

TNO-rapport

KvL/GB 2009.072

**Beweegstimulering door middel van een
innovatieve buitenspeelhulp, de Swinx**

Datum	Juli 2009
Auteur(s)	Drs M.W.A. Jongert M. Claessens E. van der Heijden

Opdrachtgever	In2Sports
Projectnummer	031.14513
Aantal pagina's	64 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	14

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Voorwoord

Het onderzoek, dat in het voorliggende rapport is beschreven, is uitgevoerd in opdracht van het bedrijf In2sports. Het onderzoek is bekostigd vanuit middelen van Senter Novem door middel van een kleine innovatievoucher. De opdracht is uitgevoerd in samenwerking tussen TNO en de Haagse Hogeschool in het kader van het lectoraat “Innovatieve Beweegstimulering en Sport”, lector Tinus Jongert.

Het onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder medewerking van Esther van der Heijden en Marleen Claessens.

We danken de heren drs JJ de Morree en T Gebrands, van de opleiding Bewegingstechnologie voor het kritisch meelesen.

Ook willen wij Drs. M. Kantebeen bedanken voor zijn hulp voor en tijdens de metingen. En tot slot willen wij de directeur, leerkrachten en leerlingen van de groepen 4A en 4B van basisschool ‘Het Zonnelicht’ bedanken voor hun medewerking aan dit onderzoek.

Den Haag, juli 2009

Samenvatting

Overgewicht is een probleem dat zich voordoet bij zowel volwassenen als kinderen. Dit is zorgwekkend, want (ernstig) overgewicht leidt tot een aanzienlijk risico op onder andere hart- en vaatziekten, diverse vormen van kanker en een verkorte levensduur. Het CBS geeft aan dat er van 2004 tot 2008 een afname zichtbaar is van het percentage kinderen (2 tot 20 jaar) met overgewicht (van 12,8 naar 11,2%). Opvallend is de flinke toename in het percentage van 2007 naar 2008. Hierbij steeg het percentage kinderen met overgewicht naar 13,2%. Tevens nam het percentage kinderen met ernstig overgewicht in deze periode toe van 2,5 naar 3,1%. TNO verdeelt de kinderen in twee leeftijdscategorieën. De trendrapportage uit 2006-2007 geeft weer dat 12% van de kinderen van 4-11 jaar overgewicht heeft en 4,5% ernstig overgewicht. 8,4% van de kinderen van 12-17 jaar bleken overgewicht te hebben en 1,4% heeft ernstig overgewicht. Ondanks de verschillen in percentages kan geconcludeerd worden dat veel jongeren overgewicht hebben. De belangrijkste oplossingen voor het tegengaan van overgewicht zijn het verminderen van de voedselinname en het verhogen van de lichamelijke activiteit.

Er worden steeds meer producten ontwikkeld om de lichamelijke activiteit te laten toenemen. De Swinx is een buitenspeelhulp waarmee kinderen interactieve games kunnen spelen. In dit onderzoek wordt bekeken of het spelen met de Swinx kan bijdragen aan het behalen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen voor kinderen. De NNGB is de minimale hoeveelheid lichaamsbeweging bewegen die nodig is om positieve effecten op de gezondheid te hebben.

De doelstellingen die tijdens dit onderzoek centraal staan zijn:

- Inzicht verkrijgen in de belastingintensiteit en de lichamelijke activiteit van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de plezierbeleving van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de gebruikersgroep van de Swinx.
- Inzicht verkrijgen of kinderen zelf een Swinx thuis willen hebben of dat ze liever met andere dingen spelen.

Er zijn twee spellen van de Swinx gemeten: 'Ren je rot!' en 'Swinx Cirkelen'. Het onderzoek is gehouden onder 24 basisschoolkinderen van 7 t/m 9 jaar. Bij twaalf kinderen zijn aan de hand van oxymetrie (Cortex) de belastingintensiteit en zuurstofopname gemeten. Ook is de hartslag gemeten. Bij de overige twaalf kinderen is alleen de hartslag geregistreerd. Er is gemeten in groepen van vier kinderen waarvan telkens één kind de Cortex droeg. De groepen speelden ieder spel twee keer gedurende vijf minuten per spel. Op een tweede onderzoeksdag zijn er focusgroepinterviews gehouden met de kinderen die gespeeld hebben met de Swinx. Hierin is onderzocht wat de mening is van de kinderen over de Swinx qua uiterlijk, plezierbeleving tijdens het spelen en of het product aanslaat.

Uit het onderzoek is gebleken dat 'Ren je rot!' een gemiddelde belastingintensiteit heeft van 6,8 MET. 'Swinxs Cirkelen' komt uit op 8,2 MET. Beide spellen kunnen dus een bijdrage leveren aan het halen van de NNGB voor kinderen indien deze een uur worden gespeeld. Het American College of Sports Medicine (ACSM) schrijft kinderen voor om dagelijks 171 t/m 286 kcal te verbruiken om gewichtstoename te voorkomen. Het spelen van 'Ren je rot!' kost 213 kcal/uur en 'Swinxs Cirkelen' 253 kcal/uur. Deze spellen zijn dus ook geschikt om gewichtstoename te voorkomen indien ze een uur per dag worden gespeeld.

Indien de belastingsintensiteit boven het optimale niveau van vetverbranding ligt levert het spelen wel een bijdrage aan het verbeteren van het aërobe uithoudingsvermogen en het halen van de beweegnormen.

De mening van de kinderen die met de Swinxs gespeeld hebben, is vastgesteld door middel van interviews. De kinderen vinden de Swinxs een leuke, mooi uitziende en goed te bedienen spelcomputer die ze graag zelf zouden willen hebben. De spellen waren 'makkelijk' wat betreft moeilijkheidsgraad en 'precies goed' wat betreft duur van de spellen. Alle kinderen, sportief dan wel niet sportief, zouden even graag met de Swinxs willen spelen.

Uit de meningen van de kinderen bleek dat de spellen makkelijk uitvoerbaar en te begrijpen waren. Ieder kind, variërend van 4 tot 12 jaar kan op de Swinxs een spel kiezen, maar er zijn geen niveaus te kiezen. Om alle kinderen genoeg uitdaging te bieden is het aan te bevelen om spellen onder te verdelen in niveaus. Ook is een drietal nieuwe actieve games bedacht.

In een bijlage (N) worden de gebruiksmogelijkheden van de Swinxs voor kinderen met een lichamelijke beperking beschreven (dove en blinde kinderen en kinderen die een rolstoel gebruiken).

Verklarende woordenlijst

ADL-rolstoel	Algemeen Dagelijks Levensverrichtingen – rolstoel
Count per minute (CPM)	De uitkomst van de ActiGraph versnellingsmeter wordt gegeven in counts per tijdsperiode. Counts stelt de opgesomde hoeveelheid en omvang van de versnelling tijdens een tijdsperiode voor. Hoge waarden ontstaan door een combinatie van hoge frequentie en intensiteit van de beweging ¹
NNGB	Nederlandse Norm Gezond Bewegen
PARQ	Physical Activity Readiness Questionnaire wordt gebruikt vóór een onderzoek om te screenen welke kandidaten een goede gezondheid hebben en welke dus deel mogen nemen aan het onderzoek.
RIVM	RijksInstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SIAS	Spina Iliaca Anterior Superior

Inhoudsopgave

	Voorwoord.....	2
	Samenvatting.....	3
	Verklarende woordenlijst.....	5
1	Inleiding.....	8
2	Analyse.....	9
2.1	Overgewicht.....	9
2.2	Lichamelijke (in)activiteit.....	12
2.3	Innovatieve methoden voor beweegstimulering	14
2.4	1.4 Swinxs.....	15
3	Het onderzoek	16
3.1	Methode	16
3.2	Procedure	18
4	Resultaten	21
4.1	Belastingintensiteit.....	23
4.2	Lichamelijke activiteit uitgedrukt in energieverbruik.....	25
4.3	Focusgroepinterviews	26
5	Discussie.....	31
5.1	Bijdrage Swinxs aan de NNGB voor kinderen	31
5.2	Beweegnormen	31
5.3	Kanttekeningen gebruik versnellingsmeters	32
5.4	Groepsindeling.....	33
5.5	Kanttekeningen gebruik MET-waarden.....	33
5.6	Verschillen in hartfrequentie van kinderen met en zonder oxymetriemeting	33
5.7	Focusgroepinterviews	34
5.8	Overige kanttekeningen	34
6	Conclusies en aanbevelingen.....	36
7	Bronnenlijst.....	39
	Bijlage(n)	
	A BMI-tabel	
	B Gegevens van het CBS over overgewicht	
	C BMI-meter	
	D PARQ-vragenlijst	
	E Het parcours van ‘Ren je rot!’	
	F Planning van de meetdag	
	G Vragenlijsten bij de focusgroepinterviews	
	H Berekeningen bij tabellen 5 en 6	
	I Hartfrequentie & zuurstofopname	
	J Statistiek 1	

K Data Cortex

L Statistiek 2

M Uitleg huidige actieve games Swinxs

N Nieuwe Swinx spellen voor speciale doelgroepen

1 Inleiding

Veel kinderen bewegen tegenwoordig te weinig; zij voldoen niet aan de Nederlandse Norm Gezond Bewegen (NNGB). Volgens de NNGB moeten jongeren tot 18 jaar minimaal 60 minuten per dag een matig intensieve activiteit uitvoeren en minimaal twee keer per week een activiteit die gericht is op het verbeteren of handhaven van de lichamelijke fitheid. Het niet voldoen aan de norm kan leiden tot overgewicht en volgens de recentste data van het monitor Ongevallen en Bewegen in Nederland (OBiN) blijkt dat minder dan 30% van de jeugd aan de 30 minuten norm voldoet².

Een belangrijke doelgroep bij beweegstimulering vormt de groep van inactieve kinderen die veel tijd achter de computer en tv doorbrengen. Veel van deze kinderen voelen zich niet meer aangetrokken door het traditionele sport- en beweegaanbod. Er zijn verschillende innovatieve concepten ontwikkeld om juist deze kinderen aan het bewegen te krijgen. De Wii is mogelijk het bekendste innovatieve concept.

Het bedrijf In2Sports is gericht op het ontwikkelen van innovatieve producten en diensten op het gebied van de gezondheid. In2Sports heeft een spelletjesconsole ontwikkeld, genaamd de Swinx, die kinderen moet stimuleren actiever te worden door het spelen van een game. De Swinx kan mee naar buiten worden genomen omdat hij in het bezit is van een accu.

Aanleiding tot het onderzoek

In2Sports wil weten of het spelen met de Swinx door kinderen kan bijdragen aan het behalen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen voor kinderen.

Onderzoeksvraag

In hoeverre draagt het spelen met de Swinx door kinderen bij aan het behalen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen voor kinderen?

Tijdens het onderzoek zullen tevens de volgende doelstellingen worden nagestreefd:

- Inzicht verkrijgen in de belastingintensiteit en de lichamelijke activiteit van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de plezierbeleving van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de gebruikersgroep van de Swinx.
- Inzicht verkrijgen of kinderen zelf een Swinx thuis willen hebben of dat ze liever met andere dingen spelen.

Op basis van de bevindingen van het onderzoek en de focusgroepinterviews worden enkele aanbevelingen gedaan voor nieuwe games van de Swinx.

Omdat ook kinderen met een lichamelijke beperking de beweegnormen zouden moeten kunnen halen is gekeken naar de gebruiksmogelijkheden voor kinderen met een lichamelijke beperking; voor dove en blinde kinderen en kinderen in een rolstoel. Dit laatste is al extraatje uitgevoerd; het valt buiten de onderzoekopdracht. Daarom zijn de bevindingen in een bijlage opgenomen (bijlage N).

2 Analyse

Overgewicht is niet alleen een probleem dat zich voordoet bij volwassenen. Ook vele kinderen zijn te zwaar. Ernstig overgewicht (obesitas) bij kinderen is zorgwekkend want een groot deel van de obese kinderen worden obese volwassenen. Overgewicht en ernstig overgewicht leiden tot een aanzienlijk risico op onder andere hart- en vaatziekten, diverse vormen van kanker en een verkorte levensduur³.

In dit hoofdstuk wordt het huidige overgewichtprobleem bij kinderen besproken. De ontwikkeling van (ernstig) overgewicht is in de afgelopen jaren wereldwijd weergegeven en oplossingen worden aangedragen.

2.1 Overgewicht

Of een kind ondergewicht, normaal gewicht, overgewicht of ernstig overgewicht heeft, wordt vastgesteld op basis van de Body Mass Index (BMI), ook wel de Quetelet Index. Om de BMI te berekenen wordt het gewicht (in kilogram) van de persoon gedeeld door de lengte (in meters) in het kwadraat⁴. De waarde die hieruit komt, kan worden opgezocht in specifieke tabellen zodat de persoon ingedeeld kan worden in een bepaalde groep. In bijlage A zijn twee BMI tabellen te zien: één voor meisjes van 2 t/m 18 jaar en één voor jongens van 2 t/m 18 jaar.

TNO heeft een BMI-meter ontwikkeld. De BMI-meter geeft, na invoer van leeftijd, geslacht, gewicht en lengte, aan in welke BMI-klasse het kind zich bevindt. De BMI-meter is ontwikkeld voor professionals in de jeugdzorg. Met behulp van de meter kan er snel en adequaat gehandeld worden indien er een afwijking van het gemiddelde is geconstateerd. In bijlage C is een afbeelding te zien van de BMI-meter¹⁸.

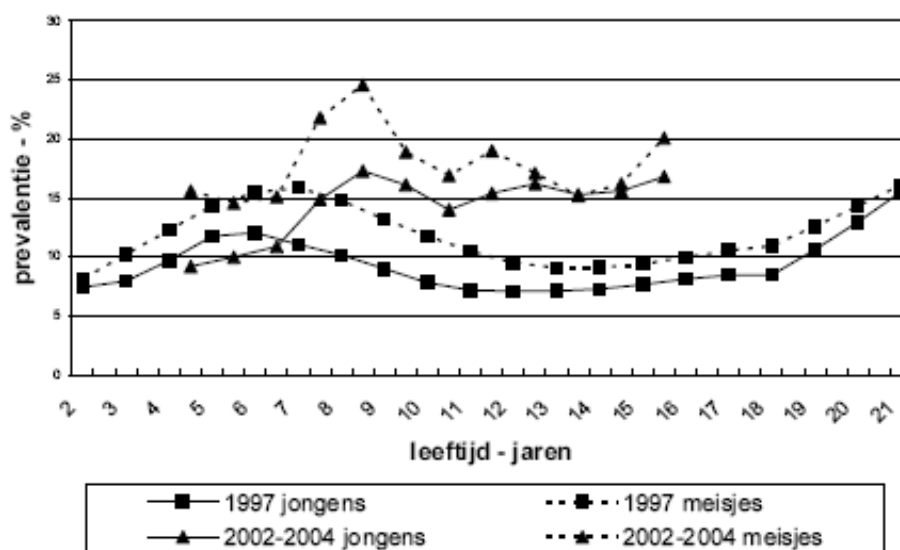
Er is verschillende informatie beschikbaar over percentages kinderen met overgewicht of ernstig overgewicht. Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) geeft aan dat er vanaf begin jaren tachtig tot begin jaren negentig een stijging waar te nemen viel van 9 naar 11% van de kinderen tussen de 2 en 20 jaar met overgewicht. Het percentage kinderen met ernstig overgewicht steeg in die periode van 2 naar 3%⁵. Er zijn gegevens beschikbaar uit de periode 1998 tot en met 2008 waaruit blijkt dat er vanaf 2004 tot 2008 een dalende lijn is ingezet als men kijkt naar het percentage kinderen met overgewicht (zie tabel 1 voor de gegevens over de jongens en meisjes als totaalgroep. In bijlage B is de tabel te zien waarin de jongens en meisjes gescheiden zijn weergegeven). Wat erg opvallend is, is de flinke toename in het percentage overgewicht van 2007 naar 2008. Wanneer men kijkt naar het percentage kinderen met ernstig overgewicht, is er door de jaren een schommelend verloop te zien.

De CBS data zijn verkregen door zelfrapportage. Hierbij vullen de respondenten zelf hun lengte en gewicht in. Respondenten in enquêtes zijn geneigd tot overrapportage van hun lengte en onderrapportage van hun gewicht. Hierdoor zullen de percentages van mensen met (ernstig) overgewicht lager uitvallen dan het in werkelijkheid is. Biometrisch onderzoek (metingen verricht door onderzoekers) geeft betrouwbaardere informatie van het aantal personen met (ernstig) overgewicht dan de resultaten van zelfrapportages (enquêtes). De gegevens uit zelfrapportages kunnen wel een indicatie geven van de ontwikkelingen van (ernstig) overgewicht in de tijd⁶.

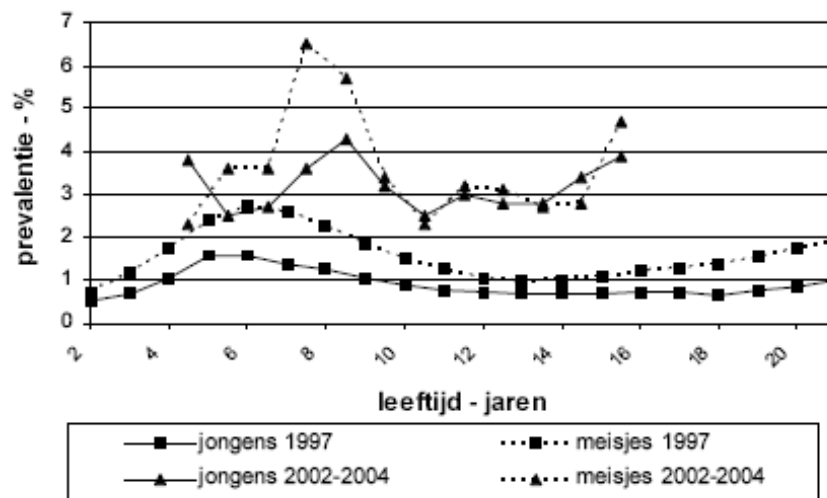
Tabel 1 Gegevens van het CBS over overgewicht en ernstig overgewicht bij kinderen tussen de 2 en 20 jaar⁷

Geslacht	Perioden	% kinderen met overgewicht	% kinderen met ernstig overgewicht
Totaal jongens en meisjes	1998	11,3	2,3
Totaal jongens en meisjes	1999	12	2,9
Totaal jongens en meisjes	2000	11,2	2
Totaal jongens en meisjes	2001	11,9	2,9
Totaal jongens en meisjes	2002	12,3	3
Totaal jongens en meisjes	2003	10,5	2,9
Totaal jongens en meisjes	2004	12,8	3,3
Totaal jongens en meisjes	2005	12,6	2,3
Totaal jongens en meisjes	2006	11,7	2,8
Totaal jongens en meisjes	2007	11,2	2,5
Totaal jongens en meisjes	2008	13,2	3,1

Ook TNO geeft in meerdere rapporten aan dat het probleem van overgewicht onder kinderen zich steeds verder uitbreidt. Volgens TNO is er al vanaf de jaren tachtig sprake van toename van het percentage kinderen met overgewicht. In figuren 1 en 2 wordt de prevalentie (in percentages) van respectievelijk overgewicht en obesitas weergegeven van jongens en meisjes in 1997 en tussen 2002 – 2004⁸. Er is te zien dat de lijnen die de prevalentie weergeven van 2002-2004 hoger liggen dan de lijnen die de prevalentie weergeven van 1997. Dit duidt op een toename van het probleem.



Figuur 1 Prevalentie overgewicht 1997 en 2002-2004 jongens en meisjes volgens TNO⁸



Figuur 2 Prevalentie obesitas 1997 en 2002-2004 jongens en meisjes volgens TNO⁸

De trendrapportage van TNO uit 2006-2007 geeft weer dat 12% van de kinderen van 4-11 jaar overgewicht heeft en 4,5% ernstig overgewicht. 8,4% van de kinderen van 12-17 jaar bleken overgewicht te hebben en 1,4% heeft ernstig overgewicht⁹.

Ook in artikelen wordt het probleem overgewicht beschreven. In een artikel van Van de Hurk¹⁰ wordt vermeld dat in 2003 14,5 % jongens en 17,5% meisjes overgewicht had, wat een toename is ten opzichte van 1980 (jongens 3,9% en meisjes 6,9%) en 1997 (jongens 9,7% en meisjes 13,0%).

De besproken informatie over overgewicht is een klein deel van de totale informatie over dit probleem. Er kan in ieder geval geconcludeerd worden dat het probleem daadwerkelijk aanwezig is en moet worden vermeden.

Oorzaken en oplossingen

De oorzaken van overgewicht zijn grotendeels bekend. Er zijn aanwijzingen dat een groot deel, circa 90%, van de gevallen kan worden verklaard door een verstoorde energiebalans van het lichaam, die ontstaat door een te hoge energie-inname in combinatie met te weinig lichamelijke activiteit. De overige 10% van overgewicht wordt veroorzaakt door ziektebeelden (b.v. stofwisselingsziekte), geneesmiddelen (b.v. Prednison) en gendefecten (b.v. Prader-Willi syndroom of Syndroom van Down)¹¹.

Indien 90% van de gevallen veroorzaakt wordt door een verstoorde energiebalans, dan betekent dit ook dat er veel kan worden gedaan om overgewicht en obesitas te voorkomen door beïnvloeding van de energiebalans.

TNO Kwaliteit van Leven geeft ieder jaar een trendrapportage uit waarin recente onderwerpen over Bewegen en Gezondheid worden besproken. In het trendrapport 2006/2007⁹ worden een aantal oplossingen genoemd waardoor overgewicht voorkomen zou kunnen worden. De oplossingen die onder andere genoemd worden zijn:

- Het stimuleren van borstvoeding
- Het stimuleren van ontbijten (met graanproducten)
- Het reduceren van het gebruik van zoete dranken

- Het verminderen van sedentaire activiteiten (tv kijken en computeren)
- Het bevorderen van buitenspelen en bewegen

Al deze genoemde oplossingen hebben als (overkoepelend) doel om de energie-inname en het energieverbruik in balans te brengen. De energie-inname van de doelgroep kinderen is te controleren door de ouders. Zij kopen immers de boodschappen in en kunnen op die manier gezonde voeding aanschaffen. Zoals eerder gezegd is de mate van energieverbruik van groot belang om de energiebalans op peil te houden. Een persoon verbruikt energie door lichamelijke activiteit. In de volgende paragraaf wordt hierover meer verteld.

2.2 Lichamelijke (in)activiteit

Als men het heeft over overgewicht, kan lichamelijke inactiviteit hiervan een oorzaak zijn. Voordat er gesproken kan worden over lichamelijke inactiviteit is het belangrijk te definiëren wat lichamelijke activiteit precies is.

Lichamelijke activiteit wordt door het RIVM gedefinieerd¹² als: “elke krachtsinspanning van skeletspieren resulterend in méér energieverbruik dan in rustende toestand”.

De definitie voor lichamelijke activiteit geeft al aan dat er verschil in intensiteit is tussen bepaalde inspanningen. De intensiteit van een inspanning kan worden uitgedrukt in een metabool equivalent (MET-waarde). Dit is een meeteenheid om uit te drukken hoeveel energieverbruik een inspanning kost ten opzichte van het energieverbruik in rust. In rust is de MET-waarde gelijk aan 1, dit komt overeen met ongeveer 3,5 ml O₂/kg/min¹⁴.

De tegenhanger van lichamelijke activiteit is lichamelijke inactiviteit. Kinderen worden als inactief aangemerkt als zij in zomer en winter geen enkele dag de NNGB halen¹³. De NNGB wordt later toegelicht.

In tabel 2 worden MET-waarden weergegeven van bepaalde activiteiten.

Tabel 2 MET-waarden bij specifieke activiteiten¹⁵

Rust (liggen, zitten, ontspannen staan, eten, spreken)	1.0
Bowlen	3.0
Golf	4.5
Cricket	5.0
Basketbal, algemeen	6.0
Tennis, Joggen, Badminton (competitie), Skiën	7.0
Traplopen, Bergklimmen	8.0
Boxen (sparren)	9.0
Zwemmen, schoolslag	10.0

Ook kan men, zonder gebruik te maken van MET-waarden, onderscheid maken in licht intensieve, matig intensieve en zwaar intensieve activiteit.

- Bij *licht intensieve* lichamelijke activiteit is er vaak geen sprake van verhoogde hartslag of versnelde ademhaling.
- *Matig intensieve* lichamelijke activiteit zorgt ervoor dat een individu een verhoogde hartslag heeft, het wat warmer heeft en een versnelde ademhaling heeft.
- Bij *zwaar intensieve* lichamelijke activiteit gaat een individu zweten en raakt deze buiten adem.

Het verdient de voorkeur om de intensiteit van een inspanning met behulp van MET-waarden te beoordelen, omdat deze manier meer onderscheid biedt.

Nederlandse Norm Gezond Bewegen

Nu duidelijk is wat lichamelijke activiteit inhoudt, kan er gekeken worden naar de NNGB. Deze norm is in 1998 opgesteld door TNO, het RIVM, NOC*NSF en de universiteiten van Maastricht (UM), Amsterdam (VU), Groningen (RUG), Utrecht (UU). De norm is een richtlijn voor de Nederlandse bevolking en is gericht op het onderhouden van gezondheid. De norm voor kinderen (18 jaar en jonger) wordt als volgt omschreven¹⁶:

Dagelijks 60 minuten matig intensieve lichamelijke activiteit (5 MET (bv. aerobics of skateboarden) tot 8 MET (bv. hardlopen)), waarbij de activiteiten minimaal tweemaal per week gericht zijn op het verbeteren of handhaven van lichamelijke fitheid (kracht, lenigheid en coördinatie).

Met behulp van de monitor Ongevallen en Bewegen in Nederland (OBiN) is geregistreerd dat sinds 2006 23,1% van de jeugdigen (4-17 jaar) voldoet aan de NNGB. Als men nader onderscheid maakt in de groep jeugdigen, is duidelijk verschil waarneembaar tussen de leeftijdsgroep van 4 tot 11 jaar waarvan 32,4% voldoet aan de NNGB en de groep van 12 tot 17 jaar waarvan 15,0% voldoet aan de NNGB. Opvallend is het hoge percentage inactieven onder de jeugd: 13,3%^{11,9}.

Zoals gezegd voldoen veel kinderen niet aan de NNGB.

Oorzaken kunnen zijn:

- Kinderen worden steeds vaker met de auto naar school gebracht in plaats van met de fiets.
- Kinderen spelen steeds meer computerspelletjes (Playstation, GameCube) en kijken meer televisie.
- Kinderen spelen steeds minder buiten.
- Er is minder veilige speelruimte (waaronder vrije natuur) in de bebouwde omgeving.
- Tijdgebrek van ouders (moeders werken bijvoorbeeld steeds meer), hierdoor is er minder tijd voor buiten spelen.
- Door tijdgebrek wordt er vaker gekozen voor afhaalmaaltijden of magnetronmaaltijden, welke vaak veel calorieën bevatten.
- Ouders hebben weinig kennis over het belang van bewegen en over de gevolgen die een inactieve leefstijl van kinderen met zich meebrengt.

Door middel van beweegprogramma's, gedragsinterventies en voorlichtingsboekjes probeert de Nederlandse overheid b.v. via het NISB/NIGZ de inactieve kinderen weer aan het bewegen te krijgen. Een voorbeeld is het werkboek 'Bewegen doe je ZO!', waarbij de kinderen op school een werkboek krijgen dat mee naar huis mag worden genomen, waarin voorlichting wordt gegeven over hoe je meer kunt bewegen en waarom bewegen zo belangrijk is. Verschillende websites (bv. www.beweegkriebels.nl) bevatten tips aan ouders over het bewegen van hun kind. Ook worden er campagnes gehouden waarin Nederlanders worden aangespoord minimaal 30 minuten per dag te bewegen (www.30minutenbewegen.nl).

Er zijn naast de beweegstimuleringsprogramma's andere innovatieve methoden voor beweegstimulering die worden toegelicht in de volgende paragraaf.

2.3 Innovatieve methoden voor beweegstimulering

2.3.1 *Stappentellers*

Een stappenteller is een apparaatje dat het aantal gezette stappen meet. Het kan een effectief product zijn om mensen aan het bewegen te krijgen omdat mensen direct feedback krijgen over hun activiteit. Aan de hand van richtlijnen kunnen mensen controleren of ze voldoende stappen hebben gezet om aan de beweegnorm te voldoen. Wandelen heeft, net als hoog intensieve beweegvormen, gezondheidsbeschermende effecten¹⁷. Voordelen van wandelen zijn dat het een laagdrempelige beweegactiviteit is, die eenvoudig inpasbaar is in het dagelijkse leven, die veilig uitgevoerd kan worden en waarvoor geen speciale kleding, materialen of vaardigheden vereist zijn.



Figuur 3 Dance dance revolution in E-fitzone in Eindhoven

2.3.2 *E-fitness*

In Nederland zijn een aantal gamehallen geopend, onder andere in Eindhoven, Houten en Bergen op Zoom, waar jongeren met elkaar

interactieve games kunnen spelen zoals de Playstation, Xbox, Dance Dance Revolution (zie figuur 3), Nintendo DS. Deze gamehallen moeten niet verward worden met de traditionele gamehallen waar onder andere luchthockey, basketbal, skiën en autoracen gespeeld kan worden. De nieuwe gamehallen, de E-fit-zones, springen in op het probleem dat er vaak weinig speelruimte buiten is voor kinderen. En mocht een kind weinig vriendjes hebben om mee te spelen, dan zijn er binnen de gamehal genoeg kinderen om mee te spelen.

Een van de spellenconsoles waarmee kan worden gespeeld is de Nintendo Wii. Nintendo speelt met de Wii in op het probleem van lichamelijke (in)activiteit bij kinderen. Door de bewegingssensor in de controller worden de bewegingen van de speler weergegeven in het spel. Actief deelnemen aan het spel is dus een vereiste. Een nadeel van de Nintendo Wii is dat er alleen binnenshuis mee kan worden gespeeld. In paragraaf 1.4 wordt een nieuw ontwikkelde spelconsole besproken waar het in dit rapport beschreven onderzoek mee is gedaan.

2.4 1.4 Swinxs

Het bedrijf In2Sports heeft een high-tech spelletjesconsole ontwikkeld, genaamd de Swinxs (zie figuur 4). Deze moet kinderen stimuleren actiever te worden door het spelen van een game. Met de Swinxs kunnen actieve spelletjes voor binnen en buiten worden gespeeld. De console praat, herkent, moedigt aan en legt spelletjes uit en treedt tevens op als scheidsrechter. De Swinxs kan mee naar buiten worden genomen, omdat hij in het bezit is van een accu. Iedere speler heeft zijn eigen gekleurde armbandje, de XS-tag (zie figuur 5). In deze XS-tag zit een microchip die communiceert met de console. Wanneer de XS-tag bij de console wordt gehouden en het kind zich daardoor aanmeldt, spreekt de Swinxs van “bliepen”. Dit woord komt later in dit rapport terug. Tijdens de spellen wordt dit “bliepen” bijvoorbeeld gebruikt als registratie of het kind af is of hoe lang een kind over een parcours heeft gedaan.

De Swinxs bevat bij aanschaf een aantal standaard spellen. Daarnaast kan men gratis spellen downloaden van de website. Naast spelletjes kunnen er tevens verhalen en muziek op de Swinxs gedownload worden.



Figuur 5: De Swinxs



Figuur 4: XS-tags

3 Het onderzoek

TNO Kwaliteit van Leven en het lectoraat Innovatieve Beweegstimulering en Sport van de Haagse Hogeschool zijn door In2Sports gevraagd om te onderzoeken of het spelen met de Swinxs kan bijdragen aan het behalen van de NNGB voor kinderen. Er is gekozen om twee spellen van de Swinxs te testen, namelijk ‘Ren je rot!’ en ‘Swinxs Cirkelen’. Vanwege tijd- en geldgebrek was het niet mogelijk meerdere spellen te testen. Deze twee spellen zijn gekozen omdat de kinderen bij het ene spel redelijk continu actief zijn met een lage intensiteit (‘Swinxs Cirkelen’) en het andere spel kortdurend is, maar hoge intensiteit vraagt (‘Ren je rot!’).

3.1 Methode

In dit hoofdstuk wordt globaal beschreven hoe het onderzoek is opgezet. Er is een beschrijving te vinden van de onderzoeksgroepen: de onderzoeksgroep bij het onderzoek naar de belastingintensiteit en lichamelijke activiteit en de onderzoeksgroep bij de focusgroepinterviews. Ook zijn hier de doel- en vraagstellingen beschreven en wordt er een uitleg van de spellen gegeven.

3.1.1 *Opzet van het onderzoek*

Het onderzoek is uitgevoerd bij een steekproef van kinderen tussen zeven en negen jaar uit de groepen 4A en 4B van basisschool ‘Het Zonnelicht’ uit Rijswijk (Zuid-Holland). De spellen zijn gespeeld in de gymzaal en op het schoolplein van de basisschool. De eerste vier groepen zijn gemeten in de gymzaal, en de laatste twee groepen op het schoolplein. Alle groepen hebben de spellen gespeeld in een bepaalde volgorde met tussentijdse rustperiode. Die indeling wordt nader toegelicht in paragraaf 2.2.2.

3.1.2 *Onderzoeksgroep belastingintensiteit & lichamelijke activiteit*

In dit onderzoek zijn bij twaalf kinderen metingen uitgevoerd van de belastingintensiteit en de mate van lichamelijke activiteit aan de hand van oxymetrie en hartfrequentiemetingen. Een schematisch overzicht van de samenstelling en achtergrondkenmerken van deze kinderen is te vinden in tabel 3. De kinderen en hun ouders zijn vooraf over het onderzoek geïnformeerd. Tevens hebben de ouders een PARQ-vragenlijst (zie bijlage D) ingevuld, die gericht is op het screenen op de aanwezigheid van chronische aandoeningen, een verminderde belastbaarheid en klachten waardoor deelname aan zware fysieke belasting zonder medische toestemming niet gewenst zou kunnen zijn. Aan het onderzoek hebben uitsluitend de kinderen deelgenomen die geen afwijkingen vertoonden op de PARQ-vragenlijst. Deelname vond plaats op vrijwillige basis. Daarnaast hebben nog 12 kinderen uit groep 4 aan het onderzoek deelgenomen waarbij uitsluitend de hartfrequentie werd gemeten.

Tabel 3 Overzicht van de onderzoeksgroep waarbij belastingintensiteit aan de hand van oxymetrie werd vastgesteld

	Geslacht	Leeftijd	Lengte	Gewicht	BMI	BMI-klasse
1	v	8	123,5	24,8	16,26	gezond gewicht
2	m	7	138,2	39,1	20,47	overgewicht
3	m	8	132,6	27,6	15,70	gezond gewicht
4	m	9	141,5	38,1	19,03	gezond gewicht
5	v	7	123,7	24	15,68	gezond gewicht
6	v	8	130,4	38,3	22,52	ernstig overgewicht
7	v	9	134,9	26	14,29	gezond gewicht
8	m	8	136,2	37,6	20,27	overgewicht
9	m	8	126,3	24,9	15,61	gezond gewicht
10	m	8	138,4	31,6	16,50	gezond gewicht
11	v	8	127,4	22,9	14,11	gezond gewicht
12	v	8	124,5	32,1	20,71	overgewicht

3.1.3 Onderzoeksgroep focusgroepinterviews

Naast metingen van de belastingintensiteit en hartfrequentie werden ook focusgroep interviews uitgevoerd. De focusgroep is samengesteld uit gebruikers van het product. Het doel van focusgroepinterviews is om zoveel mogelijk informatie te verzamelen vanuit het consumentenperspectief. De gebruiker levert dus rechtstreeks input voor onder andere verbeteringen aan het product.

De onderzoeksgroep van de focusgroepinterviews bestaat uit 21 kinderen in de leeftijd van 7 tot en met 9 jaar, waarvan zes jongens en vijftien meisjes. De 21 kinderen hebben meegespeeld op de meetdag.

3.1.4 Doel- en vraagstellingen

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: 'In hoeverre draagt het spelen met de Swinx door kinderen bij aan het behalen van de Nederlandse Norm Gezond Bewegen voor kinderen?'

Tijdens het onderzoek zijn tevens de volgende doelstellingen nagestreefd:

- Inzicht verkrijgen in de belastingintensiteit en de lichamelijke activiteit van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de plezierbeleving van kinderen tijdens het spelen met de Swinx.
- Inzicht verkrijgen in de gebruikersgroep van de Swinx.
- Inzicht verkrijgen of kinderen zelf een Swinx thuis willen hebben of dat ze liever met andere dingen spelen.

Om de bovenstaande doelstellingen te kunnen bereiken, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

1. Wat is de belastingintensiteit tijdens het spelen van 'Ren je rot!' en 'Swinx Cirkelen' met de Swinx, uitgedrukt in MET's?
2. Kan het spelen van 'Ren je rot!' en 'Swinx Cirkelen' met de Swinx bijdragen aan het halen van de NNGB voor kinderen?
3. Wat is de lichamelijke activiteit tijdens het spelen van 'Ren je rot!' en 'Swinx Cirkelen', uitgedrukt in energieverbruik, percentage maximale hartslag en RER-waarde?
4. Wat vinden de kinderen van de duur, uitdaging en moeilijkheid bij de spellen 'Ren je rot!' en 'Swinx Cirkelen'?
5. Wat vinden de kinderen van de Swinx (uiterlijk, bediening en in algemeen opzicht) en is hierbij een verschil te zien tussen de mening van jongens en meisjes?

6. Ligt de waardering die kinderen geven aan de Swinxs hoger bij sportende kinderen dan bij niet-sportende kinderen?
7. Is het aantal gameconsoles dat een kind heeft, en de speeltijd die hierop wordt gemaakt van invloed op het feit of hij/zij graag een Swinxs wil hebben?

3.1.5 *Toelichting van de spellen*

Er zijn twee spellen getest van de Swinxs, namelijk 'Ren je rot!' en 'Swinxs Cirkelen'. Hieronder wordt van elk spel een beschrijving gegeven hoe dit spel is gespeeld.

'Ren je rot!'

Bij het spel 'Ren je rot!' wordt door de kinderen één voor één een parcours afgelegd. De Swinxs zegt welke kleur armbandjes (XS-tag) (dus welk kind) aan de beurt is. De Swinxs telt af en dan begint het kind met het afleggen van het parcours. Wanneer het kind weer "blijpt" met zijn polsbandje bij de Swinxs, geeft de gameconsole aan hoelang het kind over het parcours deed.

Op de plattegrond in bijlage E is te zien hoe het parcours eruit zag dat is gebruikt bij de metingen. De kinderen starten bij de Swinxs, zigzaggen dan door de paaltjes, rennen om de pion, gaan door de hoepel en eindigen tot slot weer bij de Swinxs. De Swinxs laat de gebruiker vrij in het bepalen van de lengte van het parcours en het soort opdrachten die tijdens het parcours moeten worden uitgevoerd. De duur van dit parcours was gemiddeld ongeveer tien seconden. Dit is zo gekozen, zodat het spel het karakter krijgt van een intervaltraining.

'Swinxs Cirkelen'

Het spel 'Swinxs Cirkelen' is gebaseerd op de welbekende stoelendans. De Swinxs speelt muziek en de kinderen rennen, dansen om de Swinxs heen. De Swinxs stond in het midden van een cirkel (met een diameter van drie meter), de kinderen moesten buiten deze cirkel rennen en dansen als de Swinxs muziek speelde. Wanneer de muziek stopt moet er zo snel mogelijk worden "geblijpt" met het polsbandje bij de Swinxs. Het kind dat als eerste "blijpte" heeft gewonnen en mag aan de kant uitrusten terwijl de rest verder gaat.

3.2 **Procedure**

In dit hoofdstuk wordt exact beschreven hoe het onderzoek is uitgevoerd. Allereerst is er beschreven van welke meetinstrumenten er gebruik is gemaakt. Daarna is te lezen hoe het onderzoek naar de belastingintensiteit is opgezet en volgens welke vaste protocollen de spellen zijn gespeeld. Tot slot is er een beschrijving gegeven van de gehouden focusgroepinterviews.

3.2.1 *Meetmethoden*

De lichaamslengte en het lichaamsgewicht van de kinderen zijn gemeten met behulp van een mechanische lengtemeter (Seca 225, Vogel & Halke GmbH & Co, Duitsland) en een digitale weegschaal (Seca 877, Vogel & Halke GmbH & Co, Duitsland).

Bij alle kinderen is tijdens het spelen de hartfrequentie gemeten. Hiervoor droegen de kinderen een hartslagmeter (Polar Accurex Plus, Kempele, Finland) om de borstkas (zie figuur 6). Ook droeg ieder kind een horloge waarin de data van de hartslagmeter werd opgeslagen.



Figuur 6: Borstband voor het meten

Bij twaalf kinderen is met mobiele ademgasanalyse-apparatuur (Cortex Vmax ST[®], Leipzig, Duitsland) de zuurstofopname en het energieverbruik gemeten. (zie figuur 7). Deze meetapparatuur werd meegedragen op de voorzijde van de schouders in een hesje. De meetapparatuur is voor de meting geijkt volgens de standaard procedure.

Daarnaast droegen dezelfde twaalf kinderen ook een versnellingsmeter (ActiGraph, Pensicola, Florida, USA, zie figuur 8). Deze werd gedragen op de rechterheup ter hoogte van de SIAS (Spina Iliaca Anterior Superior). Deze plaats is gekozen omdat hij op de romp ligt en niet op een extremiteit. Ook is de versnellingsmeter dan bevestigd op een referentiepunt wat makkelijk vindbaar is en omstreeks de hoogte van het lichaamszwaartepunt. De ActiGraph is een apparaat ter grootte van een luciferdoosje dat alle versnellingen in het verticale vlak registreert. Versnellingen ter grootte van 0,05 tot 2,00 G worden gemeten en uitgedrukt in counts per minuut (CPM). Hoe hoger de intensiteit van de activiteit, des te hoger de versnelling en dus een groter aantal CPM. Met behulp van de volgende formule zijn de CPM's omgerekend naar MET-waarden¹⁹:



Figuur 7 Aanmeten van de Cortex



Figuur 8: ActiGraph

$$MET = 2,757 + (0,0015 * CPM) - (0,0896 * leeftijd) - (0,000038 * CPM * leeftijd)$$

3.2.2

Opzet van het onderzoek naar belastingintensiteit en lichamelijke activiteit

Voorafgaand aan de meting is bij alle kinderen de lichaamslengte en het lichaamsgewicht gemeten volgens gestandaardiseerde protocollen²⁰. Bij de metingen van de lichaamslengte en het lichaamsgewicht droegen de kinderen geen schoenen. De lichaamslengte is op 0,1 cm nauwkeurig gemeten en het lichaamsgewicht op 0,2 kg nauwkeurig.

De spellen zijn gespeeld in groepjes van vier kinderen. Van elk groepje had iedereen een hartslagmeter om en één kind de ademgasanalyse-apparatuur. Nadat de twee spellen waren gespeeld is de ademgasanalyse-apparatuur bij een ander kind van diezelfde groep omgedaan en zijn de twee spellen nogmaals gespeeld.

Elk spel is vijf minuten gespeeld. Binnen deze vijf minuten zitten ook periodes van inactiviteit waarbij kinderen moesten wachten op hun beurt. Deze inactieve periodes zijn ook meegenomen in alle berekeningen behorende bij de belastingintensiteit en de lichamelijke activiteit (onder andere uitgedrukt in MET-waarden).

Om de invloed van vermoeidheidsverschijnselen te voorkomen is tussen de twee spellen een rustpauze ingelast van vijf minuten. De volgorde van de spellen is per groep omgewisseld. De eerste groep speelde dus als eerst 'Ren je rot!' en daarna 'Swinxs Cirkelen', terwijl de tweede groep begon met 'Swinxs Cirkelen' en daarna 'Ren je rot!'

speelde. In tabel 4 is de tijdsplanning te zien van groep 1. De complete planning van de meetdag is te zien in bijlage F.

Tabel 4 Tijdsplanning van de meting bij groep 1

Groep 1: Kind 1&2 Cortex	
08.45	Apparatuur omdoen + wegen/meten kinderen
09.00	Spel 1, 'Ren je rot!'
09.05	Uitrusten
09.10	Spel 2, 'Swinxs Cirkelen'
09.15	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 2
09.30	Spel 1, 'Ren je rot!'
09.35	Uitrusten
09.40	Spel 2, 'Swinxs Cirkelen'
09.45	Apparatuur afdoen

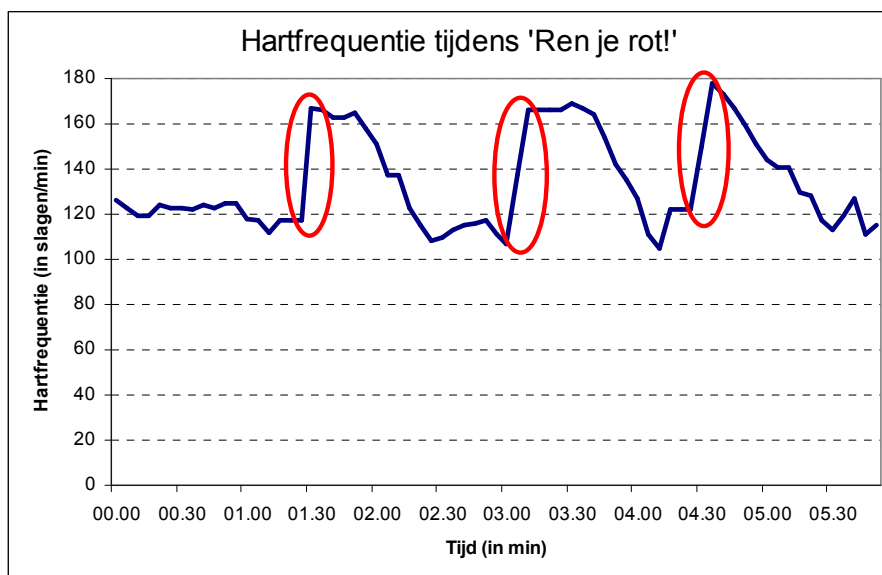
3.2.3 Opzet van de focusgroepinterviews

Een week nadat de metingen zijn uitgevoerd zijn er focusgroepinterviews gehouden met de kinderen. Het doel van deze interviews was het verkrijgen van inzicht in de mening van de kinderen over de Swinxs en of ze vaker met de Swinxs willen spelen. De gesprekken vonden plaats onder leiding van een gespreksleider en een notulist. De vragenlijst die is gebruikt tijdens de interviews is te vinden in bijlage G. Er zijn in totaal zes focusgroepinterviews gehouden in groepen van drie of vier kinderen. De groep kinderen die deel heeft genomen aan het onderzoek is ook geïnterviewd. Door afwezigheid van enkele kinderen zijn er 21 van de 24 kinderen geïnterviewd.

4 Resultaten

De resultaten van het onderzoek worden in dit hoofdstuk behandeld. Het onderzoek omvatte twee dagen; op dag één is een onderzoek uitgevoerd waarop de belastingintensiteit en energieverbruik werden gemeten. Op dag twee zijn focusgroepinterviews gehouden.

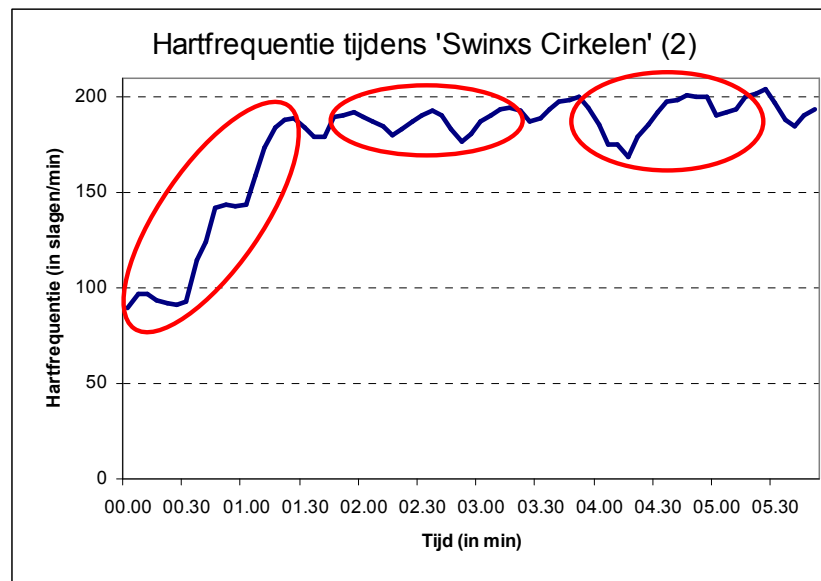
Ter illustratie van de tekst in de onderstaande paragrafen volgen er nu drie grafieken waarin het verloop van de hartslag tijdens de twee gespeelde spellen wordt weergegeven.



Grafiek 1 Hartslagverloop tijdens 'Ren je rot!'

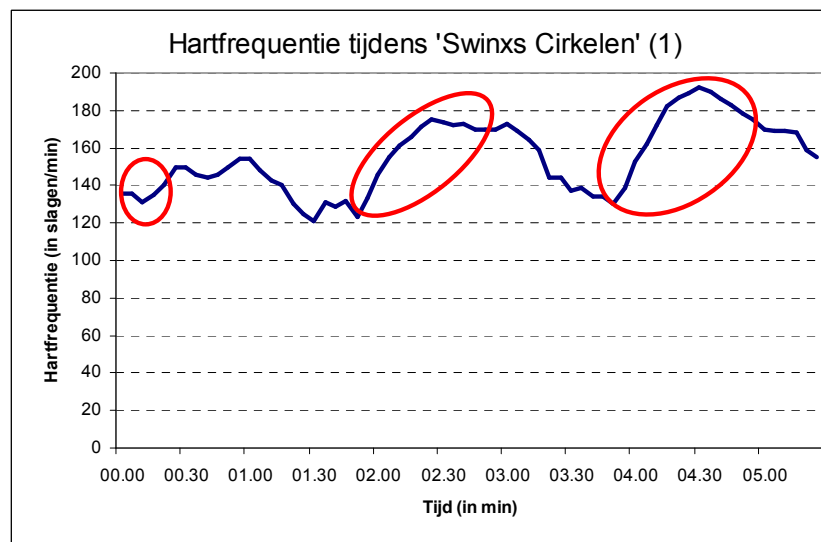
In grafiek 1 is het verloop van de hartslag van een kind weergegeven tijdens het spelen van het spel 'Ren je rot!'. De stijgende trajecten binnen de ovals geven de hartslag weer op het moment dat het kind het parcours aflegde. Het parcours duurde ongeveer tien seconden. Direct nadat het kind het parcours had afgelegd, is hij/zij gaan zitten totdat hij/zij weer aan de beurt was in een volgende speelronde.

De grafieken 2 en 3 tonen het verloop van de hartslag van twee verschillende kinderen tijdens het spelen van het spel 'Swinxs Cirkelen'.



Grafiek 2 Hartslagverloop tijdens 'Swinxs Cirkelen', kind 1

De stijgende lijn in de eerste rode ovaal (in grafiek 2) geeft aan dat de hartslag van het kind toeneemt tot het moment dat het kind “bliepte”. Na het bliepen wacht het kind op de volgende speelronde. Hierbij is het kind inactief. De ovaal in de figuur geven weer wanneer het kind actief deelneemt aan het spel. In de tweede en derde ovaal is de stijgende en constante hartslag van het kind tijdens de twee speelronden waarneembaar. Ook is tussen de tweede en derde ovaal een daling in de hartslag te zien, wanneer het kind staat te wachten tot de volgende speelronde weer begint.



Grafiek 3 Hartslagverloop tijdens 'Swinxs Cirkelen', kind 2

Het tweede kind was telkens te laat met “bliepen”, waardoor het kind iedere ronde geheel meedeed. In de hartslag zijn kleine dalletjes waarneembaar (zie grafiek 3). Dit zijn de momenten waarop de muziek even stopte en er “gebliept” moest worden. Binnen vijftien seconden startte de muziek weer en ging het spel weer verder.

Het verloop van de hartslagen in grafieken 2 en 3 zijn voorbeelden. Er zijn tal van andere mogelijkheden wanneer een kind “bliept”, wat variaties in het verloop van de hartslag teweegbrengt.

4.1 Belastingintensiteit

Vraagstelling 1: Wat is de belastingsintensiteit tijdens het spelen van ‘Ren je rot!’ en ‘Swinxs Cirkelen’ met de Swinxs, uitgedrukt in MET’s?

Vraagstelling 2: Kan het spelen van ‘Ren je rot!’ en ‘Swinxs Cirkelen’ met de Swinxs bijdragen aan het halen van de NNGB voor kinderen?

In de tabellen 5 en 6 zijn de resultaten van de belastingintensiteit weergegeven. Tabel 5 geeft informatie over de belastingintensiteit tijdens het spelen van ‘Ren je rot!’. Tabel 6 vermeldt de belastingintensiteit tijdens het spelen van ‘Swinxs Cirkelen’. De waarden worden per proefpersoon weergegeven. De onderste twee rijen bevatten de gemiddelde waarden van de gemeten parameters met tussen haakjes de standaarddeviatie. In bijlage H worden de berekeningen om de waarden van onderstaande tabellen te verkrijgen, toegelicht.

De tabellen bevatten de MET-waarden die zowel zijn bepaald op basis van oxymetrie (MET-waarden volgens Cortex) als de MET-waarden die zijn gebaseerd op de ActiGraph registraties. De metingen van de Cortex worden opgevat als ‘gouden standaard’, omdat het hier gaat om directe metingen. In tabellen 5 en 6 is dus ook met de data van de Cortex doorgerekend in de kolom ‘Energieverbruik’.

Tabel 5 Belastingintensiteit ‘Ren je rot!’

Proef- persoon	Geslacht (m/v)	Leeftijd	VO ₂ (ml/kg/min)	MET volgens Cortex	MET volgens ActiGraph	Hf	%Hf _{max} *	Energieverbruik	
								kJ/min	kcal/min**
1	V	8	26,7	7,6	3,9	156	81	13,5	3,2
2	M	7	20,6	5,9	-	151	78	16,9	4,0
3	M	8	26,6	7,6	-	137	71	15,4	3,7
4	M	9	18,9	5,4	3,4	133	69	14,9	3,6
5	V	7	25,3	7,2	3,1	133	69	12,4	3,0
6	V	8	16,0	4,6	2,8	136	70	12,4	3,0
7	V	9	25,0	7,2	3,1	137	71	13,2	3,2
8	M	8	21,0	6,0	3,3	147	76	16,5	3,9
9	M	8	29,5	8,4	3,2	142	74	14,8	3,5
10	M	8	27,0	7,7	-	145	75	17,7	4,2
11	V	8	27,8	7,9	4,2	162	84	13,5	3,2
12	V	8	19,4	5,5	-	156	81	16,9	4,0
Gemiddelde	-	8	23,7	6,8	3,4	145	75	14,9	3,5
SD	-	0,6	4,3	1,2	0,4	10	5	1,9	0,4

* Berekend met Hfmax 193 ** 1 calorie = 4,186 joule

Tabel 6 Belastingintensiteit 'Swinxs Cirkelen'

Proef- persoon	Geslacht (m/v)	Leeftijd	VO ₂ (ml/kg/min)	MET volgens Cortex	MET volgens Actigraph	Hf	%Hf _{max} *	Energieverbruik	
								kJ/min	kcal/min**
1	V	8	36,9	10,5	11,6	194	100	19,2	4,6
2	M	7	24,2	6,9	-	147	76	19,5	4,7
3	M	8	33,0	9,4	-	168	87	18,9	4,5
4	M	9	17,8	5,1	4,2	136	70	13,9	3,3
5	V	7	33,3	9,5	6,7	154	80	16,4	3,9
6	V	8	24,8	7,1	5,9	166	86	18,9	4,5
7	V	9	24,7	7,1	4,4	134	69	13,0	3,1
8	M	8	21,1	6,0	6,9	151	78	16,7	4,0
9	M	8	38,9	11,1	6,4	168	87	19,8	4,7
10	M	8	25,9	7,4	-	142	74	16,6	4,0
11	V	8	32,4	9,3	7,8	159	82	19,2	4,6
12	V	8	30,9	8,8	-	191	99	19,5	4,7
Gemiddelde	-	8	28,7	8,2	6,7	159	82	17,6	4,2
SD	-	0,6	6,5	1,9	2,3	19	10	2,3	0,6

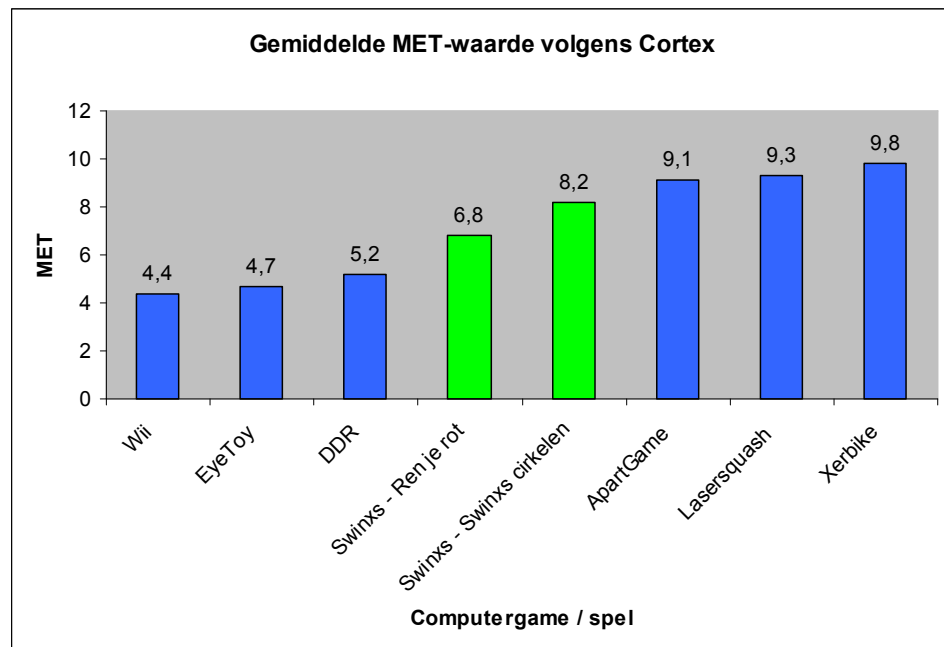
* Berekend met Hf_{max} 193

** 1 calorie = 4,186 joule

Zoals blijkt uit de tabellen zijn de gemiddelde MET-waarden, bepaald met de ActiGraph, bij beide spellen behoorlijk lager in dan de MET-waarden gemeten met de Cortex (Oxymetrie).

Het onderzoek is uitgevoerd om aan te kunnen geven of de Swinxs kan bijdragen aan het behalen van de NNGB (zie paragraaf 2.1). Daarvoor zijn de MET-waarden van de Cortex als uitgangspunt genomen. Zoals reeds besproken moet het spelen van een actieve game minimaal 5-8 MET bedragen om bij te kunnen dragen aan het behalen van de NNGB. Uit bovenstaande tabellen blijkt dat 'Ren je rot!' met een gemiddelde waarde van 6,8 MET een bijdrage kan leveren aan de NNGB indien dit spel een uur gespeeld wordt. Ook 'Swinxs Cirkelen' kan een bijdrage leveren aan de NNGB indien dit spel een uur gespeeld wordt want de gemiddelde MET-waarde is 8,2 MET.

De gevonden MET-waarden kunnen worden vergeleken met resultaten uit een eerder onderzoek naar actieve games van TNO²¹. Figuur 9 geeft de gemiddelde MET-waarden weer van eerder onderzochte games (Wii, EyeToy, DDR, ApartGame, Lasersquash, Xerbike) en van de twee spellen van de Swinxs gemeten in dit onderzoek. Hierbij moet opgemerkt worden dat de metingen niet bij dezelfde kinderen zijn uitgevoerd. Wel zijn dezelfde apparatuur en meetmethoden gehanteerd.



Figuur 9 Gemiddelde MET-waarde van diverse computergames/consoles volgens Cortex

4.2 Lichamelijke activiteit uitgedrukt in energieverbruik

Vraagstelling 3: Wat is de lichamelijke activiteit tijdens het spelen van 'Ren je rot!' en 'Swinxs Cirkelen' met de Swinxs, uitgedrukt in energieverbruik, percentage maximale hartslag en RER-waarde?

Naast de MET-waarden is tevens het energieverbruik, uitgedrukt in kilocalorieën per uur, tijdens het spelen van 'Ren je rot!' en 'Swinxs Cirkelen' uitgerekend. In tabel 7 wordt het energieverbruik van kinderen bij het spelen van deze twee spellen van de Swinxs vergeleken met het gemiddelde energieverbruik (van kinderen) bij andere activiteiten. Het gemiddelde energieverbruik in dit onderzoek bedroeg voor:

- 'Ren je rot!' 3,5 ($\pm 0,4$) kcal/min ofwel 213 kcal/uur
- 'Swinxs Cirkelen' 4,2 kcal ($\pm 0,6$) kcal/min ofwel 253 kcal/uur

Tabel 7 Energieverbruik van kinderen bij enkele activiteiten en het spelen met de Swinxs²²

Activiteit	Kcal/uur
Slapen	50
TV Kijken/Lezen/Rekenen	60
Spelen	145
Swinxs: 'Ren je rot!'	213
Fietsen	215
Zwemmen	240
Swinxs: 'Swinxs Cirkelen'	253
Voetballen	335

De twee spellen van de Swinxs kunnen zich, qua energieverbruik, meten met actieve sporten, zoals fietsen en zwemmen. De spellen leveren een aanzienlijke toename op het energieverbruik ten opzichte van sedentaire activiteiten, zoals TV kijken en lezen.

De ACSM (American College of Sports Medicine) beveelt een activiteitenprogramma aan van 1200 tot 2000 kcal/week om gewichtstoename te voorkomen²³. Omgerekend is dit 171 tot 286 kcal/dag. Met deze kennis kan worden gezegd dat 'Ren je rot!' (213 kcal/uur) en 'Swinxs Cirkelen' (253 kcal/uur) boven de minimale grens zitten om binnen 1 uur het gewenste energieverbruik te behalen. Individuele factoren die het energieverbruik beïnvloeden zijn o.a. gewicht, lengte en aëroob uithoudingsvermogen.

De optimale belastingintensiteit om vet te verbranden bij kinderen is op 50% van de maximale zuurstofopname²⁴ wat overeenkomt met 72% van de Hf_{max} ²⁵. 'Ren je rot!' ligt met een belastingintensiteit van 75% van de Hf_{max} op het niveau van optimale vetverbranding. 'Swinxs Cirkelen' heeft een relatieve hoge belastingintensiteit (82% Hf_{max}). Er is een risico dat voor inactieve kinderen met een relatief laag aëroob uithoudingsvermogen de belastingintensiteit van de spellen te hoog is voor de optimale vetverbranding. Het spel kan dan echter wel bijdragen aan het verbeteren van het aërobe uithoudingsvermogen.

Een andere (betrouwbardere) manier om de optimale belastingintensiteit voor vetverbranding te bepalen is de Respiratory Exchange Ratio (RER) te gebruiken. Een RER-waarde van 0,7 is de optimale waarde voor vetverbranding. Indien de RER-waarde 1 bedraagt, is er sprake van enkel glucoseverbranding en geen vetverbranding²⁶. Naarmate de RER-waarde toeneemt (vanaf 0,7 naar 1), neemt de vetverbranding af en wordt er meer aan glucoseverbranding gedaan.

De gemiddelde RER-waarde van alle kinderen tijdens 'Ren je rot!' bedroeg 0,89. De laagste gemiddelde RER-waarde van een kind bedroeg 0,78.

Voor 'Swinxs Cirkelen' bedroeg de gemiddelde RER-waarde van alle kinderen ook 0,89. Hier was de laagste gemiddelde RER-waarde van een kind 0,76.

Beide spellen wijken af van de waarde voor optimale vetverbranding als er wordt gekeken naar de RER-waarde. Maar ook dit hangt af van individuele factoren zoals aëroob uithoudingsvermogen.

De eerder besproken ACSM richtlijn voor het voorkomen van gewichtstoename (171 tot 286 kcal/dag verbruiken door middel van een activiteitenprogramma) is opgesteld voor volwassenen. Deze richtlijn voor volwassenen is mogelijk minder bruikbaar voor kinderen. Om een betere uitspraak te doen over de gewenste spelduur en/of de mate van lichamelijke activiteit van de Swinxs spellen, om gewichtstoename te voorkomen, zou er een richtlijn (over energieverbruik) voor kinderen moeten worden opgesteld.

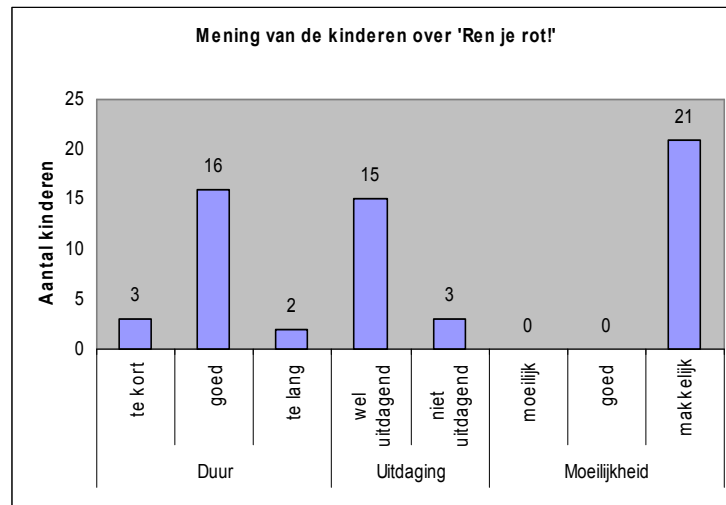
4.3 Focusgroepinterviews

Vraagstelling 4: Wat vinden de kinderen van de duur, uitdaging en de moeilijkheid bij de spellen 'Ren je rot!' en 'Swinxs Cirkelen'?

Mening van de kinderen over het spel 'Ren je rot!'

In dit onderzoek is er gevraagd wat de kinderen vonden van de duur van het spel, of ze het spel uitdagend vonden en wat ze van de moeilijkheidsgraad vonden. Het merendeel van de kinderen vond de duur van het spel goed, slechts een paar kinderen vonden het

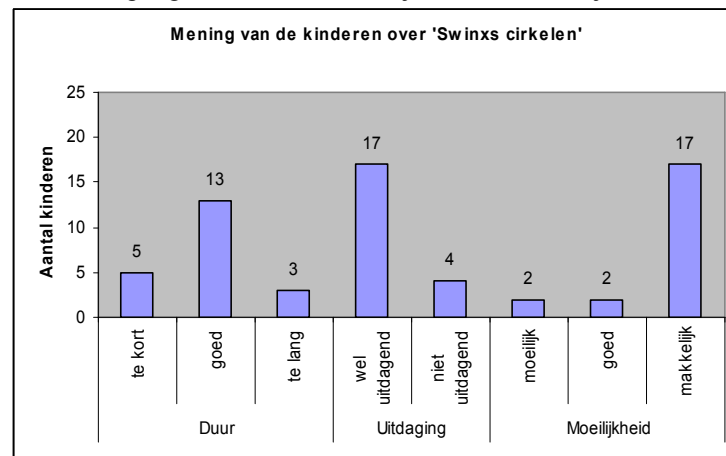
spel te lang of te kort (zie figuur 10). ‘Ren je rot!’ vonden de meeste kinderen een uitdagend spel. Als ze het speelden wilden ze graag winnen, maar een paar kinderen speelden het gewoon voor de lol en hadden niet de drang om het parcours zo snel mogelijk af te leggen. Tot slot vond niemand het een moeilijk spel.



Figuur 10 Mening van de kinderen over 'Ren je rot!'

Mening van de kinderen over het spel 'Swinxs Cirkelen'

Ook voor het spel 'Swinxs Cirkelen' is er gevraagd wat de kinderen vonden van de duur van het spel, of ze het spel uitdagend vonden en wat ze van de moeilijkheidsgraad vonden. De resultaten zijn nagenoeg gelijk aan die van het spel 'Ren je rot!'. Het merendeel van de kinderen vonden de duur van het spel goed en het spel uitdagend. Ook nu vonden de meeste kinderen het spel makkelijk. Slechts een paar kinderen vonden het spel goed te doen of moeilijk. De aantallen zijn te zien in figuur 11.

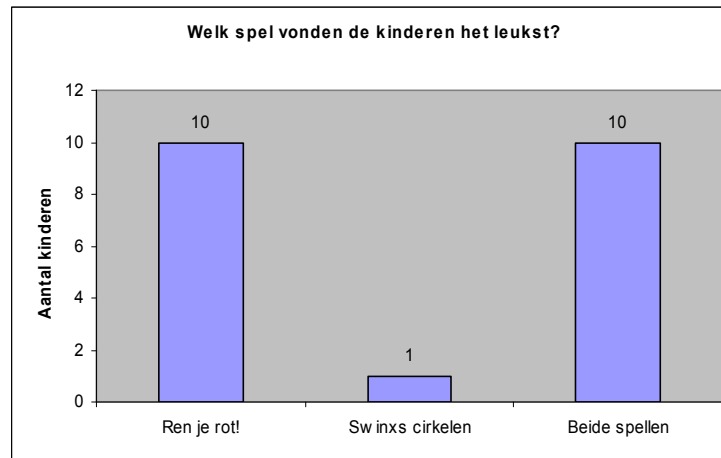


Figuur 11 Mening van de kinderen over 'Swinxs Cirkelen'

Welk spel vonden de kinderen het leukst?

Als leukste spel kwam 'Ren je rot!' uit de bus. Hier kozen tien kinderen voor tegenover slechts één kind voor 'Swinxs Cirkelen'. Verder konden tien andere kinderen niet kiezen en vonden beide spellen even leuk (voor een overzicht van de aantallen, zie figuur 12). De meest gehoorde reden bij de kinderen die een voorkeur hadden voor één

spel, is dat het andere spel minder leuk was (negen kinderen). Eén kind vond het andere spel te moeilijk en één kind vond het andere spel te makkelijk.



Figuur 12 Mening van de kinderen over welk spel het leukst is

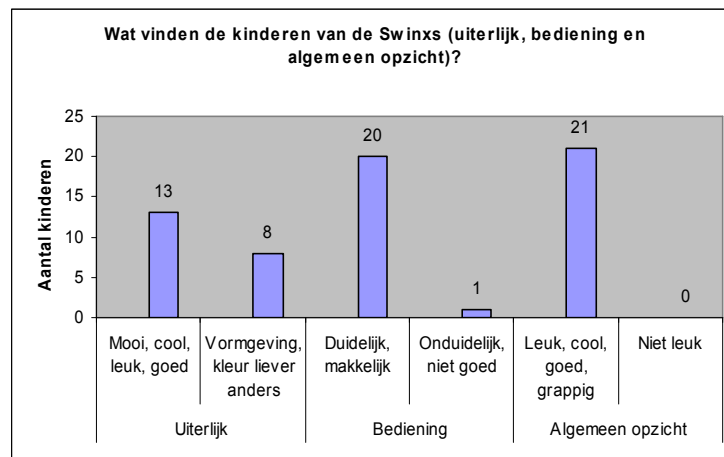
Vraagstelling 5: Wat vinden de kinderen van de Swinxs (uiterlijk, bediening, in algemeen opzicht en zouden ze vaker met de Swinxs willen spelen)? Is hierbij een verschil te zien tussen de mening van jongens en meisjes?

Dertien van de 21 kinderen vonden het uiterlijk van de Swinxs cool, leuk, goed en/of mooi. Acht kinderen zouden de vormgeving liever anders zien. Het meest gehoorde commentaar is dat ze graag een andere kleur willen. Een aantal meisjes willen hem liever in het roze of paars, in de vorm van een hartje of met meer meidenaccenten. Jongens wilden hem meer jongensachtig of in het zwart.

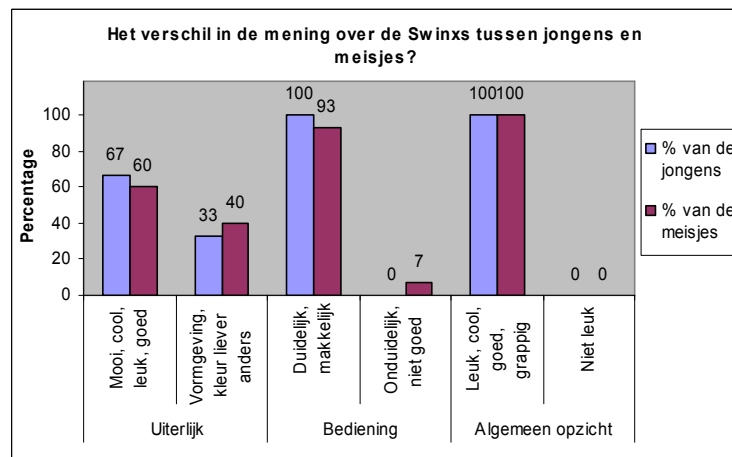
Vrijwel alle kinderen (op één na) vonden de bediening van de Swinxs duidelijk en/of makkelijk. Eén meisje vond de knoppen hard om in te drukken.

Alle kinderen vonden de Swinxs in algemeen opzicht goed, cool, leuk en/of grappig. Ook zou iedereen graag vaker met de Swinxs willen spelen of er zelf één willen hebben. Twintig kinderen zouden ook met de Swinxs willen spelen als hij op een naschoolse opvang, gamecentrum of bij een vriendje is. Slechts één jongen wilde er dan niet mee spelen. De meeste kinderen hebben genoeg andere kinderen in hun omgeving om samen mee te Swinxen als ze er zelf één zouden hebben. Bij slechts twee kinderen was dit niet het geval.

In figuur 13 zijn de aantallen te zien behorende bij de meningen over het uiterlijk, de bediening en de Swinxs (in algemeen opzicht). In figuur 14 is dit te zien voor het percentage van het totale aantal jongens en het percentage van het totale aantal meisjes.



Figuur 13 Overzicht van de mening van de kinderen over de Swinx



Figuur 14 Verschil in de mening over de Swinx tussen jongens en meisjes

Vraagstelling 6: Ligt de waardering die kinderen geven aan de Swinx hoger bij sportende kinderen dan bij niet-sportende kinderen?

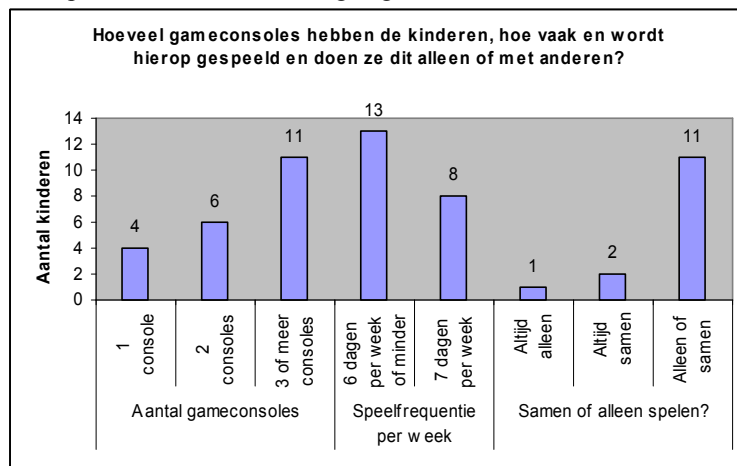
Omdat de Swinx een actieve game is, is het interessant om te bekijken of de kinderen al uit zichzelf geïnteresseerd zijn in sport en/of bewegen. Wanneer een kind minimaal één keer per week een sport in georganiseerd verband beoefent, kan worden gesteld dat hij sportief is. Vervolgens wordt er gekeken of deze kinderen eerder met de Swinx zouden willen spelen dan de kinderen die niet op een sport zitten. Van de 21 kinderen zijn er dertien lid van een sportvereniging en acht niet. Alle kinderen willen graag vaker met de Swinx spelen, dus er kan niet worden gezegd dat kinderen die georganiseerd sporten ook liever met de Swinx willen spelen dan de kinderen die niet op een sport zitten.

Vraagstelling 7: Is het aantal gameconsoles dat een kind heeft, en de speeltijd die hierop wordt gemaakt van invloed op het feit of hij/zij graag een Swinx wil hebben?

Tegenwoordig hebben veel kinderen thuis één of meerdere gameconsoles (zoals een PC of laptop met spelletjes erop, Wii, Xbox, NintendoDS, Playstation en een Gamecube). Omdat de Swinx ook een gameconsole is, is er onderzocht hoeveel gameconsoles de kinderen hebben en hoe vaak er op de gameconsole wordt gespeeld.

Alle kinderen hebben minimaal één gameconsole en meer dan de helft heeft zelfs drie of meer verschillende gameconsoles. Een ruime meerderheid speelt niet dagelijks op de gameconsoles. In figuur 15 is een overzicht van bovenstaande gegevens te zien.

Alle kinderen wilden graag zelf een Swinx hebben, dus er kan niet worden gezegd dat het aantal gameconsoles en de speeltijd die op de gameconsoles wordt gemaakt invloed heeft op het feit of het kind ook graag de Swinx wil hebben.



Figuur 15 Gameconsoles en het gebruik ervan

5 Discussie

Naar aanleiding van de resultaten worden in dit hoofdstuk een aantal punten besproken waaraan moet worden gedacht bij de interpretatie van de gegevens.

5.1 Bijdrage Swinxs aan de NNGB voor kinderen

De conclusie van dit onderzoek is dat de Swinxs qua belastingintensiteit kan bijdragen aan het behalen van de NNGB. 'Ren je rot!' had een gemiddelde belastingintensiteit van 6,8 MET en 'Swinxs Cirkelen' een gemiddelde belastingintensiteit van 8,2 MET. Voor beide spellen geldt dat kinderen deze één uur per dag moeten spelen om de NNGB voor kinderen te behalen. Het is niet aannemelijk dat een kind iedere dag één uur met de Swinxs gaat spelen. Daarom moet de Swinxs gezien worden als een van de beschikbare bewegingsactiviteiten die kan bijdragen aan het halen van de beweegnormen voor kinderen. Door het aanbod van middelen voor beweegstimulering te vergroten, neemt de kans toe dat kinderen een actieve leefstijl ontwikkelen en is het risico op het krijgen van (ernstig) overgewicht lager. Hierbij moet aangesloten worden op alle hoofdgroepen van lichamelijke activiteit van kinderen, zoals actief transport (lopen, fietsen), spelen, sporten en lessen lichamelijke opvoeding.

Een sterk punt van de Swinxs is dat deze kinderen stimuleert om te spelen. Spelen is een vorm van lichaamsbeweging die kinderen erg aanspreekt en die kinderen relatief lang kunnen volhouden, ondanks de vaak hoge belastingsintensiteit.

Uit de interviews kwam naar voren dat de kinderen over het algemeen de spellen lang genoeg vonden duren. De kinderen hebben hun mening gegeven over de vijf minuten speeltijd. In totaal hebben de kinderen in een tijdsbestek van 35 minuten, twintig minuten gespeeld. De NNGB schrijft voor dat kinderen minimaal één uur per dag matig intensief moeten bewegen. Met de ervaringen van het onderzoek in gedachten, zou het goed mogelijk kunnen zijn dat de kinderen het spelen van de spellen niet één uur volhouden. De kinderen waren bij het verrichte onderzoek na twintig minuten redelijk moe. De kinderen zouden naast het spelen met de Swinxs ook andere matig intensieve activiteiten op een ander moment kunnen uitvoeren. Grote variaties in spellen vergroot de kans op langdurige gebruik. Daarom worden later (zie hoofdstuk 6) nog aanbevelingen gedaan over enkele nieuwe games (op basis van informatie uit de focusgroepinterviews).

5.2 Beweegnormen

De NNGB is opgesteld door TNO, het RIVM, NOC*NSF en de universiteiten van Maastricht (UM), Amsterdam (VU), Groningen (RUG), Utrecht (UU) en is gebaseerd op wetenschappelijke publicaties van o.a. Sallis (1994)²⁷ en Blair et al. (1996)²⁸ en op een consensus meeting onder Nederlandse experts.

In het artikel van Sallis worden twee richtlijnen gegeven voor fysieke activiteit bij adolescenten:

- Alle adolescenten (11-21 jaar) moeten dagelijks actief zijn zoals deelname aan spellen, sport, werk, actief vervoer (fietsen in plaats van met de auto), gymles.
- Adolescenten moeten drie of meer keer per week minimaal twintig minuten op gematigde tot krachtige intensiteit inspannen.

Het artikel van Blair geeft aan dat mensen minimaal 1400 kcal per week moeten verbruiken om hun ademhalingssysteem en hartfuncties te trainen. Omgerekend is dit ongeveer 200 kcal per dag.

Het verschil tussen de richtlijnen uit Sallis en Blair, en de NNGB is dat de NNGB aangeeft hoe lang de adolescenten dagelijks actief moeten zijn (één uur) en met welke intensiteit (5-8 MET). Deze waarden zijn wel afgeleid van gegevens in Sallis en Blair.

- Bedenk dat NNGB slechts een richtlijn is. Jongeren met overgewicht/ obesitas moeten, naast het nastreven van de richtlijnen voor fysieke activiteit, ook extra goed letten op hun energie inname.
- De NNGV maakt geen onderscheid in geslacht. Dit zou wel overwogen moeten worden aangezien de geadviseerde calorie-inname wel verschilt per geslacht. Dit geldt m.n. bij adolescenten en niet bij jongere kinderen, omdat bij deze laatste groep de verschillen tussen geslachten nog niet zo groot zijn.

5.3 Kanttekeningen gebruik versnellingsmeters

In het onderzoek zijn zowel directe metingen van de zuurstofopname (oxymetrie) als versnellingsmeters (ActiGraph) gebruikt. Door de metingen tegelijkertijd uit te voeren kunnen de resultaten van beide methoden vergeleken worden. De methoden hebben behoorlijk uiteenlopende uitkomsten zoals blijkt uit tabellen 5 en 6.

De metingen van de belastingintensiteit kunnen het beste gebeuren aan de hand van directe metingen; door middel van oxymetrie. De versnellingsmeters zijn tijdens dit onderzoek gebruikt om de betrouwbaarheid van de versnellingsmeters te bepalen ten opzicht van de gouden standaard (oxymetrie). Indien de versnellingsmeter de belastingintensiteit betrouwbaar zou meten kan in toekomstig onderzoek alleen gebruik gemaakt kunnen worden van versnellingsmeters; dan hoeft oxymetrie niet meer uitgevoerd te worden. De kosten en tijd voor het onderzoek zouden dan gereduceerd kunnen worden.

Helaas blijkt uit dit onderzoek dat de versnellingsmeter geen voldoende betrouwbare resultaten geeft van het energieverbruik bij het spelen met de Swinxs. De MET-waarden gebaseerd op registratie met de versnellingsmeters hebben in dit onderzoek een niet-constante afwijking naar beneden in vergelijking met de MET-waarden bepaald met oxymetrie.

De positie van de versnellingsmeter speelt hoogstwaarschijnlijk een grote rol bij het registreren van het aantal counts. De versnellingsmeter werd vastgemaakt op de rechterheup (op de SIAS, Spina Iliaca anterior Superior) door middel van een elastische band. Tijdens het spelen van de spellen is het voorgekomen dat de versnellingsmeter per ongeluk verplaatst is in verticale richting. Vooral bij 'Swinxs Cirkelen' doken de kinderen naar de Swinxs toe waardoor de versnellingsmeter verschoof. Er moet worden gedacht aan een maximale verschuiving van vijf centimeter.

Ook kan de formule van Trost et. al. waar het aantal counts per minuut wordt ingevuld om de MET-waarden te berekenen in twijfel worden getrokken bij het spelen met de Swinxs. De formule is ontwikkeld voor het wandelen en hardlopen op een lopende band. Het spelen met de Swinxs is een totaal andere activiteit door de discontinuïteit (bv. parcours rennen). De belastingintensiteit gebaseerd op oxymetrie wordt als gouden standaard gehanteerd. Bij het analyseren van de resultaten zijn in dit onderzoek dan ook die MET-waarden gebruikt.

5.4 Groepsindeling

De groepen die getest zijn, bestonden uit vier kinderen. Het aantal kinderen in een groep speelt mee bij de intensiteit van de spellen. Hoe groter de groepen, hoe langer de rustperiodes duren, dus hoe lager de belastingintensiteit (MET-waarden) over de gehele vijf minuten speeltijd.

5.5 Kanttekeningen gebruik MET-waarden

Eerder in dit rapport is aangegeven dat 1 MET overeenkomt met 3,5 mL O₂/kg/min. Dit is de algemeen aanvaarde waarde die al reeds lange tijd binnen de wetenschap wordt gebruikt als maat voor de ruststofwisseling. Er is echter wel discussie over de hoogte van de gekozen waarde voor kinderen. In sommige studies is aangegeven dat de zuurstofopname (per kilogram lichaamsgewicht) voor kinderen hoger lijkt te zijn dan voor volwassenen. Harrell et al.³² onderzochten het energieverbruik van kinderen en adolescenten in rust en tijdens verschillende activiteiten. Kinderen lijken een hoger energieverbruik per kilogram lichaamsgewicht te hebben dan volwassenen zowel in rust en tijdens lichamelijke activiteit. Het energieverbruik lijkt af te hangen van het geslacht, de leeftijd en de fase van puberteit waarin het kind zich bevindt. Volgens Harrell et al.³² is het zuurstofverbruik in de rust gemiddeld 5,92 mL O₂/kg/min bij jongens tussen de 8 en 12 jaar en meisjes tussen de 8 en 11 jaar. Hoe ouder het kind wordt, hoe lager het zuurstofverbruik per kilogram lichaamsgewicht lijkt te worden.

Indien het zuurstof verbruik inderdaad hoger is dan 3,5 mL O₂/kg/min is, b.v. 5,92 mL O₂/kg/min zijn de eerder gevonden MET-waarden te hoog.

Het dragen van de Cortex kan van invloed zijn op het energieverbruik, de belastingintensiteit. Het apparaat weegt 0,6 kg en kan in de weg zitten bij het spelen van de spellen. Bij 'Ren je rot!' moesten de kinderen bijvoorbeeld door een hoepel gaan, wat redelijk lastig was bij het dragen van het masker en hesje. Bij 'Swinxs Cirkelen' doken de kinderen naar de Swinxs toe. Er was aan het kind met de Cortex geadviseerd om niet te duiken omdat de apparatuur dan zou kunnen beschadigen, dus het kind speelde het spel hoogstwaarschijnlijk getemperd en dus minder fel.

5.6 Verschillen in hartfrequentie van kinderen met en zonder oxymetriemeting

Van twaalf gemeten kinderen is geen oxymetrie data beschikbaar, maar alleen hartfrequentie data. De kinderen zonder Cortex hebben een gemiddelde Hf van 139,5 (standaarddeviatie 19,0) bij het spel 'Ren je rot!' ten opzichte van 144,6 (standaarddeviatie 10,0) bij de kinderen met Cortex. De gemiddelde Hf ligt bij 'Swinxs Cirkelen' op 156,1 slagen per minuut (standaarddeviatie 17,9) bij kinderen zonder Cortex en 159,1 (standaarddeviatie 19,3) bij kinderen met Cortex. In SPSS is met behulp van een T-test gekeken of de verschillen tussen de kinderen met Cortex en de kinderen zonder Cortex significant zijn. Dit blijkt niet zo te zijn (zie bijlage L voor T-test). Dat er geen significant verschil is, is een voordeel. Het maakt dus voor de hartfrequentie niet uit of het kind met of zonder de ademgasanalyse-apparatuur om speelde.

5.7 Focusgroepinterviews

In deze paragraaf wordt besproken of de resultaten van de focusgroepinterviews kunnen worden gerelateerd aan de belastingintensiteit- en lichamelijke activiteitdata.

Kinderen die in het interview aangaven dat ze 'Swinxs Cirkelen' een moeilijk of 'goed te doen' spel vonden, bleken het spel met eenzelfde intensiteit te spelen als de kinderen die 'Swinxs Cirkelen' een makkelijk spel vonden. Om de intensiteit te bepalen is gekeken naar de hartfrequentie en niet naar de MET-waarden, omdat de MET-waarden niet van alle 21 kinderen bekend zijn. Daarom is er voor gekozen om naar de hartfrequentie te kijken aangezien deze wel bij alle 21 kinderen is gemeten. De kinderen die 'Swinxs Cirkelen' moeilijk of 'goed te doen' vonden, hadden een gemiddelde Hf van 164 slagen per minuut. De kinderen die het spel makkelijk vonden, hadden een gemiddelde Hf van 157 slagen per minuut. Er lijkt dus geen grote invloed van de moeilijkheidsgraad op belastingsintensiviteit te zijn.

Alle kinderen gaven aan 'Ren je Rot!' makkelijk te vinden. Bij 'Swinxs Cirkelen' waren dit zeventien van de 21 kinderen. Uit deze meningen blijkt dat er niveaus ontbreken in de spellen. Ieder kind variërend van 4 tot 12 jaar kan op de Swinxs een spel kiezen, maar er zijn geen verschillende niveaus te kiezen binnen een spel. Om alle kinderen genoeg uitdaging te bieden, is het verstandig om spellen onder te verdelen in niveaus. Hiermee voorkom je dat kinderen een spel te moeilijk of te makkelijk vinden, en dus eerder afhaken tijdens het spelen. Daarom zijn in hoofdstuk 5 ideeën voor nieuwe actieve games gegeven, waarbij er meerdere niveaus zijn aangebracht binnen een spel.

De focusgroepinterviews zijn acht dagen na de meetdag gehouden. De tijd die tussen de meetdag en de interviews zit, kan een rol spelen bij de beantwoording van de vragen door de kinderen. De kinderen die geïnterviewd zijn, konden zich het spelen van de spellen van de Swinxs goed herinneren en konden daardoor naar behoren aangeven of ze de spellen uitdagend en moeilijk/makkelijk vonden. Maar in principe is het beter als de interviews op dezelfde dag als de meetdag zouden plaatsvinden, of in ieder geval zo snel mogelijk na de meetdag.

Wat opviel tijdens de interviews, is dat sommige kinderen tegenstrijdige antwoorden geven of hetzelfde antwoord geven als een medegeïnterviewde. Kinderen gaven mogelijk onjuiste informatie over het aantal gameconsoles die zij in bezit hebben om op te scheppen tegenover klasgenoten. Om individuele en eerlijke antwoorden te krijgen, zouden de kinderen apart moeten worden geïnterviewd.

5.8 Overige kanttekeningen

De Cortex gaf iedere vijftien seconden de gemiddelde waarde (van die vijftien seconden) weer van een variabele. Om een nauwkeuriger beeld te krijgen van de lichamelijke actieve momenten (dus niet de momenten waarop het kind aan het wachten was), zou de Cortex de variabelen niet om de vijftien seconden maar om de vijf seconden of zelfs per ademteug kunnen weergegeven. Bij bijvoorbeeld het spel 'Ren je Rot!', waarbij de kinderen tien seconden over het parcours deden, zouden pieken in variabelen beter zichtbaar zijn.

Telkens zijn de gemiddelde waarden van de variabelen (onder andere hartfrequentie en MET-waarden) berekend over de totale vijf minuten speeltijd. Hierin zijn dus ook de lichamelijke inactieve fasen meeberekend. De perioden van activiteit hebben een hogere intensiteit dan dat de gemiddelde variabele van een spel weergeeft. De variabelen van de lichamelijke activiteit worden afgevlakt doordat de inactieve periodes zijn meeberekend. Toch is er in dit onderzoek gekozen om een gemiddelde waarde van een variabele over de vijf minuten te berekenen. De NNGB voor kinderen geeft aan dat er dagelijks 60 minuten op matig intensief niveau moet worden bewogen (5-8 MET). Om te verifiëren of de spellen van de Swinxs deze intensiteit teweeg brengen, moet er gekeken worden naar de totale speeltijd en niet alleen de periode van lichamelijke activiteit.

Bij beweegstimulering in het kader van het NASB wordt bijzondere aandacht besteed aan kinderen met een lichamelijke beperking. In dit onderzoek is als extraatje in bijlage N een overzicht opgenomen van gebruiksmogelijkheden van de Swinxs door kinderen met een lichamelijke beperking; ten behoeve van het gebruik van de Swinxs door blinde en dove kinderen en kinderen in een rolstoel.

6 Conclusies en aanbevelingen

Uit het onderzoek is gebleken dat de twee gemeten spellen ('Ren je rot!' en 'Swinxs Cirkelen') van de Swinxs qua belastingsintensiviteit kunnen bijdragen aan het behalen van de NNGB indien de spellen één uur per dag worden gespeeld. Om te kunnen voldoen aan de beweegnormen voor wat betreft de belastingsintensiteit moet een lichamelijke activiteit een intensiteit hebben van 5 tot 8 MET. 'Ren je rot!' had een gemiddelde MET-waarde van 6,8 en 'Swinxs Cirkelen' van 8,2. Het is niet aannemelijk dat een kind iedere dag één uur met de Swinxs gaat spelen ondanks de diversiteit aan de spellen op de Swinxs. Daarom moet de Swinxs naast een middel om de NNGB te behalen, gezien worden als een middel om te bewegen.

Ook is het de vraag, indien de kinderen één uur willen spelen, of ze het één uur vol kunnen houden. De deelnemers aan dit onderzoek hebben totaal twintig minuten actief meegedaan met de spellen. Na deze twintig minuten waren veel kinderen redelijk tot erg moe. Het spelen kan uiteraard in meerdere periodes, verspreid over de dag plaatsvinden. De afzonderlijke periodes moeten hierbij tenminste 5 minuten duren.

Als de kinderen één uur aaneengesloten met de Swinxs spelen, zal de intensiteit waarmee zij spelen gedurende het spel naar beneden zakken. Als de MET-waarde zakt onder de 5 MET kan de Swinxs niet meer goed bijdragen aan de NNGB, omdat daarin wordt gesteld dat de beweging minimaal 5 MET moet bedragen.

De kinderen met overgewicht en ernstig overgewicht blijken de spellen op een lagere intensiteit te spelen dan kinderen met een gezond gewicht. Kinderen die in het interview aangaven 'Swinxs Cirkelen' een moeilijk of 'goed te doen' spel vonden, speelden het spel op eenzelfde intensiteit als de kinderen die het spel makkelijk vonden.

Indien men de belastingsintensiteit uitsluitend beoordeeld aan de hand van het percentage van de maximale hartfrequentie bleek dat tijdens het spelen van 'Ren je rot!' de hartfrequentie op het niveau van optimale vetverbranding lag. 'Swinxs Cirkelen' bleek op basis van de hartfrequentie te intensief te zijn voor de kinderen, waardoor het spel niet op het ideale vetverbrandingsniveau werd gespeeld.

De gouden standaard is echter oxymetrie. Indien de zuurstofopname gemeten wordt (zoals in het voorliggende onderzoek) dan kan men dus beter afgaan op de oxymetrie waarden. Bij oxymetrie kan men de optimale belastingintensiteit voor vetverbranding bepalen aan de hand van de RER-waarden. Een RER-waarde van 0,7 is de optimale waarde voor vetverbranding. De gemiddelde RER-waarde van alle kinderen bij beide spellen bedroeg 0,89. De spellen liggen qua intensiteit boven het niveau waarop er sprake is van optimale vetverbranding op basis van de RER-waarde. Overigens ligt de belastingsintensiteit, waarbij sprake is van optimale vetverbranding, voor ieder kind op een ander niveau. Dit komt door individuele factoren zoals het aëroob uithoudingsvermogen.

Indien de belastingsintensiteit boven het optimale niveau van vetverbranding ligt levert het spelen overigens wel een bijdrage aan het verbeteren van het aërobe uithoudingsvermogen en het halen van de beweegnormen. Ook vinden kinderen het spelen met de Swinx leuk.

Aanbevelingen

Een beperkende factor bij dit onderzoek was de relatief kleine groep proefpersonen (twaalf). Een vervolgstudie zou een grotere groep proefpersonen moeten bevatten zodat

er een nauwkeurigere uitspraak kan worden gedaan over het verschil tussen kinderen met een gezond gewicht en kinderen met (ernstig) overgewicht.

In een vervolgonderzoek moet worden gewerkt met het percentage van de Heart Rate Reserve in plaats van het percentage van de maximale hartfrequentie, omdat het bereik van rusthartslag tot maximale hartslag voor elke persoon anders is.

In het beschreven onderzoek zijn twee spellen van de Swinx gemeten. Echter bevat de Swinx nog vele andere spellen. Het kan interessant zijn om meerdere spellen van de Swinx te onderzoeken. Hoogstwaarschijnlijk verschillen de spellen in intensiteit. Met dit huidige onderzoek kan dan ook niet geconcludeerd worden dat het spelen met de Swinx in het algemeen bij kan dragen aan het halen van de NNGB, maar geldt dit voor slechts twee spellen. Het spel 'Ren je rot!' is zeer variabel en laat de speler vrij in het kiezen van het parcours. In dit onderzoek is gekozen voor een parcours wat gemiddeld tien seconden duurde en drie keer kon worden afgelegd door alle vier de spelers binnen vijf minuten. Indien wordt gekozen voor bijvoorbeeld een langer parcours dat ruim één minuut duurt en dus één keer kan worden afgelegd per speler, zou het intensiteitsniveau anders kunnen liggen.

De kinderen die hebben deelgenomen aan het onderzoek vonden de Swinx een leuk product en zouden het zelf graag willen hebben. De spellen werden als uitdagend en leuk/cool/gaaf beoordeeld. Wel blijkt een groot aantal kinderen de spellen makkelijk te vinden. Er ontbreken dus niveaus in de spellen om de kinderen genoeg uitdaging te bieden.

Ideeën voor nieuwe actieve games (gebaseerd op het voorliggende onderzoek)

Uit de focusgroepinterviews bleek dat er niveaus in de spellen ontbreken. Dat is jammer want bijna alle proefpersonen vonden de spellen makkelijk. De Swinx heeft als doelgroep kinderen tussen de 4 en 12 jaar. Er zitten geen niveaus in de spellen, zodat kinderen van 4 jaar de spellen op dezelfde manier moeten spelen als kinderen van 12 jaar. De uitdaging voor de wat oudere kinderen ontbreekt dan al snel. Voordeel van de Swinx is echter dat er veel ruimte is om de creativiteit te gebruiken om nieuwe games te verzinnen. In deze paragraaf worden een aantal nieuw bedachte spellen toegelicht. De spellen hebben, naast de niveaus, nog meer vernieuwde en/of educatieve componenten.

Het zoek-en-vind spel

De Swinx noemt een kleur, vorm, materiaal of letter. De deelnemers (minimaal twee) moeten dan een voorwerp zoeken dat hieraan voldoet en meenemen naar de Swinx. Het doel is om zo snel mogelijk te "blijpen". Nadat een speler heeft "geblijpt" moeten de overige deelnemers controleren of het voorwerp juist is. Als het voorwerp goed is, moet er op de groene knop worden gedrukt en krijgt de speler die als eerste had "geblijpt" een punt. Als het voorwerp niet goed is, moet er op de rode knop worden gedrukt en krijgt niemand een punt. Daarna noemt de Swinx weer een nieuwe kleur, vorm, materiaal of letter.

In dit spel kunnen verschillende niveaus worden gekozen:

- *Niveau 1:* Hier wordt er een kleur of vorm genoemd
- *Niveau 2:* Hier wordt een kleur, vorm, materiaal of letter genoemd
- *Niveau 3:* Hier wordt een combinatie van kleur en vorm genoemd

- *Niveau 4:* Hier wordt een combinatie van kleur, vorm, materiaal of letter (maximaal twee) genoemd

De spelers kunnen aan het begin van het spel aangeven welk niveau zij willen spelen door op de groene knop te drukken wanneer de Swinxs het niveau noemt.

Levend memory

Dit spel is gebaseerd op het welbekende memory dat met kaartjes wordt gespeeld. Voor dit spel zijn minimaal zeven spelers nodig. Er zijn er twee varianten: met één of twee omdraaiers. De Swinxs baseert op het aantal aangemelde spelers hoeveel omdraaiers er zijn (bij een oneven aantal spelers is er één omdraaier en bij een even aantal spelers zijn er twee omdraaiers).

De speler die de omdraaier is moet zich op een plek bevinden waar hij de andere spelers niet kan zien (dit geldt natuurlijk ook bij twee omdraaiers). De overige spelers maken tweetallen. De koppels moeten zich aanmelden bij de Swinxs. De Swinxs bevestigt een koppel door te zeggen: ‘okee groen en geel, jullie zijn een koppel, nu mag het volgende koppel komen “blijpen”’. Per koppel moet er een beweging worden bedacht die later uitgevoerd kan worden zoals een radslag, sprong of koprol. Wanneer alle koppels hebben “geblijpt”, zegt de Swinxs dat er op de groene knop moet worden gedrukt om het spel te starten.

Het doel van het spel is dat de omdraaier zo snel mogelijk de juiste koppels bij elkaar heeft gevonden (bij twee omdraaiers mogen ze om de beurt raden). Per beurt mag een omdraaier twee spelers tegelijkertijd hun bewegingen laten uitvoeren. Bij twee omdraaiers wint de omdraaier die de meeste koppels heeft gevonden.

Pak me dan

Dit spel is bedoeld voor exact twee spelers. Beide spelers lopen samen twintig stappen weg van de Swinxs en staan naast elkaar. De spelers stappen twee meter uit elkaar, maar blijven wel op gelijke hoogte van de Swinxs. De Swinxs noemt de kleur van één van de spelers. Deze speler wordt de tikker. De andere speler wordt de loper. De tikker moet de loper tikken voordat hij heeft kunnen “blijpen”. En de loper moet “blijpen” zonder dat hij getikt wordt. Als de loper “blijpt”, heeft hij gewonnen. Als de tikker de loper tikt, moet de tikker “blijpen” en heeft hij gewonnen.

Hier kunnen meerdere niveaus in worden aangebracht, welke tevens de rondes zijn:

- *Niveau 1:* Staan naast elkaar, gezichten richting Swinxs
- *Niveau 2:* Zitten op de billen, gezichten richting Swinxs
- *Niveau 3:* Zitten op de billen, met de ruggen naar elkaar
- *Niveau 4:* Liggen op de buik/rug, maar ze mogen elkaar niet kunnen zien

Na een ronde is het spel in principe afgelopen, maar door op de groene knop te drukken kunnen de kinderen het spel nog een keer spelen.

7 Bronnenlijst

1. www.jssm.org/vol4/n4/19/v4n4-19pdf.pdf
2. Ooijendijk W, Hildebrandt V, Jacobusse G, Hopman-Rock M, TNO Bewegen in Nederland 2000-2004, Leiden, 2005
3. Takken T, Brussel van M, Hulzebos H, Inspanningsfysiologie bij kinderen, Houten, Bohn Stafleu van Loghum, 2008
4. <http://www.voedingscentrum.nl/EtenEnGezondheid/Gewicht/gezond+gewicht/body+mass+index.htm>
5. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/publicaties/artikelen/archief/2004/2004-1590-wm.htm>
6. Frenken F, Vertraging in lengtegroei en gewichtstoename, CBS, Bevolkingstrends, 4^e kwartaal 2007, p 92-100
7. <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=70848NED&D1=a&D2=a&D3=0&D4=17-27&HDR=T&STB=G1,G2,G3&VW=T>
8. Hurk van den K, Dommelen van P, Wilde de J.A, Verkerk P.H, Buuren van S, HiraSing R.A, TNO-Rapport 2006.010 'Prevalentie van overgewicht en obesitas bij jeugdigen 4-15 jaar in de periode 2002-2004'.
9. Hildebrandt VH, Ooijendijk WTM, Hopman-Rock M. Trendrapport 'Bewegen en Gezondheid' 2006/2007, TNO Kwaliteit van Leven, 2008
10. Hurk van den K, Dommelen van P, Wilde de J.A, Verkerk P.H, Buuren van S, HiraSing R.A, Prevalence of overweight and obesity in the Netherlands in 2003 compared to 1980 and 1997, Arch. Dis. Child, 2007, 92:992-995
11. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/333239E4-1056-46CE-9DC5-7A9183367DA6/0/2005k1b15p069art.pdf>
12. Caspersen CJ, Powell KE, Christensen GM. Physical activity, exercise and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Reports, 1985; 100: 126-131
13. <http://www.boskompas.nl/page/477/Beweegnormen>
14. http://www.rivm.nl/vtv/object_document/o7539n19090.html
15. Ainsworth B, et al. Compendium of Physical Activities: an update of activity codes and MET intensities. Med. Sci. Sports Exerc., 2000, 32(9): S498-S516
16. Breedveld K, Kamphuis C, Tiessen-Raaphorst A. Rapport sport 2008, Den Haag, Sociaal en Cultureel Planbureau, 2008
17. Stiggelbout M, Jongert M.W.A, Ooijendijk W.T.M, Vries de S.I., TNO-rapport 2005.078 Bewegingsstimulering met behulp van stappentellers; Een literatuurstudie.
18. http://www.tno.nl/content.cfm?context=markten&content=case&laag1=189&item_id=470&Taal=1
19. Trost S, et al., Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth, Med. Sci. Sports Exerc, 2002, 34(2): 350-355
20. Fredriks A, Buuren van S, Burgmeijer R, Verloove-Vanhorick S, Wit J., Groeidiagrammen: Handleiding bij het meten en wegen van kinderen en het invullen van groeidiagrammen. TNO/ LUMC, Leiden, 2002.
21. Boogaard van den C.M.H., Vries de S.I., Simons M., Jongert M.W.A., TNO-rapport 2007.113 Bewegen met computergames
22. <http://www.gezondebasis.nl/pages/module.asp?MID=434&DID=14>
23. Donnelly J, et al. Appropriate Physical Activity Intervention Strategies for Weight Loss and Prevention of Weight Regain for Adults, Med. Sci. Sports Exerc., 2009, 41(2), 459-471
24. Maffeis C, et al. Nutrient Oxidation during moderately intense exercise in obese preubertal boys, J Cli. End. & Metab, 2005, 90(1): 231-236
25. Hui S., Chan J. Relationship between heart rate reserve and oxygen uptake reserve in children and adolescents, Res Q Exerc Sport, 2006

26. Morree de J.J, Jongert M, Poel van der G, Inspanningsfysiologie oefentherapie en training, Houten, Bohn Stafleu van Loghum, 2006
27. Sallis J, Patrick K. Physical Activity Guidelines for Adolescents: Consensus Statement, *Ped. Exerc. Sci.*, 1994, 6: 302-314
28. Blair S, et al. Physical Activity, nutrition, and chronic disease, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1996, 28(3): 335-349
29. <http://www.cjsm.vlaanderen.be/gezondsporten/training/theorie/zuurstofopname.htm>
30. Blair S, Cheng Y, Holder J. Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefits? *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2001, 33, S379-399
31. Halle M, Korsten-Reck U, Wolfarth B, Berg A. Low-grade systemic inflammation in overweight children: impact of physical fitness, *Exerc Immunol Rev.*, 2004, 10, 66-74
32. Harrell J, et al. Energy costs of physical activities in children and adolescents, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2005, 37(2): 329-336
33. Leeuwen van P.B, Net van der J, Heldders P.J.M, Takken T. Inspanningsparameters bij gezonde Nederlandse kinderen, *Geneeskunde en Sport*, 2004, (37): 126-132
34. Schermers P, Bakker I, Vries de S.I, Jongert M.W.A. TNO-rapport 2008.047 Evaluatie YalpSona
35. <http://www.voedingscentrum.nl/EtenEnGezondheid/Zwangerschap+en+kind/Vanaf+1+jaar/Gezond+gewicht/bmi+meisjes.htm>
36. <http://www.voedingscentrum.nl/EtenEnGezondheid/Zwangerschap+en+kind/Vanaf+1+jaar/Gezond+gewicht/bmi+jongens.htm>

Figuren:

3. <http://www.embeddedfitness.nl/Pages/home.aspx>
4. www.swinxs.nl
5. www.swinxs.nl
6. http://www.polar-nederland.nl/nl/producten/accessoires/T31_gecodeerdeTM_borstband
8. http://www.theactigraph.com/index.php?option=com_virtuemart&Itemid=87

A BMI-tabel

Bijlage bij paragraaf 1.1

Tabel I.I Body Mass Index met bijbehorende groepsindelingen voor meisjes tussen de 2 en 18 jaar³⁵

leeftijd	BMI bij ondergewicht	BMI bij gezond gewicht	BMI bij overgewicht	BMI bij ernstig overgewicht (obesitas)
2	minder dan 14,98	14,98-18,02	18,02-19,81	meer dan 19,81
3	minder dan 14,50	14,50-17,56	17,56-19,36	meer dan 19,36
4	minder dan 14,25	14,25-17,28	17,28-19,15	meer dan 19,15
5	minder dan 14,05	14,05-17,15	17,15-19,17	meer dan 19,17
6	minder dan 13,90	13,90-17,34	17,34-19,65	meer dan 19,65
7	minder dan 13,94	13,94-17,75	17,75-20,51	meer dan 20,51
8	minder dan 14,06	14,06-18,35	18,35-21,57	meer dan 21,57
9	minder dan 14,26	14,26-19,07	19,07-22,81	meer dan 22,81
10	minder dan 14,57	14,57-19,86	19,86-24,11	meer dan 24,11
11	minder dan 14,99	14,99-20,74	20,74-25,42	meer dan 25,42
12	minder dan 15,52	15,52-21,68	21,68-26,67	meer dan 26,67
13	minder dan 16,13	16,13-22,58	22,58-27,76	meer dan 27,76
14	minder dan 16,73	16,73-23,34	23,34-28,57	meer dan 28,57
15	minder dan 17,28	17,28-23,94	23,94-29,11	meer dan 29,11
16	minder dan 17,75	17,75-24,37	24,37-29,43	meer dan 29,43
17	minder dan 18,16	18,16-24,70	24,70-29,69	meer dan 29,69
18	minder dan 18,50	18,50-25,00	25,00-30,00	meer dan 30,00

Tabel I.II Body Mass Index met bijbehorende groepsindelingen voor jongens tussen de 2 en 18 jaar³⁶

leeftijd	BMI bij ondergewicht	BMI bij gezond gewicht	BMI bij overgewicht	BMI bij ernstig overgewicht (obesitas)
2	minder dan 15,24	15,24-18,41	18,41-20,09	meer dan 20,09
3	minder dan 14,67	14,64-17,89	17,89-19,57	meer dan 19,57
4	minder dan 14,40	14,4-17,55	17,55-19,29	meer dan 19,29
5	minder dan 14,20	14,20-17,42	17,42-19,30	meer dan 19,30
6	minder dan 14,04	14,04-17,55	17,55-19,78	meer dan 19,78
7	minder dan 14,02	14,02-17,92	17,92-20,63	meer dan 20,63
8	minder dan 14,10	14,10-18,44	18,44-21,60	meer dan 21,60
9	minder dan 14,29	14,29-19,10	19,10-22,77	meer dan 22,77
10	minder dan 14,53	14,53-19,84	19,84-24,00	meer dan 24,00
11	minder dan 14,84	14,84-20,55	20,55-25,10	meer dan 25,10
12	minder dan 15,23	15,23-21,22	21,22-26,02	meer dan 26,02
13	minder dan 15,70	15,70-21,91	21,91-26,84	meer dan 26,84
14	minder dan 16,25	16,25-22,62	22,62-27,63	meer dan 27,63
15	minder dan 16,84	16,84-23,29	23,29-28,30	meer dan 28,30
16	minder dan 17,42	17,42-23,90	23,90-28,88	meer dan 28,88
17	minder dan 17,98	17,98-24,46	24,46-29,41	meer dan 29,41
18	minder dan 18,50	18,50-25,00	25,00-30,00	meer dan 30,00

B Gegevens van het CBS over overgewicht

Bijlage bij paragraaf 1.1

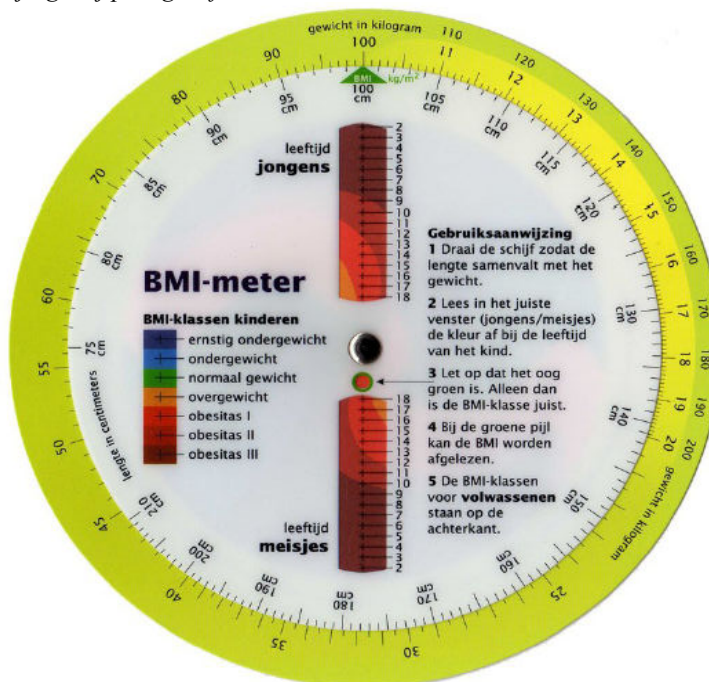
Gegevens van het CBS over overgewicht en ernstig overgewicht bij kinderen tussen de 2 en 20 jaar.

Tabel II.I Gegevens van het CBS over overgewicht en ernstig overgewicht bij kinderen tussen de 2 en 20 jaar⁷

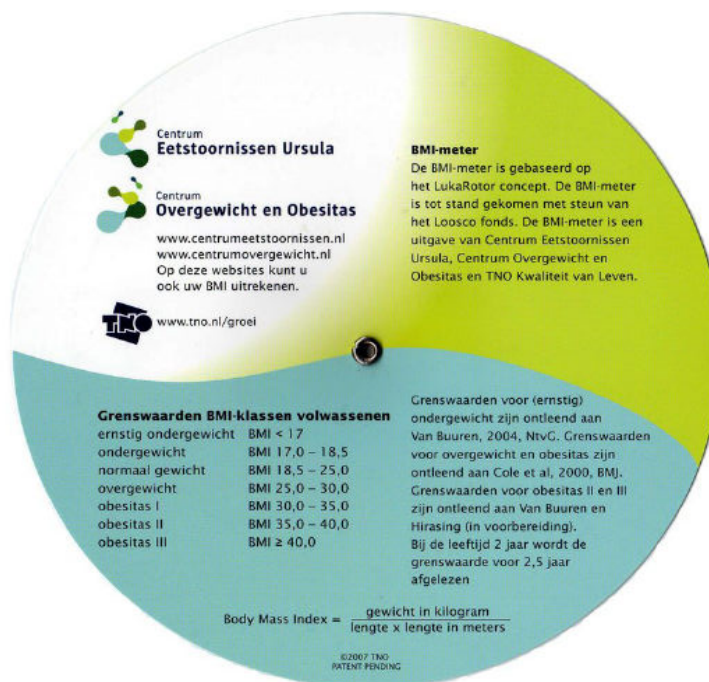
Geslacht	Perioden	% kinderen met overgewicht	% kinderen met ernstig overgewicht
Totaal jongens en meisjes	1998	11,3	2,3
Totaal jongens en meisjes	1999	12	2,9
Totaal jongens en meisjes	2000	11,2	2
Totaal jongens en meisjes	2001	11,9	2,9
Totaal jongens en meisjes	2002	12,3	3
Totaal jongens en meisjes	2003	10,5	2,9
Totaal jongens en meisjes	2004	12,8	3,3
Totaal jongens en meisjes	2005	12,6	2,3
Totaal jongens en meisjes	2006	11,7	2,8
Totaal jongens en meisjes	2007	11,2	2,5
Totaal jongens en meisjes	2008	13,2	3,1
Jongens	1998	11,3	2,1
Jongens	1999	12,6	3
Jongens	2000	10,7	1,8
Jongens	2001	11,4	3
Jongens	2002	13,3	3,6
Jongens	2003	11,5	3
Jongens	2004	13,2	3,6
Jongens	2005	11,8	1,3
Jongens	2006	12,3	2,6
Jongens	2007	10,9	2,5
Jongens	2008	13,5	3,1
Meisjes	1998	11,3	2,5
Meisjes	1999	11,4	2,8
Meisjes	2000	11,7	2,3
Meisjes	2001	12,5	2,7
Meisjes	2002	11,2	2,4
Meisjes	2003	9,6	2,9
Meisjes	2004	12,4	2,9
Meisjes	2005	13,5	3,4
Meisjes	2006	11,1	3
Meisjes	2007	11,5	2,5
Meisjes	2008	12,9	3,0

C BMI-meter

Bijlage bij paragraaf 1.3



Figuur III.I: Voorzijde BMI-meter



Figuur III.II: Achterzijde BMI-meter

D PARQ-vragenlijst

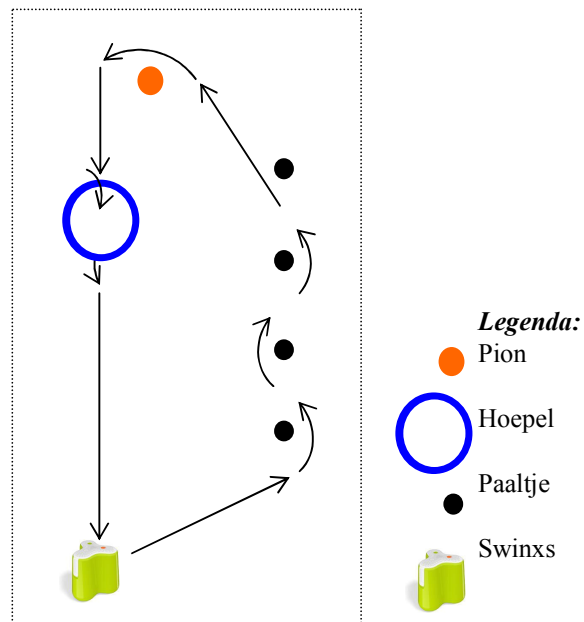
Bijlage bij paragraaf 2.1.2

Vraag	Antwoord
Is er ooit door een arts geconstateerd dat uw kind last heeft van hart- en vaatziekten en dat hij/zij alleen lichamelijke activiteit op advies van een arts moet uitvoeren?	Ja / Nee
Heeft uw kind pijn op de borst tijdens lichamelijke activiteit?	Ja / Nee
Heeft uw kind in de afgelopen maand last gehad van pijn op de borst in rust?	Ja / Nee
Verliest uw kind balans als gevolg van duizeligheid of verlies hij/zij het bewustzijn wel eens?	Ja / Nee
Heeft uw kind bot- of gewrichtsaandoeningen heeft zoals artrose, artritis of reuma die verergeren door inspanning?	Ja / Nee
Gebruikt uw kind momenteel medicijnen die door een arts zijn voorgeschreven?	Ja / Nee Indien 'Ja', welke?.....
Is er een goede reden die nog niet genoemd is waardoor uw kind niet mee zou kunnen doen aan het onderzoek?	

E Het parcours van 'Ren je rot!'

Bijlage bij paragraaf 2.1.5 'Ren je rot!'

In figuur V.1 is een overzicht van het parcours te zien dat is gebruikt bij het spel 'Ren je rot!'.



Figuur V.I: Overzicht van het parcours dat is gebruikt bij 'Ren je rot!'

F Planning van de meetdag

Bijlage bij paragraaf 2.2.2

Meetprotocol Swinx					
Groep 1	Apparatuur	Groep 2	Apparatuur	Groep 3	Apparatuur
Kind 1	Cortex + Polar + Actigraph	Kind 5	Cortex + Polar + Actigraph	Kind 9	Cortex + Polar + Actigraph
Kind 2	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>	Kind 6	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>	Kind 10	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>
Kind 3	Polar	Kind 7	Polar	Kind 11	Polar
Kind 4	Polar	Kind 8	Polar	Kind 12	Polar
Groep 4	Apparatuur	Groep 5	Apparatuur	Groep 6	Apparatuur
Kind 13	Cortex + Polar + Actigraph	Kind 17	Cortex + Polar + Actigraph	Kind 21	Cortex + Polar + Actigraph
Kind 14	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>	Kind 18	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>	Kind 22	<i>Cortex + Polar + Actigraph</i>
Kind 15	Polar	Kind 19	Polar	Kind 23	Polar
Kind 16	Polar	Kind 20	Polar	Kind 24	Polar
Spel 1:	Ren je rot!				
Spel 2:	Swinxs cirkelen				

Groep 1: Kind 1&2 Cortex	
08.45	Speluitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
09.00	Spel 1
09.05	Uitrusten
09.10	Spel 2
09.15	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 2
09.30	Spel 1
09.35	Uitrusten
09.40	Spel 2
09.45	Apparatuur afdoen
09.45-09.50	Wisselen groepen

Groep 2: Kind 5&6 Cortex	
09.50	Speluitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
10.05	Spel 2
10.10	Uitrusten
10.15	Spel 1
10.20	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 6
10.35	Spel 2
10.40	Uitrusten
10.45	Spel 1
10.50	Apparatuur afdoen
10.50-10.55	Wisselen groepen

Groep 3: Kind 9&10 Cortex	
10.55	Spel uitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
11.10	Spel 1
11.15	Uitrusten
11.20	Spel 2
11.25	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 10
11.40	Spel 1
11.45	Uitrusten
11.50	Spel 2
11.55	Apparatuur afdoen
11.55-12.00	Wisselen groepen + lunchen

Groep 4: Kind 13&14 Cortex	
12.00	Spel uitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
12.15	Spel 2
12.20	Uitrusten
12.25	Spel 1
12.30	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 14
12.45	Spel 2
12.50	Uitrusten
12.55	Spel 1
13.00	Apparatuur afdoen
	Pauze 13.00-13.15 (uitloop/pauze)

Groep 5: Kind 17&18 Cortex	
13.15	Spel uitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
13.30	Spel 1
13.35	Uitrusten
13.40	Spel 2
13.45	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 18
14.00	Spel 1
14.05	Uitrusten
14.10	Spel 2
14.15	Apparatuur afdoen
14.15-14.20	Wisselen groepen

Groep 6: Kind 21&22 Cortex	
14.20	Speluitleg + Apparatuur omdoen + Wegen/meten kinderen
14.35	Spel 2
14.40	Uitrusten
14.45	Spel 1
14.50	Uitrusten + Wisselen cortex naar kind 22
15.05	Spel 2
15.10	Uitrusten
15.15	Spel 1
15.20	Apparatuur afdoen

G Vragenlijsten bij de focusgroepinterviews

Bijlage bij paragraaf 2.2.3

Vragenlijsten voor de kinderen bij de focusgroepinterviews

	Kind 1	Kind 2	Kind 3	Kind 4
Naam				
Welke sport? Indien ja, hoe vaak sporten (uren)? Indien geen sport, waarom niet?				
Heb je zelf een spelcomputer en welke?				
Indien ja, hoe vaak en hoe lang speel je hierop?				
Indien ja, speel je meestal alleen of met anderen?				
Ga je wel eens naar een gamehal?				
Gebruik je een mp3-speler?				

Swinxs algemeen				
Vind je de Swinxs geschikt als jukebox?				
Wat vind je van de vormgeving van de Swinxs?				
Wat vind je van het bedieningsgemak van de Swinxs?				
Wat vind je van de Swinxs in algemeen opzicht?				

Swinxs Cirkelen				
Wat vind je van de duur van het spel Swinxs Cirkelen?				
Vind je het spel Swinxs Cirkelen uitdagend?				
Vind je het spel Swinxs Cirkelen moeilijk?				

Ren je rot!				
Wat vind je van de duur van het spel Ren je rot?				
Vind je het spel Ren je Rot uitdagend?				
Vind je het spel Ren je Rot moeilijk?				

Verder over de spellen				
Welk spel van de Swinxs vind je het leukst en waarom?				
Vond je het andere spel echt stom? Of was die ook wel leuk, maar minder leuk?				

‘Gewilligheid’				
Zou je een Swinxs willen hebben?				
Indien ja, heb je genoeg vriendjes/vriendinnetjes/broertjes/zusjes om met z’n vieren te kunnen Swinxsen?				
Zou je ook wel met de Swinxs willen spelen als deze ergens anders is (bv naschoolse opvang, gamecentre, vriendjes)?				
Zou je vaker met de Swinxs willen spelen?				

H Berekeningen bij tabellen 5 en 6

Bijlage bij paragraaf 3.1

In tabellen 5 en 6 worden per proefpersoon de waarden van de parameters weergegeven. Sommige waarden zijn gemeten, anderen berekend. In deze bijlage worden die berekeningen toegelicht.

Vooraf dient er een opmerking te worden gemaakt over de eerste minuut van het ieder gespeeld spel. De waarden behorende bij de eerste minuut zijn niet meegenomen in de berekeningen. Hier is voor gekozen omdat het kind de eerste minuut vanuit een rustsituatie het spel begon. Dit kan de waarden nadelig omlaag brengen.

MET volgens Cortex

De MET-waarde volgens de Cortex is berekend aan de hand van de gemeten VO₂ opname.

$$1 \text{ MET} = 3,5 \text{ ml/kg/min}$$

$$\text{MET-waarde} = \frac{VO_2 - \text{opname}}{3,5}$$

MET volgens ActiGraph

De ActiGraph meet iedere vijftien seconden de versnelling, weergegeven in counts.

De spellen die gespeeld werden duurde vijf minuten. De vier waarden behorende bij de eerste minuut werden opgeteld. Het aantal counts per minuut is dan bekend. Die waarde wordt ingevuld in de formule van Freedson om de MET-waarde te berekenen:

$$2,757 + (0,0015 \cdot \text{counts} / \text{min}) - (0,0896 \cdot \text{leeftijd}) - (0,000038 \cdot \text{counts} / \text{min} \cdot \text{leeftijd}) = \text{MET}$$

Van één spel kunnen dus 5 MET-waarden worden berekend. Deze vijf waarden worden gemiddeld en zo is de MET-waarde volgens de ActiGraph bekend.

Gemiddelde hartfrequentie

De hartfrequentie is gemeten door de Cortex en door middel van Polar horloges. In eerste instantie worden alleen de hartslagwaarden van de Cortex meegenomen in de gemiddelde hartslagberekening. Het viel de onderzoekers wel op dat de hartslagwaarden gemeten door de Cortex redelijk vaak abnormaal versprongen (zie discussie). Op die tijdstippen is de data van de Polar horloges gebruikt.

Percentage maximale hartfrequentie

De maximale hartfrequentie van een kind is vastgesteld op 193 slagen per minuut. Om het percentage van de maximale hartfrequentie te berekenen wordt de berekende gemiddelde hartfrequentie gedeeld door de maximale hartfrequentie en daarna vermenigvuldigd met 100:

$$\% Hf_{\max} = \frac{Hf_{\text{gem}}}{Hf_{\max}}$$

Energieverbruik

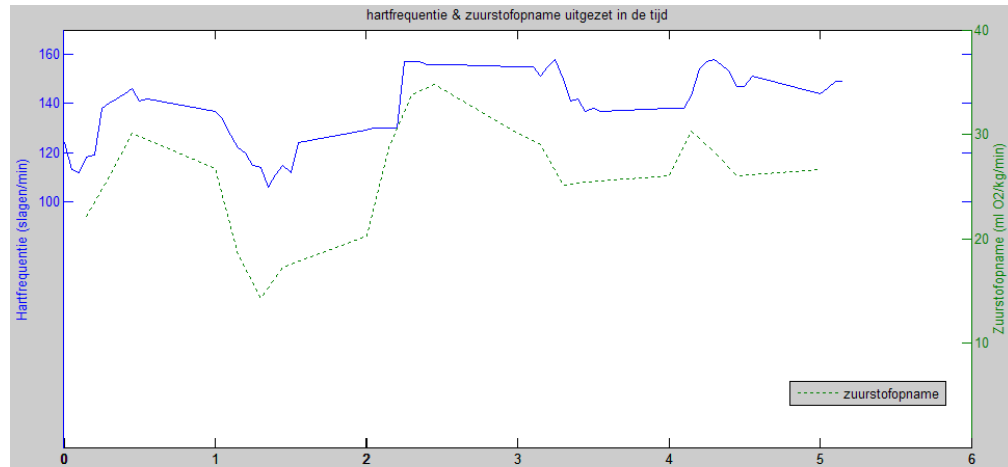
Het energieverbruik is berekend aan de hand van de door de Cortex gemeten RER waarde. De RER waarden zijn via een omzettingstabel (Inspanningsfysiologie, de Morree, tabel 5.1) vertaalt naar energieverbruik in kJ per liter zuurstof. Door het energieverbruik (in kJ per liter zuurstof) te vermenigvuldigen met de opgenomen zuurstof (in liter per minuut) is het energieverbruik uit te drukken in kJ per minuut. Deze laatste waarde kan nog worden verrekend naar kcal per minuut, want er is bekend dat 1 calorie = 4,186 joule, dus:

$$kcal / \min = \frac{kJ / \min}{4,186}$$

Het gemiddelde en de standaarddeviatie zijn berekend met de welbekende statische formules.

I Hartfrequentie & zuurstofopname

Bijlage bij paragraaf 3.3

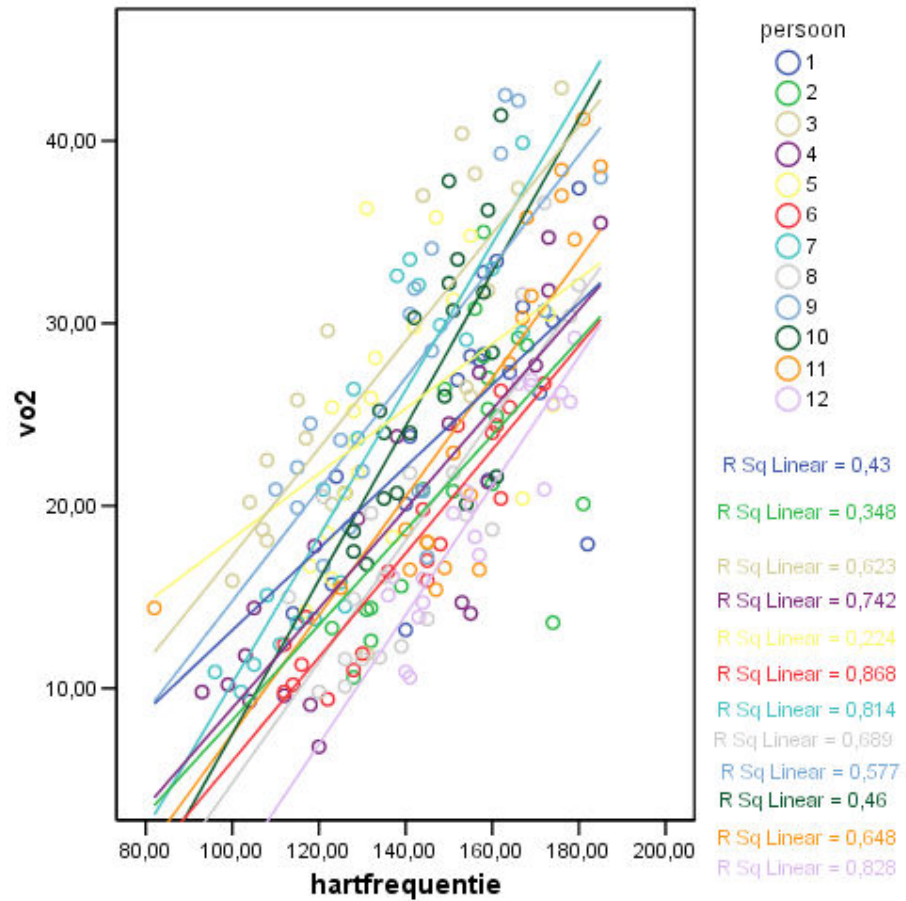


Figuur IX.I: Hartfrequentie- en zuurstofopnameverloop tijdens Swinxs Cirkelen van één kind

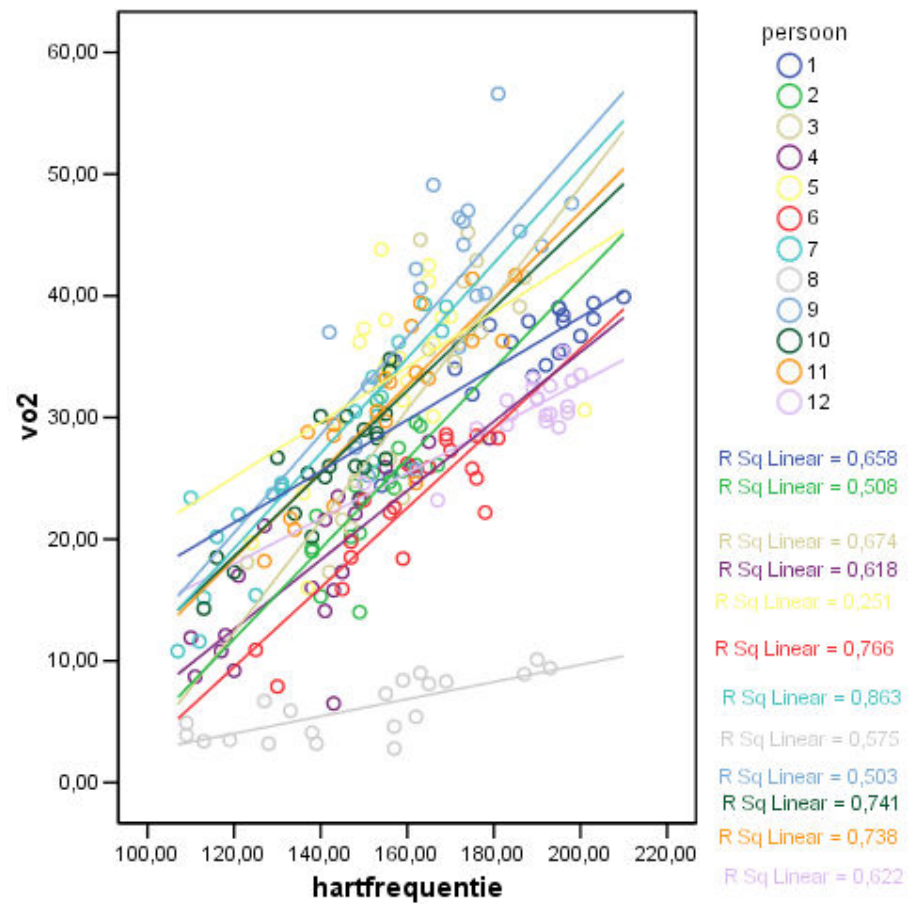
J Statistiek 1

Bijlage bij paragraaf 3.3

Ren je Rot!



Figuur X.I: Scatterplot van twaalf kinderen tijdens 'Ren je rot!'. Hierin is de zuurstofopname tegen de hartfrequentie uitgezet. Ook zijn de varianties per kind weergegeven.

Swinxs Cirkelen

Figuur X.II: Scatterplot van twaalf kinderen tijdens 'Swinxs Cirkelen'. Hierin is de zuurstofopname tegen de hartfrequentie uitgezet. Ook zijn de varianties per kind weergegeven.

K Data Cortex

Bijlage bij paragraaf 3.3

Time	Markers	Heart Rate	Oxygen Uptake (STPD)	Relative Oxygen Uptake	Metabolic Equivalent	Respiratory Exchange Ratio	Respiratory Rate
[h:mm:ss]		[1/min]	[l/min]	[ml/min/kg]	[]	[]	[1/min]
0:07:30	begin	120	0,351	9,2	2,6	0,74	37
0:07:45	SC	143	0,601	15,8	4,5	0,71	51
0:08:00		155	0,986	25,9	7,4	0,7	45
0:08:15		149	0,889	23,3	6,7	0,71	28
0:08:30		127	0,802	21,1	6	0,75	27
0:08:45		121	0,646	17	4,8	0,86	27
0:09:00		200	0,454	11,9	3,4	0,96	28
0:09:15		143	0,247	6,5	1,8	1,06	24
0:09:30		111	0,331	8,7	2,5	0,96	29
0:09:45		117	0,413	10,8	3,1	0,95	36
0:10:00		141	0,538	14,1	4	0,96	40
0:10:15		144	0,896	23,5	6,7	0,74	41
0:10:30		165	1,067	28	8	0,78	59
0:10:45		179	1,08	28,3	8,1	0,78	46
0:11:00		161	0,988	25,9	7,4	0,74	32
0:11:15		148	0,843	22,1	6,3	0,81	35
0:11:30		92	0,659	17,3	4,9	0,95	34
0:11:45		118	0,46	12,1	3,4	1	38
0:12:00		138	0,61	16	4,6	0,86	33
0:12:15	einde SC	141	0,824	21,6	6,2	0,76	36

Time	Markers	Heart Rate	Oxygen Uptake (STPD)	Relative Oxygen Uptake	Metabolic Equivalent	Respiratory Exchange Ratio	Respiratory Rate
[h:mm:ss]		[1/min]	[l/min]	[ml/min/kg]	[]	[]	[1/min]
0:17:45	begin RjR	118	0,346	9,1	2,6	0,88	33
0:18:00		155	0,538	14,1	4	0,93	38
0:18:15		159	0,811	21,3	6,1	0,74	29
0:18:30		157	1,04	27,3	7,8	0,73	33
0:18:45		138	0,908	23,8	6,8	0,75	35
0:19:00		119	0,679	17,8	5,1	0,87	34
0:19:15		103	0,449	11,8	3,4	0,94	30
0:19:30		93	0,372	9,8	2,8	0,97	32
0:19:45		99	0,39	10,2	2,9	0,9	32
0:20:00		104	0,355	9,3	2,7	0,93	33
0:20:15		112	0,367	9,6	2,8	0,96	35
0:20:30		120	0,26	6,8	2	1,08	36
0:20:45		153	0,559	14,7	4,2	1	31
0:21:00		170	1,056	27,7	7,9	0,79	37
0:21:15		173	1,324	34,7	9,9	0,79	51
0:21:30		185	1,352	35,5	10,1	0,85	45
0:21:45		173	1,213	31,8	9,1	0,88	38
0:22:00		150	0,934	24,5	7	0,97	33
0:22:15		129	0,736	19,3	5,5	1,04	33
0:22:30	einde RjR	105	0,549	14,4	4,1	1,12	28

L Statistiek 2

Bijlage bij paragraaf 4.9

Group Statistics

	cortex	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
rjr	ja	12	143,4788	9,15876	2,64391
	nee	12	139,5125	17,55870	5,06876
sc	ja	12	160,4667	14,54318	4,19825
	nee	12	156,1456	17,09845	4,93590

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
rjr	Equal variances assumed	6,408	,019	,694	22	,495	3,96633	5,71687	-7,88972	15,82239
	Equal variances not assumed			,694	16,573	,497	3,96633	5,71687	-8,11891	16,05158
sc	Equal variances assumed	,015	,904	,667	22	,512	4,32108	6,47985	-9,11730	17,75947
	Equal variances not assumed			,667	21,448	,512	4,32108	6,47985	-9,13739	17,77956

Bij Ren je Rot en Swinxs Cirkelen zijn de verkregen t-waarden kleiner dan de kritieke t-waarden waaruit blijkt dat er geen significant verschil is tussen de kinderen met Cortex en zonder Cortex.

M Uitleg huidige actieve games Swinxs

Bijlage bij paragraaf 5.1

Eerst wordt er een inventarisatie gemaakt van de actieve games van de Swinxs. Er is gekozen om alleen de actieve games te bespreken omdat het doel immers beweegstimulering is. Ook wordt van alle spellen een uitleg gegeven. Vervolgens wordt er per specifieke doelgroep gekeken of zij deze spellen kunnen spelen op de manier waarop de Swinxs ze nu aanbiedt.

Verberg je XS (twee tot tien spelers)

Alle spelers krijgen één minuut om hun XS-tag te verstoppen. Daarna moet iedereen zo snel mogelijk de XS-tag van hun medespelers zoeken. Als je een XS-tag hebt gevonden moet je deze “blijpen”, de speler van de laatst niet gevonden XS-tag wint.

Estafette (vier tot veertig spelers)

De spelers kiezen samen een parcours. De Swinxs deelt de spelers in in groepen. De eerste spelers van de groepen rennen tegelijkertijd het parcours af en “blijpen” zodra zij binnen zijn. Dan gaat nummer twee van iedere groep klaar staan en rennen als de Swinxs dit aangeeft. Het team waarvan de meeste spelers eerder binnen waren dan de spelers van het andere team, wint het spel.

Duel (twee tot tien spelers)

De spelers staan met de ruggen tegen elkaar op een zelf te bepalen afstand van de Swinxs. Wanneer de Swinxs een signaal geeft moeten de spelers zich omkeren en zo snel mogelijk “blijpen” bij de Swinxs. De speler die als eerst “blijpt” heeft gewonnen.

Swinxsbal (twee tot tien spelers)

Swinxs bepaalt een speler die bij hem blijft staan. De overige spelers staan in een grote cirkel om de Swinxs. De spelers moeten proberen om die ene speler binnen twintig seconden te raken. Indien een speler de speler die bij de Swinxs staat afgooit, moet hij “blijpen”. De Swinxs speelt soms een muziekje. De speler die bij de Swinxs staat, moet dan zo snel mogelijk “blijpen”. Als de speler geraakt wordt, komt de speler die gegooid had naast de Swinxs staan en diegene die af is gegaan neemt nu plaats in de grote cirkel.

Swinxsstop (drie tot tien spelers)

Alle spelers staan bij de Swinxs en één speler gooit een bal in de lucht. Vervolgens moet iedereen zo hard mogelijk wegrennen, behalve één speler die de bal moet vangen. Wanneer die speler de bal heeft gevangen moet iedereen stil staan. De speler met de bal mag drie stappen maken en probeert daarna de bal tussen de benen van een speler die weg is gerend te gooien en verdient dan één punt. De speler met de meeste punten wint het spel.

Verstoppertje (twee tot veertig spelers)

Swinxs wijst een zoeker aan en telt af voor de zoeker. Binnen die tijd moeten de andere spelers zich verstoppen. Wanneer een speler zich wil vrijbuten moet hij zijn XS-tag “blijpen” voordat de zoeker dat doet. Wanneer de zoeker een speler heeft gevonden moet hij zijn eigen XS-tag “blijpen” voordat die persoon zijn XS-tag “blijpt”.

Swinxs Cirkelen (twee tot tien spelers)

De Swinxs speelt een muziekje en alle spelers moeten om de Swinxs heen bewegen, rennen, huppelen, dansen (ze moeten dit doen op tenminste twee meter afstand van de Swinxs). Wanneer de muziek stopt moeten de spelers zo snel mogelijk hun XS-tag “bliepen”. De speler die dit als eerst doet heeft gewonnen en mag aan de kant wachten. De rest gaat nog verder in een volgende ronde totdat er één speler als laatst overblijft.

Tikkertje (drie tot tien spelers)

De Swinxs bepaalt welke speler de tikker is. Wanneer een loper wordt getikt moet hij zijn XS-tag “bliepen”. Wanneer een loper lang aan de kant zegt de Swinxs soms na een bepaalde tijd dat deze loper mag gaan helpen tikken.

Heen en weer (drie tot tien spelers)

De Swinxs speelt muziek en de spelers moeten tellen hoelang de muziek duurt. Daarna speelt de Swinxs hetzelfde muziekje nog een keer. Dit keer moeten de spelers zo ver mogelijk weg rennen, een voorwerp op de grond leggen en hun XS-tag “bliepen” voordat de muziek stopt. Spelers die pas “bliepen” nadat de muziek is gestopt, zijn te laat. De speler die het verst gekomen is, heeft gewonnen. Eén speler is de scheidsrechter en speelt het spel niet mee. De scheidsrechter bepaalt wie het verst is gekomen.

Ren je Rot! (twee tot tien spelers)

De spelers moeten met elkaar een parcours bepalen welke zij gaan rennen. De spelers moeten één voor één zo snel mogelijk het parcours afleggen. De speler die het parcours het snelst heeft afgelegd, wint.

N Gebruiksmogelijkheden van Swinx voor speciale doelgroepen

In het voorliggende onderzoek is vanuit TNO en de Haagse Hogeschool onderzocht of de Swinx, voor wat betreft de belastingsintensiteit,

Het halen van de beweegnormen is voor alle kinderen wenselijk, dus ook voor kinderen met een lichamelijke beperking. Ook zij moeten worden aangespoord om een actieve leefstijl te ontwikkelen. Daarom is in dit onderzoek apart gekeken naar de gebruiksmogelijkheden van de Swinx voor bijzondere groepen, namelijk blinden, doven en ADL-rolstoelgebruikers.

Er is gekeken of kinderen uit deze specifieke gebruikersgroepen ook met de Swinx kunnen spelen. Kinderen uit één gebruikersgroep kunnen de meeste spellen goed samen spelen. Indien kinderen uit een gebruikersgroep samen willen spelen met leeftijdgenootjes zonder beperking zijn er soms aanpassingen nodig.

Het gedeelte in deze bijlage is een aanvullend onderdeel dat buiten de oorspronkelijke vraag van het bedrijf valt. Daarom is dit gedeelte ook in een bijlage opgenomen. Er is in het kader van dit project geen onderzoek gedaan naar de praktische bruikbaarheid van de van de Swinx door de gekozen doelgroepen. Dit vereist een apart onderzoek.

Gebruikersgroepen

Er zijn drie specifieke doelgroepen gekozen: blinden, doven en ADL-rolstoelgebruikers. Hieronder is per doelgroep aangegeven wat hun beperking(en) is (zijn) en welke lichaamsfuncties normaal functioneren.

Blinden

Er wordt uitgegaan van blinde kinderen die braille kunnen lezen.

- 0% zicht aan beide ogen
- Goed gehoor
- Goede spierfuncties in de onderste extremiteit
- Goede spierfuncties in de romp en hals
- Goede spierfuncties in de bovenste extremiteit

Doven

Er wordt uitgegaan van dove kinderen die gebarentaal kennen. Ook kunnen de dove kinderen samen met horende kinderen communiceren (dit hoeft niet met behulp van de officiële gebarentaal, maar dit kan tevens door middel van simpele bewegingen of liplezen).

- Goed zicht
- 0% gehoor aan beide oren
- Goede spierfuncties in de onderste extremiteit
- Goede spierfuncties in de romp en hals
- Goede spierfuncties in de bovenste extremiteit

Gebruikers van een hand aangedreven hoepelrolstoel (ADL-rolstoelgebruikers)

Er wordt uitgegaan van een gebruiker met een ADL-rolstoel. Zij kunnen zich zelfstandig voortbewegen. Vanuit hun rolstoel kunnen zij naar beneden reiken tot de grond.

- Goed gehoor

- Goed zicht
- Geen spierfuncties in de onderste extremiteit
- Goede spierfuncties in de romp en hals
- Goede spierfuncties in de bovenste extremiteit

In onderstaande paragrafen wordt per gebruikersgroep aangegeven of actieve spellen van de Swinxs gespeeld kunnen worden met of zonder aanpassing (in bijlage XIII is een lijst te vinden van alle actieve games van de Swinxs met een speluitleg). Het betreft hierbij een inschatting op basis van gezond verstand.

Gebruikersgroep: blinden

Voor een blind kind is het zeer moeilijk om de spellen van de Swinxs samen met niet-blinde kinderen te spelen. De andere kinderen hebben een dusdanig groot voordeel, doordat zij alles kunnen zien, dat ze sneller zullen zijn dan hun blinde medespeler. Indien het blinde kind samen met andere blinde kinderen speelt, zouden zij met hulp van wat aanpassingen diverse spellen toch gewoon kunnen spelen. Omdat een blind persoon vaak een zeer goed ontwikkeld gehoor heeft, kan dit goede gehoor worden gebruikt om de spellen goed speelbaar te maken.

Er zullen wat voorbeelden van spellen worden gegeven die niet of wel met een aanpassing gespeeld kunnen worden door blinde kinderen.

1. Spellen die gespeeld kunnen worden zonder aanpassing aan de Swinxs

‘Estafette’, ‘Ren je rot!’ en ‘Heen en weer’ kunnen blinde kinderen spelen zonder dat de Swinxs moet worden aangepast. Wel is er een ziend kind nodig die hen kan helpen. Bij ‘Estafette’ en ‘Ren je rot!’ moet er een parcours worden afgelegd. Hierbij kan een ziend kind het blinde kind aan de hand meenemen of aanwijzingen geven waar hij heen moet lopen. Bij ‘Heen en weer’ kan het blinde kind op gehoor de Swinxs vinden. Het ziende kind is nodig als scheidsrechter om te bepalen welk kind het verst is gekomen. Ook is het natuurlijk mogelijk om met de Swinxs te spelen onder omstandigheden waarin blinde kinderen in het voordeel zijn; bijvoorbeeld in het donker. Bij het spelen in het donker is het blinde kind in het voordeel.

2. Spellen die niet gespeeld kunnen worden

Spellen met een bal, waarbij er moet worden gemikt op medespelers blijven lastig te spelen voor blinde kinderen. Dit zijn spellen als ‘Swinxsbal’ en ‘Swinxsstop’. Het raken van een persoon die je niet kan zien blijft lastig, ook al weet je ongeveer waar hij staat op basis van geluid. Het is een probleem als de bal dus weggrolt en weer moet worden gevonden. Ook is het voor de speler die de bal moet ontwijken lastig omdat je niet kan zien wanneer de bal wordt gegooid. Voor blinde kinderen kan gewerkt worden met een bal met een belletje er in, zoals dit ook bij goalbal gebeurt.

Daarnaast is het spel ‘Verstoppertje’ lastig voor blinde kinderen. Zelfs als het de zoeker lukt om een medespeler te vinden, is het lastig te bepalen welke medespeler dat is en wordt het ‘buuten’ of ‘vrij buuten’ lastig. Bij zoeken op basis van geluiden zijn blinde kinderen in het voordeel.

3. Spellen die gespeeld kunnen worden met een aanpassing aan de Swinxs

De overige spellen kunnen vrijwel allemaal worden gespeeld door blinde kinderen als hun XS-tags een geluidje produceren. Bij bijvoorbeeld ‘Verberg je XS’ kunnen de blinde kinderen op gehoor de XS-tag van hun medespelers zoeken. Bij ‘Tikkertje’ kan de tikker op deze manier horen waar zijn medespelers zich bevinden zodat hij hen kan

tikken. Omgekeerd kunnen de lopers door middel van geluid de tikker aan horen komen en weglopen voor hem (het geluid van de tikker moet dan wel anders zijn dan het geluid van de lopers). Verder geldt voor alle eerdergenoemde spellen en de spellen ‘Duel’ en ‘Swinxs Cirkelen’ dat de Swinxs zelf ook een geluid moet blijven produceren zodat de spelers op gehoor de Swinxs kunnen vinden om te “bliepen”. Bij blind tikkertje zijn blinde kinderen zelfs in het voordeel.

4. *Aanpassingen aan de Swinxs*

Hierboven is genoemd dat een aantal spellen toch speelbaar zijn voor blinde kinderen indien de Swinxs wordt aangepast. De belangrijkste aanpassing is dat de XS-tags geluid moeten kunnen maken, zodat blinde kinderen elkaar op gehoor kunnen lokaliseren. Er moeten twee soorten geluidjes op de XS-tag geprogrammeerd worden. Zodra de Swinxs een tikker kiest moet die XS-tag een ander geluid maken dan de overige XS-tags. Daarnaast moet de Swinxs altijd (of om een paar seconden) een geluid produceren, zodat de blinde kinderen de Swinxs kunnen vinden. Op de rode, groene en witte knop moet de kleur van de knop in brailleschrift worden geschreven, zodat de gebruiker weet op welke knop hij zijn vinger heeft liggen.

Gebruikersgroep: doven

Dove kinderen kunnen vrij veel spellen gewoon samen met horende kinderen spelen. Wel moeten horende medespelers een speluitleg kunnen geven aan het dove kind. Andere oplossingen hiervoor zijn dat de Swinxs een schermpje heeft waarop de uitleg verschijnt, of dat er een boekje met de speluitleg bij de Swinxs is gevoegd.

Voor dove kinderen is bij alle spellen het moment waarop een spel start een probleem, want de Swinxs roept wanneer er mag worden begonnen. Oplossingen hiervoor zijn:

- Horende medespelers geven een non-verbaal signaal
- De XS-tag geeft een trilling wanneer een spel start (wel moet de XS-tag dan op afstand met de Swinxs kunnen communiceren)
- De Swinxs geeft een ‘lichtsignaal’.

De trillende XS-tag zou ook goed van pas komen bij het spel ‘Swinxsbal’. Het spel is nu zo dat de Swinxs een geluid maakt, wat betekent dat het kind moet “bliepen”. Indien de XS-tag trilt, zou dat het signaal zijn voor het dove kind dat hij moet “bliepen”. Ook bij ‘Verberg je XS’ en ‘Verstoppertje’ is deze oplossing handig, zodat het dove kind niet afhankelijk is van zijn medespelers. Op dit moment is het lastig in te schatten voor een doof kind wanneer de zoeker hem komt zoeken.

De overige drie spellen (‘Swinxsstop’, ‘Swinxs Cirkelen’ en ‘Heen en weer’) blijken ook met de eerder genoemde aanpassing lastig te spelen voor een doof kind. Bij ‘Swinxsstop’ roept de vanger ‘stop’ wanneer de andere spelers moeten stoppen met wegrennen. Indien een horend kind voor het dove kind rent kan het dove kind wel zien wanneer zijn medespeler stopt met rennen, maar hij zal altijd wat later stilstaan. Als het dove kind geen horende kinderen in zijn gezichtsveld heeft, weet hij niet wanneer hij moet stoppen met rennen. Dit zal dus een probleem geven. Bij ‘Swinxs Cirkelen’ gaat het er juist om dat de kinderen dansen en bewegen op de muziek. Hierbij kan het dove kind wel gewoon zijn horende medespelers volgen qua bewegingen, maar het doel van het spel is bewegen óp de muziek en die wordt niet gehoord. Bij ‘Heen en weer’ gaat het erom dat je binnen een bepaalde tijd weer terug bent, maar het dove kind kan niet horen hoe ver de muziek is en hij kan dus niet inschatten wanneer hij weer terug naar de Swinxs moet rennen.

Gebruikersgroep: ADL- rolstoelgebruikers

De gebruikers van een hand aangedreven hoepelrolstoel ondervinden weinig problemen bij het spelen met de Swinx. De XS-tag kan om de pols worden gedaan, dus de rolstoeler heeft zijn handen vrij om een bal te gooien en zijn rolstoel aan te drijven. Wel is hij in het nadeel omdat hij een lage opstartsnelheid heeft en moeilijker afremt dan een lopend persoon. Vooral bij de spellen 'Estafette', 'Duel' en 'Ren je rot!' zullen zij langzamer zijn dan lopende personen.

De spellen van de Swinx kunnen door de rolstoelgebruiker gespeeld worden indien de medespelers rekening houden met de rolstoelgebruiker. Bij spellen zoals 'Estafette' kunnen de regels wat worden aangepast, zodat de rolstoelgebruiker minder in het nadeel is. Er kan worden gedacht aan enkele seconden voorsprong voor de rolstoelgebruiker. Bij het spel 'Swinxsbal' is de rolstoelgebruiker minder wendbaar, waardoor het ontwijken van een bal moeilijker zal zijn.

Bij alle spellen geldt dat het handiger is voor een rolstoelgebruiker als de Swinx op een verhoging wordt geplaatst. Hij kan dan beter in één beweging naar de Swinx toe rijden en meteen "bliepen". Als de Swinx op de grond staat kan hij er wel bij, maar dan moet hij eerst afremmen en daarna lateroflecteren om de Swinx te bereiken.

Het leukst is het als alle spelers rolstoelgebruikers zijn. Zij kunnen dan naar eigen behoefte de spellen deels aanpassen. Doordat iedereen dezelfde beperking heeft, is iedereen vergelijkbaar qua snelheid.

Conclusie gebruikersgroepen

De kinderen van specifieke gebruikersgroepen kunnen de meeste Swinx spellen goed samen spelen. Hierbij zijn er een paar uitzonderingen: balspellen zijn lastig voor blinde kinderen en 'Swinxsstop' is lastig voor dove kinderen. Dove kinderen en kinderen in een ADL-rolstoel kunnen ook veel spellen samen met leeftijdgenootjes zonder beperking spelen. Hierbij zullen er soms wat kleine aanpassingen nodig zijn. Zo moeten de horende kinderen een non-verbaal startsignaal aan het dove kind geven aan het begin van een spel. En een rolstoelgebruiker is langzamer dan rennende kinderen, dus bij sommige spellen zal hij een voorsprong moeten krijgen om nog een leuke competitie te hebben. Blinde kinderen hebben wel een groot nadeel ten opzichte van ziende kinderen: simpelweg omdat zij alleen de geluiden meekrijgen. Zij kunnen hun medespelers minder goed lokaliseren en missen daardoor de essentie van het spel.

Om de spellen nog beter toepasbaar te maken in de praktijk voor kinderen met een beperking zijn er een aantal aanpassingen bedacht aan de Swinx. Voor blinde kinderen biedt een XS-tag die met regelmaat een geluidje maakt bij veel spellen een oplossing. Voor dove kinderen zou de XS-tag een trilling moeten geven om zo bijvoorbeeld de start van een spel te verduidelijken. En voor kinderen in een ADL-rolstoel zou het makkelijker zijn als de Swinx op een verhoging staat om goed te kunnen "bliepen". Natuurlijk blijft het altijd zo dat kinderen onderling wat regels kunnen aanpassen zodat de spellen beter speelbaar zijn met kinderen uit een gebruikersgroep, of met één kind uit een gebruikersgroep.