

Gamen op de intensive care

Het toepassen van technologie om mobilisatie op de intensive care te ondersteunen.

Lauren Waaning - 12033839

Januari 2017

Gamen op de intensive care

Naam

Lauren Waaning

Studentnummer

12033839

E-mail

Lauren.w@dse.nl

Datum

Januari 2017

Studie

De Haagse Hogeschool, Bewegingstechnologie | Mens en Techniek

Werkveld

Revalidatie

Beroepsrol

Ontwerper, ontwikkelaar

Opdrachtgever/bedrijf/ECBT

Lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving' (GLSO)

Contactpersoon

MSc. Manon Kessels (m.l.c.kessels@hhs.nl)

MSc. Thomas Kolk (thomaskolk@gmail.com)

Samenvatting

Vroegtijdige mobilisatie van kritiek zieke patiënten is effectief voor het voorkomen van complicaties, kan ernstige spierzwakte voorkomen, verbetert de functionele mobiliteit, verlaagt de heftigheid en duur van een delier en verlaagt het mortaliteitsrisico. Om een houvast te bieden aan fysiotherapeuten en andere zorgprofessionals die werkzaam zijn op de intensive care (IC) schreven M. van de Schaaf en J. Sommers in 2015 de evidence statement (ES) voor de fysiotherapie.

Vanuit het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving (GLSO) is, in samenwerking met het Haaglanden Medisch Centrum (HMC), Academisch Medisch Centrum (AMC) en gaming bedrijf SilverFit in de afgelopen jaren gewerkt aan de realisatie van games om het mobiliseren op de IC te ondersteunen.

Uit de literatuur is gebleken dat games de motivatie versterken en er voor zorgen dat patiënten meer therapie trouw zijn. In dit project is, aan de hand van de ES, een koppeling gemaakt naar de technologie, om zo de positieve effecten van spellen toe te passen op de IC. Er is literatuur- en praktijkonderzoek gedaan naar de gevolgen van een IC opname, de huidige fysiotherapeutische interventies en de behandeldoelen tijdens deze interventies. Ook wordt onderzocht waar een activiteit aan moet voldoen om een goed spel te zijn. Aan de hand van dit onderzoek is een pakket van eisen en wensen samengesteld waar een mogelijk spel aan moet voldoen. Zo moet het bijvoorbeeld in het spel in ieder geval mogelijk zijn alle behandeldoelen te trainen, moet er een haalbaar doel gesteld worden en moet de patiënt gemotiveerd worden tot bewegen.

De behandeldoelen en de daarbij behorende activiteiten zijn gekoppeld aan bewegingen die IC-patiënten uit moeten voeren. De gestelde behandeldoelen lenen zich niet tot het maken van één spel dat overal voor toepasbaar is. Er is gekozen voor de mogelijkheid tot het trainen van losse bewegingen, zodat er per behandeling geoefend kan worden en er op kleinere schaal verbetering zichtbaar is. De bewegingen en behandeldoelen sloten bijna allemaal aan bij een bestaand spelsysteem voor de huidige ouderen revalidatie therapie. Er is een selectie van spellen gemaakt die aansluiten bij de behandeldoelen, om te demonstreren aan therapeuten van het HMC. De therapeuten konden feedback geven op de spellen en op het systeem. Dit is meegenomen in de evaluatie van het systeem.

Na de demonstratie gaven de therapeuten als feedback dat het instapniveau te hoog was voor toepassing op de IC. Wel zouden de meesten het systeem toepassen tijdens de therapie als de patiënt daartoe in staat is. Uit de feedback van de therapeuten bleek dat de doelen van de verschillende spellen niet altijd haalbaar zijn, omdat het niveau van deze spellen te hoog was.

Er is een aanbeveling gedaan om een passend adviesmenu op te nemen waarbij de therapeut vanuit de IC-behandeldoelen spellen op een passend niveau kan kiezen. Daarnaast is er een aanbeveling gedaan het mogelijk te maken een spel vanuit bed te kunnen spelen. Er zijn nog geen games beschikbaar voor patiënten die enkel kunnen liggen, maar het niveau zou al veel toegankelijker worden als de games vanuit bed in zit-stand gespeeld kunnen worden. Uit vervolgonderzoek moet blijken of games daadwerkelijk de therapeut ondersteunen in de mobilisatie, en motivatie teweeg brengen bij de IC-patiënt.

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Verklarende woordenlijst	5
Inleiding.....	6
1.Analyse	9
1.1 De Intensive Care.....	9
1.2 Behandeldoelen meten.....	14
1.3 Basis van een spel.....	16
2. Eisen en Wensen	18
3.Ontwerpfase	20
3.1 Bewegingen	20
3.2 Spellen	23
3.3 Eindontwerp	25
4.Evaluatie	28
4.1 Metingen	28
4.2 Resultaten.....	28
5. Discussie	33
5.1 Metingen	33
5.2 Aanbeveling	34
5.3 Vervolg onderzoek.....	35
6. Conclusie.....	35
7.Literatuurlijst	36
8. Bijlage	38
8.1 RASS.....	38
8.2 S5Q	38
8.3 MRC score.....	38
8.4 Rode vlaggen	39
8.5 ES diagnostisch en therapeutisch proces.....	40
8.6 DEMMII.....	42
8.7 Borgschaal	43
8.8 Mobilisatie Schema MC Haaglanden	44
8.9 Meetprotocol.....	47
8.10 Keuzediagram.....	53
8.11 Projectplan.....	54
8.12 Evaluatie leerdoelen	59

Verklarende woordenlijst

Abductie:	Ledemaat van het lichaam af bewegen
Adductie:	Ledemaat naar het lichaam toe bewegen
ADL:	Algemene Dagelijkse Levensverrichtingen
AMC:	Academisch Medisch Centrum
Anteflexie:	Vanuit anatomische houding voorwaarts bewegen in een gewricht
Dysfagie:	Slikstoornis
ES:	Evidence statement
Extensie:	Strekken in een gewricht
Flexie:	Buigen in een gewricht
IC:	Intensive Care
ICU:	Intensive Care Unit
HMC:	Haaglanden Medisch Centrum
HMV:	Hartminuutvolume
Lateroflexie:	Buiging naar de zijkant
MRC:	Medical Research Council
PICS:	Post Intensive Care Syndroom
Retroflexie:	Vanuit anatomische stand achterwaarts bewegen in een gewricht
RASS:	Richmond Agitation Sedation Scale
ROM:	Range Of Motion
S5Q:	Standardized 5 Questions
sEMG:	Surface Electro Myography
Sepsis:	Bloedvergiftiging door de verspreiding van bacteriën in het bloed

Inleiding

Intensieve zorg of Intensive Care (IC) is een onderdeel van de geneeskunde, dat zich specialiseert in de behandeling van patiënten met een levensbedreigende aandoening. Bij deze kritiek zieke of gewonde patiënten zijn de vitale functies, de belangrijkste functies die essentieel zijn voor het behoud van leven, bedreigd. In 2015 werden in heel Nederland 85.824 patiënten opgenomen op een Intensive care-unit (ICU). 50,2% van de opnames zijn wegens medische klachten. Hierbij kan het gaan om een longontsteking, sepsis, overdosis of hartstilstand. 36,8% van de opnames zijn wegens geplande chirurgie en 12,2% wegens een spoed chirurgie. De overige 0,8% heeft een andere reden tot opname. De sterftkans is opgedeeld in categorieën. De meeste opgenomen patiënten (70,6 %) behoren tot de categorie *laag risico* ("Data in beeld", 2015). Dit betekent dat de meeste patiënten een hoge kans op overleving hebben.

Door de hoge kans op overleving na een IC opname hebben steeds meer patiënten last van blijvende klachten, het Post IC syndroom (PICS). Een kritieke ziekte heeft grote kans op blijvende lichamelijke, cognitieve en psychische klachten (Brackel-Welten, 2014). Vroegtijdig passieve en actieve mobilisatie, die al op de IC gestart kan worden, kan ernstige spierzwakte voorkomen en verbetert de functionele mobiliteit (Adler & Malone, 2012).

Patiënten liggen op de IC omdat ze in een kritieke toestand verkeren waardoor ze veel tijd doorbrengen in bed. Bedrust en immobilisatie hebben ook negatieve gevolgen op het menselijk lichaam. Een veelvoorkomende langdurende invaliderende klacht is spierzwakte, Intensive Care-Unit Acquired Weakness (ICU-AW) genoemd. Dit is een acute neuromusculaire dysfunctie bij kritiek zieke mensen waar geen andere oorzaak voor is dan de kritieke ziekte (Papadakos & Gestring, 2015). Vasculaire medicijnen zijn een onafhankelijke factor voor het ontwikkelen van ICU-AW, maar in deze risicogroep vermindert het risico significant door vroegtijdige mobilisatie (Krysta S. Wolfe, Bhakti K. Patel, Anne S. Pohlman, Jesse B. Hall, & John P. Kress, 2016).

Naast lichamelijke klachten, zoals PICS en ICU-AW, heeft een ernstige ziekte ook psychisch nadelige gevolgen voor een IC-patiënt. Bij patiënten kan plotseling verwardheid optreden, dit heet een delirium. Dit delirium is tijdelijk en komt meestal door een lichamelijke ziekte. Als de lichamelijke toestand verbetert neemt de verwardheid vaak af. Verschillende factoren dragen bij aan het delirium zoals, medicatie, een acuut of juist chronisch ziektebeeld en de omgeving. De duur van het delirium en de heftigheid van het delirium neemt af wanneer men vroegtijdig start met mobiliseren (Kalabalik, Brunetti, & El-Srougy, 2014).

Vroegtijdig mobiliseren is dus erg belangrijk voor het verlagen van lichamelijke en psychische klachten in deze patiëntengroep. Uit onderzoek blijkt dat vroegtijdig mobiliseren van mensen op de ICU effectief is bij het voorkomen van complicaties, het verlagen van de ligduur en het mortaliteitsrisico (Burtin e.a., 2009). Op de IC wordt hier steeds meer aandacht aan gegeven. In 2015 schreven M. van der Schaaf en J. Sommers de *Evidence statement voor fysiotherapie op de intensive care (ES)*. De ES geeft een aanbeveling voor het diagnostisch therapeutisch proces voor fysiotherapie op de IC. Elke dag vindt er een fysiotherapeutische interventie plaats met een patiënt. Wanneer mogelijk gaat de fysiotherapeut met de patiënt passief of actief trainen. Therapeuten maken bij deze interventies, wanner mogelijk, steeds vaker gebruik van gaming en technologie.

Technologie in de zorg is erg in opkomst. Er komt steeds meer bewijs voor het positieve effect van gamen als vorm van revalidatie. Patiënten zijn meer trainingstrouw dan met alleen oefeningen (Rhodes, Warburton, & Bredin, 2009). Aandacht wordt verplaatst van beweging naar spel, wat bijdraagt aan de motivatie van de patiënt (Zijlstra, Ufkes, Skelton, Lundin-Olsson, & Zijlstra, 2008). Maar hoe komt het dat games zo effectief zijn?

In het boek *Beter dan echt* beschrijft J. McGonigal hoe games ons gelukkiger, slimmer en socialer maken. McGonigal (2011) schrijft: “een goede game is een unieke manier om ervaring te structureren en positieve emotie op te wekken. Het is een hulpmiddel om tot deelname uit te nodigen en hard werken te stimuleren” (p.49-50). Dit is al terug te zien in “tussendoor” spelletjes (casual games). Door het spelen van deze korte spelletjes zoals *FarmVille* of *Bejeweld* in een moment van ‘niets doen’, zijn we tevreden dat onze handen en hoofd bezig gehouden worden met een gerichte activiteit die een duidelijk resultaat oplevert (McGonigal, 2011). In *The how of happiness*, schrijft S. Lyubomirsky (2007) dat de kwaliteit van iemands dagelijks leven het snelst kan worden verbeterd door de persoon een specifiek doel te geven, iets om te doen en naar uit te kijken. Als er aan een bepaalde taak een duidelijk doel vastzit, geeft dat ons een opwekkend duwtje in de rug, een gevoel van doelgerichtheid (Lyubomirsky, 2007). Computergames bieden de kans om iets te doen dat concreet voelt omdat het zichtbare resultaten oplevert.

De studie van J. McGonigal richt zich op de grootschalige gameplay voor vermaak en tijdverdrijf, niet op revalidatie spellen, maar de basis van games, zoals inspelen op de intrinsieke motivatie, geldt ook voor revalidatie spellen. Op dit moment wordt in de revalidatiezorg en ouderenzorg steeds meer gebruik gemaakt van oefentherapie met behulp van een computer. Het principe van games blijft gelijk: spellen versterken de motivatie van de patiënt. Bij een onderzoek naar revalidatie voor verschillende patiëntengroepen bleek dat gamen er voor zorgde dat de patiënt veel vaker en langer kon repeteren, zonder dit als een last te ervaren (Holden, 2005).

Kan de zorg effectiever gemaakt worden door technologie te koppelen aan een behandeling, om zo de positieve effecten van het spelen van games toe te passen? Vanuit het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving (GLSO) is, in samenwerking met ziekenhuizen (HMC en AMC) en gaming bedrijf SilverFit, in de afgelopen jaren gewerkt aan de realisatie van games om het mobiliseren op de IC te ondersteunen. Het doel van dit project is om aan de hand van de nieuwe ontwikkelingen (de ES) technologie te koppelen aan de behandeldoelen van een fysiotherapeutische interventie, om zo mobilisatie op de IC te ondersteunen. Binnen de IC wordt met de term ‘mobiliseren’ vaak het proces van verplaatsen uit het bed bedoeld. Er zijn verschillende vormen van mobilisatie van IC-patiënten zoals: mobiliseren in bed, mobiliseren op de rand van het bed, mobiliseren in de stoel en lopen (van der Schaaf & Sommers, 2015).

In de analysefase is allereerst onderzoek gedaan naar de patiënten op de IC. Er is antwoord gezocht naar de volgende vragen: Wat zijn de gevolgen van een IC opname? Wat kan deze patiëntengroep niet en wat kunnen ze vooral wel? Wat zijn de criteria om een IC-patiënt veilig te mobiliseren? Vanuit de aanbevelingen in de ES is er gekeken worden naar de huidige behandelingen op de IC. Er is gekeken hoe een aanbeveling wordt gegeven voor de mobilisatie en welke behandeldoelen worden aangeraden voor een interventie op de IC. Dit is gedaan aan de hand van literatuur- en praktijkonderzoek.

Voor dit project was het belangrijk om met de fysiotherapeuten op de IC te praten en hun expertise mee te nemen. In de analyse zijn eisen en wensen gesteld aan de te ontwerpen game. Aan de hand van de eisen en de behandeldoelen is een ontwerp gemaakt voor een game op de IC. Dit is getest in het HMC waarbij de professionele mening van de therapeuten is meegenomen in het evaluatieproces. In de evaluatie is een aanbeveling gedaan voor de game en is er aanzet tot vervolgonderzoek gegeven.

1.Analyse

Uit de inleiding blijkt dat mobilisatie van patiënten steeds belangrijker wordt op de IC. Aan de hand van fysiotherapeutische interventies worden patiënten gescreeend en wanneer mogelijk zal er passief of actief met de patiënt getraind worden. Daarnaast kunnen games een positief effect hebben op het vroegtijdig mobiliseren van de IC-patiënten.

In de inleiding werden de volgende vragen gesteld: Wat zijn de gevolgen van een IC opname? Wat kan deze patiëntengroep niet en wat kunnen ze vooral wel? Wat zijn de criteria om een IC-patiënt veilig te mobiliseren?

De vragen uit de inleiding zullen worden behandeld aan de hand van literatuur en praktijk onderzoek. Aan het eind van de analyse zal een pakket van eisen en wensen worden samengesteld voor een game op de IC.

1.1 De Intensive Care

Voor het ontwikkelen van een game op de IC is het van belang een goed beeld van de ICU en de IC-patiënten te krijgen. Hoe wordt er bepaald of een patiënt mag starten met fysiotherapie? Wanneer moet een fysiotherapeutische interventie onderbroken worden? Aan de hand van literatuur onderzoek, bezoeken aan verschillende IC's en gesprekken met specialisten zullen deze vragen beantwoord worden.

1.1.1 Gevolgen van een IC opname

Een kenmerk van de IC is de hoeveelheid medische apparatuur, bijvoorbeeld voor het overnemen van belangrijke lichaamsfuncties van de patiënt. Dit is per patiënt verschillend. Een patiënt kan op de IC komen na een operatie, bij een zeer ernstige ziekte, na een ongeval of met een andere reden. Als patiënten in een ernstig kritieke toestand verkeren worden zij (kunstmatig) in slaap gehouden, dit heet gesedeerd. Actieve mobilisatie kan alleen als een patiënt niet gesedeerd is, met een gesedeerde patiënt wordt wanneer mogelijk wel passief gemobiliseerd.

Uit onderzoek blijkt dat kritiek zieke patiënten last kunnen krijgen van een delier. Dit kan afnemen wanneer men vroegtijdig start met mobiliseren. Een delirium is moeilijk vast te stellen, omdat verschijnselen niet altijd duidelijk aanwezig. Bij 80% van de kritieke patiënten op de intensive care wordt een delirium vastgesteld. ("Delier | NHG", z.d.).

Een delirium en de ernst hiervan is moeilijk vast te stellen. Het bewustzijn is wisselend gestoord en perioden van verwardheid worden afgewisseld met heldere momenten ("Acute verwardheid (delirium)", z.d.). Een patiënt die last heeft van een delirium kan moeite hebben met het concentreren op een game.

Of een patiënt mee kan werken met de game hangt af van de mate van bewustzijn en de coöperatie. Er zijn verschillende schema's ontwikkeld om dit te testen. Responsiviteit geeft de mate van bewustzijn en het kunnen reageren op een opdracht aan. Hierbij dient een onderscheid te worden gemaakt tussen coöperatieve en niet coöperatieve reactie (van der Schaaf & Sommers, 2015). De mate van bewustzijn wordt gemeten met de Richmond Agitation Sedation Scale (RASS), zie bijlage 8.1 voor de lijst. De mate van coöperatie wordt gemeten met de Standardized 5 questions (S5Q) score, zie bijlage 8.2 voor de lijst.

Om een game te kunnen spelen moet een patiënt kunnen reageren op de therapeut. Hiervoor moet een patiënt zowel alert als coöperatief zijn. Daarom zal de game alleen gespeeld mogen worden als de patiënt een RASS score heeft gelijk aan of groter dan nul. Een patiënt mag alleen deelnemen aan

de game als deze een drie of hoger scoort op de S5Q. In de ES wordt een patiënt met deze score coöperatief en alert genoemd. (van der Schaaf & Sommers, 2015)

Of een patiënt kan starten met actief mobiliseren hangt ook samen met de kracht van de patiënt. Door langdurige immobilisatie, zoals bij een IC opname, treed ICU-AW op. Van de patiënten met multi-orgaanfalen krijgen 56 tot 80% last van ICU-AW (Brackel-Welten, 2014). ICU-AW wordt onder andere vastgesteld met behulp van de Medical Research Council (MRC) score, zie Bijlage 8.3 voor de lijst. Deze score zegt iets over spierkracht van de twaalf grote spiergroepen. De score per spiergroep varieert van vijf (normaal) tot nul (volledige spierslapte). Een patiënt kan maximaal een som-score van 60 hebben. Scoort een patiënt een som-score onder de 48 dan spreekt men van ICU-AW. Om deze score vast te stellen is een alerte meewerkende patiënt vereist (Papadakos & Gestring, 2015). Een patiënt met ICU-AW kan actief gemobiliseerd worden, zolang er maar wel beweging mogelijk is in de individuele spiergroep.

Als een patiënt in de te trainen spiergroep een twee scoort op de MRC score is beweging in het horizontale vlak al mogelijk. Deze patiënten hebben nog niet een dusdanige kracht om te kunnen bewegen tegen de zwaartekracht in. Het moet dus mogelijk zijn om, voor een patiënt met een score van twee, in de te trainen spiergroep, deel te nemen aan het spel. Als de moeilijkheidsgraad van de game instelbaar is, en aan te passen aan horizontale en verticale bewegingen, kunnen patiënten in een eerder stadium van het revalidatie proces gaan oefenen met de game.

Of een patiënt kan zitten hangt naast de spierkracht ook af van de hoofd-rompbalans. Dit staat los van de grote spiergroepen die getest worden volgens MRC score. Uit een gesprek met een fysiotherapeut van het HMC, P. Mossel bleek dat de rompstabiliteit vaak een observatie is. De therapeut moet op het oog bepalen of een patiënt wel of niet in staat is het hoofd recht te houden. Dit is wel essentieel voor het spelen van het spel.

1.1.2 Fysiotherapie op de IC

Zoals eerder al duidelijk is gemaakt heeft een lange ligduur nadelige gevolgen voor de patiënt. Fysiotherapie op de IC is er op gericht de negatieve gevolgen voor het bewegingsapparaat en het ademhalingsstelsel te voorkomen of behandelen. De ES geeft een richtlijn voor het actief of passief mobiliseren van een patiënt. Het doel van de ES is het formuleren van aanbevelingen met betrekking tot het diagnostisch en therapeutisch proces. Vanuit de ES kunnen behandeldoelen geformuleerd worden die een basis zullen bieden voor de game.

Tijdens een fysiotherapeutische interventie wordt de patiënt gescreend op de aanwezigheid van fysiotherapeutische aangrijpingspunten. Indien er fysiotherapeutische indicatie is wordt er dagelijks gescreend op contra-indicatie voor het mobiliseren, verandering in fysiek functioneren en responsiviteit. De contra-indicaties, ook wel rode vlaggen genoemd, worden beschreven in de lijst van Bijlage 8.4. Het volledige diagnostisch proces is opgenomen in Bijlage 8.5.

Met het dagelijks screeningsproces worden de potentiële risico's en winst van de fysiotherapeutische behandeling tegen elkaar afgewogen. Aan de hand van de screening worden fysiotherapeutische behandeldoelen opgesteld.

De behandeldoelen gericht op activiteitsniveau zijn:

- Optimaliseren en handhaven van de lichaamshouding (lig, zit, stand).
- Optimaliseren en onderhouden van de transfers.
- Optimaliseren en onderhouden van het lopen
- Optimaliseren en onderhouden van de functionele status (de functionele status wordt bepaald door de motor mobility index (DEMMI), te vinden in bijlage 8.6).

Deze behandeldoelen zullen ook de doelen van de games moeten zijn. Bij een responsieve IC-patiënt vindt de therapie zo actief en functioneel mogelijk plaats. Dit is te bereiken door middel van de volgende trainingen:

- Verbetering van de functionele status vindt plaats door dagelijks minimaal 20 minuten (geleid) actieve oefentherapie, (geleid) actief fietsen en algemeen dagelijkse levensverrichtingen (ADL) training toe te passen.
- Verbetering van de (lig, zit en sta-) balans wordt bereikt met actieve oefentherapie en ADL training.
- Verbetering van de sta- en loopfunctie vindt plaats met ADL training.

Hieruit blijkt dat alle behandeldoelen worden bereikt, mede aan de hand van ADL training. De game moet ondersteunend zijn in deze ADL trainen. De behandeldoelen uit de game moeten overeen komen met de behandeldoelen uit de ES.

Als bepaald wordt dat de patiënt responsief en adequaat is ($RASS \geq -2$, $S5Q \geq 3$), wordt er gestart met actief mobiliseren. In Tabel 1 worden de activiteiten beschreven bij de verschillende vormen van mobilisatie bij IC-patiënten (van der Schaaf & Sommers, 2015).

Tabel 1 De verschillende mobilisatievormen bij IC-patiënten

Vorm	Definitie
Mobiliseren in bed (zithouding)	Verticalisatie in 70-90° met bed in stoelhouding
Mobilisatie op de rand van het bed	Zitten op de rand van het bed (mag met ondersteuning)
Mobilisatie in de stoel zonder te staan	Transfer bed-stoel (zonder te staan) met behulp van tillift, slide of tillen
Mobilisatie in de stoel via stand met behulp van opstahulp	Transfer bed-stoel via stand (in staat om gewicht te dragen op beide benen) met behulp van opstahulp en ondersteuning van 1-2 personen
Mobilisatie in stoel via stand	Transfer bed-stoel via stand (in staat om gewicht te dragen op beide benen) al dan niet met gebruik van loophulpmiddel en ondersteuning van 1-2 personen
Lopen	Lopen (minimaal 4 stappen; 2 met elke voet) al dan niet met loophulpmiddel en begeleiding

Tijdens het trainingsproces wordt de patiënt continu in de gaten gehouden. De interventie dient gestopt te worden wanneer het cardiorespiratoire systeem van een IC patiënt overbelast dreigt te raken. Om de mate van inspanning te kunnen monitoren en te evalueren wordt de duur, het aantal herhalingen en de borgscore gebruikt. De borgschaal is te vinden in bijlage 8.7. Iedere behandeling wordt op basis van bevindingen uit het diagnostisch- en therapeutisch proces geëvalueerd.

Bij het bereiken van onderstaande criteria gedurende de inspanning is het aan te bevelen om de oefentherapie te beëindigen (van der Schaaf & Sommers, 2015):

- Hartfrequentie < 40; > 130
- Bloeddruk MAP < 65 mmHg; > 110 mmHg
- Ademhalingsfrequentie > 40 p/min
- Saturatie < 90%
- Aritmie
- Klinische symptomen zoals: dalend bewustzijnsniveau van de patiënt, zweten, afwijkende gelaatskleur, pijn en vermoeidheid

Tijdens het mobiliseren houdt de therapeut de vitale functies in de gaten. Tijdens het spelen van de game moet de patiënt ook in de gaten gehouden worden door een therapeut of verpleegkundige. Het is eventueel wenselijk dat de game dit zelf ook kan. Dit stelt wel hogere eisen aan de veiligheid van het systeem.

1.1.3 De IC in de praktijk

Op de ICU wordt een patiënt continu in de gaten gehouden. Om de patiënt goed te kunnen verzorgen is naast deskundige zorg ook veel medische apparatuur aanwezig. Zo wordt de bloeddruk, het hartritme en de temperatuur van de patiënt gemeten. Ook kan er apparatuur om bepaalde lichaamsfuncties over te nemen nodig zijn. Dit beperkt de beweegvrijheid van de patiënt. Een patiënt kan in bed en op de rand van het bed gestabiliseerd worden, ook kan er een stoel of looprek naast het bed geplaatst worden zodat de patiënt in de buurt van de apparatuur kan bewegen. Het moet dus mogelijk zijn de game in bed of in een stoel te spelen.

Om een beter beeld te krijgen van hoe een IC er uit ziet en hoe het mobiliseren er in de praktijk aan toe gaat zijn er meeloopdagen geweest, in het Haaglanden Medisch Centrum Westeinde (HMC) en het Academisch Medisch Centrum (AMC). De IC-afdelingen van Nederlandse ziekenhuizen worden ingedeeld in drie IC niveaus variërend van één tot en met drie. De classificatie geeft het verschil in zorgzwaarte aan. Niveau drie heeft de hoogste zorgzwaarte met onder andere neurologie en trauma patiënten. Zowel op het HMC als het AMC is de ICU van het niveau drie. De game zal dus geschikt moeten zijn voor het hoogste niveau zorgzwaarte.

Bij beide bezoeken aan de IC werd aangegeven dat de meeste patiënten zelf niet bezig zijn met de oefentherapie. Ze hebben hiervoor een te korte spanningsboog. Als de patiënt een actieve herinnering zou krijgen, van bijvoorbeeld verpleging of familie, kan dit motiverend zijn. Dit zou voor sommige patiënten negatief uit kunnen pakken omdat de patiënt door een herinnering overprikkeld kan raken. De betrokkenheid van de familie speelt dus een rol in de motivatie. Als zij bij de game betrokken kunnen worden zal een patiënt ook meer gemotiveerd worden tot oefenen.

Op het HMC werd aangegeven dat alle actieve oefeningen helpen bij het herstel. In dit ziekenhuis worden veelal patiënten met een neurologische aandoening behandeld. In deze patiëntengroep komt een delier veel voor. Er werd aangegeven dat voor sommige patiënten druk bewegende beelden als storend kunnen ervaren. Het is aanbevolen een functie te hebben die de visualisatie van de spellen minder druk maakt.

In het HMC wordt, naast de aanbevelingen van de ES, ook gebruik gemaakt van een eigen mobilisatieschema (Bijlage 8.8). In dit schema worden patiënten onderverdeeld in drie fases van

herstel. De rode vlaggen voor het mobiliseren zijn per groep verschillend. Hoe verder een patiënt in de herstelfase zit hoe meer de fysiotherapeut met de patiënt mag trainen.

Uit een gesprek met een patiënt in het AMC kwam voort dat hij veel baat dacht te hebben bij oefeningen voor persoonlijke verzorging en de ADL. Naast ADL en kracht is ook cognitie een groot probleem. Met de beperkte cognitie dient in de game rekening gehouden te worden, als er veel en snel bewegende beelden zijn kan het voor een patiënt lastig zijn de focus bij de game te houden. Bij het AMC werd aangegeven dat bewegende beelden minder storend zijn voor een patiënt dan geluid. Aangezien de apparatuur om de patiënt heen al veel geluid maakt, kunnen extra geluidsprikkels als storend ervaren worden. Geluid zal dus vermeden moeten worden bij de game.

Samen met IC fysiotherapeut P. Mossel zijn een aantal veiligheidsaspecten besproken. Apparatuur die in een ziekenhuis gebruikt gaat worden moet altijd eerst langs een medisch technicus. Dit geldt ook voor apparatuur waarmee een keer getest wordt. Een medisch technicus kijkt naar technische aspecten: of de apparatuur geaard is, hij accordeert bluetooth en infrarood verbindingen en bepaald of stralingstypes geschikt zijn. Patiënten mogen niet aan alle stralingstypen blootgesteld worden. Wat wel en niet mag is patiëntgebonden. Daarnaast zijn er hoge hygiëne eisen aan alles op de IC. Als een patiënt iets aan kan raken, of aan raakt moet het gedesinfecteerd kunnen worden. Stof, zoals de kleding, moet dus altijd in de kookwas, om bacteriën te doden. Als reinigen met alcoholdoekjes mogelijk is, is dat dus makkelijker toepasbaar. Zolang een patiënt niet het apparaat aanraakt is er geen probleem. De apparatuur die gebruikt gaat worden moet dus goed te reinigen zijn met alcohol. Daarnaast is het wenselijk dat de patiënt zelf niet de apparatuur hoeft aan te raken.

Eisen naar aanleiding van het patiënten-onderzoek

- De patiënt moet wakker en alert zijn ($RASS \geq -2$).
- De patiënt moet coöperatief zijn ($S5Q \geq 3$).
- De patiënt moet, in de te trainen spiergroep, minstens een twee scoren op de MRC score.
- De game moet mobilisatie in het horizontale vlak kunnen onderscheiden van mobiliseren in alle richtingen
- De therapeut bepaalt of de hoofd-romp balans van de patiënt goed genoeg is om met de game van start te gaan.
- De game moet ondersteunend zijn in de ADL-training.
- De behandeldoelen van de game richten zich op het optimaliseren en onderhouden van;
 - o De lichaamshouding
 - o De transfers
 - o Het lopen
 - o De functionele status
- Er moet altijd in ieder geval een deskundige bij zijn als de game gespeeld wordt.
- De patiënt moet stoppen met spelen als deze een van de volgende stopcriteria overschrijdt:
 - o Hartfrequentie < 40 ; > 130
 - o Bloeddruk MAP < 65 mmHg; > 110 mmHg
 - o Ademhalingsfrequentie > 40 p/min
 - o Saturatie $< 90\%$
 - o Aritmie
 - o Klinische symptomen zoals: dalend bewustzijnsniveau van de patiënt, zweten, afwijkende gelaatskleur, pijn en vermoeidheid

- Trainingsmogelijkheden in de game moeten zich richten op zowel zitten als staan en lopen.
- De game moet geschikt zijn voor de hoogste classificatie van zorgzwaarte (niveau drie).
- Geluid moet vermeden worden bij de game.
- Het materiaal moet goed te reinigen zijn met alcohol.

Wensen naar aanleiding van het patiënten-onderzoek

- Het is wenselijk dat de moeilijkheidsgraad van de game wordt ingesteld aan de hand van de vastgestelde MRC score.
- De game dient een functie te hebben om de vitale functies in de gaten te houden.
- De game moet de mogelijkheid hebben een signaal af te geven als de patiënt de oefentherapie moet beëindigen.
- Het betrekken van directe familie bij de game is van belang.
- De game moet een functie hebben die de visualisatie van het spel minder druk maakt.
- Het is wenselijk dat de patiënt zelf niet aan de apparatuur hoeft te komen.

1.2 Behandeldoelen meten

Aan de hand van de behandeldoelen aanbevolen in de ES wordt gekeken naar de bijbehorende activiteiten. Dit wordt gedaan om de behandeldoelen meetbaar te maken. Aan de hand van de therapie zal een spel ontworpen worden dat aansluit bij het fysiotherapeutische behandelproces. In Tabel 2 zijn de behandeldoelen gekoppeld aan de bijbehorende activiteiten. Deze activiteiten moeten terug te zien zijn in de game.

Tabel 2 activiteiten met bijbehorend behandeldoel.

Behandeldoelen	Activiteiten
Optimaliseren en onderhouden van de lichaamshouding	Trainen van de rompbalans
	Trainen van de stabalans
	Trainen van de coördinatie in stand en zit
Optimaliseren en onderhouden van het lopen	Trainen van de loopfunctie
	Optimaliseren en onderhouden van de inspanningstolerantie
	Trainen van de dynamische balans
Optimaliseren en onderhouden van de transfers	Trainen van de lig- zit transfer
	Trainen van de zit-sta transfer
Optimaliseren en onderhouden van de functionele status	Toepassen van de activiteiten van het dagelijks leven (ADL)
	Optimaliseren en onderhouden van de rompbalans
	Optimaliseren en onderhouden van de spierkracht

Op de IC gaan patiënten hun eerste fase van revalidatie door. De game moet het revalidatieproces ondersteunen. De inspanning en trainingsopbouw moeten aansluiten bij de behoeften van de patiënt. Een vertaling van inspanningsfysiologie bij gezonde personen naar die bij ernstig zieke IC-patiënten is niet mogelijk. Daarnaast zijn trainingsparameters zoals de hartfrequentie, hartslagreserve en maximale zuurstof opname ($VO_2\max$) niet betrouwbaar voor het bepalen van de trainingsintensiteit van een IC-patiënt.

In de ES staat de volgende aanbeveling voor het opbouwen van de trainingsintensiteit (van der Schaaf & Sommers, 2015):

Stap 1: Duur opbouwen:

- Opvoeren van aantal herhalingen naar 10.
- Opbouwen van duur: intervaltraining opbouwen naar 20 minuten (4 minuten actief, pauze 30 à 60 seconden: herhaling 5x).

Stap 2: Series uitbreiden:

- Van één serie naar drie series.

Stap 3: intensiteit verhogen:

- Verhogen van borgscore van 11 naar 13.

Stap 4: frequentie ophogen:

- Van dagelijkse therapie naar 2x therapie per dag.

Als de trainingsintensiteit binnen een activiteit omhoog kan, betekent dit dat er een verbetering heeft plaatsgevonden. Voor de game betekent dit dat de moeilijkheidsgraad van de oefentherapie moet kunnen worden veranderd aan de hand van herhalingen, duur en series. De dagelijkse frequentie kan alleen door de therapeut bepaald worden. Dit betekent ook dat het feedbackmechanisme van de game de verbetering van de patiënt in kaart moet kunnen brengen, door het meten van het aantal herhalingen, tijdsduur of series.

Eisen aan de hand van behandeldoelen

- Het behandeldoel lichaamshouding wordt getraind door de volgende activiteiten:
 - Trainen van de rompbalans
 - Trainen van de stabalans
 - Trainen van de coördinatie in stand en zit
- Het behandeldoel transfers wordt getraind door de volgende activiteiten:
 - Trainen van de lig- zit transfer
 - Trainen van de zit-sta transfer
- Het behandeldoel lopen wordt getraind door de volgende activiteiten:
 - Trainen van de loopfunctie
 - Optimaliseren en onderhouden van de inspanningstolerantie
 - Trainen van de dynamische balans
- Het behandeldoel functionele status wordt getraind door de volgende activiteiten:
 - Toepassen van de activiteiten van het dagelijks leven (ADL)
 - Optimaliseren en onderhouden van de spierkracht
 - Optimaliseren en onderhouden van de range of motion (ROM)
- De volgende parameters moeten in de game gevarieerd kunnen worden:
 - Herhaling
 - Duur
 - Series
- De game moet verbetering in kaart brengen aan de hand van herhalingen, tijdsduur of series.
- De game moet één of twee keer per dag gespeeld kunnen worden.

1.3 Basis van een spel

Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat revalidatie gecombineerd met gamen patiënten motiveert tot bewegen. Onder andere omdat het de revalidatie bevordert aan de hand van de feedback van spellen, zoals keuze mogelijkheden, doelen, directe beloning, en inzicht in de lange termijn prestatieverbetering (Meldrum, Glennon, Herdman, Murray, & McConn-Walsh, 2012), (Lohse, Shirzad, Verster, Hodges, & Van der Loos, 2013). Door middel van directe feedback, keuzemogelijkheden, doelen en directe beloning zal de game dus motivatie van de patiënt te weeg moeten brengen.

Als een game voor op de IC gerealiseerd gaat worden is het van belang te weten wat een game is. Als thuis of onderweg een spel gespeeld wordt, of dit een bordspel, een puzzel, een computerspel of een spelletje op de telefoon is, is het altijd duidelijk dat er een spel gespeeld wordt. Er is iets unieks aan de manier waarop spellen onze beleving structureren.

Filosoof Bernard Suits vat een spel samen als *‘een vrijwillige poging om overbodige hindernissen te overwinnen’* (Suits, 2005).

Als je verschillende genres en alle technologische complexiteit weg denkt, hebben alle spellen vier bepaalde kenmerken met elkaar gemeen: een doel, regels, een terugkoppelingssysteem en vrijwillige deelname.

Het doel is het specifieke resultaat waarvoor spelers hun best zullen doen. Het zorgt dat hun aandacht wordt vastgehouden en geeft gedurende het hele spel richting aan hun deelname. Het doel biedt spelers een zinvol gevoel. De regels leggen beperkingen op aan de manier waarop spelers het doel kunnen bereiken. Door de voor de hand liggende manieren om het doel te bereiken, te elimineren of te beperken, dwingen de regels om andere wegen te verkennen om het doel te bereiken, ze ontketen creativiteit en bevorderen strategisch denken.

Het terugkoppelingssysteem meldt spelers hoe ver ze gevorderd zijn op hun weg naar het doel. Het kan de vorm aannemen van punten, levels, een score of een voortgangsbalk. Het terugkoppelingssysteem kan ook, in zijn meest basale vorm, niet meer zijn dan de kennis van de spelers van een objectief resultaat: ‘het spel is over als ...’ Directe terugkoppeling (real-time feedback) werkt als een belofte aan de spelers dat het doel absoluut haalbaar is en zorgt voor de motivatie om door te gaan.

Als laatste is een eis voor vrijwillige deelname dat iedereen die het spel speelt bewust en bereidwillig instemt met het doel, de regels en de terugkoppeling. De bewuste instemming creëert overeenstemming tussen mensen om samen te kunnen spelen, waarbij de vrijheid om aan een spel deel te nemen of je terug te trekken maakt, dat opzettelijk stressvolle uitdagingen worden ervaren als veilige en plezierige activiteiten (McGonigal, 2011).

Dit geeft dus aan dat het te ontwikkelen spel een doel moet hebben, waarvoor spelers hun best zullen doen. Er moeten regels zijn die beperkingen opleggen aan de manier hoe het doel te bereiken is. Een voorbeeld hiervan kan zijn dat een speler in het spel alleen naar links en rechts kan bewegen, niet naar voren en achteren. De game moet naast de directe feedback ook op lange termijn de voortgang in kaart brengen. Ook in de revalidatie speelt vrijwillige deelname een rol. De patiënt moet zelf aan kunnen geven of er met de game getraind zal worden.

Eisen aan de hand van spel onderzoek

- De game moet zorgen voor motivatie bij de patiënt.
- De game moet directe feedback op de speler geven.
- De game moet de patiënt verschillende keuzemogelijkheden voor een spel geven.
- Er moet binnen de game een haalbaar doel zijn.
- Er moeten regels zijn die beperkingen opleggen aan de manier hoe het doel te bereiken is.
- De game moet op lange termijn de voortgang in kaart brengen

Wensen aan de hand van spel onderzoek

- De patiënt moet aan kunnen geven daadwerkelijk te willen oefenen met behulp van de game.

2. Eisen en Wensen

Aan de hand van de analyse zijn de eisen en wensen in tabel 3 tot en met 6 opgesteld.

Tabel 3 Eisen voor de patiënt, uit analyse.

	Eisen voor patiënt
1.	De patiënt moet wakker en alert zijn om de game te kunnen spelen (RASS $\geq$ -2).
2.	De patiënt moet coöperatief zijn (S5Q $\geq$ 3).
3.	De patiënt moet per spiergroep minstens een twee scoren op de MRC score.
4.	De therapeut bepaalt of de hoofd-romp balans van de patiënt goed genoeg is om met de game van start te gaan.
5.	De patiënt moet stoppen met spelen als deze een de volgende stopcriteria overschrijdt: - Hartfrequentie < 40; > 130 - Bloeddruk MAP < 65 mmHg; > 110 mmHg - Ademhalingsfrequentie > 40 p/min - Saturatie < 90% - Aritmie - Klinische symptomen zoals: • Dalend bewustzijnsniveau van de patiënt • Zweeten • Afwijkende gelaatskleur • Pijn • Vermoeidheid

Tabel 4 Eisen voor de game, uit analyse.

	Eisen voor game
1.	De game moet mobilisatie in het horizontale vlak kunnen onderscheiden van mobiliseren in alle richtingen.
2.	De game moet ondersteunend zijn in de ADL-training.
3.	De behandeldoelen van de game richten zich op het optimaliseren en onderhouden van: - De lichaamshouding - De transfers - Het lopen - De functionele status
4.	Trainingsmogelijkheden in de game moeten zich kunnen richten op zowel zitten als staan en lopen.
5.	De game moet geschikt zijn voor de hoogste classificatie van zorgzwaarte (niveau drie).
6.	Geluid moet vermeden worden bij de game.
7.	Het behandeldoel “verbeteren van de lichaamshouding” wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de rompbalans - Trainen van de stabalans - Trainen van de coördinatie in stand en zit
8.	Het behandeldoel “verbeteren van de transfers” wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de lig- zit transfer - Trainen van de zit-sta transfer

9.	Het behandeldoel “verbeteren van de loopfunctie” wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de loopfunctie - Optimaliseren en onderhouden van de inspanningstolerantie - Trainen van de dynamische balans
10.	Het behandeldoel “verbeteren van functionele status” wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Toepassen van de activiteiten van het dagelijks leven (ADL) - Optimaliseren en onderhouden van de spierkracht - Optimaliseren en onderhouden van de range of motion (ROM)
11.	De volgende parameters moeten in de game gevarieerd kunnen worden: - Herhaling - Duur - Series
12.	De game moet verbetering in kaart brengen aan de hand van herhalingen, tijdsduur of series.
13.	De game moet één of twee keer per dag gespeeld kunnen worden.
14.	De game moet directe feedback op de speler geven.
15.	Er moeten verschillende keuzemogelijkheden voor spellen zijn voor de patiënt.
16.	Er moet een haalbaar doel zijn binnen de game.
17.	De game moet zorgen voor motivatie bij de patiënt.
18.	Er moeten regels zijn die beperkingen opleggen aan de manier, hoe het doel te bereiken is.
19.	De game moet op lange termijn voortgang in kaart brengen.

Tabel 5 Overige eisen uit de analyse.

	Overige Eisen
1.	Er moet altijd in ieder geval een deskundige bij zijn als de game gespeeld wordt.
2.	Het materiaal moet goed te reinigen zijn met alcohol.

Tabel 6 Wensen uit analyse

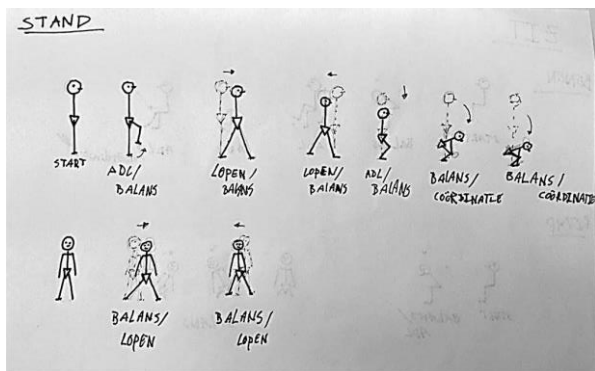
	Wensen
1.	Het is wenselijk dat de moeilijkheidsgraad van de game wordt ingesteld aan de hand van de vastgestelde MRC score.
2.	De game dient de vitale functies in de gaten te kunnen houden.
3.	De game moet de mogelijkheid hebben een signaal af te geven als de patiënt de oefentherapie moet beëindigen.
4.	Het betrekken van directe familie bij de game is van belang.
5.	De game moet een functie hebben die de visualisatie van het spel niet te druk maakt.
6.	Het is wenselijk dat de patiënt zelf niet aan de apparatuur hoeft te komen.
7.	De patiënt moet aan kunnen geven daadwerkelijk te willen oefenen aan de hand van de game.

3. Entwurfphase

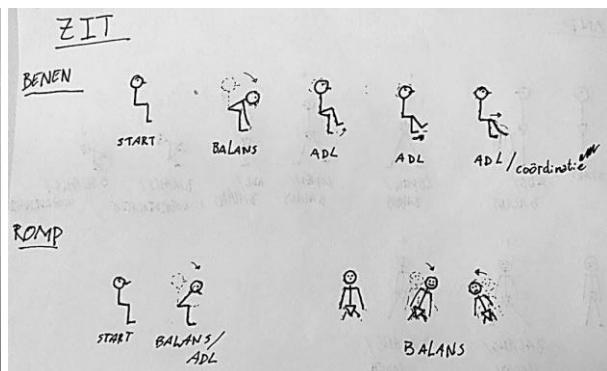
Na het opstellen van een pakket van eisen en wensen kon er nagedacht worden over het realiseren van de spellen. Vanuit de behandeldoelen is er gewerkt naar verschillende concepten die in spelvorm kunnen worden toegepast. Er zal gekeken worden naar bestaande spellen die als doel hebben het bewegen te verbeteren en of deze spellen nog aanpassingen nodig hebben. Naderhand wordt dit weer teruggekoppeld aan de behandeldoelen en activiteiten. Voor bewegingen waar geen spel voor beschikbaar is zal een aanbeveling geschreven worden.

3.1 Bewegingen

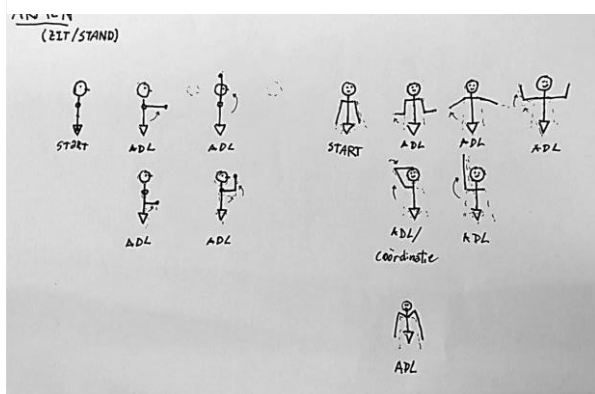
Met behulp van de eisen en wensen is er gestart met het ontwerpproces. Vanuit de vier beweegdoelen en de bijbehorende activiteiten is nagedacht over bewegingen. In onderstaande figuren (1 tot en met 6) zijn een aantal bewegingen op papier gezet, die uitgevoerd zouden kunnen worden tijdens een behandeling. De bewegingen variëren van lage intensiviteit, zoals het heffen van de schouders, tot hoge intensiviteit, zoals het opstaan uit een stoel.



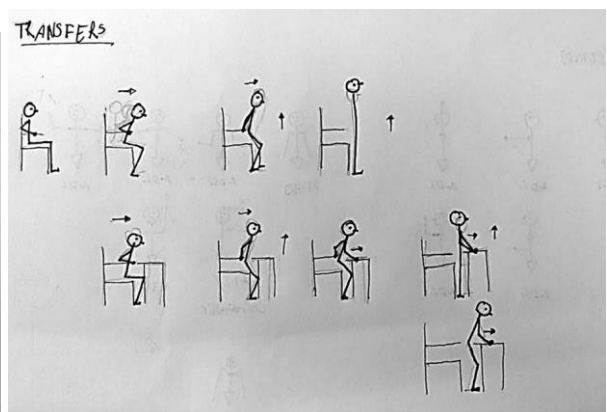
Figuur 1 Bewegingen in stand zonder specificatie voor een hulpmiddel



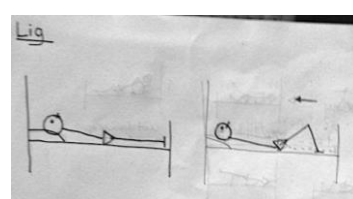
Figuur 2 bewegingen in zit voor de rompbalans en de benen



Figuur 3 bewegingen voor de armen zonder lig/zit/stand specificatie

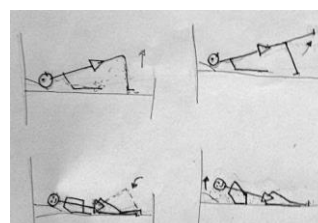


Figuur 4 bewegingen voor zit->sta transfer met en zonder hulpmiddel



Figuur 5 Bewegingen voor de benen in lig

In figuur



Figuur 6 Bewegingen voor de benen en romp in lig

1 zijn bewegingen in stand te zien:

- Heffen van de benen
- Voorwaarts uitstappen
- Achterwaarts uitstappen
- Zijwaarts uitstappen
- Hurken
- Knieën aanraken
- Tenen aanraken

In figuur 2 zijn de bewegingen in zit te zien:

- Tenen aanraken
- Bovenbeen heffen
- Onderbeen heffen
- Naar voren reiken met gestrekte teen
- Voorover buigen
- Zijwaarts buigen

In figuur 3 zijn armbewegingen te zien, deze zijn uit te voeren in zit of stand:

- Anteflexie en retroflexie van de armen
- Arm strekken boven het hoofd, via voor
- Onderarm voorwaarts heffen
- Anteflexie met geflecteerde arm
- Onderarm zijwaarts heffen
- Abductie en adductie van de armen
- Abductie met geflecteerde arm
- Hoofd aanraken
- Arm strekken boven het lichaam, via zij
- Schouders heffen

In figuur 4 zijn bewegingen met betrekking tot zit-sta transfers te zien:

- Naar voren schuiven in stoel
- Met armen uit stoel duwen
- Handen tot eventueel hulpmiddel brengen
- Tot stand komen

In figuur 5 en 6 zijn bewegingen in lig te zien:

- Benen intrekken
- Bruggetje maken (billen uitduwen)
- In bruggetje benen strekken
- Op zij rollen
- Vanuit zij met arm uitduwen

Tijdens een fysiotherapeutische interventie wordt samen met de patiënt functioneel bewogen. Dit gebeurt altijd aan de hand van een behandelgoal. Functioneel bewegen betekent dat alle bewegingen die de patiënt zelf kan uitvoeren mee werken in het trainingsproces. Er kan getraind worden met onder andere de rompbalans, evenwicht en coördinatie, transfer, lopen, staan en stoelmobilisatie. Er is gekeken hoe de bewegingen uit figuur 1 tot en met 6 in relatie staan tot de gestelde behandelgoals en activiteiten, zoals te zien is in tabel 7.

Tabel 7 relatie activiteiten en ideeën voor bewegingen

Behandeldoel	Activiteit	Beweging
Optimaliseren en onderhouden van de lichaamshouding	Trainen van de rompbalans	-Flexie van de romp -Lateroflexie van de romp -Zelfstandig zitten op de rand van het bed
	Trainen van de stabalans	-Op tenen staan -Hurken
	Trainen van de coördinatie in zit	-Reiken naar de tenen vanuit een stoel -Armen bewegen in een gegeven beweging
	Trainen van de coördinatie in stand	-Reiken naar knieën vanuit stand -Reiken naar tenen vanuit stand
Optimaliseren en onderhouden van het lopen	Trainen van de loopfunctie	-Gaan op de plaats -In zit benen heffen -In zit benen verplaatsen in verschillende richtingen.
	Trainen van de dynamische balans	-Gaan in verschillende richtingen
Optimaliseren en onderhouden van de transfers	Trainen van de lig-zit transfer	-Benen optrekken -Bruggetje maken -Op zij rollen -Uitduwen met armen om van bed los te komen
	Trainen van de zit-sta transfer	-Flexie in de romp -Naar voren schuiven in stoel -Uitduwen met armen om van zitting te komen -Zitting loslaten om tot stand te komen
Optimaliseren en onderhouden van de functionele status	Toepassen van de ADL van de armen	-Anteflexie en retroflexie van de armen -Arm strekken boven het hoofd, via voor -Onderarm voorwaarts heffen -Anteflexie met geflecteerde arm -Onderarm zijwaarts heffen -Abductie en adductie van de armen -Abductie met geflecteerde arm -Hoofd aanraken -Arm strekken boven het lichaam, via zij -Schouders heffen
	Toepassen van de ADL van de benen	-Bovenbeen heffen -Onderbeen heffen -Naar voren reiken met gestrekte teen -Voorover buigen -Zijwaarts buigen

Bewegingen in stand kunnen zowel met als zonder hulpmiddel uitgevoerd worden. In de meeste ziekenhuizen bestaat de mogelijkheid het bed in zitstand te zetten, waardoor de transfer van lig naar zit eenvoudiger wordt. Hierbij is het de uitdaging op de rand van het bed te komen zitten, waarbij een overlap is met het trainen van de rompbalans.

3.2 Spellen

Als er naar alle activiteiten en bijbehorende ideeën wordt gekeken dan is het een hele grote uitdaging dit in één spel samen te voegen. Veel van de bewegingen zouden in verschillend kleine spellen kunnen worden uitgevoerd. Zo kan er per handeling geoefend worden en kan verbetering per activiteit zichtbaar gemaakt worden.

Via het lectoraat Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving (GLSO) is er contact gelegd met het gaming bedrijf SilverFit. Dit bedrijf focust zich op spellen ter ondersteuning van revalidatie. Het is een bedrijf dat is begonnen met de visie om het leven van ouderen in onze samenleving fundamenteel te verbeteren door middel van innovatieve technologie. Door het ontwikkelen en introduceren van innovatieve producten en trainingsmogelijkheden wil SilverFit de revalidatie- en ouderenzorg verbeteren ("Over Silverfit", 2015). Tijdens een bezoek aan SilverFit en een gesprek met J. Wiersinga (CEO SilverFit) zijn verschillende revalidatie toepassingen besproken die bij het bedrijf ontwikkeld zijn.

Een van deze toepassingen is een virtueel therapie systeem om grof motorische en ADL vaardigheden te oefenen. De oefeningen zijn vanaf een laag niveau beschikbaar, dankzij een 3D camera die in staat is kleine bewegingen te detecteren. Een klinisch keuzemenu met behandelprotocollen helpt de therapeut de juiste oefening te selecteren. De bewegingen die geregistreerd worden door het SilverFit systeem zijn gekoppeld aan een spel. De patiënt ziet het verloop van het spel en de eindresultaten terug op een beeldscherm en voert op deze manier de gevraagde oefening uit. Voor de meeste oefeningen is kunnen zitten een voorwaarde. Games voor het oefenen van de handfunctie zouden eventueel wel in bed gespeeld kunnen worden ("Revalidatie in de ouderenzorg met virtuele therapie", 2015).

Omdat deze spellen zijn gemaakt voor ouderen zal het instapniveau laag zijn. De meeste spellen kunnen vanuit zit gespeeld worden. Het niveau kan op verschillende punten worden veranderd. Dit verschilt per spel. Als dit teruggekoppeld wordt aan de eisen, sluiten de instellingen aan bij het veranderen van de duur en de herhaling van een oefening. Bij sommige spellen kunnen ook series ingesteld worden. Daarnaast kan ook de grootte van de gewenste beweging ingesteld worden. Andere instellingen zijn: wel of geen reactietijd, variaties op de gewenste beweging en of het spel moeilijker wordt naarmate de patiënt het beter doet. Ook bestaat de instelling om alle aankleding van het spel weg te halen, zodat de patiënt niet visueel wordt afgeleid van de oefening. Om te kijken of deze oefeningen ook aansluiten voor revalidatie op de IC is een koppeling gemaakt van de IC behandeldoelen naar de beschikbare oefeningen zoals te zien in Figuur 7 tot en met 10.

Behandeldoel

Optimaliseren en onderhouden
van de transfers

Activiteiten:

Trainen van de lig-zit transfer

Trainen van de zit-sta transfer

Spellen van SilverFit

Oefeningen in zit



sit-stand transfer



zijwaarts en naar voren buigen, sit-stand

Figuur 7 Koppeling activiteiten voor transfers naar bestaande spellen van SilverFit. Er is geen spel voor de lig-zit transfer

Behandeldoel

Optimaliseren en onderhouden
van de lichaamshouding

Activiteiten:

Trainen van de rompsbalans

Trainen van de stabalans

Trainen van de coördinatie in zit

Trainen van de coördinatie in stand

Spellen van SilverFit

Balanstraining



dynamische balans in stand, uitvalspas



hurken en bukken



buigen vanuit stand

Oefeningen in zit



balans bovenlichaam



zijwaarts en naar voren buigen, sit-stand

Figuur 8 Koppeling activiteiten voor de lichaamshouding naar bestaande spellen van SilverFit

Behandeldoel

Optimaliseren en onderhouden
van het lopen

Activiteiten:

Trainen van de loopfunctie

Trainen van de dynamische balans

Spellen van SilverFit

Loopoefeningen



zijwaarts lopen



voor- en achterwaarts lopen



in alle richtingen lopen



op de plaats lopen

Balanstraining



dynamische balans in stand, uitvalspas

Figuur 9 Koppeling activiteiten voor lopen naar bestaande spellen van SilverFit

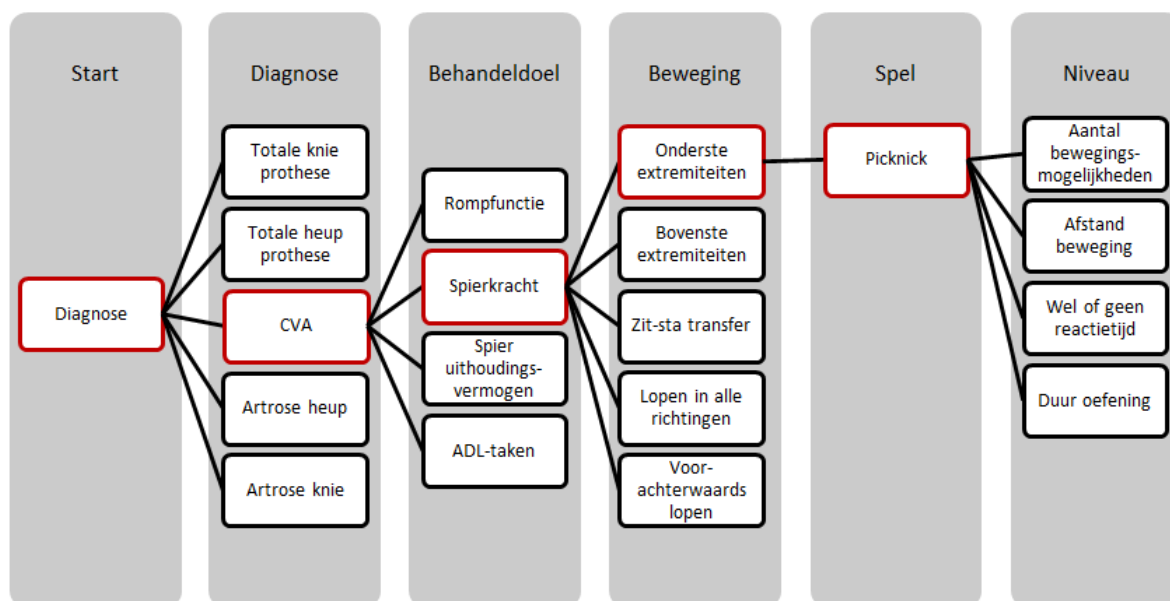


Figuur 10 Koppeling activiteiten voor de functionele status naar bestaande spellen van SilverFit

Zoals te zien in de Figuur 7 tot en met 10 zijn voor vrijwel alle activiteiten oefeningen beschikbaar. Alleen voor de lig- zit transfer zijn geen spellen, geen van de spellen kan in lig gespeeld worden. Dit komt omdat het systeem geen menselijk lichaam kan herkennen in lig. In zit en stand kan dat wel. Het herkennen van een lichaam is essentieel voor het kunnen spelen van de spellen.

3.3 Eindontwerp

De SilverFit is, op de lig- zit transfer na een geschikte manier om veel verschillende spellen aan te bieden. Bij de SilverFit worden verschillende manieren aangeboden om spellen te selecteren. Als therapeuten bekend zijn met de spellen kan er meteen voor de gewenste oefening gekozen worden. Is de therapeut niet bekend met de spellen, dan kan er gekozen worden, aan de hand van het adviesmenu. De therapeut maakt een keuze uit een diagnose, een ADL taak of een beweegprogramma. In Figuur 11 is een voorbeeld te zien van het bestaande adviesmenu. In dit voorbeeld is de diagnose een totale CVA. Het behandeldoel "spierkracht" zal getraind worden, door de beweging met de onderste extremiteiten uit te voeren. Een bijpassend spel hiervoor is "het picknick spel". In dit spel kunnen vier verschillende aspecten in het niveau aangepast worden.



Figuur 11 voorbeeld adviesmenu bij de diagnose: CVA, behandeldoel: spierkracht

Zoals te zien is in Figuur 11, wordt er ook gewerkt vanuit behandeldoelen, maar er is nog geen eenvoudige manier om vanuit de IC-behandeldoelen een spel te kiezen.

Of dit systeem daadwerkelijk de therapeut ondersteunt in het mobiliseren van de patiënt en of het voldoet aan alle eisen, zal in de praktijk moeten worden getest. Per behandeldoel is er één spel uitgekozen, er zijn meerdere spellen beschikbaar, die aansluiten op de behandeldoelen. Er is gekozen om één spel te koppelen om dit later te demonstreren in het ziekenhuis. Als de therapeuten tijdens de demonstratie ook andere spellen willen zien is dit altijd mogelijk. In Tabel 8 zijn de behandeldoelen aan het gekoppelde spel te zien.

Tabel 8 spellen aan de hand van een behandeldoel.

Behandeldoel	Activiteit	Beweging	Spel
Lichaamshouding	Trainen van de romp balans	romp zijwaarts bewegen	De vos
	Trainen van de lichaamshouding in stand.	Hurken en reiken	Hoofdrekenen
Transfers	Trainen van de zit-sta transfer	Romp voorwaarts bewegen	Zit-sta bingo
Lopen	Trainen van de loopfunctie	Stappen op de plaats	Wandeling op straat
Functionele status	Toepassen van de ADL	Uitstappen met de benen in zit	Picknick
	Toepassen van de ADL	Zijwaarts heffen armen	Puzzelen

De gekozen spellen zijn:

- De vos: De beweging die gevraagd wordt, is het zijwaarts bewegen van de romp. Op het scherm is een vos te zien die vallende druiven moet vangen. Het instapniveau: in zit het hoofd zijwaarts buigen. Bij dit spel kan de gevraagde bewegingsuitslag ingesteld worden. De duur van het spel varieert van 0.30 minuten tot 10 minuten. De directe feedback wordt

gegeven in punten. Per gevangen druif krijgt de speler een punt. Als extra mogelijkheid kan er ingesteld worden de armen te heffen. Zo kunnen er meer punten gescoord worden.

- Hoofdrekenen: De patiënt moet eenvoudige optelsommen oplossen door het juiste getal aan te raken. Het instapniveau: het kunnen bewegen van de benen in zit, waarbij de minimale beweeguitslag 10 cm is. Bij dit spel kunnen verschillende bewegingen geoefend worden, zoals: in zit getallen aantikken met de voet, zijwaarts buigen met de romp, de armen heffen, of in stand hurken en met de armen reiken. Per goed antwoord, dus als de som goed opgelost wordt, per beweging een punt. Het doel is om binnen de tijd (0.30 minuten tot 10 minuten) zo veel mogelijk punten te scoren. Omdat dit spel gaat over het correct oplossen van sommen wordt er ook om cognitie gevraagd.
- Zit-sta bingo: Net als bij gewone bingo, komen er cijfers op het beeldscherm. Als de patiënt deze op de bingo kaart ziet, moet de patiënt opstaan. Er zijn vier instelmogelijkheden voor de beweging bij dit spel. Het instapniveau: een kleine voorwaartse beweging van de romp. Stap twee: geheel voorover buigen. Stap drie: loskomen van de stoel. Stap 4: volledig tot stand komen. Dit spel gaat niet op tijd, maar op grootte van de bingo kaart. Er zijn drie verschillende grootten, waarbij geldt: hoe groter de kaart, hoe vaker de beweging gevraagd wordt. Als de beweging op het juiste moment wordt uitgevoerd, wordt het getal van de bingokaart gehaald. Bij dit spel bestaat de mogelijkheid om met twee mensen te spelen.
- Wandeling op straat: Bij dit spel wordt er gevraagd om stappen te zetten op de plaats. Het instapniveau: 25 stappen zonder obstakels. Het maximaal aantal stappen is 500. Als variatie op de oefening, kan er ook ingesteld worden, de benen hoger op te trekken, te stoppen voor een obstakel of zijwaarts te stappen om een obstakel te vermijden. Het doel: het spel zo snel mogelijk uit te spelen. De speler krijgt aan het einde van het spel te zien, hoe hij er over heeft gedaan om het gevraagde aantal stappen te zetten.
- Picknick: Dit spel wordt in zit gespeeld. Op het scherm zijn tegels te zien waar een vlieg op kan komen. Door de voet op de tegel te plaatsen wordt de vlieg weg gejaagd en per beweging krijgt de patiënt een punt. Het instapniveau: het maken van één uitstap beweging van minstens 4 cm. Dit kan uitgebreid worden tot zes tegels, dus zes verschillende uitstapbewegingen. De grootte van de stap kan op maximaal 10 cm ingesteld worden. Als variatie, kunnen ook bewegende objecten verschijnen, of objecten die juist vermeden moeten worden. Per gemaakte beweging, scoort de speler een punt. De tijd waarbinnen punten gescoord kunnen worden, varieert van 0.30 minuten tot 10 minuten
- Puzzelen: Bij dit spel, wordt een puzzel gemaakt, van minstens 3X3 stukjes. Het instapniveau: het maken van de beweging, zonder een puzzel op te moeten lossen, door enkel de romp zijwaarts te bewegen. Er verschijnen twee, of meer puzzel stukjes op het scherm. Om het goede stuk te kiezen, moet een beweging uitgevoerd worden. Dit kan, bewegen van de romp zijn, het zijwaarts heffen van de armen, of opstaan om bij een puzzelstukje te komen. Het minimaal aantal bewegingen is negen. Dit kan uitgebreid worden tot 25 bewegingen.

De gekozen spellen worden gedemonstreerd aan een groep fysiotherapeuten in het ziekenhuis. Aan de hand van de feedback van de therapeuten wordt een aanbeveling geschreven.

4.Evaluatie

4.1 Metingen

Om te testen of de spellen daadwerkelijk een toepassing kunnen hebben op de IC is er een demonstratie gegeven aan therapeuten van het HMC. De demonstratie werd gegeven aan een aantal therapeuten van de afdeling fysiotherapie en ergotherapie, waarvan twee IC-fysiotherapeuten. Tijdens de demonstratie werd het SilverFit compact systeem uitgelegd, is de manier van voortgang in kaart brengen weergegeven en heeft elke therapeut minstens een spel gespeeld. De demonstraties waren verspreid over twee dagen. Op beide dagen zijn onder andere de volgende spellen gedemonstreerd: De vos, Hoofdrekenen, Wandeling op straat, Zit-Sta Bingo, Puzzelen en Picknick.

Er is een evaluatieformulier opgesteld dat aan het einde van de demonstratie 14 keer is uitgedeeld. Van alle uitgedeelde formulieren zijn er zeven ingevuld. De therapeuten kregen 11 juist/onjuist stellingen en 8 open vragen over de gebruiksvriendelijkheid voor de therapeut en de toepasbaarheid tijdens een fysiotherapeutische interventie. Ook was er ruimte om per vraag een opmerking toe te voegen. De uitkomsten van het evaluatieformulier zijn gebruikt om tijdens het toetsen van het systeem aan de eisen en wensen. In Bijlage 8.9 is het volledige meetprotocol te vinden.

4.2 Resultaten

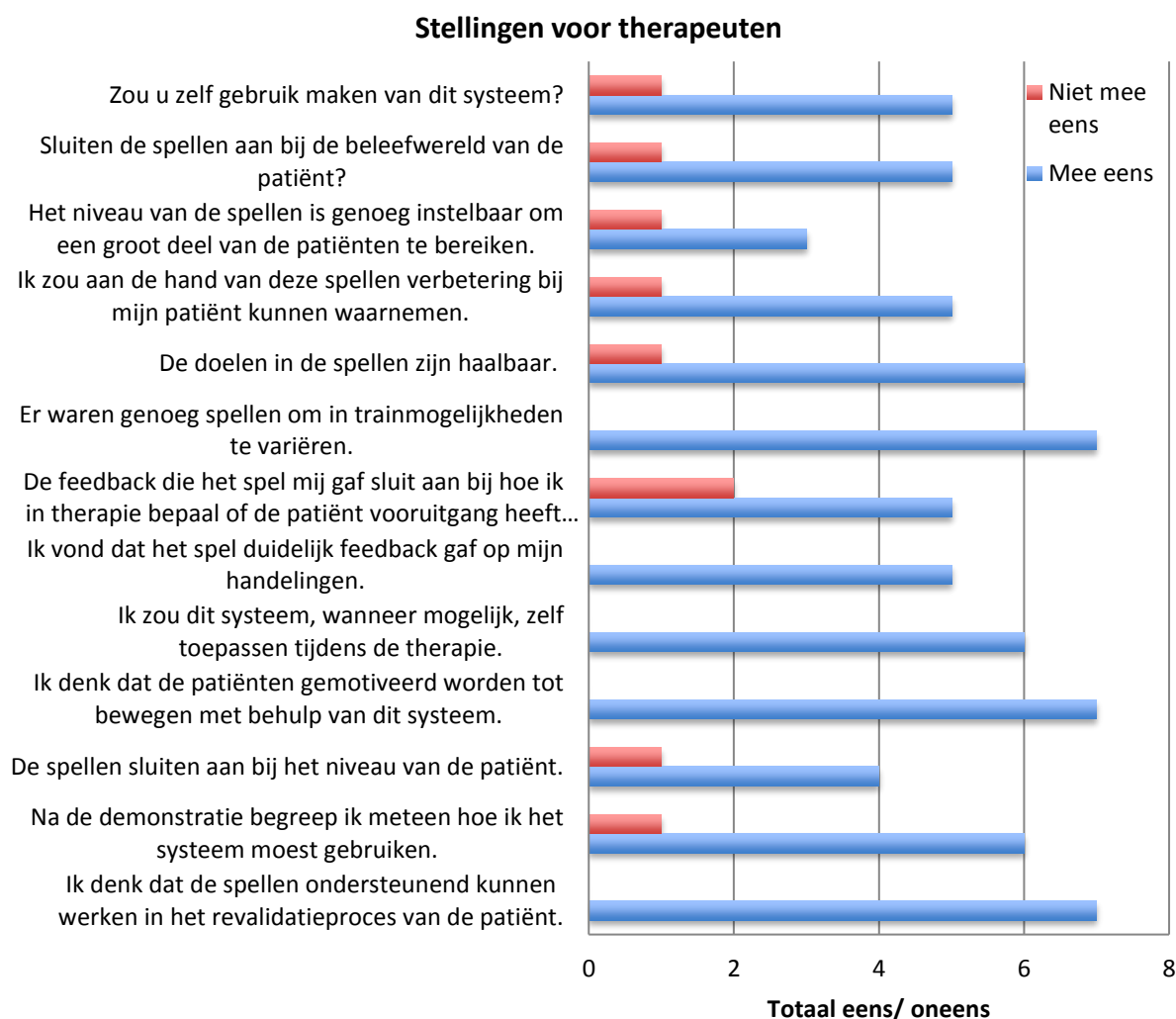
De demonstratie is gegeven aan een aantal HMC therapeuten waarvan, vier fysiotherapeuten en drie ergotherapeuten. Zij hebben allemaal een evaluatieformulier ingevuld. Iedereen heeft minstens één spel gespeeld en voor alle behandeldoelen minimaal één spel gezien. Twee van de fysiotherapeuten waren IC-therapeuten. De mening van de IC-therapeuten is zwaarder meegenomen dan die van de overige therapeuten. Zij werken dagelijks met de doelgroep in het HMC en kunnen anticiperen op het spelen van de spellen tijdens de dagelijkse interventies.

Beide, IC-therapeuten gaven aan dat sommige spellen te uitgebreid of te moeilijk zijn voor de IC. Daarnaast misten beide therapeuten de mogelijkheid om vanuit bed oefeningen te doen.

P. Mossel (IC-fysiotherapeut) gaf aan, dat niet iedere patiënt geschikt is om spellen te spelen vanwege letsel/pathologie, gebrek aan concentratie of een andere beperking. Ook vond hij enkele spellen te moeilijk, of te uitgebreid. Hij gaf aan, het systeem te willen gebruiken in de therapie, omdat het een goede ondersteuning van activiteiten is.

H. van Nieuwkerk (IC-fysiotherapeut) gaf aan, dat het niveau van de spellen nog te hoog is om in therapie toe te passen. Of de speldoelen haalbaar zijn, hangt mede af van de concentratie van de patiënt. Zij zou geen gebruik maken van het systeem, omdat haar doelgroep er nog niet bij zit.

In de Figuur 12 zijn alle stellingen voor de therapeuten op een rijtje gezet en het aantal eens of oneens opgenomen in de grafiek. Niet alle stellingen zijn door iedereen ingevuld, waardoor het totaal kan verschillen. Hieruit kan opgemaakt worden, dat de meeste therapeuten wel enthousiast zijn over het systeem. Alle participerende therapeuten denken, dat het systeem de patiënt zal motiveren en dat het ondersteunend kan werken bij het revalidatieproces. Zes van de zeven therapeuten zouden het systeem gebruiken tijdens de behandeling.



Figuur 12 Grafiek met ‘eens/niet mee eens’ stellingen met op de horizontale as het aantal therapeuten.

In het evaluatieformulier is gevraagd welk spel de therapeut met een patiënt zou spelen en waarom. Hier kwam het volgende uit:

- Zit-Sta Bingo: Dit nodigt de patiënt uit om het staan te oefenen in stapjes.
- Een therapeut gaf aan alle spellen te spelen, omdat deze de patiënt uitdagen om te bewegen.
- Een therapeut gaf aan het “picknickspel” niet te zullen gebruiken, omdat dit spel voor een patiënt moeilijk te begrijpen is.

Het systeem is, mede door de feedback van de therapeuten, aan alle eisen getoetst. In tabel 9 en 11 zijn de behaalde eisen en wensen en de manier van toetsing te zien. In tabel 10 en 12 zijn de niet behaalde eisen en wensen te zien. De manier van toetsing en de reden van niet behalen is in deze tabel te lezen. In de discussie zal ingegaan worden op mogelijke verbetering, zodat er wel wordt voldaan aan de eisen. Van de 19 eisen zijn er 17 behaald en 2 niet behaald. Van de 6 wensen zijn er 4 behaald en 2 niet behaald.

Tabel 9 Behaalde eisen en toetsing

Behaalde eisen voor game	Toetsing:
De game moet mobilisatie in het horizontale vlak kunnen onderscheiden van mobiliseren in alle richtingen.	Er zijn spellen gezocht waarbij alleen bewogen wordt in het horizontale vlak en waarbij in verschillende richtingen wordt bewogen.
De game moet ondersteunend zijn in de ADL-training.	Er zijn spellen gezocht uitdagen tot ADL-training.
De behandeldoelen van de game richten zich op het optimaliseren en onderhouden van: - De lichaamshouding - De transfers - Het lopen - De functionele status	Er is gezocht naar spellen die aansluiten op het optimaliseren en onderhouden van de lichaamshouding, transfers, het lopen en de functionele status.
De game moet trainingsmogelijkheden bevatten voor zowel het zitten, als het staan en het lopen	Er is gekeken naar de mogelijkheid tot zitten en de mogelijkheid tot staan en lopen bij spellen.
De game moet geschikt zijn voor de hoogste classificatie van zorgzwaarte (niveau drie).	Het systeem is gedemonstreerd aan en besproken met therapeuten van een IC met de hoogste zorgzwaarte.
De game moet geluid vermijden.	Er is gekeken naar de geluidsfunctie van het systeem, en of dit de spellen beïnvloed.
Het behandeldoel "verbeteren van de lichaamshouding" wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de rompbalans - Trainen van de stabalans - Trainen van de coördinatie in stand en zit	Er is gekeken welke activiteiten worden gevraagd bij de spellen voor de rompbalans.
Het behandeldoel "verbeteren van de loopfunctie" wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de loopfunctie - Optimaliseren en onderhouden van de inspanningstolerantie - Trainen van de dynamische balans	Er is gekeken welke activiteiten worden gevraagd bij de spellen met betrekking tot loopoefeningen.
Het behandeldoel "verbeteren van functionele status" wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Toepassen van de activiteiten van het dagelijks leven (ADL) - Optimaliseren en onderhouden van de spierkracht - Optimaliseren en onderhouden van de range of motion (ROM)	Er is gekeken welke activiteiten worden gevraagd bij de spellen gericht op de functionele status.
De volgende parameters moeten in de game gevarieerd kunnen worden: - Herhaling - Duur - Series	Er is gekeken naar de verschillende instelmogelijkheden voor de spellen.
De game moet verbetering in kaart brengen aan de hand van herhalingen, tijdsduur of series.	Er is gekeken naar hoe het systeem de gespeelde spellen weergeeft, en of hierbij verbetering te zien is.

De game moet één of twee keer per dag gespeeld kunnen worden.	Dit hangt af van de beschikbaarheid van de therapeut of verpleegkundige.
De game moet directe feedback op de speler geven.	Er is gekeken naar de manier van punten bijhouden als een spel gespeeld wordt.
Er moeten verschillende keuzemogelijkheden voor spellen zijn voor de patiënt.	Er is gekeken of er meer dan een spel aansluit bij de gespeelde behandeldoelen.
Er moeten regels zijn die beperkingen opleggen aan de manier hoe het doel te bereiken is.	Er is gekeken hoe de speldoelen behaald worden, en of er een bepaalde manier is dit te omzeilen (vals spelen).
De game moet zorgen voor motivatie bij de patiënt.	Hiervoor is gevraagd naar de verwachting van de therapeuten
Het materiaal moet goed te reinigen zijn met alcohol.	Dit is gevraagd aan de therapeuten.

Tabel 10 Tabel niet behaalde eisen en toetsing

Niet behaalde eisen:	Toetsing:	Reden niet:
Er moet binnen de game een haalbaar doel zijn.	Hiervoor is gevraagd naar de verwachting van de therapeuten	Nee, in de feedback van de therapeuten kwam vooral naar voor, dat de meeste IC-patiënten nog aan bed gebonden zijn. Hoewel sommige spellen wel vanuit het bed in zit-stand gespeeld kunnen worden, moet de patiënt al kunnen zitten, zonder hoofdondersteuning. Daarnaast was de vraag, of de patiënten genoeg konden focussen om het hele spel te spelen. Dit was niet altijd het geval. Het instapniveau van de huidige spellen is te hoog, waardoor het doel moeilijk, of zelfs niet haalbaar is.
Het behandeldoel “verbeteren van de transfers” wordt behaald door het trainen van de volgende activiteiten: - Trainen van de lig-zit transfer - Trainen van de zit-sta transfer	Er is gekeken welke activiteiten worden gevraagd bij de spellen gericht op transfers.	Nee, het systeem is nog niet in staat te meten in lig. De lig-zit transfer kan dus niet worden getraind.

Tabel 11 Behaalde wensen en toetsing

Behaalde wensen:	Toetsing:
Het betrekken van directe familie bij de game is van belang.	Er is gekeken of er spellen zijn die met meer dan een persoon gespeeld kunnen worden.
De game moet een functie hebben die de visualisatie van het spel minder druk maakt.	Er is gekeken naar de opmaak van de spellen, en of dit aangepast kan worden
Het is wenselijk dat de patiënt zelf niet aan de apparatuur hoeft te komen.	Er is gekeken naar de manier van een spel spelen, en selecteren.
De voortgang van een patiënt moet in kaart gebracht kunnen worden in de game.	Er is gekeken naar, hoe het systeem de gespeelde spellen weergeeft, en of hierbij verbetering te zien is.

Tabel 12 Niet behaalde wensen en de toetsing

Niet behaalde wensen:	Toetsing:	Voldaan:
De game dient een functie te hebben om de vitale functies in de gaten te houden.	Dit kon niet getoetst worden	Nee
De game moet de mogelijkheid hebben een signaal af te geven als de patiënt de oefentherapie moet beëindigen.	Dit kon niet getoetst worden	Nee

Voor patiënten op de intensive care is de medische apparatuur van levensbelang. Er is ervoor gekozen de software geen pop-up te laten geven, wanneer de patiënt een van de stop-criteria bereikt, omdat dit hele hoge eisen zou stellen aan de software en hardware. De verantwoording die komt kijken bij een functie die dit mogelijk maakt is erg hoog en zal. Het programma mag niet zomaar updates uitvoeren en moet heel precies meten. Ook is het lastig voor een programma om de klinische symptomen te herkennen. Of de game gespeeld mag worden en wanneer de patiënt moet stoppen, zal dus moeten worden bepaald door de therapeut.

5. Discussie

Uit de inleiding bleek dat vroegtijdige mobilisatie belangrijk is voor het voorkomen van fysiologische en psychische klachten van IC-patiënten. Omdat technologie steeds vaker wordt toegepast in de zorg is in dit project is onderzocht of huidige technologie ook toegepast kan worden op de IC. Om mobilisatie op de IC te ondersteunen en in te spelen op intrinsieke motivatie bij patiënten.

Aan de hand van literatuuronderzoek en gesprekken met professionals is er een pakket van eisen en wensen opgesteld waar de game aan moest voldoen. Er is gekeken naar de behandeldoelen en daarbij aansluitende activiteiten. Het, te ontwerpen spel, moet dus aansporen tot bewegingen die aansluiten bij de te trainen activiteiten.

De te trainen activiteiten sloten veelal aan bij de spellen beschikbaar bij SilverFit. Hiermee is een demonstratie gegeven aan verschillende therapeuten in het HMC. Zij hebben, met een professionele blik, naar de spellen gekeken. De feedback van de therapeuten is meegenomen in de evaluatie van het systeem. Hieruit bleek, dat het systeem voldoet aan het gestelde doel, namelijk het koppelen van behandeldoelen gesteld in de ES aan technologie. Er is niet aan alle gestelde eisen voldaan, wat betekent dat het systeem nog niet volledig genoeg is om te integreren op de IC.

In de discussie worden de metingen onder de loep genomen. Verschillende factoren zoals, gebrek aan materiaal, geen mogelijkheid tot individuele metingen met therapeuten of patiënten en het meten bij maar één ziekenhuis hebben de metingen beïnvloed. Er zal verder ingegaan worden op wat de gevolgen zijn van deze factoren.

Uit de evaluatie bleek dat het SilverFit systeem nog niet voldoet aan alle eisen voor een game op de IC. Hierdoor is het niet mogelijk dit systeem direct toe te passen ter ondersteuning van het fysiotherapeutisch proces. Wel kan er een aanbeveling gedaan worden naar toegankelijkheid voor therapeuten en aanpassingen om het instapniveau te verlagen, zodat er later wel een toepassing mogelijk is.

Als laatste zal er aanzet gedaan worden voor vervolg onderzoek.

5.1 Metingen

Ten eerste was het, wegens gebrek aan beschikbaar materiaal, niet mogelijk om de demonstratie te geven met het grote systeem van SilverFit. De demonstratie gegeven is met het compacte systeem. De therapeuten zagen in dit compacte systeem ook voordelen. Doordat het systeem licht en compact is, kan het gemakkelijk ingezet worden, zowel op de afdeling fysiotherapie, als op de ICU. Dit systeem is ontworpen voor patiënten, zodat ze naast de reguliere therapie, ook extra kunnen oefenen op hun kamer. Het nadeel is, dat dit systeem veel kleiner is, waardoor het beeld minder zichtbaar is.

Daarnaast kwamen niet alle spellen tot hun recht in het compacte systeem van SilverFit. De spellen zijn origineel gemaakt om op een groot scherm te spelen met de camera op het scherm. Als de camera op een andere manier wordt gepositioneerd kan het zijn dat de metingen ervan minder nauwkeurig zijn. De spellen waarbij dit van toepassing was zijn niet gebruikt tijdens de demonstratie.

Ten tweede was het was mogelijk om met alle therapeuten individueel metingen te doen. Er was een korte periode ingepland, waarbij iedereen bij de demonstratie aanwezig was. Doordat de therapeuten van dit ziekenhuis de enquête hebben ingevuld en hun mening hebben gegeven, kon er toch een goed beeld gevormd worden over de functionaliteit van de spellen.

Ook was het niet mogelijk om met patiënten in het ziekenhuis te oefenen, dit wegens

veiligheidsredenen. Dit heeft er voor gezorgd dat er geen volledig beeld is gevormd van de toepassing op de IC zelf. Daarbij is er ook niet getest of het de spellen werken in een bed, als de patiënt geen hoofd ondersteuning heeft. Mocht dit wel kunnen, dan zijn de spellen toegankelijker dat nu uit de resultaten blijkt.

Deze demonstratie is slechts bij één ziekenhuis gedaan, maar elk ziekenhuis heeft een andere patiëntengroep en specialisatie op de ICU. Omdat de demonstratie maar in een zorginstelling gedaan is zijn de resultaten erg eenduidig. Het is mogelijk, dat de geteste spellen minder geschikt zijn voor IC-patiënte van het HMC dan voor een ander ziekenhuis. Metingen in andere zorginstellingen zouden andere resultaten te weeg kunnen brengen.

5.2 Aanbeveling

In het systeem wordt momenteel wel gebruik gemaakt van ziektebeelden, waarna er vanuit een behandeldoel een beweging met bijpassend spel gekozen en ingesteld kan worden. Aangezien er niet een eenduidig ziektebeeld op de IC is, wordt er aanbevolen om binnen de ziektebeelden een kopje 'IC' op te nemen, zodat er binnen dit gebied aan de vier behandeldoelen gewerkt kan worden. In bijlage 8.10 staat een schema met de aanbevolen behandeldoelen en bijpassende bewegingen. De spellen die in deze aanbeveling staan dienen als voorbeeld. Er zijn meer spellen die per activiteit gespeeld kunnen worden.

Het niveau wordt al veel toegankelijker voor een IC-patiënt, als het spel zittend in bed gespeeld kan worden. Op dit moment kan dit nog niet, omdat het hoofd van de patiënt op een kussen ligt. Wel kan er zittend gespeeld worden in een stoel met hoge rugleuning, waarbij het hoofd kan rusten, maar niet volledig ondersteun wordt. Het spelen met ondersteuning kan niet, door de manier waarop het programma een lichaam herkent. Eerst wordt de hoofd-schouder-contour gevonden, waarna de rest van het lichaam daaruit wordt afgeleid. Wanneer deze contour wordt afgedekt door kussens kan er geen lichaam gevonden worden. Het systeem van SilverFit maakt gebruik van een Xbox-One Kinect 3D camera. Om een patiënt in bed te kunnen waarnemen zal er in het algoritme een andere manier moeten komen voor het herkennen van een lichaam.

Gezichtsherkenning: Naast de hoofd schouder contour, is het gezicht een eenvoudig te herkennen karakteristiek. Met de ingebouwde camera van de Kinect zou een gezichtsherkenningsoftware gebruikt kunnen worden. Dit gebeurt nu ook al bij de Xbox One, waarbij de speler automatisch wordt herkend en aangemeld als hij in beeld stapt ("Kinect voor Xbox One", z.d.). De vraag hierbij is wel of gezichtsherkenning ook mogelijk is wanneer een patiënt aan de beademing zit.

Om het niveau toegankelijker te maken is er per spel nog gekeken naar de moeilijkheidsgraad. Omdat de spellen voor ouderen zijn gemaakt is het instapniveau vaak al laag. Spellens die tijdens de demonstratie als moeilijk werden ervaren zouden eventueel nog een lagere instelmogelijkheid kunnen hebben. Dit geldt niet voor het spel "wandeling op straat". Het minste aantal stappen voor dit spel is 25. In de ES wordt aanbevolen een gevraagde beweging op te bouwen naar 10 herhalingen en het aantal series van een naar drie. Het instapniveau is dus te hoog voor het trainen van de loopfunctie op de plaats. Er wordt aanbevolen minder passen te zetten en eventueel een functie toe te voegen om het spel in meerdere stappen uit te spelen, zodat er de mogelijkheid is om te rusten tussen verschillende series.

Tijdens de demonstratie werd aangegeven dat de opdrachten voor het 'picknick' spel te moeilijk

waren. In het vervolg zal er dus een ander spel gekoppeld moeten worden aan het strekken van de knie. Een ander spel dat hiervoor gebruikt zou kunnen worden is 'hoofdrekenen'. Andere beschikbare spellen hiervoor zijn het 'beeld-woord associatie' spel, het 'object associatie' spel of het 'abstracte figuren' spel. Al deze spellen werken net als het 'hoofdrekenen' spel. Er wordt een vraag gesteld en met de voeten wordt het juiste antwoord aangetikt.

5.3 Vervolg onderzoek

In dit verslag wordt er van uit gegaan dat games het revalidatieproces op de IC kan ondersteunen, omdat games zichtbaar verbetering tonen bij andere revalidatie toepassingen. Daarnaast is het bewezen dat vroegtijdige mobilisatie ook op de IC van belang is. Uit recent onderzoek is gebleken dat het veilig is om vanuit bed te starten met actief of passief fietsen. Hierbij kunnen de patiënten meekijken op een scherm, maar hier zijn geen spellen aan gekoppeld ("Biking in bed is good for ICU patients", 2016). Om games op de IC te introduceren zou er een onderzoek gedaan moeten worden naar de effectiviteit van het gamen op de IC. Hiervoor moet er wel een geschikte game vorm zijn. Het SilverFit systeem zou, wanneer het niveau toegankelijker is, hiervoor gebruikt kunnen worden. Elke ICU en elke regio heeft een andere patiëntengroep, omdat er andere specialisaties zijn. Om een betere conclusie te trekken of het systeem van SilverFit geschikt is om op de verschillende ICU's te gebruiken moet het systeem bij verschillende ziekenhuizen getest worden.

6. Conclusie

Het doel van dit project was het koppelen van technologie aan beweging, om zo de fysiotherapeutische interventie te ondersteunen. In de resultaten is gebleken dat het SilverFit systeem wel beschikt over spellen die aansluiten bij de behandeldoelen gesteld in de ES. Het systeem voldoet nog niet aan alle eisen voor een game op de IC. Zo kan er geconcludeerd worden dat dit systeem niet direct geïntegreerd kan worden ter ondersteuning van de fysiotherapeutische behandeling. Wel zijn er raakvlakken gevonden met de fysiotherapeutische interventie. Zo zijn er al oefeningen voor een later stadium van het revalidatie proces. Er is een aanbeveling gedaan om het instapniveau lager te maken, zodat er een betere aansluiting is met de doelgroep.

In dit project is er slechts bij een ICU in Nederland gekeken of er aansluiting was met de doelgroep. In het vervolg zou er onderzoek gedaan kunnen worden in verschillende ziekenhuizen, om zo een beter beeld te krijgen van de mogelijke toepassingen. Of games spelen op de IC daadwerkelijk het revalidatie zal ondersteunen, en de patiënten meer zal motiveren tot bewegen zal uit vervolgonderzoek moeten blijken.

7.Literatuurlijst

Acute verwardheid (delirium). (z.d.). Geraadpleegd 19 september 2016, van https://www.umcg.nl/NL/Zorg/Volwassenen/zob2/Acute_verwardheid_delirium/Paginas/default.aspx

Adler, J., & Malone, D. (2012). Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulmonary physical therapy journal*, 23(1), 5–13.

Bassett, R. D., Vollman, K. M., Brandwene, L., & Murray, T. (2012). Integrating a multidisciplinary mobility programme into intensive care practice (IMMPTP): a multicentre collaborative. *Intensive & Critical Care Nursing: The Official Journal of the British Association of Critical Care Nurses*, 28(2), 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2011.12.001>

Biking in bed is good for ICU patients, says new McMaster study. (2016, december 29). Geraadpleegd 17 januari 2017, van <http://www.cbc.ca/news/canada/hamilton/biking-in-bed-is-good-for-icu-patients-says-new-mcmaster-study-1.3915472>

Brackel-Welten, M. (2014). Post-ic-syndroom wordt niet herkend | medischcontact. *Medisch Contact*, 645–647.

Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., ... Gosselink, R. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Critical Care Medicine*, 37(9), 2499–2505. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38937>

Data in beeld. (2015). Geraadpleegd 8 september 2016, van <https://www.stichting-nice.nl/datainbeeld/public>

Delier | NHG. (z.d.). Geraadpleegd 19 september 2016, van <https://www.nhg.org/standaarden/samenvatting/delier>

Holden, M. K. (2005). Virtual environments for motor rehabilitation: review. *Cyberpsychology & behavior*, 8(3), 187–211.

Kalabalik, J., Brunetti, L., & El-Srougy, R. (2014). Intensive Care Unit Delirium A Review of the Literature. *Journal of Pharmacy Practice*, 27(2), 195–207. <https://doi.org/10.1177/0897190013513804>

Kinect voor Xbox One. (z.d.). Geraadpleegd 10 januari 2017, van <http://www.xbox.com/nl-NL/xbox-one/kinect/kinect-for-xbox-one>

Krysta S. Wolfe, Bhakti K. Patel, Anne S. Pohlman, Jesse B. Hall, & John P. Kress. (2016). Early Mobilization Attenuates the Risk of ICU-Acquired Weakness in Patients Receiving Vasoactive Medications. In A95. *CRITICAL CARE: RECOVERY OF PHYSICAL FUNCTION AFTER CRITICAL ILLNESS* (Vols. 1–307, pp. A2616–A2616). American Thoracic Society. Geraadpleegd van http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm-conference.2016.193.1_MeetingAbstracts.A2616

Lohse, K., Shirzad, N., Verster, A., Hodges, N., & Van der Loos, H. M. (2013). Video games and rehabilitation: using design principles to enhance engagement in physical therapy. *Journal of*

Neurologic Physical Therapy, 37(4), 166–175.

Lyubomirsky, S. (2007). *The How of Happiness: A New Approach to Getting the Life You Want*. Penguin.

McGonigal, J. (2011). *Reality Is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Penguin.

Meldrum, D., Glennon, A., Herdman, S., Murray, D., & McConn-Walsh, R. (2012). Virtual reality rehabilitation of balance: assessment of the usability of the Nintendo Wii[®] Fit Plus. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 7(3), 205–210. <https://doi.org/10.3109/17483107.2011.616922>

Over Silverfit. (2015, november 3). Geraadpleegd 26 september 2016, van <http://silverfit.com/nl/over-silverfit>

Papadakos, P., & Gestring, M. (2015). *Encyclopedia of Trauma Care*. Springer Berlin Heidelberg.

Revalidatie in de ouderenzorg met virtuele therapie. (2015, november 24). Geraadpleegd 28 september 2016, van <http://silverfit.com/nl/producten/silverfit-met-3d-camera>

Rhodes, R. E., Warburton, D. E. R., & Bredin, S. S. D. (2009). Predicting the effect of interactive video bikes on exercise adherence: An efficacy trial. *Psychology, Health & Medicine*, 14(6), 631–640. <https://doi.org/10.1080/13548500903281088>

Suits, B. (2005). *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*. Broadview Press.

van der Schaaf, M., & Sommers, J. (2015). *Evidence statement voor fysiotherapie op de intensive care*. Springer. Geraadpleegd van https://books.google.nl/books?hl=nl&lr=&id=h8LpCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&ots=mYdh8PqmGB&sig=BeeBTMGbDuO_BoUMhjlqX4weaoc

Winkelman, C. (2007). Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Critical Care Clinics*, 23(1), 21–34. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2006.11.002>

Zijlstra, A., Ufkes, T., Skelton, D. A., Lundin-Olsson, L., & Zijlstra, W. (2008). Do Dual Tasks Have an Added Value Over Single Tasks for Balance Assessment in Fall Prevention Programs? A Mini-Review. *Gerontology*, 54(1), 40–49. <https://doi.org/10.1159/000117808>

8. Bijlage

8.1 RASS

De Richmond Agitatie en Sedatie schaal: de RASS*

Score	Begrip	Beschrijving	
+4	strijdlustig	oppositieel/vijandig, gewelddadig, direct gevaar voor personeel	
+3	erg geagiteerd	trekt aan of verwijderd katheter(s) of tube(s); agressief	
+2	geagiteerd	regelmatig niet doelgerichte bewegingen, afwerende reacties	
+1	onrustig	angstig maar beweeglijkheid is niet agressief krachtig.	
0	alert en kalm		
-1	slaperig	niet volledig alert maar is in staat wakker te blijven (ogen open/oogcontact) bij stemgeluid (≥ 10 seconde)	} verbale stimulatie
-2	lichte sedatie	kort wakker met oogcontact bij stemgeluid (< 10 seconde)	
-3	matige sedatie	beweging of ogen open bij stemgeluid (geen oogcontact)	} lichamelijke stimulatie
-4	diepe sedatie	geen reactie op stemgeluid, maar wel beweging en ogen open bij lichamelijke prikkeling	
-5	niet wekbaar	geen reactie op stemgeluid of lichamelijke prikkeling	

8.2 S5Q

S5Q: Bepaalt coöperatie van de patiënt

5 gestandaardiseerde vragen om de mate van coöperatie vast te stellen

- 1: Open en sluit je ogen
- 2: Kijk naar mij
- 3: Open je mond en steek je tong uit
- 4: Knik ja en nee (schud met je hoofd)
- 5: Ik tel tot 5, frons daarna de wenkbrauwen

Score < 3 : niet coöperatief

Score ≥ 3 : enige medewerking mogelijk

Score 5: volledige coöperatie

Voor iedere correcte reactie/uitvoering wordt 1 punt toegekend.

Bij een volledige coöperatie wordt een score 5 behaald

8.3 MRC score

Onderstaande spiergroepen (rechts en links) meten vlg MRC

- Abductie van de bovenarm
- Flexie van de elleboog
- Dorsaalflexie van de pols
- Flexie van de heup
- Extensie van de knie
- Dorsaalflexie van de voet

Score MRC

0 Geen zichtbare of voelbare contractie

1 Zichtbare of voelbare contractie zonder beweging

2 Beweging is mogelijk met uitschakeling van zwaartekracht

3 Beweging is mogelijk tegen zwaartekracht

4 Beweging is mogelijk tegen zwaartekracht en weerstand, doch submaximaal

5 Beweging is mogelijk tegen grote weerstand. Normale kracht

Somscore 0-60 (optellen van alle uitkomsten van rechter en linker zijde (< 48 = zwakte))

8.4 Rode vlaggen

- Hartslag
 - Recent myocard ischemie
 - Hartfrequentie < 40 en > 130
- Bloeddruk
 - Map < 60mmHg en > 110 mmHg
- Saturatie
 - $\leq 90\%$
- Beademingsparameters
 - $FiO_2 \geq 0.6$ (60%)
 - $PEEP \geq 10\text{cm H}_2\text{O}$
- Ademhalingsfrequentie
 - Ademhalingsfrequentie > 40 p/min
- Bewustzijnsniveau van patiënt
 - RASS score: -4, -5, 3, 4
- Dosis inotropica
 - Hoge dosis inotrope:
 - Dopamine $\geq 10\text{ mcg/kg/min}$
 - Nor/adrenaline $\geq 01\text{ mcg/kg/min}$
- Temperatuur
 - $\geq 38,5$ graden Celsius
 - ≤ 36 graden Celsius
- Overige:
 - Klinische blik
 - Zweten
 - Afwijkende gelaatskleur
 - Pijn
 - Vermoeidheid
 - Chirurgische contra-indicaties (o.a. instabiele fracturen, botlap, open buik/horax)
 - Aanwezigheid van lijnen die mobilisatie onveilig maken
 - Neurologisch instabiel: $ICP \geq 20\text{ cmH}_2\text{O}$

8.5 ES diagnostisch en therapeutisch proces

Methodisch handelen

Diagnostisch proces

Screening

(aanvullende) Anamnese

Fysiotherapeutisch onderzoek van het bewegend functioneren

Rode vlaggen

Onderstaande criteria gelden als (relatieve) contra indicaties voor het uit bed mobiliseren van intensive care patiënten en moeten worden meegenomen in het proces van klinisch redeneren. Voor het mobiliseren van patiënten met een van deze criteria dient altijd overleg met een intensivist plaats te vinden.

Hartslag

- Recent myocardi ischaemie
- Hartfrequentie < 40 en > 130

Bloeddruk

- Map < 60 mmHg en > 110 mmHg

Saturatie

- ≤ 90%

Beademingsparameters

- FIO₂ ≥ 0.6
- PEEP: ≥ 10 cm H₂O

Ademhalingsfrequentie

- Ademhalingsfrequentie > 40 p/min

Bewustzijnsniveau van patiënt

- RASS score: -4, -5, 3, 4

Dosis inotropica

- Hoge dosis inotropen:
 - Dopamine ≥ 10 mcg/kg/min
 - Nor/adrenaline ≥ 0.1 mcg/kg/min

Temperatuur

- ≥ 38,5 graden Celsius
- ≤ 36 graden Celsius

Overige:

- Klinische blik
 - Verminderd bewustzijnsniveau
 - Zweeten
 - Afwijkende gelaatskleur
 - Pijn
 - Vermoeidheid
- Instabiele fracturen
- Aanwezigheid van lijnen die mobilisatie onveilig maken
- Neurologisch instabiel: ICP ≥ 20 cmH₂O



Inspectie van bewegingsapparaat

- Oedeem, spieratrofie, contracturen, deformiteiten, drukplekken, decubitus, wonden

Onderzoek

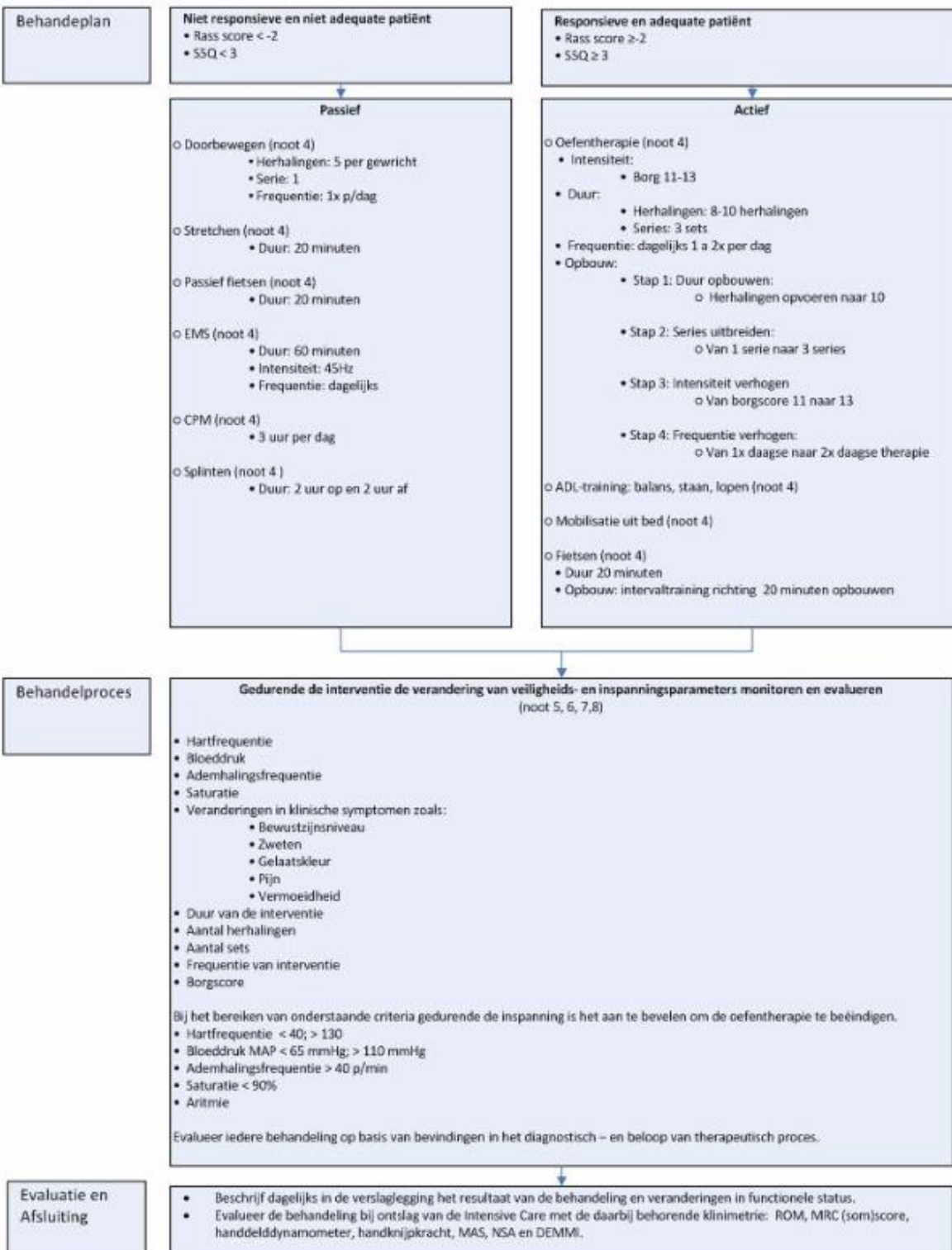
Functie

- Coöperatie
 - S5Q
- Actieve en passieve bewegingsbeperking
 - ROM
- Spierkracht
 - MRC (som)score
 - Handheld dynamometer of Handknijpkracht (Jamar) vanaf spierkracht MRC 3
- Spiertonus
 - MAS
- Sensibiliteit
 - NSA

Activiteiten

- Transfers
 - DEMMI
- Lopen
 - DEMMI

Therapeutisch proces



8.6 DEMMI

de Morton Mobility Index (DEMMI)

Betrokkene kan:	0	1	2	
Bed				
1. bruggetje maken	☐ niet	☐ wel		zonder steun zitten
2. op de zij rollen	☐ niet	☐ wel		
3. van lig tot zit komen	☐ niet	☐ min. hulp	☐ zelfstandig	bruggetje maken
Stoel				
4. zonder steun in stoel zitten	☐ niet	☐ 10 sec		zonder steun staan
5. uit stoel opstaan	☐ niet	☐ min. hulp/ onder toezicht	☐ zelfstandig	
6. uit stoel opstaan zonder armen te gebruiken	☐ niet	☐ wel		uit stoel opstaan
Statische balans (zonder loophulpmiddel)				
7. zonder steun staan	☐ niet	☐ 10 sec		omrollen
8. met de voeten naast elkaar staan	☐ niet	☐ 10 sec		van lig tot zit komen
9. op de tenen staan	☐ niet	☐ 10 sec		met voeten naast elkaar staan
10. staan met de ene voet voor de andere en de ogen dicht	☐ niet	☐ 10 sec		
Lopen				
11. loopafstand met/zonder loophulpmiddel	☐ niet ☐ 5 meter	☐ 10 meter ☐ 20 meter	☐ 50 meter	pen van grond oprapen
omcirkel loophulpmiddel: geen/looprek/rollator/stok/overig				achteruit lopen
12. zelfstandig lopen	☐ niet ☐ min. hulp/ onder toezicht	☐ zelfstandig met loophulpmiddel	☐ zelfstandig zonder loophulpmiddel	afstand lopen
Dynamische balans (zonder loophulpmiddel)				
13. pen van grond oprapen	☐ niet	☐ wel		opstaan zonder armgebruik
14. vier passen achteruit lopen	☐ niet	☐ wel		zelfstandig lopen
15. springen	☐ niet	☐ wel		springen
TOTAALSCORE PER KOLOM	0	Aantal items x 1 =	Aantal items x 2 =	op tenen staan
RUWE TOTAALSCORE (som van totaalscores per kolom)				/ 19
DEMMI SCORE (MDC ₉₀ = 9 punten; MCID = 10 punten)				/ 100

makkelijkst
moelijkst

Omreken tabel van ruwe score naar DEMMI score

Ruwe score	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
DEMMI score	0	8	15	20	24	27	30	33	36	39	41	44	48	53	57	62	67	74	85	100

Patiënt:
Geboortedatum:
Niet uitgevoerde items en reden waarom:

Datum test:
Afgenomen door:
Overige opmerkingen:

8.7 Borgschaal

De Borgschaal, een schaal voor de zwaarte van een lichamelijke belasting.

Zwaarte belasting	Borgscore	
	6	
zeer zeer licht	7	
	8	
zeer licht	9	
	10	
tamelijk licht	11	
	12	
redelijk zwaar	13	
	14	
zwaar	15	
	16	
zeer zwaar	17	
	18	
zeer zeer zwaar	19	
maximaal	20	

8.8 Mobilisatie Schema MC Haaglanden

	0	I	II	III
Circulatoir	- Hemodynamisch instabiel (dopamine > 10 ug/kg/min of noradrenaline > 1 ug/kg/min) - VT/VF - acuut myocardiinfarct	- Hemodynamisch stabiel (stabiele dosering of in afbouwfase van inotropie) - Hartfrequentie tijdens verzorging <40 of 130> - MAP-waarden tijdens verzorging <60 of 110>	Hemodynamisch stabiel met stabiele dosering inotropie of in afbouwfase van inotropie	Hemodynamisch stabiel zonder inotrope ondersteuning
Pulmonaal	Opgelegde beademing (BiPAP) met PEEP > 15 cm H2O	Opgelegde beademing (BiPAP) met PEEP < 15 cm H2O	- CPAP-beademing - Geen relevante saturatiedalingen	Patiënt is aan het weanen of is van de beademing af
Overige	- ICP > 20 - Actieve bloeding - Acute interventies - Buikligging - RASS + 4	- Grote open buik - Onbehandelde SAB	SAB met behandeld aneurysma met vaatspasmen	SAB met behandeld aneurysma
		<i>Duidelijk overleg mbt enkele fysiotherapeutische interventies.</i> - CVVH lieslijn - Instabiele fractures - Instabiele wervelfractuur - Aanwezige EVD/ICP-meter - Aanwezigheid IABP(intra-aortale ballonpomp) - SAB vaatspasmen - Actieve behandeling met urokinase (sheat)		
	0	I	II	III

	0	I	II	III	
Bewustzijn		RASS -3 tm -5 RASS +2 & +3	RASS -2 tm +1	RASS -3 tm -5 RASS +2 & +3	RASS -2 tm +1
	Niets	Niet instrueerbaar	Wel instrueerbaar	Niet instrueerbaar	Wel instrueerbaar
		S5Q ≤ 2	S5Q 3>	S5Q ≤ 2	S5Q 3>
Verpleegkundige interventies	Beoordelen tijdens verzorging	Positioneren	Positioneren	Positioneren	Positioneren
	Spalken 2 uur op, 2 uur af (tijd en frequentie iom revalidatie, ergotherapie, fysiotherapie of arts)	Wisselligging om de 2 uur	Wisselligging om de 2 uur	Wisselligging om de 2 uur	(actieve) Wisselligging om de 2 uur
		Rotatietherapie	Rotatietherapie	Rotatietherapie	Rotatietherapie
		Verticaliseren 45 > gr 3 x per dag 20 minuten	Stoelstand bed / Verticaliseren 45 > gr 3 x per dag 20 minuten	Stoelstand bed / Verticaliseren 45-60 gr 3 x per dag 20-60 minuten	Stoelstand bed / Verticaliseren 45-60 gr 3 x per dag 60 minuten
		Spalken 2 uur op, 2 uur af	Stimuleren zelfzorg	Mobiliseren in stoel middels passieve transfer mbv patslide of tillift 20-40 minuten	Stimuleren zelfzorg
			Mobiliseren in stoel middels passieve transfer mbv patslide 20 minuten	Spalken 2 uur op, 2 uur af	Mobiliseren in stoel middels een actieve of passieve transfer +/- 60 minuten
				Spalken 2 uur op, 2 uur af	Mobiliseren in stoel middels een actieve of passieve transfer 2-3 x daags 60> minuten
			Spalken 2 uur op, 2 uur af	Spalken 2 uur op, 2 uur af	Spalken 2 uur op, 2 uur af

	0	I		II		III	
Fysiotherapeutische interventie	Screenen Bedhouding	Passieve oefentherapie 1 x per dag 5- 10 hh per gewricht	Passief /Geleide actieve oefentherapie 1-3 series 8 hh per beweging	Passieve oefentherapie 1 x per dag 5- 10 hh per gewricht	(Geleid) actieve oefentherapie 1-3 series 8 hh per beweging	Passief /Geleid actief oefentherapie 1-3 series 8 hh per beweging	Oefentherapie
	Preventie (spits)voeten	Passief Rekken	Passief Rekken	Passief rekken	Functioneel bewegen	Passief rekken	Functioneel bewegen
	Preventie oedeem	Passief bedfiets Max. 20 minuten	Passief bedfiets Max. 20 minuten	Passief bedfiets Max. 20 minuten	Rompbalans-training Bedrand 5-15 min.	Functioneel bewegen Bv bedrand, PNF	Balans/evenwicht/ Coördinatietraining
		CPM 3 uur per dag Per been	CPM 3 uur per dag Per been	CPM 3 uur per dag Per been	Transfertraining	Bedfietsen max. 20 minuten	Transfertraining
			Passieve stoelmobilisatie 20 minuten	Passieve stoelmobilisatie 20-40 minuten	Looptraining	CPM 3 uur per dag Per been	Looptraining
			AH Oefeningen		Sta-training (mbv passieve stoel/encore)	Passieve stoelmobilisatie 2-3 x daags +/- 60 minuten	Sta-training
					(geleid) actief bedfietsen max. 20 minuten		bedfietsen 20 minuten
					Passieve stoelmobilisatie +/- 60 minuten		Stoelmobilisatie 3 x daags > 60 minuten
					AH Oefeningen		AHoefeningen
Toekomst			Elektrostimulatie 45-60 minuten	Elektrostimulatie 45-60 minuten	Elektrostimulatie 45-60 minuten	Elektrostimulatie 45-60 minuten	Elektrostimulatie 45-60 minuten
			AHspiertraining		AHspiertraining		AHspiertraining
FASE I: ADEMFREQUENTIE, HARTFREQUENTIE, BLOEDDRUK MOGEN NIET STIJGEN BIJ INSPANNING							
FASE II: ADEMFREQUENTIE, HARTFREQUENTIE, BLOEDDRUK MOGEN 20% STIJGEN BIJ INSPANNING							
FASE III: ADEMFREQUENTIE, HARTFREQUENTIE, BLOEDDRUK MOGEN STIJGEN BIJ INSPANNING							

8.9 Meetprotocol

Om te bepalen of de gekozen spellen daadwerkelijk nuttig zijn op de IC, moet dit in de praktijk worden getest. In de evaluatie wordt bepaald of het systeem aan alle eisen voldoet.

Het systeem wordt vanuit twee vlakken getest:

- De gebruiksvriendelijkheid voor de therapeut
- De trainingsmogelijkheden voor de patiënt

De therapeuten zullen een evaluatieformulier met een aantal stellingen meekrijgen om het spelsysteem te beoordelen. De feedback wordt meegenomen in de aanbeveling.

Er zal ook worden getest of de spellen voldoen aan de eisen.

Benodigheden

- Proefpersonen
- Evaluatieformulieren
- SilverFit compact systeem, met ingebouwde Microsoft Surface en Kinect 3D camera
- Visualisatie van 2^e interface in PowerPoint
- Computer met Microsoft PowerPoint
- Oefenruimte waarbij de proefpersoon minstens 2 meter van het systeem af kan zitten
- Verrijdbare stoel/rolstoel
- Tafel

Bij het uitvoeren van de test op patiënten is ook het volgende nodig:

- Hartslagmeter
- Bloeddrukmeter
- Ademhalingsfrequentie meter
- Saturatiemeter
- Arts/therapeut

Bij een IC-patiënt wordt dit standaard gemeten.

Proefpersonen

In de eerste testfase zal de game getest worden op het personeel. Zij moeten eerst een toestemmingsformulier ondertekenen, waarin zij aangeven vrijwillig aan het onderzoek deel te nemen. Elke proefpersoon moet mondeling geïnstrueerd worden om zelf aan te geven wanneer zij vroegtijdig willen stoppen met het onderzoek.

Als de proefopstelling wordt gedaan met patiënten moet deze aan de volgende criteria voldoen:

- De patiënt moet wakker en alert zijn om de game te kunnen spelen (RASS $\geq$ -2)
- De patiënt moet coöperatief zijn (S5Q $\geq$ 3)
- De patiënt moet per spiergroep minstens een twee scoren op de MRC score
- De therapeut bepaald of de hoofd-romp balans van de patiënt voldoende is om met de game van start te gaan

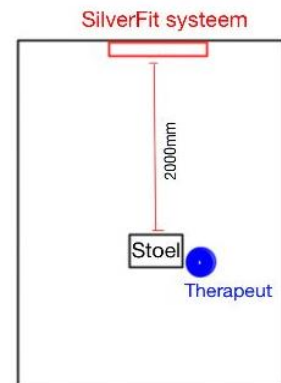
De patiënt moet stoppen met spelen als deze een van de volgende stopcriteria overschrijdt:

- Hartfrequentie < 40; > 130
- Bloeddruk MAP < 65 mmHg; > 110 mmHg

- Ademhalingsfrequentie > 40 p/min
- Saturatie < 90%
- Aritmie
- Klinische symptomen zoals:
 - Dalend bewustzijnsniveau van de patiënt
 - Zweeten
 - Afwijkende gelaatskleur
 - Pijn
 - Vermoeidheid

Beschrijving proefopstelling

Het SilverFit systeem wordt in de ruimte neergezet. Er wordt een stoep op twee meter van het systeem geplaatst (figuur 1). De proefpersoon neemt plaats op de stoel en de therapeut, of test afnemer staat naast de proefpersoon. Eventueel zijn ramen en spiegels achter de proefpersoon afgedekt. Van tevoren is op het systeem al een proefpersoon aangemaakt met de spellen in tabel 1. Alle spellen zijn minstens twee dagen gespeeld, zodat er een voortgang te zien is.



Figuur 1

Tabel 1 instellingen spellen

Spel	Instellingen
De vos	Zit, afstand 2, het niveau verandert niet gedurende de oefening. Tijd: 1.30 min.
Hoofdrekenen	Beweging: schaduw op scherm, de antwoorden staan onder in het scherm, de gevraagde beweging is hurken. Aantal antwoorden: 4. Niveau 3 optelsommen, niveau 1 vermenigvuldigen. Tijd: 1.00 min
Wandelen op straat	25 stappen, stoplichten met aantal hindernissen op maximum.
Zit-Sta Bingo	Beweging: voorover buigen. Een persoon, kaart 4x4.
Puzzelen	Puzzel met armbewegingen alleen zijwaarts afstand: 3. Puzzel van 3x3, laat meer dan een stukje tegelijk zien.
Picknick	Basis 4 blokjes, maximale zijwaartse afstand 17,5 cm voorwaarts 7 cm. Deelnemer voeten laten terugtrekken, niveau: basis. Tijd: 1.00 min.

De proefpersonen krijgen informatie over het onderzoek. De demonstratie wordt aan alle therapeuten tegelijk gegeven. Allereerst wordt de gebruiksvriendelijkheid voor therapeuten getest. Het idee is om een game te hebben ter ondersteuning van de therapie. Het moet voor de therapeut dus niet moeilijk gemaakt worden. Er wordt een demonstratie gegeven en elke proefpersoon speelt minimaal een spel. Hierbij wordt gelet op de instellingsmogelijkheden van het spel, of de uit te voeren beweging aansluit bij de manier van feedback geven. Het spel moet directe feedback geven aan de gebruiker, maar ook verbetering op langere termijn in kaart brengen. Aan de proefpersoon wordt gevraagd op beide te letten en aan te geven of deze aansluiten bij het evalueren van een interventie. De proefpersonen worden ingelicht over vrijwillige deelname en ze kunnen elk moment stoppen met het onderzoek, zonder hier een geldige reden voor te geven.

Gebruiksvriendelijkheid

Er zal eerst een demonstratie gegeven worden volgens de volgende stappen:

- Een bestaand profiel wordt geopend.
- De voortgang van dit profiel wordt geopend.
- Per spel wordt de voortgang verduidelijkt, omdat de spellen nog niet bekend zijn bij de proefpersoon.
- De verschillende manieren om tot een spel te komen worden weergegeven.
- Via het keuzemenu CVA-> Rompbalans -> Romp in zit -> wordt het spel 'De Vos' geselecteerd.
- De verschillende instellingsmogelijkheden van dit spel worden weergegeven.
- De moeilijkheidsgraad wordt ingesteld op een laag niveau. (beweging: 2, duur: 45 sec, wordt niet moeilijker, optie armen heffen: uit)

Aan iedere therapeut wordt gevraagd om minimaal een spel te spelen. Vooraf is er een patiëntprofiel aangemaakt met spellen, die bij de behandeldoelen passen. Als de therapeuten aangeven ook interesse te hebben in een ander spel, kan dit ook gespeeld worden.

Per trainingsdoel worden een of twee spellen gespeeld. In tabel 2 is de instelling per spel weergegeven. Er wordt gekeken naar:

- de uit te voeren beweging
- de instellingsmogelijkheden
- het instapniveau
- de manier van feedback geven

Lichaamshouding in zit (fruit vangen door beweging bovenlichaam)

- De vos (in zit)

Lichaamshouding in stand

- Hoofdrekenen

Lopen

- Wandeling op straat

Transfers

- Zit-Sta bingo

Functionele status benen

- Picknick
- Puzzelen

Er wordt getest of de bewegingen aansluiten op de van tevoren vastgestelde activiteiten. Via het evaluatieformulier wordt feedback gevraagd aan de therapeut die het spel gespeeld heeft.

Tabel 2 instelling per spel

Spel:	Beweging:	Instapniveau:	Instellingsmogelijkheden:	Feedback
De vos	Romp zijwaarts bewegen	Niveau 1: alleen hoofd bewegen	Van niveau 1 tot 5: alleen hoofd bewegen grote laterale bewegingsuitslag bovenlichaam. Duur: 0.30 min tot 10 min	Punten
Hoofdrekenen	Hurken	Benen bewegen vanuit zit minimale afstand 10 cm zijwaarts	Beweging: benen bewegen in zit, bovenlichaam bewegen, armbeweging, lopen, hurken. Niveau: aantal antwoorden, plus, min, keer, delen door sommen Tijd: min 0,30 min tot 10 min	Punten
Wandeling op straat	Lopen op de plaats	25 stappen	Aantal deelnemers: 1 of 2 Niveau: min 25 stappen max 500 stappen. Variatie: stilstaan, hoge stappen, zijwaarts stappen	Tijd
Zit-sta Bingo	Voorover buigen	Kleine beweging romp	Grote kaart, 3 instellingen, hoe groter de kaart hoe vaker de handeling uitgevoerd moet worden. Beweging: van minimale anteflexie romp tot volledige stand. Tijd: de reactietijd 0.30 tot 10 min	Punten
Puzzelen	Armen zijwaarts heffen	Geen puzzel, 9 bewegingen, lateroflexie romp	Aantal bewegingen van 9 tot 25. Beweging: lateroflexie romp, opstaan, armen heffen. Afstand voor beweging is instelbaar	Punten
Picknick spel	Voeten verplaatsen	1 beweging voorwaartse afstand 4 cm.	Van 1 tot 6 bewegingen van 4 tot 10 cm voorwaartse afstand en tot 10 tot 25 cm zijwaartse afstand. Het niveau kan verschillen in stilstaande objecten aanraken, objecten vermijden, en bewegende objecten aanraken. Tijd 0.30 min tot 10 min	Punten

Evaluatie formulier

Dank u wel voor het meewerken aan het afstudeeronderzoek voor gamen op de IC. U heeft net gebruik gemaakt van de SilverFit, een virtueel therapie systeem om grof motorische en ADL vaardigheden te oefenen.

Dit systeem is **geen** vervanging van de huidige therapie. Het heeft uitsluitend als toepassing ondersteunend te zijn aan de fysiotherapeutische interventie.

Van tevoren is het goed om te weten dat de patiënt minstens aan de volgende eisen moet voldoen om gebruik te mogen maken van het spel:

- De patiënt moet wakker en alert zijn om de game te kunnen spelen (RASS $\geq$ 2)
- De patiënt moet coöperatief zijn (S5Q $\geq$ 3)
- De patiënt moet per spiergroep minstens een twee scoren op de MRC score

- De therapeut bepaald of de hoofd-romp balans van de patiënt goed genoeg is om met de game van start te gaan
- De patiënt moet stoppen met spelen als deze een de volgende stopcriteria overschrijdt:
 - Hartfrequentie < 40; > 130
 - Bloeddruk MAP < 65 mmHg; > 110 mmHg
 - Ademhalingsfrequentie > 40 p/min
 - Saturatie < 90%
 - Aritmie
 - Klinische symptomen zoals:
 - Dalend bewustzijnsniveau van de patiënt
 - Zweeten
 - Afwijkende gelaatskleur
 - Pijn
 - Vermoeidheid

Dit evaluatieformulier draagt bij aan het evalueren van het virtueel therapie systeem. Er zullen een aantal stellingen gegeven worden waarin u kunt aangeven of u het hier mee eens of oneens bent. Daarna volgen er een aantal open vragen waarin om uw persoonlijke mening gevraagd wordt. Afsluitend kunt u nog een opmerking over het onderzoek of systeem kwijt. Naderhand kan eventueel nog om narede informatie over uw evaluatie gevraagd worden.

Stellingen

Stelling 1:

Ik denk dat de spellen ondersteunend kunnen werken in het revalidatieproces van de patiënt.

Eens / Oneens

Stelling 2:

Na de demonstratie begreep ik meteen hoe ik het systeem moest gebruiken.

Eens / Oneens

Stelling 3:

De spellen sluiten aan bij het niveau van de patiënt.

Eens / Oneens

Stelling 4:

Ik denk dat de patiënten gemotiveerd worden tot bewegen met behulp van dit systeem.

Eens / Oneens

Stelling 5:

Ik zou dit systeem, wanneer mogelijk, zelf toepassen tijdens de therapie.

Eens / Oneens

Stelling 6:

Ik vond dat het spel duidelijk feedback gaf op mijn handelingen.

Eens / Oneens

Stelling 7:

De feedback die het spel mij gaf sluit aan bij hoe ik in therapie bepaal of de patiënt vooruitgang heeft behaald of niet.

Eens / Oneens

Stelling 8:

Er waren genoeg spellen om in trainmogelijkheden te variëren.

Eens / Oneens

Stelling 9:

De doelen in de spellen zijn haalbaar.

Eens / Oneens

Stelling 10:

Ik zou aan de hand van deze spellen verbetering bij mijn patiënt kunnen waarnemen.

Eens / Oneens

Stelling 11:

Het niveau van de spellen is genoeg instelbaar om een groot deel van de patiënten te bereiken.

Eens / Oneens

Open vragen**Welke spellen heeft u gespeeld?**

- ☐ De vos
- ☐ Hoofdrekenen
- ☐ Wandeling op straat
- ☐ Zit-sta bingo
- ☐ Puzzelen
- ☐ Picknick

Geef in de vorige vraag aan welk van de gespeelde spellen u zou spelen met een patiënt.

Waarom dit spel? (bij geen spellen, sla deze vraag over)

Heeft u verbeterpunten voor de manier van feedback van de spellen?

Ja/nee

Bij 'ja' wat zou u anders willen?

Met welk keuzesysteem zou u liever aan de slag gaan en waarom?

- ☐ Het 1e systeem want ...
- ☐ Het 2^e systeem want ...

Deze trainmogelijkheden mis ik nog: (bij geen, sla deze vraag over)

Denkt u dat de spellen aansluiten bij de beleefwereld van de patiënt?

Ja / Nee

Waarom wel/niet?

Zou u zelf gebruik maken van dit systeem?

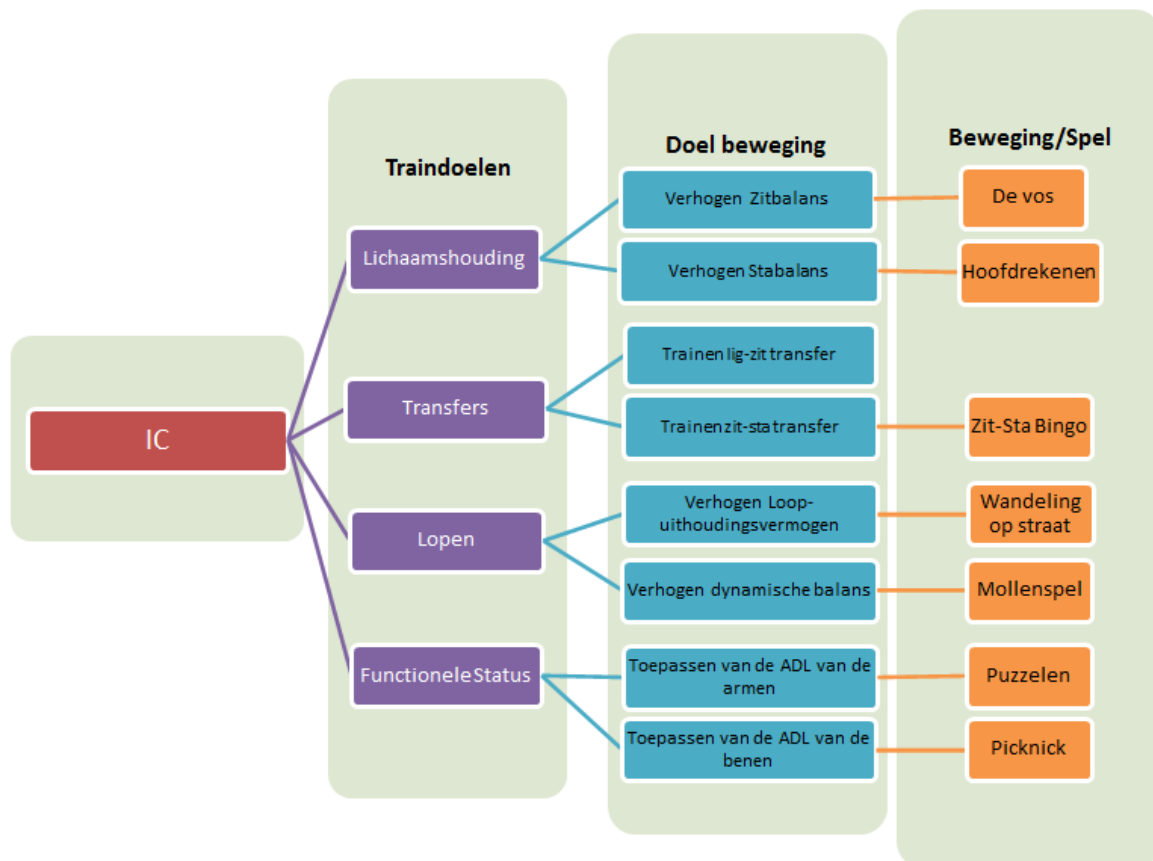
Ja / Nee

Waarom wel/niet?

Heeft u nog opmerkingen op het onderzoek, of op het therapie systeem?

8.10 Keuzediagram

Dit keuzediagram heeft als voorbeeld bij elk doel één spel. Er zijn meer spellen die per doel aansluiten.



8.11 Projectplan

2. Probleemstelling

Aanleiding:

Het vroegtijdig mobiliseren van mensen op de intensive care (IC) afdelingen van ziekenhuizen is effectief bij het voorkomen van complicaties, het verlagen van de ligduur en het mortaliteitsrisico (Burtin e.a., 2009). Op het moment speelt mobilisatie maar een kleine rol op de IC. Dit heeft nadelige gevolgen voor de herstel van patiënt, zoals afname van spierkracht en algehele conditie (Winkelman, 2007). Vroegtijdig mobiliseren vergroot de kans op een goed en volledig herstel. Binnen ziekenhuizen wordt door fysiotherapeuten gebruik gemaakt van een evidence statement die de effectieve zorg beschrijft. (van der Schaaf & Sommers, 2015)

Redenen waarom niet eerder begonnen wordt met mobilisatie aan de hand van fysiotherapie zijn het ontbreken van benodigde processen en middelen om vroegtijdige mobilisaties in te passen in praktijk. Voorbeelden hiervan zijn; te weinig kennis bij clinici met betrekking tot de effecten van mobiliseren, gebrek aan mankracht, fysiologische instabiliteit van de patiënten en de cultuur op de IC (Bassett, Vollman, Brandwene, & Murray, 2012). Een game kan het vroegtijdig trainen van patiënten op de IC ondersteunen. Vanuit het lectoraat 'Gezonde Leefstijl in een Stimulerende Omgeving' (GLSO) is, in samenwerking met ziekenhuizen (Bronovo, Westeinde, AMC) en gaming bedrijf Silverfit, in de afgelopen jaren gewerkt aan de realisatie van een game om het oefenen op de intensive care te ondersteunen. Tot nu toe is een literatuuronderzoek uitgevoerd en is een functioneel ontwerp gemaakt van een dergelijke game. De volgende stap is de bouw van een prototype en het uittesten hiervan op praktische bruikbaarheid.

Doelgroep:

De hoofddoelgroep zijn de patiënten op de IC afdeling van het ziekenhuis. Uit een gesprek met contactpersonen bij het AMC zal verdere specificatie voor de doelgroep volgen. De game moet passen binnen de fysiotherapeutische behandeling. Er zal bijvoorbeeld vaker geoefend kunnen worden onafhankelijk van de fysiotherapeut.

Doelstelling:

Het doel van deze opdracht is het bouwen van een prototype van één game die patiënten tijdens het verblijf op de intensive care kan ondersteunen bij het functionele herstel. Daarnaast moet de game getest worden op praktische bruikbaarheid. Hierbij is het van belang de spellen en apparatuur te testen aan veiligheidseisen op de IC. Op het moment zijn er drie concept ontwerpen voor een game. Het doel is een van deze games te ontwikkelen tot een prototype dat getest gaat worden.

Randvoorwaarden:

Uit voorgaand literatuur en ontwerp onderzoek (Eline van Veluwen, 2014) blijkt dat de game zich zal moeten richten op een van de volgende basisfuncties:

- Ademhalingsoefeningen.

De Respiratoire spierkracht is heel belangrijk om te trainen bij de IC- patiënt. Het inspiratoire volume en expiratoire volume kunnen worden getraind m.b.v. positive pressure oftewel trainen tegen een vooraf ingestelde weerstand. Hiermee kan de kracht en het uithoudingsvermogen van de ademhalingsmusculatuur worden getraind. De geforceerde expiratie druk kan worden getraind met forced expiration techniques (FET). Omdat het niveau per individu sterk verschilt op de IC moet de

moeilijkheidsgraad instelbaar zijn. Dit kan worden bereikt door de weerstand waartegen in en uitgedemd wordt in te stellen. Ook kan het aantal herhalingen per individu verschillen.

- Uithoudingsvermogen.

Voor het trainen van het uithoudingsvermogen is voornamelijk het duuruithoudingsvermogen van belang. Hiervoor zou gebruik gemaakt kunnen worden van de bed-fiets. Een bed-fiets kan veilig gebruikt worden op de IC en dat deze heeft positieve en gunstige effecten op de lange termijn. Een bed-fiets grijpt aan op meerdere grond motorische eigenschappen en is zowel actief als passief inzetbaar.

- Grof motorische oefeningen.

Het doel van het trainen van de grove motoriek is het behoud van functie en het behoud van ROM van de ledematen. Voor verschillende activiteiten is een bepaalde ROM noodzakelijk. (functionele range of motion FROM)

Om dit doe te bereiken zal verder onderzoek gedaan moeten worden naar veiligheidseisen op de IC. Er zal onderzoek gedaan moeten worden naar bestaande games die te combineren zijn met hulpmiddelen op de IC. Er moet onderzoek gedaan worden naar programma's waar de game op gemaakt/aangepast kan worden, en welke haalbaar zijn voor mij om mee aan de slag te gaan. Het is handig als dat kan in een taal bekend voor mij (C, of Matlab).

Er moet ook onderzoek gedaan worden naar materialen die toepasbaar zijn op de IC, en voldoen aan de veiligheidseisen. Uit voorgaand literatuur en ontwerp onderzoek blijkt dat de game moet voldoen aan de volgende eisen en wensen:

EISEN

- De te ontwerpen game moet te gebruiken zijn voor de patiënten die een actief behandelplan krijgen aan de hand van de evidence statement voor fysiotherapie op de IC, 2013.
- Patiënten moeten in ieder geval een 3 scoren RASS score(stelt de mate van bewustzijn vast) om actief te kunnen oefenen.
- In de game moet activerend en functioneel (ADL) getraind kunnen worden.
- De game moet eenvoudig in gebruik zijn.
- De game moet aansluiten bij een van de grondmotorische eigenschappen.
- Er moet een mogelijkheid zijn om de voortgang in kaart te brengen.
- De game moet kunnen worden uitgevoerd onder toezicht van een verpleegkundige.

WENSEN

- In de game moet ruimte zijn voor passieve mobilisatie methoden.
- De game moet vroegtijdig inzetbaar zijn om eventueel het delirium en critical illness neuropathie zo beperkt mogelijk te houden.
- Familie moet kunnen worden betrokken bij de game.
- De game moet meerdere malen per dag gebruikt kunnen worden.
- De game moet uitdagend zijn, dus aansluiten op elk individueel niveau.
- De game moet motivatie teweeg brengen voor oefentherapie.
- De game moet instelbaar zijn voor het niveau van een individu. De moeilijkheidsgraad moet dus instelbaar zijn.

Om de game te testen is contact met een ziekenhuis wenselijk. Hierbij kan contact opgenomen worden met het MCH westeinde, Bronovo, en het AMC.

Relevante contacten zijn:

- Tinus Jongert (Lector Gezonde Leefstijl in een stimulerende omgeving, De Haagse Hogeschool)
- Joris Wiersinga (SilverFit) het bedrijf dat betrokken was bij deze opdracht
- Juultje Sommers (AMC)
- Marieke van der Schaaf (AMC HVA)
- Rik van Hooff (Bronovo) en NVZF (ziekenhuis fysiotherapeuten)
- Eline van Veluwen (voormalig BT-er, afgestudeerd op concepten voor gamen op de IC)

3. Vooronderzoek

Aan de hand van de randvoorwaarden kunnen vragen gesteld worden. Om inzicht te krijgen op het project moeten de volgende deelvragen beantwoord worden:

- Wat zijn de specifieke veiligheidseisen op de IC waar rekening mee gehouden moet worden bij het ontwikkelen van de game?
- Zijn er al games op de markt die als opstap kunnen dienen voor de game?
- Wat zijn de recente ontwikkelingen op het gebied van gamen in de zorg en op de IC?
- Welke programma's zijn geschikt voor het ontwikkelen van de Game?
- Welke materialen zijn geschikt voor een game op de IC?
- Op welke punten gaat de game getest worden?
- Waar kan de game getest worden?
- Zijn er eisen aan de personen die de game gaan testen?

4. Analyse

De deelvragen zullen op verschillende manieren aangepakt worden.

Allereerst is uit een voorgaand gesprek tussen Eline en Silverfit gebleken dat er bestaande spellen klaarliggen met verschillende toepassingen, die na verdere uitwerkingen eventueel toepasbaar zijn op de IC. Zo is er een flight camera systemen en daarbij verschillende spelvarianten aanwezig. Silverfit ziet ook mogelijkheden voor het verwerken van het signaal bij de ademhalingsoefeningen. Daarnaast is er een bestaande Motomed fiets op de markt welke voor de uithoudingsvermogen oefeningen geschikt lijkt. Voor deze fiets liggen ook al eventuele toepasbare spellen klaar. Voordat deze spellen getest kunnen worden, moeten deze eerst de veiligheidseisen worden getoetst. Er zal opnieuw een gesprek aangeaan moeten worden met het bedrijf Silverfit voor het vervolg van dit project. Zij hebben beter zicht op welke van de drie concepten het meest succesvol kan zijn. Aan de hand van hun advies wil ik dit project vervolgen.

Aan de hand van een literatuurstudie zullen volgende vragen beantwoord worden:

- Wat zijn de specifieke veiligheidseisen op de IC waar rekening mee gehouden moet worden bij het ontwikkelen van de game?
- Welke materialen zijn geschikt voor een game op de IC?
- Wat zijn de recente ontwikkelingen op het gebied van gamen op de IC?

Voor de volgende vragen zal een marktonderzoek van toepassing zijn:

- Zijn er al games op de markt die als opstap kunnen dienen voor de game?

- Welke programma's zijn geschikt voor het ontwikkelen van de Game?

Met behulp van een vragenlijst en contact met bedrijven zullen de volgende vragen aan bod komen:

- Op welke punten gaat de game getest worden?
- Waar kan de game getest worden?
- Zijn er eisen aan de personen die de game gaan testen?

Vanuit eigen metingen zal het prototype getest worden, hier zal een meetprotocol voor gemaakt moeten worden.

5. Planning

In Tabel 1 is een voorlopige planning opgenomen, de start van de stage hangt af van het bedrijf.

In week 4 van blok 4 2015-2016 zal de projectplan presentatie plaatsvinden. Mijn plan is om nog voor de start van het project in gesprek te gaan met Joris van Silverfit en met de contacten bij het AMC, om zo het best geïnformeerd de afstudeerfase in te gaan.

Tabel 1 overzicht voorlopige planning

maand	aug	sept					okt				nov				dec		feb
kalenderweek	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50-4	5
afstudeer week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		16
Onderzoeken																	
Literatuurstudie																	
Marktonderzoek																	
Ontwerpen																	
Idee fase																	
Concepten																	
Eindontwerp																	
Ontwikkelen																	
Testen																	
Evaluatie																	
Aanbeveling																	
Schrijven																	
analyse																	
ontwerp																	
inleiding, introductie																	
conclusie, discussie																	
feedback verwerken																	
checklist scriptie																	
Contact momenten																	
Afstudeer begeleider																	
Belangrijke data																	

1. inleveren 0-versie volledige scriptie **Woensdag 13:00**

2. inleveren definitieve versie scriptie

3. eindgesprekken/ verdedigen/ presentatie

6. Literatuur

Aansluitend aan voorgaande afstudeerprojecten zal er in APA stijl verwezen worden.

Bassett, R. D., Vollman, K. M., Brandwene, L., & Murray, T. (2012). Integrating a multidisciplinary mobility programme into intensive care practice (IMMPTP): a multicentre collaborative. *Intensive & Critical Care Nursing: The Official Journal of the British Association of Critical Care Nurses*, 28(2), 88–97. <http://doi.org/10.1016/j.iccn.2011.12.001>

Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., ... Gosselink, R. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Critical Care Medicine*, 37(9), 2499–2505. <http://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38937>

van der Schaaf, M., & Sommers, J. (2015). *Evidence statement voor fysiotherapie op de intensive care*. Springer. Geraadpleegd van https://books.google.nl/books?hl=nl&lr=&id=h8LpCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR4&ots=mYdh8PqmGB&sig=BeeBTMGbDuO_BoUMhjlqX4weaoc

Winkelman, C. (2007). Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Critical Care Clinics*, 23(1), 21–34. <http://doi.org/10.1016/j.ccc.2006.11.002>

8.12 Evaluatie leerdoelen

Tabel 1 beroeps specifiek leerdoel

Beroeps specifieke competentie:
Competentie : Ontwerpen, vervaardigen en uitvoeren
<u>Leerdoel:</u> Aan de hand van concepten een eindontwerp kiezen, uitwerken, vervaardigen en testen.
<u>Acties:</u> Aan de hand van het gedane onderzoek wil ik een werkend prototype ontwikkelen. Dit wil ik bereiken door het toepassen van relevante principes op het terrein van ontwerp- en constructieel, materiaalkennis en technisch tekenen.
<u>Evaluatie aan het einde van het afstuderen:</u> Tijdens dit project is er een combinatie van ontwerpen en adviseren geweest. Hierdoor verliep het ontwerpproces anders dan ik gewend was. Ik heb geleerd om op BT wijze een andere manier van een project aanpakken geleerd.

Tabel 2 algemeen beroepsgericht leerdoel

Algemene beroepsgerichte competentie:
Competentie : ICT
<u>Leerdoel:</u> Door middel van een programma wil ik een game voor de IC ontwikkelen en testen.
<u>Acties:</u> Dankzij mijn stage ben ik er achter gekomen dat ik creativiteit naast ontwerpen ook in de ICT kwijt kan. Deze kennis wil ik in dit project toepassen en uitbreiden.
<u>Evaluatie aan het einde van het afstuderen:</u> Tijdens dit project kon met een technische visie naar de bestaande spellen gekeken worden. Het ontwikkelen van een programma was niet nodig, maar dankzij de technische visie kon er wel nagedacht worden over de techniek achter de spellen.

Tabel 3 persoonsgebonden leerdoel

persoonsgebonden competentie:
Competentie : Reflectie
<u>Leerdoel:</u> Reflecteren op eigen werk, en daarbij leervragen helder verwoorden naar mijzelf en anderen.
<u>Acties:</u> Om een goed werkend prototype te ontwikkelen moet ik kritisch naar mijn eigen werk kijken. Door regelmatig met mijn afstudeerbegeleider te overleggen en helder leervragen te stellen, hoop ik mijn eigen werkproces beter te overzien. Om leervragen goed te kunnen verwoorden moet ik ook een kritisch beeld op mijn eigen werk hebben.
<u>Evaluatie aan het einde van het afstuderen:</u> Er is twee wekelijks een gesprek geweest met mijn afstudeerbegeleider. Dankzij de directe feedback kon er kritisch naar het project gekeken worden. Mede daardoor heb ik gewerkt aan mijn eigen reflectie op het gedane werk.