



Wat beweegt ons?

*Motivatie en beweeggames
(D1.3)*

*Jeroen Hoyng, NISB
Menno Deen, Fontys ICT
Janienke Sturm, Fontys ICT
Februari 2011*

Versiebeheer

Versie	Datum	Omschrijving
0.1	16 aug 2010	Document raamwerk (JS)
0.2	18 aug 2010	Overzicht onderzoeksconcepten toegevoegd (JS)
0.3	Sept-okt	Aanvulling alle hoofdstukken (JH)
0.4	Nov-dec	Aanvulling alle hoofdstukken (JH)
0.5	Jan 2011	Aanvulling en herstructurering (JS, MD)
0.6	Feb 2011	Verwerken opmerkingen en suggesties (JH)
0.7	Feb 2011	Verwerken opmerkingen en suggesties (JS)

Auteurs

Bedrijf/Instelling	Naam
Fontys	Menno Deen
TUE/Fontys	Janienke Sturm
NISB	Jeroen Hoyng

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Achtergrond	5
1.2	Theorie over gedragsverandering.....	6
1.3	Motivatietheorie en game praktijk.....	9
1.4	Flow.....	10
2	Beweeggames	12
2.1	Definitie beweeggames	12
2.2	Indeling beweeggames	13
3	Schermgames.....	16
4	Plein games	20
5	Locatieve games.....	22
6	All-in-one games	24
7	Conclusie.....	25
7.1	Algemene aanbevelingen voor ontwerp.....	25
7.2	Beweeggames in het PlayFit project.....	26
8	Referenties.....	29

1 Inleiding

Dit document heeft tot doel om betrokkenen bij het PlayFit project te informeren over wat er bekend is ten aanzien van beweeggames. Er wordt voortgeborduurd op de review “It’s all in the game” (Hoyng, 2009) waarin de opkomst en mogelijkheden van beweeggames worden beschreven, geïllustreerd aan de hand van meerdere voorbeelden. In dit document wordt ingegaan op welke typen games worden onderscheiden en waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerpen van dergelijke beweeggames voor VMBO-jeugd.

1.1 Achtergrond

Door allerlei modernisering en ontwikkelingen in de twintigste eeuw is de Westerse mens steeds meer van gemak voorzien. Vele van deze ontwikkelingen (auto, televisie, afstandsbediening, magnetron, computer, internet, etc.) hebben tot gevolg gehad dat men minder en minder in beweging diende te komen tijdens werk, huishouden en vrije tijd. De opkomst van computergames in de jaren zeventig droeg hier in eerste instantie ook aan bij. De verkoop van games heeft een vlucht genomen. Daar waar de beste film van het jaar 2010 (Avatar = 200.000 bezoekers) en de beste cd van het jaar 2010 (Caro Emerald = 200.000 cd's) een heel jaar nodig hadden, had het beste spel (Call of Duty) slechts één week nodig om 200.000 keer over de toonbank te gaan. Volgens diverse sprekers op ‘Game in the City’ zijn er per week bijna 9 miljoen Nederlanders die gamen. Voor de jeugd van 8-12 jaar is dat 13 uur per week voor jongens en 7,8 uur voor meisjes en voor jongeren van 13-19 is dat 9,3 uur voor jongens en 3,1 uur voor meisjes.

Volgens de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) brengt ongeveer een derde van alle kinderen (13-15 jaar) over de hele wereld gemiddeld meer dan drie uur per dag achter een scherm door. Of het nou is om te gamen, televisie te kijken of te chatten, deze kinderen bewegen hierdoor te weinig en (mede) hierdoor hebben ze een verhoogde kans op overgewicht. Volgens de gezondheidsnorm van de WHO moet een kind in ieder geval één uur sporten per dag (gymlessen op school niet meegerekend), en dat in ieder geval vijf dagen per week. Slechts 25% van de jongens en 15% van de meiden beweegt genoeg om aan deze maatstaf te voldoen.

Al bij de eerste kritieken van ouders over het zittend computeren zagen enkele producenten kansen in het combineren van games en bewegen. Deze games gebruiken, meten en vergelijken vaardigheden zoals coördinatie, balans, vlugheid, nauwkeurigheid, snelheid, kracht, uithoudingsvermogen, enz. Kunnen deze games bijdragen aan beweegstimulering of hebben ze slechts onvoorziene neveneffecten, zoals de Wii bowlingrobot van lego die alleen maar strikes gooit? Zie voor deze en andere neveneffecten bijv.

www.wiihaveaproblem.com.

Niet iedere beweeggame is intensief genoeg om met het spelen ervan te kunnen voldoen aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (Van den Boogaard et al., 2007). Hiertoe moet met een game 5-8 METs (Metabolic Equivalent) worden verbruikt, wat gelijk staat aan 5-8 keer de hoeveelheid verbruikte energie in rust. Over het algemeen wordt bij het spelen van een actieve game tweemaal zoveel energie gebruikt als bij het spelen van een passieve game (Lanningham-Foster et al., 2009; Russel & Pate, 2008). De

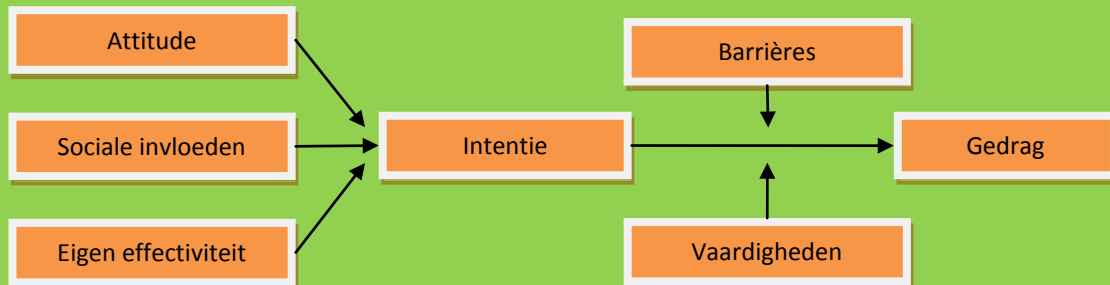
huidige obesitas epidemie betreft vooral kleine gewichtsveranderingen (Visscher & Seidell, 2004). Door een scheve energiebalans van 70 kcal per week te veel komt men in Nederland gemiddeld een halve kilo per jaar aan (NHS-NRG, 2007). Door gedurende 1-2 uur actieve games in plaats van passieve games te spelen, kan men deze 70 kcal extra kwijtraken (Lanningham-Foster et al., 2006). Fysiek gezien is het dus mogelijk een gewichtstoename te voorkomen door middel van het aanbieden van actief gamen als vervanging van passieve activiteiten.

Nu is het dus belangrijk dat we mensen zover krijgen om daadwerkelijk actieve games te gaan spelen. Hierbij spelen verschillende factoren een rol, blijkens theorieën over gedragsverandering en motivatie.

1.2 Theorie over gedragsverandering

Om VMBO-leerlingen tot een actievere leefstijl te over te halen, moet er rekening worden gehouden met diverse beïnvloedende variabelen. Een dergelijke gedragsverandering is door diverse theoretische modellen beschreven. Het model van gedragsverandering dat vaak wordt gebruikt is het ASE model van De Vries et al. (1988) en De Vries (1993). Dit integrale model is samengesteld uit diverse gedragsveranderingmodellen, zoals het model van de Social Cognitive Theory (Bandura, 1986), het model van de Theory of Reasoned Action (Fishbein & Ajzen, 1975) en de revisie hiervan en het model van de Theory of Planned Behavior (Ajzen, 1991). Het ASE model geeft aan welke determinanten gedrag kunnen verklaren en gaat ervan uit dat veel menselijk gedrag in een bepaalde mate beredeneerd is. De basis van het model bestaat uit attitude (A), sociale invloeden (S) en eigen effectiviteit (E), op basis waarvan de intentie van een persoon om bepaald gedrag te vertonen wordt bepaald (zie Figuur 1). Het ASE-model kan worden gebruikt om met behulp van de gedragsdeterminanten gedrag te beïnvloeden. Het leert waar knelpunten voor verandering zitten bij een bepaalde doelgroep. Bijvoorbeeld, als de doelgroep niet overtuigd is van de voordelen van een bepaald soort gedrag (bewegen), dan moet een interventie de voordelen van het nieuwe gedrag benadrukken. Als de doelgroep niet weet hoe ze moet omgaan met problemen die kunnen optreden als ze het nieuwe gedrag willen vertonen (bijvoorbeeld Islamitische meisjes die niet in bijzijn van jongens willen/mogen sporten), dan dient een interventie gericht te zijn op het oplossen van deze problemen.

Het ASE-model is veel gebruikt bij diverse vormen van gedragsverandering, maar gedrag is echter altijd specifiek en gebonden aan een bepaalde situatie. Welke aspecten van invloed zijn op het te veranderen gedrag is afhankelijk van de specifieke gedragsverandering die in die specifieke situatie nodig is (De Vries, 1993). Bijvoorbeeld: de ervaren eigen-effectiviteit voor het stoppen met roken is niet hetzelfde als de ervaren eigen-effectiviteit die nodig is om lichamelijk actiever te worden. Bij het ontwikkelen van een interventie met beweeggames dient op zoveel mogelijk van deze aspecten te worden ingespeeld. Hoe meer rekening gehouden kan worden met de verschillende onderdelen van het ASE-model, hoe meer kans van slagen. Het ASE-model is inmiddels uitgebreid en vervangen door het *Integrated model to change behavior* (I-Change Model). In het I-Change Model zijn motivationele stadia meegenomen en de externe factoren zijn geconcretiseerd in predisposing, awareness en information factors. Deze externe factoren zijn van invloed op de motiefactoren (attitude, sociale invloed en effectiviteit). Meer over deze motiefactoren in het kader op de volgende bladzijden.

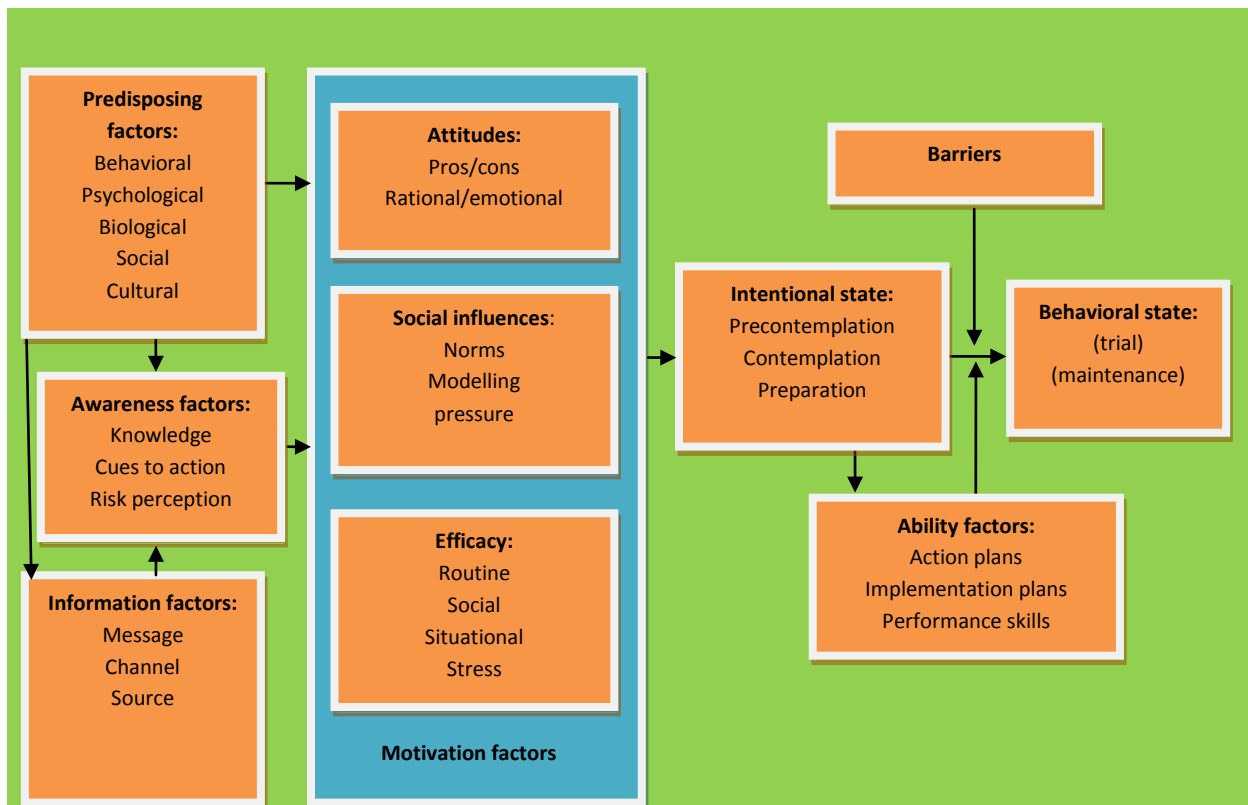


Figuur 1 ASE-model voor gedrag

Attitudes worden gevormd op basis van overwegingen en waarderungen. Mensen hebben een bepaalde overweging om zich op een bepaalde manier te gedragen, welke is gebaseerd op de verwachtingen van de uitkomst van dat gedrag. Aan die overwegingen worden positieve of negatieve waarderungen gekoppeld die van invloed zijn op het uitvoeren van het gedrag. Positieve waarderungen van bewegen zouden kunnen zijn: gezond, ontspanning, fitheid, plezier of spierkracht, terwijl negatieve waarderungen zouden kunnen zijn: zweeten, moe worden, kans op blessures. Bij lichamelijke activiteit 'wegen' mensen de voor- en nadelen tegen elkaar af en positieve factoren kunnen negatieve compenseren. In het algemeen hebben mensen verschillende attitudes ten opzichte van verschillende lichamelijke activiteiten en hun intenties ten opzichte van verschillende lichamelijke activiteiten verschillen dus eveneens. Plezier is een belangrijke determinant van fysieke activiteit bij volwassenen. Hoe meer plezier mensen ervaren in het doen van fysieke activiteit, hoe meer fysiek actief zij zullen zijn en blijven (Boudeaudenhuij & Rzewnicki, 2001). Dit maakt van bewegen zeer persoonlijke waardering. Het ASE model beschrijft niet welke waardering van bewegen het best aangesproken dient te worden. Dit komt omdat een waardering erg persoonlijk is. Ook weten spelers vaak onvoldoende wat voor 'impliciete theorie' zij hebben om te bewegen. Volgens Bianco, Higgins & Klem (2003) is het van belang om deze impliciete theorie, de waardering van bewegen door het subject, te laten resoneren in de instructie. Dit betekent dat wanneer een speler sporten belangrijk vindt, dat de instructie het bewegen niet hoeft 'op te leuken'. Het blijkt, voor een groep mensen met een impliciete waardering van sporten als 'belangrijk', motiverend om de instructie een gewichtig karakter te geven.

Sociale invloed is de mate waarin een persoon al of niet instemt met de opvattingen van personen uit zijn sociale omgeving en of hij/zij zich hieraan wil conformeren. Is de activiteit wel *cool* genoeg bij leeftijdsgenoten of mag een kind van zijn ouders iets wel of juist niet? Het is bewezen dat kinderen van sportieve ouders een grotere kans maken om zelf ook sportief te zijn dan kinderen van niet sportieve ouders.

De **intentie** is de bedoeling, het 'van plan zijn' van mensen, om bepaald gedrag wel of niet te vertonen. Met Nieuwjaar bijvoorbeeld worden vele goede voornemens genomen ten aanzien van roken of meer bewegen. Deze intentie is een goede voorspeller van gedrag. Zo zie je dat in januari de aanmeldingen van fitness- en sportscholen enorm stijgen. Echter, na een tijdje zijn de sportscholen weer minder druk bezet en dan blijken er dus toch de eerder genoemde ervaringen, sociale omgeving, eigen effectiviteit en barrières van invloed te zijn.



Figuur 2 Het I-Change model voor gedragsverandering (Engels)

De **eigen effectiviteit** (*self-efficacy*) is de inschatting die een persoon maakt over de haalbaarheid van het gedrag. Hoe groter het vertrouwen van de persoon in dat hij of zij in staat is een lichamelijke activiteit te kunnen, hoe groter de tevredenheid met de mate waarin de persoon lichamelijk actief is en des te groter de kans op participatie in de lichaamsbeweging zal zijn. De eigen effectiviteit is voor bewegingsgedrag een belangrijke factor. Vandaar dat actieve mensen hoger scoren op eigen effectiviteit (zou het lukken om meer te bewegen?) dan inactieve mensen. Deze eigen effectiviteit is ook afhankelijk van het niveau waarop iemand wil presteren. Bandura (1986) noemt 4 bronnen die van invloed zijn op eigen-effectiviteit:

- Mastery experience: de eigen ervaring met het gedrag en in het bijzonder de invloed van succes en falen bij eerdere gelegenheden
- Vicarious experience: de ervaringen van min of meer vergelijkbare anderen
- Social persuasion: het aanmoedigen en ontmoedigen door anderen, inclusief verbaal overtuigen en voorlichting
- Psychological states: de mentale toestand van de persoon, bijv. nervositeit

Bandura (1986) geeft hierbij aan dat het verbeteren van de ervaren eigen effectiviteit het beste te bereiken is door de persoon directe ervaringen op te laten doen.

Barrières kunnen de relatie tussen de intentie en het gedrag beïnvloeden. Drie factoren kunnen barrières vormen bij het uitvoeren van de gedragsverandering. Een eerste barrière is dat een positieve intentie in de loop van de tijd wordt omgezet in een negatieve intentie. Ten tweede kan de omzetting van een positieve intentie in gedrag worden beïnvloed door allerlei voorwaarden die de persoon aan de intentie koppelt. Als derde kunnen er zich externe omstandigheden voordoen waarop een persoon geen invloed heeft. Deze omstandigheden kunnen een barrière vormen die de gedragsverandering in de weg staat.

1.3 Motivatietheorie en game praktijk

Games worden in toenemende mate in relatie gebracht met motivatie. Daar waar sommige onderzoekers zich richten op de negatieve, verslavende kant van games, geven onderzoekers als Scott Rigby (Przybylski, Ryan & Rigby, 2006) een positievere lezing van de aantrekkingskracht van (video)games. Volgens de onderzoekers bevredigen games een drietal universele menselijke behoeftes (*needs theory*), te weten: de behoeftes van gevoelens van competentie, autonomie en verwantschap. Sommige games slagen erin om (1) spelers het gevoel te geven dat ze het spel eigen zijn: ze kunnen het, (2) dat het spel op een persoonlijke manier gespeeld kan worden en (3) dat het spelen in relatie staat met sociale onderhandelingen binnen een sociaal netwerk.

In tegenstelling tot behoefte-theorie (*needs theory*) suggereert de doel-theorie (*goal theory*) (Ryan & Deci, 2000) dat iemand gemotiveerd wordt door het stellen van een duidelijk omschreven en haalbaar doel. Dit doel heeft een sterk extrinsiek karakter. Dit betekent dat het doel buiten de directe behoefte van de persoon ligt. Volgens de doel-theorie werkt een medaille op de Olympische Spelen zeer motiverend voor een professionele sporter. Een dergelijke opvatting zien we vaak terug in exercise games. Ontwikkelaars ontwerpen uiteenlopende doelen om mensen aan het bewegen te krijgen. Een dergelijke benadering is niet onverdienlijk, zo blijkt name uit games waar spelers *achievements* kunnen vrijspelen. Een achievement is een extern (eind)doel van een spel (extrinsieke beloning). Dit wil zeggen, spelers hebben de achievements niet nodig om in het spel verder te komen. Ondanks de motivatie van veel spelers om achievements vrij te spelen, liggen externe doelstellingen onder vuur door game-critici. Recentelijk vroeg game programmeur Chris Hecker (Hecker, 2010) zich af: 'are achievements considered harmful?'. De wildgroei van Xbox-live achievements suggereert namelijk dat externe beloningen een sterk motiverend effect hebben. Toch plaatst de cognitieve psychologie hier een kanttekening bij. Het schijnt dat externe doelstellingen slechts een kortstondige motivatie creëren. Als het doel eenmaal is behaald, wordt het spel niet nogmaals gespeeld. Tevens verplaatst de focus van de speler van de gameplay (het spelen van het spel) naar het behalen van een extern doel. Dit is wellicht interessant voor sommige game ontwikkelaars, er worden immers meer spelen verkocht als spelers *snel* uitgespeeld zijn, maar het is minder handig voor een interventie die moet leiden tot een *langdurige* gezonde leefstijl.

Deelnemers dienen na de interventie voldoende intrinsiek gemotiveerd te zijn om zelfstandig meer te bewegen. Om deze reden is de behoefte-theorie (*need theory*), en in het bijzonder de zelf-determinatie theorie van Ryan & Deci (2000) een interessante invalshoek voor de ontwikkeling van exercise games. Het wordt namelijk gesuggereerd dat games de motivatie van leren (en ook bewegen) kunnen veranderen (Deen & Schouten, 2010) wanneer een game behoeftes voor competentie (ik kan het!), autonomie (ik doe het op mijn manier) en verwantschap (ik doe het met anderen) bevredigen.

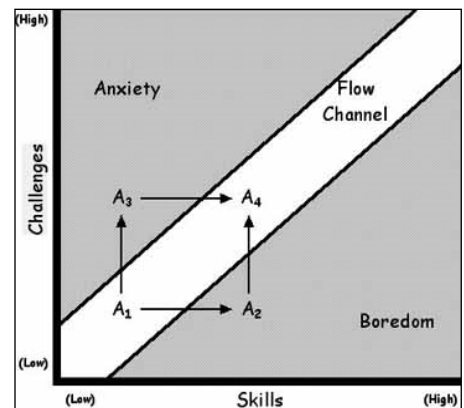
Huidige bewegingsgames zijn vaak afgeleid van sport. De nadruk ligt daarom vaak op het ontwikkelen van een bepaalde bewegings-competentie. De HighCycle [Autodesk, 1980] fiets speelt in op uithoudingsvermogen door spelers af te leiden met virtuele wereld. Dansmat games, zoals Dance Dance Revolution [Konami, 1998], spelen in op reactievermogen en evenwicht. Beide competenties dienen ontwikkeld te worden en spelers worden hier door middel van een zorgvuldige opbouw van de

moelijkheidsgraad in getraind. Hetzelfde geldt voor vele andere games die gebruik maken van andere input devices dan een 'standaard' joystick / controller. De bewegingssensor van SilverFit of Microsoft Kinect bieden games waarin de speler een bepaalde activiteit juist moet uitvoeren. In het SilverFit spel "Mollen", dienen de revalidatie patiënten op het juiste moment op de juiste virtuele mol te staan. Dit inschikkelijke en volgend gedrag vinden we ook in snellere games, gericht op een jongere doelgroep, zoals Dance Central [Harmonics, 2010]. Hierin dient de speler de danspassen exact na te doen. Ondanks het dwingende karakter van het spel krijgen spelers ook de ruimte om te 'freestylen'. Tijdens deze spelmodus worden er foto's van de spelers bewegingen gemaakt.

Binnen het PlayFit project zijn we vooral benieuwd hoe we spellen kunnen maken die aanzetten tot bewegen, maar minder dwingend van karakter zijn. Kunnen we spelers aan het bewegen krijgen in een free-style mode, waar de nadruk meer ligt op de autonomie van de speler en de mogelijkheden van de speler om zijn omgeving, lichaam of game-objecten te herschikken of herstructureren? We willen weten hoe we bestaande, externe en dwingende gameplay kunnen gebruiken om bepaald (beweeg)gedrag uit te lokken, om vervolgens de speler meer vrijheid voor persoonlijk handelen te bieden.

1.4 Flow

Een belangrijk motiverend aspect dat sport en het spelen van games gemeen hebben is de *flow experience* (term geïntroduceerd door Csikszentmihalyi, 1975). Flow kan worden omschreven als een zeer plezierig gevoel, dat ervaren kan worden bij het uitvoeren van uiteenlopende taken of activiteiten. Mensen kunnen zo in een activiteit opgaan dat besef van tijd en omgeving verdwijnt, maar deze state of mind is kwetsbaar en kan ieder moment worden onderbroken. Denk bijvoorbeeld aan de rust tussen twee wedstrijdhalften of het roepen van je moeder dat het eten klaar staat. Het optreden van flow is afhankelijk van acht factoren: (1) er is balans tussen uitdaging en vaardigheden, (2) de activiteit is intrinsiek motiverend, (3) de activiteit heeft duidelijke doelen, (4) de activiteit vereist concentratie, (5) er treedt verlies van zelfbewustzijn op, (6) er treedt verlies van tijdsbesef op, (7) men krijgt tijdens de activiteit directe feedback over de prestaties en (8) men heeft een gevoel van persoonlijke controle over de situatie.



Figuur 3 Weergave van het concept flow (Csikszentmihalyi, 1975)

De eerste factor is de belangrijkste. Het niveau van de uitdagingen die men tegenkomt en het niveau van de vaardigheden die men nodig heeft om de uitdaging aan te gaan, moeten in balans zijn, zoals weergegeven in figuur 1. Als de uitdaging te laag is voor de vaardigheden, zal dit leiden tot verveling (A2). Omgekeerd, als de uitdaging te hoog is zal dit leiden tot faalangst (A3) (Keller & Bless, 2008). Flow kan zowel optreden bij een lage als een hoge uitdaging maar is afhankelijk van de vaardigheden en eigen effectiviteit (A1 en A4).

In navolging van Csikszentmihalyi's flow zijn er meerdere begrippen die gradaties aangeven van een niveau van inleving in een activiteit (Brockmyer et al., 2009):

1. **Immersion** is het 'lichtste' gevoel van betrokkenheid in een activiteit, waarbij men zich nog wel bewust is van de wereld om zich heen.
2. **Presence** beschrijft het gevoel aanwezig te zijn in een virtuele wereld zonder dat daarbij een veranderd bewustzijn optreedt.
3. **Flow** wordt gekenmerkt door een veranderd bewustzijn en louter positieve emoties.
4. Tenslotte is er **(psychological) absorption**, de zwaarste vorm van inleving. Hierbij wordt net als bij flow een aangepast bewustzijn ervaren, maar het kan hier wel gepaard gaan met negatieve emoties

Flow draagt in sterke mate bij aan de intrinsieke motivatie om een bepaalde handeling te verrichten. De videogame-industrie maakt hier veel gebruik van en zorgt dat bij de ontwikkeling van videogames aan alle acht vereisten voor het optreden van flow wordt voldaan (Chen, 2007), om de spelervaring te optimaliseren voor meer speelplezier en natuurlijk meer omzet. Er wordt daarom ook onderzoek gedaan naar waarom mensen gamen en de (positieve en negatieve) effecten van (veel) gamen. Bij actieve games is het onderbreken van flow sneller aan de orde door vermoeidheid, lichamelijke beperkingen, interactie met omgeving, ... maar hoofdzakelijk ook door de programmering van de games. Bij online gamen wordt bijvoorbeeld pas na ongeveer een uur spelen flow ervaren (Rau et al., 2006) en de beweeggames zijn vaak kortdurend, zodat de pauzes de (kans op) flow onderbreken.

Bij actieve games speelt de sociale omgeving misschien wel een grotere rol. Müller geeft aan dat onderzoek in games laat zien dat lichamelijk bewegen niet alleen de betrokkenheid van de speler bij een game verandert, maar ook de aard van die betrokkenheid: een verandering treedt op van een emotionele belevenis naar een sociale belevenis (Graves et al., 2007).

2 Beweeggames

2.1 Definitie beweeggames

Een spel (*game* in het Engels) kan worden gedefinieerd als een fysieke of mentale wedstrijd die gespeeld wordt volgens gespecificeerde regels met het doel de deelnemer te amuseren of belonen (Zyda, 2005). Er zijn diverse vormen van games: dobbelsteenspellen, bordspellen, kaartspellen, rollenspellen, etc. Welke spellen populair zijn, lijkt samen te hangen met de leefomgeving. Kansspellen komen meer voor in samenlevingen die in onzekere omgevingen gevestigd zijn en strategische spellen komen meer voor in hiërarchische samenlevingen. Fysieke spellen komen in allerlei culturen voor, maar de mate van voorkomen correleert met beschikbaarheid van voeding en temperatuur (Chick, 1998).

In de Nederlandse (spreek)taal wordt de term “games” gebruikt als een verkorte weergave van video- ofwel computergames. Zyda definieert **video games** als volgt: *“a video game is a mental contest, played with a computer according to certain rules for amusement, recreation, or winning a stake”*. Het PlayFit project gaat over het gebruik van de fysieke wereld als een medium voor interactie met de digitale technologie. Voor de combinatie van computergames en bewegen worden verschillende benamingen gebruikt: Active games, Exertainment, Exergames, E-Health Games, Interactive Exercise Games, Interactive fitness, Kinetic Videogames, Motion Fitness, Serious Gaming, Edutainment, en Virtual Augmented Exercise. Bij bijna al deze benamingen is er sprake van een interactiviteit tussen de gebruiker en een apparaat. **Interactieve apparaten** vereisen interactie van de gebruiker met het apparaat gedurende de lichamelijke activiteit, al dan niet voor entertainment en niet noodzakelijk in de vorm van een game. Ook stappentellers en snelheidmeters vallen dus onder de term interactieve apparaten. Als een fitnessapparaat de gebruiker wel vermaakt (entertainment) gedurende de oefeningen, met behulp van een televisiescherm of ander technologisch apparaat (bijv. iPod, hometrainer met beeldscherm) behoort dit apparaat tot de categorie **Exertainment**. Dit hoeft echter geen game te zijn. Fysieke activiteiten met op computertechnologie gebaseerde games zonder een videomonitor of computerscherm noemt men wel **Interactieve fitness** of **Interactive Exercise Games**. Fysiek actieve games die wel een computerscherm gebruiken worden **Exergames** genoemd. Exergaming combineert gaming en lichamelijke activiteit met op technologie gebaseerde activiteiten waarbij deelnemers hun lichaam als controller gebruiken.

Het hoofddoel van de meeste games is vermaak. Maar Zyda geeft meer ruimte in zijn definitie van games, namelijk: belonen (*“winning a stake”* in Zyda’s definitie). Als we het doel verleggen van vermaak naar een doel buiten de game, betreden we het veld van serious gaming. **Serious games** zijn in eerste instantie niet ter vermaak, maar hebben een expliciet en goed doordacht educatief doel. Er is geen unieke definitie van serious games want deze kunnen zeer divers zijn. De term “serious game” werd al gebruikt voor bord- en kaartspellen nog voordat de computer en andere elektronische entertainmentapparaten werden geïntroduceerd. Serious games worden veel ingezet voor trainingen, reclame, simulaties en educatie. Games die expliciet ontworpen zijn om bepaald gedrag (in PlayFit context beweging) te veranderen of te stimuleren, kunnen worden aangemerkt als serious games.

Als verzamelnaam voor alle games die lichamelijke inspanning vereisen is de term beweeggames gekozen. Games omdat dat staat voor computerspelen, en bewegen vanwege de fysieke activiteit.

*Een **beweeggame** is een interactief spel gebruik makend van digitale computertechnologie in een (virtuele) context met regels waarin spelers (en eventueel tegenstanders) met fysieke inspanning doelen proberen te bereiken (Hoyng, 2009).*

De groep beweeggames is een verzameling games die fysieke activiteit vereisen van de gebruiker. Binnen deze verzameling vallen exergames, kinetic videogames, interactieve fitness, interactive exercise games en vormen van serious games en Health e-Games. In tabel 1 is getracht om de verschillen tussen de diverse termen in een overzicht te plaatsen.

Tabel 1 Benamingen voor beweeggames met karakteristieken (Hoyng, 2009)

	Fysiek actief	Game	Interactief	Hoofddoel bewegen	Computer technologie	Beeldscherm
Exergames / active games	+	+	+	+	+	+
Interactive Exercise games	+	+	+	+	+	-
Interactieve fitness	+		+	+	+	-
Exertainment	+	-	+/-	+	+	+/-
Videogames	-	+	-	-	+	+
Kinetic videogames	+	+		+/-	+	+
Health eGames	+/-	+	+/-	-	+	+/-
Serious Gaming	+/-	+	+	-	+	+/-

2.2 Indeling beweeggames

Vanuit verschillende disciplines zijn er initiatieven om games in te delen in categorieën, onderscheid makend in bijvoorbeeld input stijl, cognitieve aspecten, speelstijl, etc. (zie tabel 2).

Tabel 2 Categorisaties van beweeggames

Mueller (social)	Stach (hardware)	Stach (input style)	Höysniemi (input style)	Bogost (activity)
Exertion Competition Parallellism Combat	Accelerometers Computer vision Exercise equipment Pads / mats Special purpose GPS	Gesture Stance Point Power Continuous control Tap	Perceptual Dance & Rythm Exercise entertainment	Running Agility Reflex Training

Voor het ontwerpen van een game met als doel een gezonde actieve leefstijl te bevorderen, is het vooral logisch om rekening te houden met de context waarin een spel gespeeld wordt. Voor een interventie als PlayFit is daarom een indeling op basis van context misschien wel het meest voor de hand liggend. Op basis van context is er een verschil te maken tussen scherm, plein (afgebakende ruimte), vrije ruimte en een combinatie van de drie:

- Schermgames
- Pleingames
- Locatieve games
- All-in-one games

In de volgende hoofdstukken wordt ieder van deze categorieën nader uitgelegd en geïllustreerd aan de hand van een aantal voorbeelden. Een meer uitgebreid overzicht van beweeggames met een korte omschrijving, beeldmateriaal en documentatie, kunt u vinden via de volgende link:

<http://gamearchive.lectoraat.org>. Om een overzicht van beweeggames te krijgen, selecteert u de categorie health games.



FootCraz [Exus, 1987] was een van de eerste mat controllers. De mat werd geleverd bij twee spellen voor de Atari spelcomputer. In Video Jogger kun je een poppetje bewegen door op de mat te joggen. In Video Reflex was het de bedoeling dat je op de symbolen op de mat stapte, tegelijkertijd met de symbolen die je in random volgorde in beeld zag verschijnen. Dit komt sterk overeen met wat er met de moderne dansmatten gebeurt.

Dance Dance Revolution [Konami, 1998] is een computerspel waarin dansen centraal staat. De speler staat op een dansmat en kijkt naar een scherm waarop pijlen verschijnen die aangeven wanneer je welke voet moet verzetten. Door precies te doen wat op het scherm wordt aangegeven, voer je een serie danspassen uit. Dance Dance Revolution is een van de populairste beweeggames. In eerste instantie was DDR een arcade spel, maar er zijn inmiddels ook versies voor thuisgebruik verschenen.

Table tennis for three (Mueller & Gibbs, 2006) is een variatie op het traditionele tafeltennis spel, waarbij een speler virtueel speelt tegen een tegenstander die zich elders bevindt. Het spel wordt gespeeld met echte pingpongballen en echte batjes. Het doel van het spel is om een virtueel muurtje van blokken omver te spelen. Na drie keer geraakt te zijn, breekt een blok. Degene die het blok de laatste stoot geeft, krijgt een punt.

3 Schermgames

Schermgames zijn games die een televisie, computerscherm of wandprojectie vereisen. De locatie waarin de game gespeeld wordt, kan relatief klein zijn en de spelers kijken richting het scherm voor het spelen van de game. Beweeggames binnen deze categorie worden bestuurd met beweegcontrollers als vervanger van de joystick. Voorbeelden van controllers zijn de Wii remote, een exerbike, of zelfs je eigen lichaam, zoals in het geval van de Xbox Kinect.



Figuur 4 High Cycle [Autodesk, 1980]

De eerste interactieve game met als doel bewegen was de High Cycle [Autodesk, 1980]. Zittend op een fiets op een rollerband die was voorzien van sensoren kon door een virtueel landschap worden “gefietst”; echter niet te hard anders bevond je je boven de horizon. Met de opkomst van de personal computers eind jaren zeventig van de vorige eeuw kwamen ook de computerspelletjes op. Atari was één van deze fabrikanten en had ideeën om deze games en beweging te combineren. In 1982 brachten ze een balance board-controller [Joyboard, 1982] uit die, in plaats van een joystick, gebruikt kon worden voor het ski-spel Mogul Maniac op de Atari 2600. Ook bedachten ze de Atari Puffer, een hometrainer die in de Atari 2600 kon worden geplugd, maar deze is niet op de markt gekomen vanwege de crash van de videogame industrie, waardoor Atari failliet ging. Het idee van een gymtoestel als controller werd niet losgelaten en er zijn vele navolgers.

Schermgames kunnen worden opgedeeld op basis van hardware in de volgende categorieën:

Pad-controllers: Een soort vloermat waarop bewegen (bijvoorbeeld gedanst) moet worden om een game te spelen. Na de Joyboard van Atari zijn er diverse pad-controllers ontwikkeld zoals de Nintendo Power pad en de Foot Craz, maar de Dance Dance Revolution is een ware hit geworden. Deze pad controller heeft vele afgeleiden als Craft Game Pad, Ultima 7 Dance pad, Cobalt Flux Dance platform, Kidz Dance, Kidz Active Pad, etc.

Exercise equipment controllers: Exercise equipment controllers zijn fitnessapparaten die geschikt zijn (gemaakt) voor gaming zoals een fiets, een crosstrainer, een loopband of een roeimachine. Met deze controllers kun je diverse omgevingen in een virtuele realiteit ontdekken. Hiervan zijn talloze voorbeelden (Cateye Gamebike, Fisher-Price Smart Cycle). Er zijn mogelijkheden om vanuit huis “overall ter wereld” te fietsen¹ eventueel met anderen in online fietscompetities², maar dit kan ook in een virtual fitness centrum (bijv. Virku).

Er zijn ook specifieke exercise equipment controllers die voor revalidatie-doeleinden gebruikt worden. Deze zijn uitgerust met games omdat mensen dan meer plichtsgetrouw het revalidatieprogramma volgen en dus sneller revalideren. Voorbeelden van dergelijke toepassingen zijn o.a. GameCycle, CoreBalance, en Silver Fit³).

¹ <http://www.riderunrow.com>

² <http://www.indoor-bike-league.de/>

³ <http://www.silverfit.nl/index.php>

Glove/suit controllers: In de creatieve zoektocht naar mogelijke joystickvervangers zijn verschillende kledingstukken ontwikkeld om beweging in games te integreren. Voorbeelden als een handschoen (De Power Glove van VPL) een pak dat je aantrekt (DataSuit) zijn voorlopers van snoer- of kabelvrije bewegingsherkenners.

Bewegingsherkenning: De experimenten met bewegingsherkenning (in sectoren als film, reclame en videoclips) hadden als doel om figuren menselijke motorische karaktertrekken te geven. Deze ontwikkeling bood gameontwikkelaars uiteindelijk ook de mogelijkheid om hiermee nog meer interactie te realiseren tussen speler en game. Eind jaren negentig kwamen in de speelhallen de virtuele spellen op. In een met beamers geprojecteerde omgeving konden interactief diverse sporten worden nagebootst. Bij Snowwars (virtueel sneeuwballengevecht), speel je een sneeuwballengevecht tussen twee teams over het netwerk [pLab, 2005]. Bij PingPongPlus (Mueller, 1998) kun je samen tafeltennissen op een reactieve tafel met geluid, ball tracking en projectietechnologie. Sinds 2004 zijn er spelcomputers met motion-detection op de consumentenmarkt. In eerste instantie waren dat games met eigen systemen (zoals Xavix, Qmotions) maar inmiddels ontwikkelen bestaande spelsystemen ook controllers die gebruik maken van bewegingsherkenning voor hun games, zoals Sony Playstation (Eye Toy Kinetic), Microsoft XBOX (Kinect) en Nintendo (Wii).

Aandrijving verplichting: Omdat veel games niet echt aanzetten tot bewegen zijn er gamecontrollers op de markt die beweging vereisen. Producten als Gamercize, Gamefit, Gamerunner en Kilowatt Sport (Hoyng, 2009) zorgen ervoor dat als spelers games willen spelen, ze in beweging moeten blijven anders stopt het spel. Het betekent dus dat gamers wel in beweging zijn, maar dat de beweging geen invloed heeft op het spel. Deze controllers zijn geschikt voor Xbox, PlayStation of Gamecube. De advertenties van deze producten benadrukken dat “every game you play turns into a workout”.

Diverse onderzoeken geven aan dat beweeggames intensief genoeg zijn om bij te dragen aan het behalen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (Hoyng, 2009). Voor het onderzoeken van de effecten op lange termijn zijn er diverse interventies voor jeugd op het Amerikaanse continent die ondersteund worden door een onderzoeksprogramma. Voorbeelden hiervan zijn: Club Fit (Las Cruces, New Mexico), XRKade Research Lab (Universiteit van South Florida) en Jumping Joysticks (Universiteit van Calgary).



Icon [Kompan] is een interactief klim- en klautertoestel dat kinderen stimuleert hun motorische vaardigheden, ruimtelijke inzicht, reactie- en concentratievermogen te verbeteren. Icon combineert aspecten van gaming, zoals concentratie, strategie, vaardigheden en competitie, met de voordelen van vrij buitenspelen. De verschillende ICON-games bepalen het tempo en de richting van het spel en stimuleren lichamelijke beweging. Kinderen kunnen alleen, met z'n tweeën of in teams spelen door op een strategische en up-tempo manier door het speeltoestel te klimmen, springen, rennen of zwaaien.

YalpSona [Yalp] is een interactief speeltoestel, dat gebruik maakt van een camera die beweging op de speelvloer registreert en omzet in geluid. Kinderen kunnen met behulp van een knop hun favoriete spel kiezen en dansen dan op aanstekelijke muziekjes. YalpSona bestaat uit een grote oranje boog, met daaronder een speelvloer. Door je te bewegen over de speelvloer, en daarnaast ook nog actiever of juist voorzichtiger te bewegen, beïnvloed je het spel. De door TNO geteste spellen DanceBattle en ReactieRace bleken zeer intensief, vergelijkbaar met traplopen of waterpolo. Uit de resultaten werd geconcludeerd dat je met elke dag een half uur spelen op de Sona voldoet aan de Nederlandse norm gezond bewegen.

Interactive Slide (Soler-Adillon & Parés, 2009) is een kolossale glijbaan die uitgerust is met interactieve technologie, zoals videoprojectie en computer vision. Op de glijbaan kunnen kinderen verschillende spellen spelen door erop te klimmen, eraf te glijden en virtuele objecten te manipuleren. In het spel Robot Factory moeten kinderen bijvoorbeeld samen een robot in elkaar zetten.

Lightspace Play [Lightspace Corporation] is een interactieve entertainmentvloer of -wand die geschikt is voor alle leeftijden voor spel, dans, ontwerpen, fitness en bovenal plezier. De vloer bestaat uit 16 drukgevoelige tegels waarmee de plaats en beweging van spelers kan worden gedetecteerd. Elke tegel bestaat uit 16 LED verlichte pixels waarmee allerlei kleuren, patronen en afbeeldingen kunnen worden gecreëerd. Op deze manier kunnen allerlei actieve spellen worden gespeeld, zowel teamspellen als individuele spellen.

4 Plein games

Naast beweeggames waarbij een scherm vereist is, zijn er diverse game varianten die geen scherm nodig hebben, die de grootte van een huiskamer overstijgen en zich meer in de ruimte afspelen. Hier kunnen worden onderscheiden:

Vast speeloppervlakte met direct contact van speler: Hierbij zijn er oppervlakken die direct aangestuurd moeten worden door contact met lichtsensoren, zoals een entertainmentvloer (of wand) als de Lightspace Play Floor [Lightspace Corporation, 2001], de XerPro Sportwall of de Makoto. Met deze sportmuren en andere interactieve gaming transformeren fitnesscentra in XRtainment zones of E-fit zones. Enkele vormen van indoorgames zijn geschikt gemaakt voor buitengebruik (Kompan Icon, Neos). In Rotterdam Zuid wordt er op het moment gewerkt aan Go-for-IT!. Een game waarbij op diverse plekken in de stad op speciale speelvelden stoeptegels liggen die zijn voorzien van sensoren, netwerktechnologie en LED's.

Interactieve sportveldjes zonder direct contact van speler: Schoolpleinen en buurten kunnen opgeleukt worden met deze interactieve games die weerbestendig en hufferproof zijn (Mark Lammers Plaza, SmartUs, Yalp Sona, Yalp Sutu, NIJHA). Het gaat hierbij bijvoorbeeld om interactieve doelen waarmee je kunt “stoepranden”, voetballen, hockeyen, etc. Het gaat hier om indirect contact: een bal die tegen een doel wordt gegooid of dansbewegingen die worden geregistreerd. Veel van deze systemen voorzien in digitale feedback voor niet alleen de gebruiker maar ook toezichhouders en ontwikkelaars.

Laser games: Hierbij moet je laserstralen onderbreken, ontwijken of gericht mee schieten (lasergaming, lasersquash, Laserjump). Hierbij hoeft je niet direct iets te raken maar wel de laserstralen onderbreken.

Buiten deze categorieën valt de Swinx, maar omdat dit wel een locatiegebonden spel is, vermelden we het in deze paragraaf. De Swinx is een game die niet aan een vaste omgeving gebonden is, maar waar de spelers wel steeds naar terug moeten komen. Met de Swinx kunnen actieve spelletjes voor binnen en buiten worden gespeeld. Een gemakkelijk te verplaatsen console praat, herkent, moedigt aan en legt spelletjes uit en treedt tevens op als scheidsrechter. Iedere speler heeft zijn eigen gekleurde armband met microchip die de console tijdens het spel registreert.



Pokéwalker [Nintendo] is een apparaatje dat wordt meegeleverd met de spellen Soul Silver en Heart Gold van Pokémon voor de Nintendo DS. Het is een stappenteller waarmee de speler punten verdient voor iedere stap die hij of zij zet. Deze punten kunnen vervolgens gebruikt worden in de bovengenoemde spellen. Spelers kunnen ook bepaalde routes downloaden op de Pokéwalker; als zij vervolgens deze routes lopen, komen ze onderweg verschillende Pokémon en items tegen.

Ubifit garden (Consolvo et al., 2008) is een toepassing waarmee de gebruiker zelf op een speelse manier zijn fysieke activiteit kan monitoren. Het gebruikt een bewegingsmeter om vast te stellen hoeveel er gelopen, gerend, gefietst, etc. is en geeft dit op verschillende manieren weer. Er is een interactieve applicatie en een *glanceable display* (de achtergrond van een mobiele telefoon) waarop door middel van een bloementuin wordt weergegeven hoe het met de fysieke beweging gesteld is en hoeveel doelen er al behaald zijn. De interactieve applicatie geeft meer gedetailleerde informatie.

GeoTicTacToe (Kiefer et al., 2006) is een voorbeeld van een klassiek spel dat 'gespatialiseerd' is: het speelveld van BoterKaasEieren is niet langer een tabel met 9 vakjes, maar 9 locaties in een echte stad. Rondjes en kruisjes worden gezet door naar specifieke plekken in de stad te gaan met een mobiele telefoon met GPS, en daar ter plekke een opdracht uitvoeren. Het team dat als eerste 3 rondjes of 3 kruisjes op een rij heeft, is de winnaar. Net als Savannah wordt GeoTicTacToe gebruikt voor educatieve doeleinden; de vragen en locaties zijn verbonden aan een bepaald onderwerp.

Walk the line is een locatie game van een student van de TU Eindhoven (Vic van Hensberg) die overeenkomsten heeft met klootschieten. De GPS device zit in dit spel verborgen in een bal. Het doel van het spel is om de bal van een punt naar een ander punt op een plattegrond in een rechte lijn te brengen/gooien. Hoe dichterbij de lijn hoe meer punten worden toegekend. Obstacles in de echte wereld (zoals gebouwen en bomen) dienen daarom zoveel mogelijk overwonnen worden. Er zijn ook diverse minigames ontwikkeld die met de GPS bal gespeeld kunnen worden.

5 Locatieve games

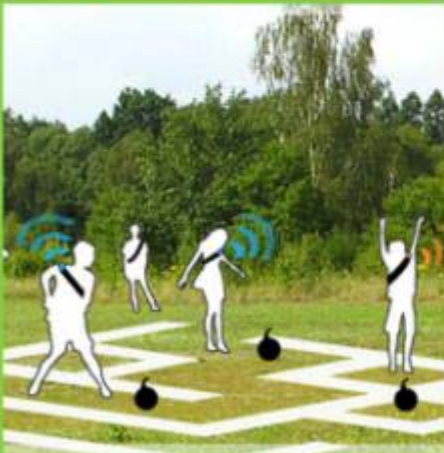
In toenemende mate gebruiken games een nieuwe generatie van sensoren die zaken kunnen waarnemen als beweging, tast, nabijheid, globale positie, licht, geluid, beelden, hersengolven, emotionele en fysiologische processen. Deze sensoren zijn ingebed in mobiele apparaten (zoals een stappenteller of een GPS meter) en zenden omgevingsdata naar de games zonder dat de speler zelf daarvoor iets hoeft te doen.

Stappentellers

In 2004 brengt Fujitsu systems de DoCoMo Pedometer Phone op de markt. De leidende telefoon ontwikkelaar integreert een stappenteller met de telefoon. In navolging op de DoCoMo lanceert Nokia de Nokia 5500 Sports Phone, welke eveneens wordt uitgerust met een podometer. Nike en Apple brengen in 2005 een stappenteller op de markt die draadloos gekoppeld kan worden aan Apple's draagbare mediaspeler, de iPod (of iPhone). Een fitness programma houdt de vorderingen bij en de speler kan met zijn/haar eigen muziekkeuze gaan hardlopen. Nike en Apple lijken op redelijk succesvolle manier muziek en beweging te koppelen door de geavanceerde stappenteller (voorzien van een accelerometer, zoals in de Nokia) te verbinden met een persoonlijk media-apparaat. Daar blijft het niet bij, want voor de iPhone (gelanceerd in 2008) worden tal van fitness applicaties ontwikkeld die (wel of niet) gebruik maken van iPhones bewegingssensor. Grotendeels bestaan de games voornamelijk uit digitale coaches, welke we eveneens kennen van *My Weightloss Coach* [Ubisoft, 2007] voor de Nintendo DS (én voorzien van een stappenteller) en de opkomende Nintendo titel: *Personal Trainer: Walking*.

GPS

Niet alleen worden steeds meer telefoons voorzien van een bewegingssensor, steeds meer telefoons hebben een geïntegreerde GPS ontvanger. Deze wordt vooralsnog voornamelijk gebruikt voor navigatie programma's en in uitzonderlijke gevallen gekoppeld aan de foto's die de gebruiker maakt. Voor een GPS module kunnen meer functies worden bedacht dan navigatie en foto's taggen alleen. GPS plotter apparaten en applicaties worden onder fervente wandelaars goed verkocht. Het apparaat slaat om de zoveel minuten de GPS coördinaten op. Aan het eind van de dag wordt het apparaat aan de computer gekoppeld en kan via Google Maps de gewandelde route bekeken worden. Een koppeling met de foto en GPS locaties maakt het interactieve wandelplakboek af. *Geocaching* is speurtochten in de realiteit met behulp van GPS waarbij spelers op zoek gaan naar en verborgen schat (cache). GPS apparatuur wordt eveneens gebruikt voor stadwandelingen. Het Rotterdamse bedrijf Hootchie Cootchie maakt gebruik van PDA's om een wandeling door de buurten van Rotterdam informatief en interessant te maken (<http://www.codexkodanski.com>). De Waag Society past het idee van CodexKodanski toe in een geschiedenisles. Leerlingen dienen in het spel Frequentie 1550 de geschiedenis van Amsterdam te onderzoeken, door wandelingen te maken door de stad en opdrachten uit te voeren. Location-based gaming is zich sterk aan het ontwikkelen. Er wordt al enkele jaren onderzoek gedaan naar pervasive games en Alternate Reality Gaming zoals *Uncle Roy All Around You* (Benford et al, 2007). In deze games worden spelers met en zonder GPS modules de straat op gestuurd, en verwordt de reële wereld tot speelterrein.



De **Outdoor Game Console** [Outdoor Game Console B.V.] is een spelcomputer waarbij een groep spelers door actief te bewegen en te rennen gezamenlijk uitdagende games kunnen beleven. Elke speler uit de groep draagt hierbij een console om de bovenarm. Deze zijn uitgerust met licht (LED technologie), geluid en trilapparatuur. Door middel van kleurcoderingen, beeldtaal, geluidssignalen en de bijbehorende spelregels ontstaat interactie tussen alle spelers. De Outdoor Game Console biedt mogelijkheden als positiebepaling tijdens sporttraining tot spoorzoekertje, van hardlooptwedstrijden tot strategische openluchtpuzzels en van allerlei variaties tikkertje tot volledig nieuwe spellen.

Head-up games (Soute & Markopoulos, 2009) is een genre van spellen die buiten gespeeld kunnen worden, waarvoor fysieke activiteit nodig is, en waarbij technologie een rol speelt. Deze spellen lijken op *pervasive games*, maar maken zo min mogelijk gebruik van mobiele displays, om te voorkomen dat kinderen op het scherm moeten kijken en daardoor stoppen met bewegen. Voorbeelden van Head-up Games zijn Camelot en Heartbeat

Virtua Gym [Virtua Gym] is een online fitness & lifestyle platform, waarmee mensen op een leuke en laagdrempelige manier aan een gezonde levensstijl werken. Virtua Gym biedt een virtuele persoonlijke trainer, periodieke fittesten, voedingsplan, voortgangsregistratie en sportgames met internetcompetitie. Dit alles op basis van innovatieve hardware zoals trainingsschema's op de iPhone tot real-time sportgames en draagbare calorieëntellers.

6 All-in-one games

Waar verschillende categorieën zijn, zijn altijd wel mensen die deze combineren. All-in-one games of platforms bieden een totaalpakket waarbij verschillende hardware gebruikt wordt (bijv. Outdoor Game Console, Virtua Gym). Één of meer onderdelen zijn te spelen/gebruiken via een scherm of projector, maar er zijn ook onderdelen die in de ruimte zijn te gebruiken, bijvoorbeeld met GPS. Dit zijn games die de digitale wereld combineren met de fysieke wereld. Omdat de term pleingame impliceert dat er geen beeldscherm aan te pas komt, gaat het in deze categorie om games waarbij de spelers het scherm nu en dan moet 'verlaten', om het op locatie te vervolgen. Ook andersom is natuurlijk mogelijk: bijvoorbeeld een game waarbij de speler op verschillende locaties een schermopdracht moet vervullen.

7 Conclusie

7.1 Algemene aanbevelingen voor ontwerp

Er is niet veel literatuur waarin expliciet richtlijnen voor het ontwerp van beweeggames worden gegeven. In veel onderzoek wordt een specifieke game geëvalueerd, wat niet leidt tot algemene richtlijnen voor ontwerp. Onderzoek naar algemene ontwerprichtlijnen is vaak niet op beweeggames, maar op games in het algemeen gericht. Niettemin kunnen we op basis van de paar artikelen die er wel zijn, en de artikelen die vooral over beweegconcepten gaan wel een aantal punten vaststellen die aandacht verdienen.

In het internationale gaming-onderzoek van Today's Gamers en Zylom zijn 13.000 mensen in Nederland, Frankrijk, Duitsland, Engeland, België en Amerika ondervraagd. Van de Nederlandse mannen geeft 73 procent aan regelmatig spelletjes te spelen. Bij de Nederlandse vrouwen is dit percentage 67 procent. Vrouwen gamen dus bijna net zo veel als mannen. Vrouwen spelen echter vaker om zichzelf te verbeteren (leerervaring, braintraining) en mannen spelen graag om de concurrentie met elkaar aan te gaan. Hierdoor is er een verschil in de voorkeur voor bepaald genre van games. De favoriete game van vrouwen is mahjong, gevolgd door puzzels. Daarna komen kaartspellen en braintraining. De populairste genres bij mannen zijn sport, muziek, schieten, vechten en racen; spellen die bij vrouwen juist het minst populair zijn.

Een allereerste vereiste voor beweeggames is uiteraard dat de games **leuk** zijn om te doen. De vraag is, wat maakt een game leuk om te doen? Wat duidelijk naar voren komt in alle onderzoek over beweeggames, is dat het belangrijk is om doelen te stellen, en die doelen af te stemmen op het kunnen van de speler. Malone en Lepper (1987) gaven al aan dat het belangrijk is om de juiste mate van uitdaging (**challenge**) te bieden; een goede game is 'easy to play, hard to master'. De doelen moeten haalbaar zijn. Yim & Graham (2008) voegt daaraan toe dat er zowel korte termijn als lange termijn doelen moeten zijn.

Zoals alle interactieve systemen moeten ook interactieve beweeggames **intuïtief** zijn, en moeten ze duidelijk en direct **feedback** geven op de acties van de spelers (Yim & Graham, 2008; Hoysniemi et al., 2005). Yim & Graham voegt daaraan toe dat het belangrijk is om niet alleen visuele feedback, maar ook *haptische feedback* te geven, zoals bijvoorbeeld het geval is bij de Wii (je voelt het aan de controller wanneer het tennisracket de bal raakt) en bij veel exercise bikes, waar het trappen bijvoorbeeld zwaarder gaat als je in de virtuele wereld een berg op gaat.

Om (langdurig) gebruik te worden dienen games voldoende te scoren op eigenschappen als:

- ◆ intensiteit;
- ◆ verhaal(lijn);
- ◆ game immersion (vermogen om mensen te laten opgaan in het spel);
- ◆ fantasie;

Voor vergroten van de mogelijkheden voor de verhaallijn kan men denken aan uitbreidingen op bestaande spelen of meerdere delen waarin ieder deel (met bijv. cliff hangers) bijdraagt aan een groter verhaal. Denk hierbij aan bekende avatars (Super Mario) of het gebruik van figuren uit andere media (striphelden, tekenfilmfiguren) waarbij elk karakter zijn/haar eigen verhaal heeft en zo op zijn/haar wijze kan bijdragen aan het doel van beweeggames. Deze vervolgv verhalen worden veel gebruikt in strips, (teken)films, boeken, videogames om aandacht te trekken maar voor serious games kan het gebruikt worden om in verschillende situaties boodschappen voor bepaald gedrag bekrachtigen (Baranowski, 2008).

Belangrijk in games is het gebruik van muziek. Muziek kan een hulp zijn tijdens de oefeningen door de nadruk te leggen op positieve effecten van bepaalde kenmerken op de prestatie en beleving (Hayakawa et al., 2000; Karageorghis & Terry, 1997). Beweeggames zorgen voor een nieuwe context voor dagelijks bewegen waarbij muziek belangrijk is bij de beleving; muziek is een motiverende factor die de speler lichamenlijk en emotioneel prikkelt en acties belooft.

Andere motiverende factoren zijn “gameplay” (opdrachten vervullen, punten/objecten verzamelen en nieuwe levels bereiken), “pleasurable frustration” (het is net wel (of net niet) haalbaar om een volgend doel te bereiken) en “playability” (besturing van de game met toetsen/joystick/controller en reactiesnelheid van controller).

Ten slotte, de volgende aspecten zijn belangrijk specifiek voor beweeggames (Campbell et al., 2008)

- Gebruik contextinformatie (locatieve games)
- Toegang tot relevantie informatie (locatieve games)
- Aanpasbare speelsessies (altijd kunnen stoppen en starten)
- Communicatie (spelers willen op de hoogte blijven van dingen die gebeuren, ook als ze niet aan het spelen zijn).
- Maak gebruik van sociale interactie en sociale beïnvloeding
- Geef accurate beloning voor activiteiten
- Maak mensen bewust van hun gedrag
- Inbedding in het dagelijks leven
- Prompting (verleid mensen actief om te gaan spelen)
- Positieve feedback
- Flexibele regels.

7.2 Beweeggames in het PlayFit project

Uit wat in deze deliverable gepresenteerd is, blijkt de enorme hoeveelheid onderzoek en ontwikkeling die al gaande is op het gebied van games in het algemeen en op het gebied van beweeggames in het bijzonder. Er is een keur aan technologie beschikbaar (van simpele RFID readers tot geavanceerde

biometrische sensoren), er zijn veel verschillende typen spellen onderzocht, ontwikkeld en getest (van eenvoudige schermgebaseerde springspelletjes tot ingewikkelde *alternate reality games* waarin de virtuele en de echte wereld vloeiend in elkaar overlopen) en er zijn ontwerprichtlijnen op allerlei verschillende gebieden. Aan het PlayFit consortium de taak om al deze informatie als inspiratie te laten dienen voor nieuwe, innovatieve, veelbelovende beweegconcepten.

Op basis van het onderzoek naar bestaande beweeggames, kunnen we vaststellen dat er maar weinig onderzoek is gedaan naar beweegconcepten specifiek voor VMBO scholieren; een niche die door het Playfit consortium kan worden ingevuld. Om tot een succesvol ontwerp voor jongeren te komen is het belangrijk nauw aan te sluiten bij hun leefwereld en hun waarden. In deliverable 1.1 van het PlayFit project zijn de belangrijkste bevindingen van ons gebruikersonderzoek vastgelegd. Het is tevens van belang om te kijken naar wat kenmerken zijn van goede, succesvolle beweeginterventies (al dan niet op basis van technologie en/of games). Zie daarvoor deliverable 1.2 over de effectiviteit van bestaande interventies. Ten slotte is het belangrijk om aan te sluiten bij theorieën over motivatie, zie daarvoor het eerste hoofdstuk van deze deliverable (1.3).

Op basis van onze opgedane kennis over jongeren(cultuur), over kenmerken van effectieve interventies, over motivatie en over bestaande beweeggames, zijn wij gekomen tot een lijst van kenmerken die deel uit zullen maken van de door ons te ontwikkelen interventie. Ieder individueel kenmerk is niet uniek; wat de PlayFit aanpak uniek maakt, is de combinatie van kenmerken en de concrete uitwerking daarvan voor VMBO scholieren. De volgende vier kenmerken zijn de belangrijkste pijlers voor het PlayFit ontwerp:

Casual action:

‘Casual action’ betekent dat je gedurende de dag af en toe een beetje beweegt, in plaats van bijvoorbeeld een uur intensief bewegen tijdens de gymles. In het geval van casual action ben je actief, zonder dat je er heel moe van wordt, zonder dat je ervan gaat zweten. In veel van de beweeggames die in dit stuk de revue zijn gepasseerd, staat het bewegen voorop. In veel bestaande concepten is bewegen een doel op zich, zoals bijvoorbeeld het geval is in de exergames en in de spellen die gebaseerd zijn op stappentellers. Het spelen en de sociale interactie zijn in die games bijproducten. Wij zijn van mening dat niet het bewegen, maar het spelen voorop moet staan. Bewegen wordt een bijproduct, geen doel op zich. Op deze manier spreek je de intrinsieke motivatie van de doelgroep aan, waardoor het concept langer leuk blijft.

Altijd en overal:

Tegenwoordig hebben de meeste scholieren een mobiele telefoon en/of een laptop. Scholieren zijn ‘always on’. Dit biedt mogelijkheden voor spelletjes die op verschillende momenten van de dag, op verschillende plekken kunnen worden gespeeld. Zoals het gebruik van Facebook en SMS ook niet meer weg te denken zijn uit het leven van jongeren, zijn wij uit op een beweegconcept dat naadloos verweven is met hun dagelijks leven. Op deze manier ondersteunen we het concept van ‘casual action’ (zie boven), waarbij je niet in een keer heel veel beweegt, maar gedurende de dag steeds een beetje.

Sociale Interactie:

Samen zijn, dingen delen, kijken en bekeken worden zijn belangrijke elementen in het leven van onze doelgroep. Ons beweegconcept moet daarom sociale interactie stimuleren, je moet wat je doet kunnen delen met anderen.

Personaliseerbaar:

VMBO scholieren vormen een zeer heterogene groep met jongeren van verschillende leeftijden en opleidingsniveaus; er bestaat geen 'one-size-fits-all'. Ons ontwerp moet daarom flexibel en personaliseerbaar zijn. Het moet voor elk wat wils bieden en mee kunnen groeien met veranderende interesses en voorkeuren. Ons concept zal daarom gebruik maken van een persoonlijk profiel waarin allerlei kenmerken van de spelers worden opgeslagen, zoals algemene gegevens, recente activiteiten, en gamevoorkeuren. Dit profiel beïnvloedt het spelverloop.

8 Referenties

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organization Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Bandura, A. (1986). Self-Efficacy beliefs in human functioning. In *Social foundations of thought and action*.
- Benford, S., Magerkurth, C. and Ljungstrand, P. (2007) Pervasive Games, Bridging the Gaps between the Virtual and the Physical. In *Space Time Play, 2007*, Level 3, 248-250.
- Boogaard, C., Van den, Vries, S., Simons, M., & Jongert, M. (2007). *Bewegen met computergames*. Leiden: TNO Kwaliteit van Bewegen.
- Brockmyer, J.H., Fox, C.M., Curtiss, K.A., McBroom, E. Burkhart, K.M. Pidruzny, J.N. (2009) The development of the Game Engagement Questionnaire: A measure of engagement in video game-playing. *Journal of Experimental Social Psychology*, Volume 45, Issue 4, July 2009, Pages 624-634.
- Campbell T., Ngo B., Fogarty J., (2008) Game design principles in everyday fitness applications, *Proceedings of the ACM 2008 conference on Computer supported cooperative work*, November 08-12, 2008, San Diego, CA, USA
- Chen, J. (2007) Flow in Games (and Everything Else). *Communications of the ACM*, 2007; 50;4: 31-34.
- Chick, G. (1998). Leisure and Culture: issues for an anthropology of leisure. *Leisure sciences*, 20: 111-133
- Csikszentmihalyi, M. (1975) *Beyond boredom and anxiety: Experiencing Flow in Work and Play*. San Francisco: Jossey-Bass; 1975.
- Deen, M., & Schouten, B. A. (2010). Games that Motivate to Learn: Designing Serious Games by Identified Regulations. In *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*. IGI Global.
- Graves, L., Stratton, Ridgers, N.D., Cable, N.T. (2007) Comparison of energy expenditure in adolescents when playing new generation and sedentary computer games: cross sectional study. *BMJ* 335 (2007), 1282-4.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. : Reading, MA: Addison-Wesley
- Hayakawa, Y., Miki, H., Takada, K., and Tanaka, K. (2000). Effects of music on mood during bench stepping exercise. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 307-314.
- Hecker, C. (2010) Are Achievements considered harmful?”, lecture at Game Developers’ Conference, Cologne, Germany.
- Hoyng, J. (2009) *It’s all in the game; Verkenning naar de kansen van gaming als middel voor bewegingstimulering*. Ede: NISB.
- Höysniemi, J., Hämäläinen, P., Turkki, L., and Rouvi, T. (2005) Children's intuitive gestures in vision-based action games. *Commun. ACM* 48, 1 (Jan. 2005), 44-50.
- Karageorghis, C.I., & Terry, P.C. (1997). The psychophysical effects of music in sport and exercise: A review. *Journal of Sport Behavior*, 20, 54-68.
- Keller, J., Bless, H. (2008) Flow and Regulatory Compatibility: An Experimental Approach to the Flow Model of Intrinsic Motivation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 2008; 34: 196-210.
- Kiefer, P., Matyas, S., Schlieder, C. (2006) *Systematically Exploring the Design Space of Location-based Games*. *Proceedings of Pervasive 2006*, Ireland
- Lanningham-Foster, L., Foster, R., McCrady, S., Jensen, T., Mitre, N., & Levine, J. (2009). Activity promoting video games and increased energy expenditure. *The Journal of Pediatrics*, 154(6):819-823.
- Lanningham-Foster, L., Jensen, T., Foster, R., Redmond, A., Walker, B., Heinz, D., et al. (2006). Energy expenditure of sedentary screen time compared with active screen time for children. *Journal of Pediatrics*, 118:1831-35.
- Malone, T.W. and Lepper, M.R. (1987). Making learning fun: A taxonomic model of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction: III. Conative and affective process analysis* (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mueller, F. and Gibbs, M.R. (2007). A physical three-way interactive game based on table tennis. In *Proceedings of the 4th Australasian Conference on interactive Entertainment* (Melbourne, Australia, December 03 - 05, 2007), 1-7.

- Mueller, F., Vetere, F., Gibbs, M. Design Experiences with Networked Exertion Games. *PerGames 2007- Pervasive Gaming Applications*.
- NHS-NRG. (2007). *Preventie van gewichtsstijging en richtlijnen voor gewichtsbeheersing in Nederland*.
- Rau, P.L.P., Peng, S.Y., Yang, C.C. (2006) Time Distortion for Expert and Novice Online Game Players. *Cyberpsychology & Behavior*, 2006; 9;4: 396-403.
- Russel, R., & Pate, P. (2008). Physically active video gaming: an effective strategy for obesity prevention. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 162(9):895-6.
- Ryan, R.M., Rigby, S., & Przybylski, A. (2006). The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion*, Vol. 30, 344-360.
- Ryan, R., & Deci, E. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Soler-Adillon, J. and Parés, N. (2009) Interactive slide: an interactive playground to promote physical activity and socialization of children. *Proceedings of the 27th international conference extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM (2009), 2407-2416.
- Visscher, T., & Seidell, J. (2004). Time trends (1993-1997) and seasonal variation in body mass index and waist circumference in the Netherlands. *Int J Obes*, 28:1309-16.
- De Vries, H., Dijkstra, M., & Kuhlman, P. (1988). Self-efficacy: the third factor besides attitude and subjective norm as a predictor of behavioural intentions. *Health Education Research, Theory & Practice*, 3(3), 273-283.
- De Vries, H. (1993). Determinanten van gedrag. In V. Damoiseaux, v. d. H. T. Molen & G. J. Kok (Eds.), *Gezondheidsvoorlichting en gedragsverandering* (pp. 109-131). Assen.
- Yim J. and Graham, T.C.N. (2007) Using games to increase exercise motivation. In *Proceedings of the 2007 conference on Future Play (Future Play '07)*. ACM, New York, NY, USA, 166-173.
- Zyda, M. (2005). From Visual Simulation to Virtual Reality to Games. In: *IEEE Computer*.