaan al moet er wel bij vermeld worden dat de proefpersonen erg de neiging hadden om rond te gaan lopen tijdens het zoeken naar de objecten. Dit bleven zij doen ook al werd hen gezegd dat de objecten om hen heen verschijnen en niet ver van hen af.

*Eis 6: Het spel moet op de kamer te spelen zijn.*

*Eis 7: Het spel moet een toevoeging zijn tot het nu al bestaande aanbod, niet méér van hetzelfde.*

*Eis 8: De gameplay moet centraal staan in het spel.*

Aan deze eisen voldoet het prototype.

*Eis 9: Het spel moet (voornamelijk) georiënteerd zijn op romp- en armbewegingen.*

Aan deze eis is voldaan. De proefpersonen reikten een zochten naar de objecten waarbij dus arm en rompbewegingen werden gebruikt. Er werd overigens wel bij gelopen waardoor de balans wat meer naar het midden schuift wanneer aan de ene kant van de schaal beenbewegingen en aan de andere kant romp- en armbewegingen staan.

*Eis 10: De speelelementen moeten in het frontale vlak binnen een diameter van 1700 mm en in het sagittale vlak binnen een diameter van 1750 mm verschijnen.*

Gezien de objecten soms te hoog en te laag verschenen is er in dit prototype niet aan deze wens voldaan.

*Wens 1: Het spel kan met een infuuslijn < 1m gespeeld worden.*

Wanneer spelers het prototype zouden spelen zoals de testpersonen dat deden dan zal dat niet kunnen. Daarbij verschenen de objecten rondom de speler waardoor deze tijdens het testen zich vaak omdraiden. Hierbij zou een korte infuuslijn ook in de weg gaan zitten.

*Wens 2: Kinderen in aplasie moeten het spel kunnen spelen.*

Het prototype voldoet aan deze wens.

*Wens 3: Het spel kan op bed gespeeld worden.*

Het prototype kan op bed of zittend op een stoel gespeeld worden met de kanttekening dat de objecten soms te hoog of te laag verschijnen. Daarbij moet er een aanpassing worden gedaan dat de objecten niet in het bed verschijnen.

*Wens 4: Het spel bevat >2 elementen die de doelgroep uitdaagt/enthousiasmeert meer te bewegen.*

Het prototype voldoet aan deze wens. De testpersonen wilden hun score omhoog krijgen (element 1), zochten naar de objecten (element 2) en reikten naar de objecten om deze te selecteren (element 3).

*Wens 5: Er zou diversiteit kunnen worden aangebracht in de uiterlijke kenmerken van de niveaus/levels.*

Er zijn geen meerdere levels. Aan deze wens is daarom niet voldaan. Wel zijn er twee objecten waarmee gegooid kan worden (tomaat en banaan) om een beetje diversiteit toe te voegen.

*Wens 6: De speelbewegingen bestaan voor meer de 90% uit romp- en armbewegingen.*

Aan deze wens voldoet het prototype niet aangezien de testpersonen veel rondliepen in hun zoektocht naar objecten.

*Wens 7: Het spel kan ingesteld worden op verschillende afstanden waarop de objecten verschijnen.*

Aan deze wens voldoet het prototype niet.

## 6. Discussie

De probleemstelling van dit project is dat kinderen die opgenomen zijn in het AMC te weinig bewegen wat bij een langere opname negatieve gevolgen kan hebben. Daar kwam de volgende vraag uit voort: Hoe ziet een spel eruit dat de doelgroep motiveert om meer te bewegen op hun kamer in het ziekenhuis? Als antwoord op deze vraag is het mixed reality spel 'Een smeerbeel' bedacht waarbij de speler de kamer waarin hij zich bevindt zo vies mogelijk moet maken. Dit wordt bereikt door objecten, hologrammen, die rond de speler zweven stuk te gooien.

Uit de eerste prototype ronde bleek dat het concept van Een smeerbeel aansloeg bij de doelgroep. Met gemiddeld een 7.7 en veel gelach werd het spel door de doelgroep leuk gevonden. Het tweede prototype werd, weliswaar door studenten, ook goed ontvangen met gemiddeld een 6,9 (dit cijfer is vooral lager dan bij de eerste prototype ronde door één 4). Bij het tweede prototype kwam testgroep in beweging door het spel en dat het in een kamer te spelen is.. Daarbij kan gesteld worden dat de doelstelling: *De doelgroep te motiveren om meer te gaan bewegen door middel van een spel waarmee zij, in de beperkte ruimte waarover wordt beschikt in het ziekenhuis, op een leuke manier worden uitgedaagd om te bewegen.* De testgroepen waren in beide sessies overigens vrij klein (eerste sessie vier tieners en tweede sessie acht studenten). Hierdoor kan er geen zinvolle statistiek op de resultaten worden uitgevoerd en had één laag cijfer meteen een grote invloed op het gemiddelde.

Het 'aantikken' van de objecten om deze weg te schieten in prototype twee komt niet geheel overeen met de gooibeweging vanuit prototype één (wel het reiken maar niet het gooien). De reden hiertoe is dat de Hololens alleen detecteert dat een object 'vastgehouden' wordt wanneer dit binnen een bepaald gebied gebeurt dat de Hololens 'ziet'. Wanneer de hand buiten dit gebied of kader komt wordt de hand niet langer geregistreerd en blijft het object weer stilhangen. Het kader is overigens niet erg groot en wanneer er een enthousiaste gooibeweging wordt gemaakt raakt de hand er al snel buiten. Op deze manier is het erg moeilijk om een object te gooien. Het zou een oplossing kunnen zijn als er een soort clicker zou zijn die zijn positie kan doorgeven aan de Hololens. Dan kan de Hololens geselecteerde object volgen wanneer deze niet meer in beeld is.

Er zaten in het tweede prototype nog een aantal kleine en grotere fouten. Dit zijn allemaal programmeer fouten en zullen aangepast moeten worden.

### Proces

Tijdens de analysefase had er meer aandacht besteed kunnen worden aan wat nu precies als rompbeweging wordt gezien. Bij welke uitslagen van welke gewrichten spreekt men van dergelijke bewegingen? Daarbij is er alleen een analyse gedaan van de reikwijdte van een staand persoon. Deze maten kunnen niet één op één op een zittend of liggend persoon worden toegepast.

Het iteratieve ontwerpproces waarvoor gekozen is tijdens dit project paste er goed bij. Tijdens het testen van het prototype, vooral van het tweede, kwamen er allerlei dingen aan het licht die eerder nog niet waren opgevallen. Een positief voorbeeld hiervan is het zoeken van de objecten. Dit bleek een heel spelmechanisme te zijn die de speler aanzet tot meer bewegen. Verder zijn er programmeer fouten boven komen drijven die anders verborgen zouden zijn gebleven.

Het laatste prototype is helaas niet getest op de doelgroep maar op studenten. Wanneer het mogelijk is zou dit toch nog gedaan moeten worden om te kijken of dit in dezelfde resultaten resulteert.

## 6.1 Aanbevelingen

Wanneer dit project een vervolg krijgt moeten de volgende fouten uit het spel worden gehaald:

- Het niet te hoog of te laag verschijnen van objecten.
- Het spontaan uit elkaar spatten van objecten.
- De scoreweergave moet op de speler zijn georiënteerd bij het plaatsen.
- Het 'wegzweven' van objecten.

Verder worden de blokjes niet herkend als de overblijfselen van hetgeen dat stuk is gegaan. De blokjes blijven ook niet plakken aan de muur, grond of het plafond. Daar moet iets anders voor in de plaats komen.

Tot slot zijn er nog aanvulling voort het spel:

- Een werkend schoonmaakmonster
- Geluidseffecten als terugkoppeling dat een object is weggeschoten of kapot is gegaan.
- Verschillende soorten groente/fruit/objecten om mee te gooien.
- Een spelmodus waarin de speler in 60 seconden zoveel mogelijk punten moet verzamelen.
  - Tegen elkaar spelen
- Power-ups:
  - Een laser power-up waarmee de objecten vanaf een afstand kunnen worden geraakt.
  - Dubbele punten
  - Grote voorwerpen
- Een functie voor mensen die toekijken om mee te zoeken naar objecten
- Voordat het spel begint de bewegingen oefenen die gebruikt worden om het spel te spelen.
- Pijltjes die verschijnen als er langer dan x minuten geen object wordt gezien er die de weg wijzen naar objecten.

## 7. Conclusie

Gedurende dit project is er een antwoord gezocht op de vraag 'Hoe ziet een spel eruit dat de doelgroep motiveert om meer te bewegen op hun kamer in het ziekenhuis?' Het antwoord op deze vraag is het product van dit project namelijk het MR spel 'Een smeerbeel' voor de Hololens.

De doelstelling: *'De doelgroep te motiveren om meer te gaan bewegen door middel van een spel waarmee zij, in de beperkte ruimte waarover wordt beschikt in het ziekenhuis, op een leuke manier worden uitgedaagd om te bewegen.'* is in drie stukken te verdelen, namelijk:

- De doelgroep motiveren om meer te gaan bewegen.
- Een spel maken dat op de kamer in het ziekenhuis gespeeld kan worden.
- De doelgroep moet het spel leuk vinden.

Tijdens het testen van het laatste prototype bleven de studenten constant in beweging. Daarmee is het eerste stuk van de doelstelling deels gehaald. Deels omdat het laatste prototype nog niet is getest op de doelgroep waardoor nog onbekend is of 'Een smeerbeel' dezelfde resultaten bij hen zal halen.

Het tweede deel van de doelstelling is met het laatste prototype ook behaald. Het spel is uitstekend te spelen op een kamer. Dankzij het feit dat de speler de ruimte waarin hij zich bevindt, blijft zien is het gevaar van het botsen tegen voorwerpen in de ruimte weggenomen.

Het concept waarop 'Een smeerbeel' is gebaseerd werd door de doelgroep tijdens de eerste prototypesessie, met gemiddeld een 7.7, leuk gevonden. Het uiteindelijke prototype wijkt wel enigszins af van dit concept aangezien het niet mogelijk is om de objecten met een gooibeweging stuk te maken. De studenten die dit laatste prototype hebben getest bleken het prototype overigens leuk te vinden.

Al met al motiveert het laatste prototype van 'Een smeerbeel' op een leuke manier om te gaan bewegen in een beperkte ruimte. Het is alleen niet met absolute zekerheid te zeggen of dit ook geldt als de doelgroep het spel speelt.

## Literatuurlijst

- Adams, E. (2001, mei 21). *Replayability, Part One: Narrative*. Opgehaald van Gamasutra:  
[https://www.gamasutra.com/view/feature/131483/replayability\\_part\\_one\\_narrative.php](https://www.gamasutra.com/view/feature/131483/replayability_part_one_narrative.php)
- Bartl, R., & Bartl, C. (2017). *Bone Disorders*. Springer International Publishing Switzerland.
- Burgerhout, W., Mook, G., de Morree, J., & Zijlstra, W. (2010). *Fysiologie, Leerboek voor paramedische opleidingen*. Amsterdam: Elsevier Gezondheidszorg.
- de Leeuw, C. (2016, 12 6). *VR, AR en MR, wat zijn de verschillen?* Opgehaald van cadc & ompany:  
<http://www.cadcompany.nl/blog/vr-ar-en-mr-verschillen/>
- de Morree, J., Jongert, M., & van de Poel, G. (2011). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Extra Credits. (2013, 2 7). *How To Start Your Game Narrative - Design Mechanics First*. Opgehaald van youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=22HoViH4vOU>
- Kijkwijzer. (2017). *Classificatie uirgelegd*. Opgehaald van kijkwijzer:  
<http://www.kijkwijzer.nl/Classificaties%20uitgelegd/page200.html>
- Krolner, B., & Toft, B. (1983). Vertebral bone loss: an unheeded side effect of therapeutic. *Clinical Science*, 1-3.
- Molmans, R. (2005). *Lichaamsafmetingen van de Belgische bevolking*. Opgehaald van DINBelg:  
<http://www.dinbelg.be/17jaartotaal.htm>
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2011). Sobotta Atlas van de menselijke anatomie. In F. Paulsen, & J. Waschke, *Algemene anatomie en bewegingsapparaat* (p. 89). Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- PEGI. (2017, november 20). *Over PEGI*. Opgehaald van pegi: <http://www.pegi.info/nl/index/id/159/>
- Wall, B. T., Dirks, M. L., Snijders, T., Senden, J. M., Dolmans, J., & Van Loon, L. J. (2010). Substantial skeletal muscle loss occurs during only 5 days of disuse. *Acta Physiologica*, 1-10.



## Bijlagen

1. Interviews met kinderen in het AMC
2. Vragenlijst met behandelaars in het AMC
3. De uitkomsten van de brainstormsessies
4. Vragenlijst paper prototyping ronde 1
5. Vragenlijst prototyping ronde 2
6. Persoonlijke leerdoelen
7. Plan van Aanpak

## 1. Interviews met kinderen in het AMC

Om te achterhalen wat de kinderen in het AMC doen in hun vrije tijd en hoe zij tegen spellen aankijken zijn er een aantal interviews afgenomen. Het is uiteindelijk gelukt om drie meisjes en twee jongen te interviewen. Hun leeftijd loopt van 14 tot 17 jaar. Bij de interviews was Janeline van Hus ook aanwezig.

### 1. Welke spel(len) vind je leuk om te spelen?

Onder de geïnterviewden waren kaartspellen het meest populair. Pesten werd in alle gevallen genoemd net zoals kaartspellen die daar op lijken zoals Uno. Verder werden er gezelschapsspellen genoemd zoals slaan (daar speelt men met meerdere spelers en twee kaartspellen. Met legt kaarten op een stapel, wanneer er eenzelfde kaart op wordt gelegd moet er op de stapel worden geslagen. Wie dat als eerste doet krijgt de opgestapelde kaarten. Degene met de meeste kaarten wint) en 30 Seconds (een spel waarbij vijf begrippen op een kaartje in 30 seconden omschreven moeten worden aan teamgenoten. Het team met de meeste juist geraden begrippen wint).

### 2. Speel je games?

Er wordt niet zo woest veel gegamed door de geïnterviewde populatie. De jongens gamen wel. Daarbij spelen ze actie en avontuurspellen op sportspellen waarbij Fifa speciaal werd genoemd.

### 3. Speel je weleens spelletjes op een telefoon of tablet?

Er wordt ook niet veel gespeeld op smartphones of tablets. Men download wel zo af en toe een spel maar raakt er redelijk snel weer op uitgekeken. Genoemde genres zijn racespellen, behendigheidsspellen en Bloons Tower Defense wat meer een strategiespel is. De reden dat men er op uitgekeken raakt kon niet echt genoemd worden. Na een tijdje vond men de games niet meer 'leuk' genoeg.

### 4. Speel je liever spellen in het echte leven of spellen op een computer?

De mening was hierover vrij gelijk verdeeld. De ene helft speelt liever 'real life' spellen zoals pesten en de andere helft speelt liever virtueel. Eén iemand zei dat het haar eigenlijk niet zo heel erg uitmaakte maar dat ze liever niet achter een computer zit. Maar ze vindt het wel leuk om bijvoorbeeld met de Wii te spelen want daarbij beweegt ze.

### 5. Speel je spellen weleens overnieuw en waarom speel je deze spellen dan opnieuw?

Degenen die gamen die spelen hun spellen weleens opnieuw nadat ze hem hebben uitgespeeld. Maar de 'real life' spelers vinden het vaak na een potje wel genoeg.

### 6. Zou je het spel liever op je kamer in het ziekenhuis spelen of in een ruimte waar andere mensen ook komen?

Vier van de vijf geïnterviewden zou liever op zijn of haar kamer spelen. De reden die vaak genoemd wordt is vermoeidheid of niet lekker voelen. Dan is het comfortabeler om op bed te zitten/liggen met de eigen spullen binnen handbereik. Los van het feit dat als men zich niet lekker voelt, het humeur ook niet beter wordt.

### 7. Welke bewegingen lijken jou leuk om te gebruiken om een spel mee te spelen?

Vaak werd er meer gezien in het bewegen van de romp en de armen. Zoals zwaaien met de armen, het ontwijken van objecten, wegkoppen. Ook kwam hun sportvoorkeur terug in de bewegingen die hen leuk leken. Zoals strek- of balansoefeningen (vanuit turnen en dans) of bewegingen uit kickboksen en taekwondo.

**8. Welke sport(en) doe je graag of zou je graag willen doen?**

Hier kwamen allerlei verschillende sporten naar voren: voetbal, kickboksen, taekwondo, hardlopen, fietsen, dansen, turnen, paardrijden, fitness en skeeleren. Voetbal was de enige sport die twee maal is genoemd.

**9. Lijkt het je leuk om wat meer te bewegen in het ziekenhuis?**

Het leek hen allemaal wel leuk maar sommige kinderen hadden wel last van vermoeidheid.

**10. Wat doe je nu zoal in het ziekenhuis om je tijd door te komen?**

Het grootste deel van de tijd wordt op bed doorgebracht. Daar kijken zij op een tablet (die ze lenen van het AMC) filmpjes of naar Netflix. Daarnaast wordt er veel naar muziek geluisterd. Er wordt soms gelezen.

**11. Doe je ook iets aan beweging in het ziekenhuis?**

De meesten deden niets aan beweging. Dit kwam ook door de aard van hetgeen waardoor ze in de eerste plaats in het ziekenhuis lagen. Twee kregen er fysiotherapie. De één vond dat niet zo leuk en de ander vond fysiotherapie niet vervelend.

**12. Zou je een dergelijk spel sneller proberen wanneer deze real life is of bijvoorbeeld VR/AR?**

Vier zouden een dergelijk spel eerder uitproberen wanneer deze voor VR of AR is. Eén zou eerder een partygame uitproberen.

## 2. Vragenlijst met behandelaars van het AMC

Er is in plaats van interviews gekozen voor het geven van vragenlijsten aan de behandelaars. De reden hiertoe was dat het moeilijk is om afspraken te maken met behandelaars voor een interview aangezien hun schema erg vol is. Een vragenlijst konden zij tussen de bedrijven door invullen. Er zijn in totaal vijftien vragenlijsten ingevuld door verplegers op de tiener afdeling, door verplegers op de kinderoncologie, kinderfysiotherapeuten en kinderergotherapeuten. De vragen zijn opzettelijk zo open mogelijk gehouden om de behandelaars de ruimte te geven voor input.

### 1. Wat doen de kinderen nu om hun energie kwijt te raken?

De algemene tendens is dat de kinderen voornamelijk op hun bed naar muziek liggen te luisteren of naar filmpjes/Netflix kijken. Als er bezoek is van ouders of van vrienden dan spelen ze ook spelletjes. In de tienerlounge worden verschillende activiteiten georganiseerd waar de kinderen aan kunnen deelnemen. Er is ook een ruimte, die de Parade wordt genoemd, waar men kan tafelvoetballen en er is een interactief scherm waar voor gespeeld kan worden. Verder wordt er drie keer per week Sport & Spel georganiseerd door studenten van de ALO (Academie voor Lichamelijke Opvoeding). Kinderen die het kunnen gaan ook nog weleens naar het Voetenplein of het Grote plein waar winkeltjes e.d. te vinden zijn. Maar de meeste tijd brengen zij door op bed, daarbij zijn er kinderen die moeilijk te motiveren zijn om in beweging te komen.

### 2. Beschikken de kinderen die hier op de tienerafdeling liggen over een normale grove motoriek? (ze kunnen bijv. zelf gaan zitten of liggen en weer opstaan, lopen, springen, zwaaien, huppelen, etc.)

Hier zijn de antwoorden een beetje wisselend. Dit komt waarschijnlijk door de diversiteit van de doelgroep en hun aandoeningen.

**Zo nee**

#### 2a. Hoeveel kinderen hebben een probleem met hun grove motoriek?

De behandelaars die iets over aantallen durven te zeggen, noemen percentages van 5% tot wel 70% van de kinderen die problemen met hun grove motoriek hebben.

#### 2b. Welke problemen komen vaak terug?

Pijn belemmert kinderen bij het bewegen maar ook misselijkheid, geopereerde of geamputeerde ledematen en infectiegevaar zorgen voor minder of geen mobiliteit. Bij kinderen met mcg (meervoudig complex gehandicapt) zijn er altijd problemen met de motoriek. Naast de problemen waarmee ze het ziekenhuis inkomen zorgt bedlegerigheid ook nog eens voor extra immobiliteit. Tot slot worden overgewicht en conditionele problemen ook nog genoemd.

### 3. Zijn er vaak andere factoren die de bewegingsvrijheid beperken? (zoals een infuuspaal)

**Zo ja:**

#### 3a. Wat zijn deze factoren?

Bijna alle kinderen hebben een infuuspaal met één of meerdere infuuslijnen. Wanneer zij een chemokuur ontvangen mogen zij niet van de afdeling af. Het kan ook nog zijn dat een kind aan de beademing of een monitor ligt. Sommige kinderen hebben een katheter of sonde. Daarbij zijn er nog de fixaturen, gipsbroeken en verbanden. Na een operatie wil het ook nog weleens gebeuren dat kinderen 'leefregels' krijgen opgelegd zoals bedrust of dat ze rolstoelgebonden zijn.

#### 3b. Hoeveel kinderen hebben hier ongeveer mee te maken?

Dit is wederom erg wisselend. Er wordt van 10% gesproken tot bijna allemaal.

#### **4. Wat ziet u aan mogelijkheden op de afdeling om te gaan spelen?**

Er zijn een aantal opties voor de kinderen om uit te kiezen als het gaat om spelen of vermaak. Bij het Ronald McDonald huis, dat naast het AMC is gelokaliseerd, is een speeltuin waar kinderen onder begeleiding mogen spelen. Voor veel kinderen is buitenspelen overigens geen optie vanwege infusen en dergelijke. Op de afdelingen kunnen de kinderen terecht in de tienerlounge waar zij onder andere muziek kunnen maken, kunnen knutselen en kunnen gamen (Xbox en Wii). De Parade biedt ook mogelijkheid tot bewegen. Daarnaast is er het eerder genoemde Sport & Spel dat drie keer in de week wordt georganiseerd.

Wanneer er voorkeur werd uitgesproken wat betreft de locatie voor het spel of waar het spel gespeeld moet gaan worden, gaat de voorkeur uit naar de kamer. In verband met bed gebondenheid en/of infectiegevaar.

#### **5. Waar brengen de kinderen hun meeste 'vrije' tijd door? (gang, kamer, op bed, gezamenlijke ruimte)**

Meer dan de helft van de behandelaars meldt dat de meeste tijd door de kinderen wordt doorgebracht in bed op hun kamer. Er wordt wel gezegd dat de kinderen ook te vinden zijn op de in vraag 4 genoemde locaties. Dit is afhankelijk van hun belastbaarheid.

#### **6. Het is dus de bedoeling dat er bewegingen nodig zijn om het spel te besturen. Welke bewegingen lijken u van toegevoegde waarde?**

Er wordt het meeste gezien in oefeningen voor het bovenlichaam dus de armen en de romp. Wel moet er rekening worden gehouden met het infuus.

#### **7. Hoe lang denkt u dat een dergelijk spel gespeeld moet worden voordat het zoden aan de dijk zet?**

Sommigen zeggen dat de duur niet erg veel uitmaakt als de kinderen maar meer gaan bewegen en zich vermaken. Andere tijden die genoemd worden zijn 15, 30 en 60 minuten. Dit met oog op de literatuur van wat de minimale hoeveelheid beweging is wanneer men gezond wil zijn.

#### **8. Wanneer denkt u dat iets 'leuk' is?**

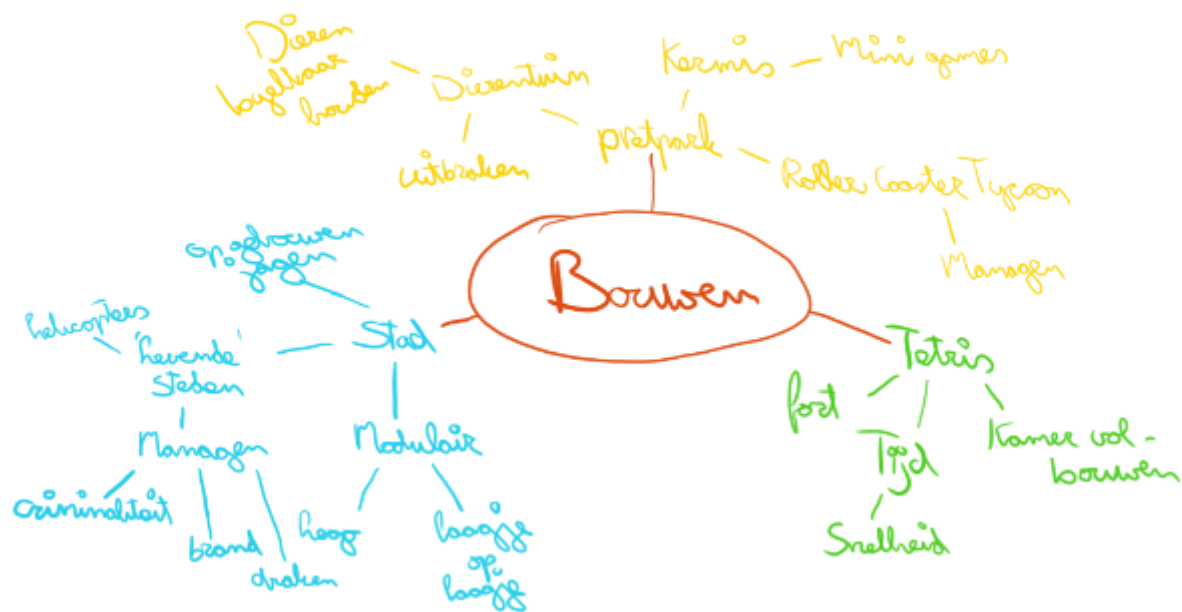
Men denkt dat een spel leuk zal worden gevonden wanneer deze met anderen te spelen is. Het spel moet niet te makkelijk zijn. De kinderen moeten worden uitgedaagd en moeten fanatiek kunnen zijn. De voortgang moet zichtbaar worden gemaakt zodat dit een extra motivatie vormt. Ook kan er een competitiecomponent worden toegevoegd. Het spel moet makkelijk op te zetten zijn en niet al te complexe regels hebben.

De kinderen moeten even vergeten dat ze zich in het ziekenhuis bevinden.

#### **9. Heeft u misschien nog een idee voor een spel waarbij beweging is geïmplementeerd?**

Deze vraag werd moeilijk gevonden en weinig wisten iets op te schrijven. Er is genoemd dat balspellen altijd leuk worden gevonden. Verder werd Stratego nog geopperd. Een hele andere invalshoek was dat er naast bewegen ook ontspanningsoefeningen zouden kunnen worden toegevoegd zoals yogaoefeningen en ademhalingsoefeningen.

### 3. De uitkomsten van de brainstormsessies



Figuur 16 Begrippen die bij het basis idee Bouwen horen



Figuur 17 Begrippen die bij het basis idee Smeerboel horen



Figuur 18 Begrippen die bij het basis idee Muziek horen



Figuur 19 Begrippen die bij het basis idee Ontwijken horen

#### 4. Vragenlijst paper prototyping ronde 1

##### 1. Ik vind dit spel ...

| saai! |   |   |   |   |   |   |   |   |    | leuk! |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |       |
|       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |       |

##### 2. Ik zou dit spel ... spelen.

| nooit |   |   |   |   | soms |   |   |   |    | vaak |
|-------|---|---|---|---|------|---|---|---|----|------|
| 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6    | 7 | 8 | 9 | 10 |      |
|       |   |   |   |   |      |   |   |   |    |      |

##### 3. Deze toevoegingen zou ik leuk vinden:

- ☐ Doelen om tegenaan te gooien
- ☐ Punten bijhouden
- ☐ Power-ups
- ☐ Vrij te spelen voorwerpen om mee te gooien
- ☐ .....

##### 4. Waar zou je nog meer mee willen gooien?

##### 5. Hoe lang zou je dit spel achter elkaar spelen?

- ☐ 1 minuut
- ☐ 5 minuten
- ☐ 15 minuten
- ☐ 30 minuten
- ☐ .....



## 5. Vragenlijst prototyping ronde 2

### 1. Ik vind dit spel ...

| saai! |   |   |   |   |   |   |   |   |    | leuk! |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-------|
| 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |       |
|       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |       |

### 2. Snapte je wat de bedoeling was?

| Nee |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Ja |
|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |    |
|     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |

### 3. Wat vind je van de visuele stijl?

| Lelijk |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Mooi |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|------|
| 1      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |      |
|        |   |   |   |   |   |   |   |   |    |      |

### 4. Wat vond je ervan dat je moet zoeken om de tomaten en bananen te vinden?

|  |
|--|
|  |
|--|

### 5. Hoe lang zou je dit spel achter elkaar spelen?

- ☐ 1 minuut
- ☐ 5 minuten
- ☐ 15 minuten
- ☐ 30 minuten
- ☐ -----

### 6. Ideeën?

|  |
|--|
|  |
|--|

## 6. Persoonlijke leerdoelen

**1. Daadkrachtiger worden in het overgaan naar daadwerkelijk dingen doen in plaats van het alleen bedenken en plannen. Ik heb de neiging dit uit te stellen omdat ik niet goed kan overzien hoe dingen gaan verlopen en dat maakt mij onzeker. Uit mijn tweede stage is gebleken dat er eigenlijk altijd wel mensen zijn die kunnen en willen helpen in dit soort gevallen. Om te zorgen dat de vaart in het project blijft zal ik aan anderen uitleggen en overleggen wat ik van plan ben. Dit zal een rol spelen bij het afnemen van interviews, het testen van het spel en het bezoeken van bedrijven.**

Ik heb zeker het idee dat ik vooruit ben gegaan op dit gebied. Voor dit project heb ik afspraken moeten maken en dit heb ik steeds zo snel mogelijk gedaan. Een reden daarvoor was ook dat ik de vaart in het project moest houden aangezien er best veel moest gebeuren. Ik heb ook met mensen gebeld en hier heb ik vrij veel moeite mee. Een interview, dat achteraf niet relevant bleek, is zelf via de telefoon afgenomen. Het testen is vooral goed gegaan omdat Janeline mij daar vrij veel bij heeft geholpen. Aan het begin van het project heb ik verteld dat ik een autistische stoornis heb en dat ik mede daardoor vrij weinig van kinderen snap en niet goed weet hoe ik met ze moet communiceren. Dankzij het feit dat Janeline het voorstellen voor haar rekening nam, durfde ik de rest van het verhaal te doen.

Dit soort situaties zullen zich nog heel vaak voordoen in mijn leven maar ik denk dat ik er beter mee om kan gaan.

**2. Plannen is nog steeds een zwak punt van mij. Dit komt voor een groot deel doordat ik hoofd- en bijzaken moeilijk gescheiden kan houden. Ik moet een haalbare planning maken en deze planning bijhouden. Er gebeuren altijd onvoorziene dingen die voor vertraging zorgen (of dingen gaan snellere dan gedacht) daar moet de planning op worden aangepast. Dit kan in overleg met mijn begeleiders zodat ik niet blijf steken.**

Ook tijdens dit project waren er onvoorziene omstandigheden die voor vertraging zorgden. Dit zorgde er voornamelijk voor dat ik mijn doelstellingen een beetje moest aanpassen. Bijvoorbeeld van een werkend spel naar een spel waarbij een belangrijk mechanisme getest kan worden. Dit ging vrij goed. Op het laatst ben ik de deadline een beetje uit het oog verloren omdat ik nog nét wat meer wilde produceren. Ik heb nog heel wat ruimte om te groeien wat plannen betreft. De tussentijdse afspraken hielpen overigens goed om structuur in het project aan te brengen.

**3. Na mijn studie wil ik verder gaan met serious gaming in de zorg. Daarvoor heb ik naast de vaardigheden van een bewegingstechnoloog ook kennis nodig omtrent games en de daarbij behorende technologie. Een doel van mij is om een deel van deze kennis op te doen tijdens mijn afstuderen. Een ander doel is netwerken, zoveel mogelijk contacten leggen door mensen, bedrijven en wellicht evenementen te bezoeken.**

Het leggen van contacten ging redelijk. Mijn aanpak was om iedereen die er in geïnteresseerd was te vertellen over mijn afstudeerproject. Daar heb ik veel enthousiaste reacties op gehad.

## 7. Plan van Aanpak

**Naam:** Annette Blank  
**Studentnummer:** 12081132  
**e-mail:** 12081132@student.hhs.nl of annetteblank@hotmail.com

### Studievoortgang

Behaalde studiepunten in de modules 9 t/m 11 (*max 36*): **33**

Minor: **Game development and Simulation** afgerond: **Ja**

Stage 2 afgerond (j/n): **Ja**

Totaal aantal behaalde vrije STPs : **30**

Openstaande toetsen (+ module): **Geen**

**Datum: 12-10-2017**

---

### **1. Onderwerp (voorlopige titel):**

**Spelend bewegen voor kinderen in en om het bed bij een verblijf in het ziekenhuis van drie dagen of langer**

Werkveld:  
Beroepsrol:  
Extern project (J/N):

**Revalidatie  
Ontwerper  
Ja**

Indien Extern:

.. naam Opdrachtgever/bedrijf/ECBT:  
.. contactpersoon (naam en mailadres):

**AMC  
Janeline W.P. van Hus (kinderfysiotherapeut)  
Jw.vanhus@amc.uva.nl**

### **2. Probleemstelling**

#### **Aanleiding**

Aan het einde van de basisschool bracht ik veel tijd door in het ziekenhuis vanwege een chronische ziekte. Dit deed ik vaak zittend of liggend op mijn bed. Niet omdat ik niet mócht bewegen maar omdat er weinig mogelijkheid toe was. Daarbij had ik altijd een infuus dat mijn mobiliteit drastisch verminderde. Gedurende de dag ontwikkelde zich er een gevoel van onrust doordat ik mijn energie niet kwijt kon. Het zou voor mij een uitkomst zijn geweest als er een mogelijkheid tot op of om het bed bewegen was geweest. Helemaal wanneer het ook nog eens gemakkelijk was zoals in een spel.

Naast het gegeven dat beweging een vorm van ontspanning is, heeft het ook een positieve invloed op de algehele gezondheid. Het langdurig ontbreken van beweging heeft daarentegen negatieve gevolgen. Indien men gedurende lange tijd in het ziekenhuis ligt, kan deze immobilisatie onder andere leiden tot osteoporose, spieratrofie en vermindering van de  $VO_2\text{max}$  (Burgerhout, Mook, de Morree, & Zijlstra, 2010). Botten worden continu opgebouwd door osteoblasten en afgebroken door osteoclasten. Osteoblasten worden door mechanische prikkels geactiveerd. Wanneer deze prikkels ontbreken raakt het evenwicht uit balans en wordt er meer bot afgebroken dan aangemaakt. Bij bedrust gebeurt dit met 1% per week. Herstel gaat overigens, met 1% per maand, veel trager (Krolner & Toft, 1983) (Bartl & Bartl, 2017). Botten worden door immobilisatie dus zwakker en het kost meer tijd om ze te herstellen. Spieren kunnen door het ontbreken van beweging 20% in

fysiologische doorsnede afnemen (de Morree, Jongert, & van de Poel, 2011). Deze afname treedt al na vijf dagen immobilisatie op (Wall, et al., 2010). Door deze afname worden de spieren zwakker. VO2max is de maximale zuurstofopname. Deze waarde is een maat voor de conditie van een persoon. Wanneer deze dit minder wordt, gaat de conditie achteruit. De gevolgen van immobilisatie maken het lastiger om mee te komen in het 'gewone leven' na ontslag uit het ziekenhuis.

Het Academisch Medisch Centrum (AMC) in Amsterdam heeft hun gehele kinderafdeling in 2015 gerenoveerd en daarbij is er ook aandacht besteed aan het activeren van kinderen. Zo zijn er algemene ruimtes waar onder andere een hinkelspel en een reuzen tafelvoetbalspel te vinden is. Ook is er een klein parcours en een soort klimtoestel te vinden. Er is zelfs een muur met televisieschermen en een Kinect waar voor gespeeld kan worden. Janeline van Hus (kinderfysiotherapeut in het AMC) meldt overigens dat er weinig gebruik van wordt gemaakt. Genoemde redenen waren onder andere dat er meerdere spelers nodig zijn en dat het niet in de kamers zelf kan worden gespeeld.

Alhoewel er wel al verschillende dingen zijn ondernomen om de kinderen te activeren is het nuttig om een spel te ontwikkelen. Dit spel zou op de kamer van de patiënt en met één persoon te spelen moeten zijn zodat men niet afhankelijk is van bezoek.

### **Doelgroep**

Kinderen van 10 tot en met 17 jaar die langer dan drie dagen in het ziekenhuis verblijven. De leeftijd is gebaseerd op de leeftijden die samen op de tienerafdeling liggen in het AMC. De doelgroep beschikt over een in principe normale (grote) motoriek en balans. Met een normale grote motoriek wordt hier bedoeld dat de doelgroep dingen kan als lopen, zelfstandig gaan zitten/liggen en weer opstaan, zwaaien en huppelen.

### **Doelstelling**

Het doel van dit project is het ontwikkelen van een spel waarmee kinderen in de beperkte ruimte waarover zij beschikken in het ziekenhuis op een leuke manier worden uitgedaagd om te bewegen. Het spel moet met één persoon op hun kamer te spelen zijn.

### **Randvoorwaarden**

Om dit project tot een goed einde te leiden, zijn er de volgende nodig:

- Regelmatige (bijvoorbeeld eens in de twee weken) contactmomenten met de begeleider bij het AMC.
- Regelmatige (bijvoorbeeld eens in de twee weken) contactmomenten met de begeleider van school.
- Begeleiding bij het leggen van contact met de doelgroep en ouders.

## **3. Vooronderzoek**

Uit gesprekken met fysiotherapeuten en revalidatieartsen in het AMC bleek dat er behoefte is aan een methode om de kinderen die langere tijd in het ziekenhuis verblijven in beweging te krijgen en te houden.

Andere ziekenhuizen stuiten ook op het fenomeen dat patienten hun tijd doorgaans op bed doorbrengen. De oplossingen zijn over het algemeen op volwassenen gericht. Het UMC in Utrecht schenkt bijvoorbeeld aandacht aan in het ziekenhuis bewegen op hun website. Hier hebben zij het overigens meer over zelf de koffie halen dan bewegen voor je plezier/ontspanning. (Beweging UMC, 2017)

## **4. Analyse**

In dit hoofdstuk zullen de activiteiten genoemd worden die nodig zijn om dit project tot een goed einde te leiden. Uit deze analyse zal blijken naar wat voor soort spel, digitaal of analoog, er vraag is. Deze uitkomst is allesbepalend voor de ontwerp- en vervaardigingsfase. Per activiteit zal een deel van de doelen besproken worden die met de activiteiten worden nagestreefd.

### **Interviews**

Om antwoord te geven op vragen zoals 'Welke mogelijkheden zijn er op de tienerafdeling en in de slaapkamers van de doelgroep?', 'Wat zijn de wensen van de behandelaars?' en 'Wat is de bewegingsvrijheid van de doelgroep?' zullen er interviews worden afgenomen bij de verplegers en behandelaars die op de afdeling werkzaam zijn. Aan de doelgroep en ouders zullen ook vragen gesteld worden. Dit zullen vragen zijn als 'Wat vind je leuk?', 'Wanneer vind je iets leuk?' en 'Wat doe je nu aan beweging als je een tijd in het ziekenhuis moet verblijven?' De uitkomst van deze interviews zullen natuurlijk antwoorden op de gestelde vragen zijn maar ook nieuwe input voor verder onderzoek. Het voordeel van interviews is dat er veel ruimte is voor de geïnterviewde voor op- en aanmerkingen. Van de beide groepen zullen er in ieder geval vijf individuen geïnterviewd worden.

### **Enquêtes**

Naast interviews zullen er ook vragenlijsten worden gemaakt. Met deze enquêtes kan een groter publiek worden bereikt. De lijst zal grotendeels uit gesloten vragen bestaan waarvan de opties (bijvoorbeeld een vraag als 'Wat vind je leuk?') bestaan uit de antwoorden van de interviews.

### **Meelopen**

Er is mij aangeboden mee te lopen met een kinderfysiotherapeut op de afdeling. Tijdens het meelopen kan ik zien wat de doelgroep vanuit de fysiotherapie doet op de afdeling. Het zal ook duidelijker worden wat de mogelijkheden op de afdeling zijn.

### **Metten**

Er zullen één of twee slaapkamers op de afdeling worden opgemeten om met die informatie een globale plattegrond te maken. Hierop zullen obstakels zoals bedden, kasten of gootstenen te zien zijn maar ook waar stopcontacten te vinden zijn.

### **Bezoeken van bedrijven en andere ziekenhuizen**

Om inzicht te krijgen in het ontwerpen van een spel is het plan een aantal bedrijven te bezoeken die dat voor hun broodwinning doen. Dit zullen bedrijven zijn die zich met digitale spellen bezig houden zoals Guerrilla games en IJfontijn en bedrijven die zich met de meer traditionele spellen bezighouden zoals Jumbo. Hier zullen vragen beantwoord worden als 'Wat houdt een spel boeiend?', 'Hoe bepalen jullie het puntensysteem?' en 'Wat voor spelelementen dagen uit tot bewegen?'.

Om te inventariseren wat andere ziekenhuizen doen om de doelgroep in beweging te houden is het plan om de VU en het OLVG in Amsterdam en de Hoogstraat in Utrecht (de klinische afdeling van het revalidatiecentrum) te bezoeken.

### **Marktonderzoek**

Als aanvulling op het bezoek aan de eerder genoemde ziekenhuizen zal er ook gekeken worden op de sites van kinderafdelingen van ziekenhuizen door het hele land om te achterhalen wat voor activiteiten zij hebben. Het marktonderzoek zal zich ook richten tot wat voor spellen er al bestaan die bewegen centraal hebben staan. Hiervoor zal er naar speelgoedwinkels gekeken worden en naar websites die zich bezighouden met spellen en games.

### **Literatuuronderzoek**

Door middel van literatuuronderzoek zal een van de belangrijkste definities worden vastgesteld voor dit project, namelijk: Wat is 'leuk/cool'? Er zal ook antwoord worden gezocht op vragen zoals 'Hoe implementeert men beweging in een spel?', 'Hoe vaak zal het spel gespeeld worden?', 'Hoe maakt en houdt men een spel herspeelbaar?', 'Wanneer is het spel uitgespeeld?', 'Hoe worden leeftijdscriteria vastgesteld?' en 'Welke bewegingen lenen zich voor een dergelijk spel?'

### **Paper prototyping**

Dit is een methode die ik heb meegekregen uit de minor. Men gebruikt bij deze methode om in een vroeg stadium spelmechanismen te testen. Er worden op papier regels en spelelementen geschreven of getekend en dan wordt het spel 'gespeeld'. Zo is er snel te achterhalen welke regels en mechanismen werken en welke niet.

## **5. Ontwerpfase**

Het is nu nog niet duidelijk of het een digitaal of analoog spel wordt. Dit is overigens wel van grote invloed op het ontwerpproces. In dit hoofdstuk zullen ontwerpmethodieken besproken worden die in allebei de gevallen gebruikt gaan worden..

### **Paper prototyping**

Paper prototyping is in de ontwerpfase ook zeer bruikbaar. Het fungeert als een brainstormsessie en ideeën kunnen snel getoetst worden.

### **Morfologische kaart**

Een spel bestaat uit veel verschillende facetten zoals de puntentelling, spelregels, obstakels en het uiterlijk. Om de beste combinatie(s) overzichtelijk te maken zal er gebruik gemaakt worden van een morfologische kaart.

## **6. Vervaardigingfase**

Wanneer het een analoog spel wordt, zullen er hoogstwaarschijnlijk dingen gebouwd moeten worden. Dit zal dan thuis kunnen gebeuren. Mijn vader beschikt over een goede verzameling gereedschap waar ik gebruik van mag maken. Voor praktische hulp en de overige machines zal ik naar de BT werkplaats gaan.

Wanneer het een digitaal spel wordt (app, VR, pc) dan zal er gebruik gemaakt worden van de engine Unity3D. Dit is een gebruikersvriendelijke engine die het grootste deel van het programmeren voor zijn rekening neemt. Het gedrag en dergelijke wordt in C# geschreven. Wanneer ik hier niet uit kom kan ik naar de kennissen gaan die ik bij de minor heb ontmoet (voornamelijk TI-studenten).

## **7. Testfase / Evaluatiefase**

Het project is geslaagd wanneer:

- er een speelbaar spel is dat (wanneer dit digitaal is) minstens één level heeft
- het spel voldoet aan de opgestelde eisen en wensen
- de doelgroep het spel 'leuk' vindt (de definitie van 'leuk' komt voort uit de analyse)

Het spel zal door de doelgroep getest worden. Achteraf zal gevraagd worden wat de doelgroep ervan vond.

## 8. Voorlopige literatuurlijst

Bartl, R., & Bartl, C. (2017). *Bone Disorders*. Springer International Publishing Switzerland.

Beweging UMC. (2017, 10 11). From umcutrecht: <http://www.umcutrecht.nl/nl/Ziekenhuis/In-het-ziekenhuis/Voorbereiden/Beweging.aspx>

Burgerhout, W., Mook, G., de Morree, J., & Zijlstra, W. (2010). *Fysiologie, Leerboek voor paramedische opleidingen*. Amsterdam: Elsevier Gezondheidszorg.

de Morree, J., Jongert, M., & van de Poel, G. (2011). *Inspanningsfysiologie, oefentherapie en training*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.

Krolner, B., & Toft, B. (1983). Vertebral bone loss: an unheeded side effect of therapeutic. *Clinical Science*, 1-3.

Wall, B. T., Dirks, M. L., Snijders, T., Senden, J. M., Dolmans, J., & Van Loon, L. J. (2010). Substantial skeletal muscle loss occurs during only 5 days of disuse. *Acta Physiologica*, 1-10.

## 9. Planning

Het streven is om het afstudeerverslag in blok 3 in te leveren (woensdag van week 8). Ik kon geen jaarplanning van 2017-2018 vinden dus gok erop dat dat 4 april 2018 is. Dit komt op ongeveer 23 weken afstuderen neer.

De planning is op pagina 7 te zien.

### Voorlopige hoofdstukindeling

Omslag

Titelpagina

Voorwoord

Inhoudsopgave

Samenvatting

1. Inleiding

1.1 Achtergrond

1.2 Doelgroep

1.3 Doelstelling

2. Analyse

3. Eisen en wensen

4. Ontwerp

4.1 Brainstorm

4.2 Morfologische kaart

4.3 Concepten

5. Evaluatie

5.1 Testen aan eisen en wensen

5.2 Speeltesten met doelgroep

6. Discussie

7. Conclusie (en evt. aanbevelingen)

Literatuurlijst

Bijlagen

## **10. Persoonlijke leerdoelen afstudeerfase (minimaal 3)**

1. Daadkrachtiger worden in het overgaan naar daadwerkelijk dingen doen in plaats van het alleen bedenken en plannen. Ik heb de neiging dit uit te stellen omdat ik niet goed kan overzien hoe dingen gaan verlopen en dat maakt mij onzeker. Uit mijn tweede stage is gebleken dat er eigenlijk altijd wel mensen zijn die kunnen en willen helpen in dit soort gevallen. Om te zorgen dat de vaart in het project blijft zal ik aan anderen uitleggen en overleggen wat ik van plan ben.

Dit zal een rol spelen bij het afnemen van interviews, het testen van het spel en het bezoeken van bedrijven.

2. Plannen is nog steeds een zwak punt van mij. Dit komt voor een groot deel doordat ik hoofd- en bijzaken moeilijk gescheiden kan houden. Ik moet een haalbare planning maken en deze planning bijhouden. Er gebeuren altijd onvoorziene dingen die voor vertraging zorgen (of dingen gaan snellere dan gedacht) daar moet de planning op worden aangepast. Dit kan in overleg met mijn begeleiders zodat ik niet blijf steken.

Uit de mate waarin ik gedaan krijg wat ik gepland heb zal blijken hoe goed dit is gegaan.

3. Na mijn studie wil ik verder gaan met serious gaming in de zorg. Daarvoor heb ik naast de vaardigheden van een bewegingstechnoloog ook kennis nodig omtrent games en de daarbij behorende technologie. Een doel van mij is om een deel van deze kennis op te doen tijdens mijn afstuderen. Een ander doel is netwerken, zoveel mogelijk contacten leggen door mensen, bedrijven en wellicht evenementen te bezoeken.



## Planning

[illegible]



## Bijlage 1 Overzicht van de methoden en te verkrijgen informatie

| Methode             | Welke informatie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Wie                                                                                                      | Uitkomst                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interview           | Bewegingsvrijheid doelgroep,<br>Activiteiten doelgroep nu,<br>Wensen behandelaars,<br>Mogelijkheden afdeling<br>Spelbewegingen bepalen,<br>Spelelementen die uitdagen tot bewegen,<br>Definitie cool/leuk vaststellen,<br>Speelduur vaststellen                                                                                                                                       | Behandelaars (fysiotherapie, verpleging,<br>revalidatie),<br>Ouders/kinderen,                            | Input voor de enquêtes,<br>Inspiratie,<br>Kader waar de bewegingen in kunnen<br>worden bepaald,<br>Definitie cool/leuk,<br>Indicatie van de omvang van het spel                                                                                                    |
| Enquête             | Activiteiten doelgroep nu,<br>Wat vindt de doelgroep cool/leuk,<br>Wensen behandelaars,                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Behandelaars,<br>Ouders/kinderen,                                                                        | Eisen en wensen,<br>Inspiratie,<br>Richting voor het spel                                                                                                                                                                                                          |
| Literatuuronderzoek | Bewegingsvrijheid doelgroep,<br>Definitie cool/leuk vaststellen,<br>Criteria leeftijdslimieten,<br>Wat houdt een spel boeiend,<br>Implementatie beweging in spel,<br>Geschikt medium bepalen,<br>Spelbewegingen bepalen,<br>Speelfrequentie bepalen,<br>Herspeelbaarheid van een spel vaststellen,<br>Spelelementen die uitdagen tot bewegen,<br>Puntensysteem,<br>Einde spel bepalen | Digitale bibliotheek,<br>Bibliotheek,<br>School                                                          | Eisen en wensen,<br>Kader waar de bewegingen in kunnen<br>worden bepaald,<br>Definitie cool/leuk,<br>Indicatie van de omvang van het spel,<br>Medium spel,<br>Criteria welke elementen wel en niet<br>zijn toegestaan voor deze leeftijdsgroep,<br>Spelmechanismen |
| Marktonderzoek      | Wat vindt de doelgroep cool/leuk,<br>Geschikt medium bepalen,<br>Spelelementen die uitdagen tot bewegen,<br>Puntensysteem,<br>Speelduur vaststellen,                                                                                                                                                                                                                                  | Speelgoedwinkels,<br>Websites die zich concentreren op spellen,<br>Webwinkels,<br>Sites van ziekenhuizen | Inspiratie,<br>Richting voor het spel,<br>Spelmechanismen                                                                                                                                                                                                          |

|                   |                                                                                                                                                         |                                                                        |                                                                                     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Uiterlijk spel,<br>Activiteiten in andere ziekenhuizen,<br>Populaire spellen bestaande systemen                                                         |                                                                        |                                                                                     |
| Metten            | Beschikbare ruimte in de kamer                                                                                                                          | Opmeten en dan een plattegrond maken van een kamer in het AMC          | Plattegrond van de beschikbare ruimte                                               |
| Overleg           | Budget,<br>Testmomenten prototype vaststellen                                                                                                           | Begeleider AMC                                                         | Randvoorwaarden                                                                     |
| Meelopen          | Mogelijkheden afdeling,<br>Activiteiten doelgroep nu                                                                                                    | AMC met kinderfysiotherapie                                            | Inzicht in de gang van zaken op de afdeling                                         |
| Paper prototyping | Spelbewegingen bepalen,<br>Spelelementen die uitdagen tot bewegen,<br>Puntensysteem,<br>Einde spel bepalen,<br>Speelduur vaststellen,<br>Uiterlijk spel | Medestudenten                                                          | Het snel kunnen toetsen van bepaalde spelmechanismen                                |
| Bezoek            | Wat houdt een spel boeiend,<br>Spelelementen die uitdagen tot bewegen,<br>Puntensysteem,<br>Activiteiten in andere ziekenhuizen                         | Jumbo (spellen), Guerrilla games, IJfontijn<br>VU, OLVG, de Hoogstraat | Inspiratie,<br>Spelmechanismen,<br>Inzicht in het proces van het maken van een spel |