

## ARTIKELLEN

# Het ontwerp van gezondheidsgamebeloningen voor preadolescenten

Simone M. de Droog  
*Hogeschool Utrecht*  
simone.dedroog@hu.nl

Femke Steeg  
*Radboud Universiteit*

### Abstract

#### *The design of health game rewards for preadolescents*

Videogames are a promising strategy for child health interventions, but their impact can vary depending on the game mechanics used. This study investigated achievement-based 'rewards' and their design among preadolescents (8-12 years) to assess their effect and explain how they work. In a 2 (game reward achievement system: social vs. personal) x 2 (game reward context: in-game vs. out-game) between-subjects design, 178 children were randomly assigned to one of four conditions. Findings indicated that a 'personal' achievement system (showing one's own high scores) led to more attention and less frustration than a 'social' achievement system (showing also high scores of others) which, in turn, increased children's motivation to make healthy food choices. Furthermore, 'out'-game rewards (tangible stickers allocated outside the game environment) were liked more than 'in'-game rewards (virtual stickers allocated in the game environment), leading to greater satisfaction and, in turn, a higher motivation to make healthy food choices.

**Keywords:** game engagement, liking rewards, motivation healthy food choices, reward achievement system, reward context

Wereldwijd is er bij meer dan 340 miljoen kinderen en adolescenten sprake van overgewicht of obesitas (WHO, 2020). Zonder ingrijpen blijven zij mogelijk overgewicht houden tot in volwassenheid, wat van invloed is

op zowel hun fysieke als psychologische gezondheid (WHO, 2016). Het gebrek aan motivatie bij kinderen om gezonde voedingskeuzes te maken is een van de geïdentificeerde problemen (Story et al., 2002). Gelukkig zijn voedingsgerelateerde motivaties in de kindertijd nog flexibel en daarmee de goede kant op te sturen (Rasmussen et al., 2006). Gezondheidsinterventies moeten dan wel interessant genoeg zijn om de aandacht van kinderen vast te houden (Parisod et al., 2014). Videogames zijn in dit opzicht veelbelovend, omdat 8- tot 12-jarigen gemiddeld 1,5 uur per dag gamen (Rideout & Robb, 2019). *Serious games* zijn spellen met een nuttig doel dat verder reikt dan vermaak alleen (Ritterfeld et al., 2009). Deze games zijn onder kinderen niet alleen meer plezierig en motiverend dan traditionele leer- en interventiemethoden (Girard et al., 2013; Ronimus et al., 2014), maar zijn tevens in staat om de voedingsgerelateerde kennis, attitudes, motivaties en gewoontes van kinderen te verbeteren (Parisod et al., 2014; Quelly et al., 2016).

Het voordeel van games is dat het spelen ervan op zich erg leuk en bevredigend is (Boyle & Connolly, 2008; Girard et al., 2013). Het motiveert kinderen om helemaal in het spel op te gaan (Plass et al., 2014) en door te blijven spelen (Baranowski et al., 2016; Girard et al., 2013). Dit maakt de kans groter dat kinderen veelvuldig worden blootgesteld aan de inhoud van een serious game en deze inhoud dieper verwerken, wat leidt tot grotere leereffecten en gedragsverandering (Plass et al., 2014; Ritterfeld et al., 2009). Het hier beschreven plezierige en meeslepende proces wordt vaak gamebetrokkenheid (*engagement*) genoemd. Hoewel de meesten het erover eens zijn dat serious games effectiever zijn wanneer de betrokkenheid hoog is, ontbreekt een gedeeld begrip van wat gamebetrokkenheid inhoudt (Perski et al., 2016). Over het algemeen kan betrokkenheid worden beschouwd als: 'de mate van gebruik (bijv. hoeveelheid, frequentie, duur, diepte) en subjectieve ervaring gekenmerkt door aandacht, interesse en emotie' (Perski et al., 2016, p. 258). Het wordt gezien als een multidimensionale constructie bestaande uit diverse kenmerken, zoals esthetiek, emotie, aandacht en nog veel meer (O'Brien & Toms, 2010).

Verschillende theorieën verklaren de condities voor gamebetrokkenheid (zoals *flow*, Csikszentmihalyi, 1990; *self-determination*, Deci & Ryan, 1985; *uses and gratifications*, Katz et al., 1973). Maar twee belangrijke factoren worden vaak over het hoofd gezien. Ten eerste zijn serious games geen generiek, uniform construct. Ze variëren enorm in game-elementen (zoals beloning, verhaal, feedback) en moeten dienovereenkomstig worden bestudeerd en uitgelegd (Arnab et al., 2015; Wilson et al., 2009). Ten tweede zijn spelers van

serious games niet homogeen. De ontwikkelingsgerelateerde cognitieve en sociaal-emotionele vaardigheden van een kind hebben vaak invloed op zijn/haar gamevoorkeuren en -reacties (Baranowski et al., 2016; Valkenburg & Piotrowski, 2017), waardoor de effectiviteit van game-elementen kan verschillen onder leeftijdsgroepen. Om het onderzoek naar serious games vooruit te helpen, zijn wij van mening dat de impact van (a) *specifieke game-elementen* systematisch moet worden getest (b) onder *specifieke leeftijdsgroepen*, (c) door middel van *experimentele studies* om hun effectiviteit te beoordelen, en (d) door *zowel game- als ontwikkelingstheorieën* toe te passen om uit te leggen hoe deze werken.

Daarom zal dit onderzoek, in een experimentele setting, een gezondheids-game testen dat momenteel in Nederland wordt gebruikt om 8- tot 12-jarigen aan te sporen gezonde voedingskeuzes te maken. Gamebeloningen zijn gekozen uit een onuitputtende lijst van serious game-elementen (Arnab et al., 2015), omdat deze effectief waren bij kinderen in (gameloze) interventiesituaties wanneer het een intrinsiek weinig interessante taak betrof, zoals de motivatie om groenten en fruit te eten (Horne et al., 2011; Lowe et al., 2004; Wengreen et al., 2013). Het eerste doel van het onderzoek is om te meten of gamebeloningen de motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken kan vergroten. Het tweede doel is om dit effect te verklaren middels theorieën over games en preadolescenten, teneinde het onderliggende proces bloot te leggen. Omdat de literatuur nog onbeslist is over de verschillende cognitieve, emotionele en gedragskenmerken van gamebetrokkenheid, en dit gereflecteerd wordt in meetschalen met uiteenlopende subdimensies (O'Brien & Toms, 2010; Perski et al., 2016), richten we ons uitsluitend op subdimensies van betrokkenheid die theoretisch gerelateerd zijn aan het effect van beloningen (d.i. aandacht, frustratie, tevredenheid).

## Gamebeloningen

Tot gamebeloningen behoren spelelementen zoals badges, punten en virtuele goederen, die kunnen worden verkregen door vooraf bepaalde prestaties te behalen (Richter et al., 2015). Ze zijn vaak essentieel voor het spelen van games en motiveren spelers om vooruitgang te boeken in het spel (Wang & Sun, 2011). Spelelementen die de menselijke behoefte aan competentie, autonomie en verbondenheid vervullen (*self-determination theory*), leiden eerder tot gamebetrokkenheid en tot grotere leereffecten en gedragsverandering (Richter et al., 2015). Beloningen stimuleren gevoelens

van *competentie* wanneer ze een weerspiegeling zijn van prestaties (Hidi, 2016). Ze fungeren dan als positieve feedback, wat een boost aan eigenwaarde en zelfeffectiviteit geeft (Cruz et al., 2017; Peng, 2008; Sailer et al., 2017). Om verminderde gevoelens van *autonomie* te voorkomen, moeten beloningen vooral informatief zijn (over prestaties) en niet controlerend (Cruz et al., 2017; Phillips, 2018; Ryan & Deci, 2000a). Gedwongen worden om te spelen is immers het tegenovergestelde van wat spelen in wezen is, namelijk een vrije en vrijwillige activiteit (Huizinga, 2014). Ten slotte kunnen beloningen gevoelens van *verbondenheid* bevorderen wanneer ze een sociale betekenis hebben, bijvoorbeeld wanneer ze worden gebruikt voor vergelijkings- en sociale interactiedoeleinden (zoals het tonen van verzamelingen) (Cruz et al., 2017; Hidi, 2016; Wang & Sun, 2011).

Wanneer gekeken wordt naar de impact van beloningen op de gamebetrokkenheid van kinderen, moet in acht worden genomen dat beloningen verscheidene vormen kunnen aannemen. Ze kunnen bijvoorbeeld verschillen in uiterlijk, representatie in en buiten de game, frequentie, waarde en prestatiesysteem. Helaas ontbreken taxonomieën van beloningsontwerpelementen. Voor zover wij weten beschrijft alleen het raamwerk van Hamari en Eranti (2011) enkele ontwerpelementen, waarbij de nadruk ligt op 'prestatiegebaseerde' beloningen. Spelprestaties worden vaak beloond met punten die aangeven hoe goed een speler het heeft gedaan. Een prestatie van een speler kan worden vergeleken met zijn/haar eerdere prestaties (vaak weergegeven in prestatiegrafieken: *persoonlijke* prestatiesystemen), ofwel met de prestaties van andere spelers (vaak weergegeven in leader boards: *sociale* prestatiesystemen) (Sailer et al., 2017). We noemen dit ontwerpelement het 'beloningsprestatiesysteem'. Naast punten als beloning, geven Hamari en Eranti (2011) aan dat games spelers kunnen belonen met items *in* het spel (bijv. virtuele goederen of artefacten) en *buiten* het spel (tastbare beloningen, zoals stickers, medailles, gratis producten). We noemen dit ontwerpelement de 'beloningscontext'.

### ***Beloningsprestatiesysteem***

Een prestatiesysteem slaat informatie op over de behaalde doelen en de specifieke beloningen (bijv. punten) die aan deze prestaties zijn gekoppeld (Hamari & Eranti, 2011). Een systeem dat alleen voor de speler zelf zichtbaar is heeft een persoonlijke functie, omdat het spelers stimuleert om hun eigen records te breken (Sailer et al., 2017; Wang & Sun, 2011). Een systeem dat de scores van een speler rangschikt ten opzichte van de scores van anderen heeft een sociale functie, omdat hierdoor concurrentie en interacties ontstaan

(Sailer et al., 2017; Vassileva, 2012; Wang & Sun, 2011). Beide prestatiesystemen dagen de speler uit en vervullen de behoefte aan competentie (Sailer et al., 2017; Vorderer et al., 2003). De soort emotie die een speler ervaart bij uitdagingen (plezier of frustratie) hangt echter af van hoe een speler de uitdaging ervaart (Vorderer et al., 2003). Alleen wanneer een taak niet te makkelijk of te uitdagend is, komen spelers in een staat van gerichte aandacht en verhoogd plezier, ook wel 'flow' genoemd (Csikszentmihalyi, 1990; Mandigo & Thompson, 1998).

Wat als uitdagend wordt ervaren verschilt per speler (Hidi, 2016; Vorderer et al., 2003), maar lijkt toe te nemen wanneer de waargenomen competentie (of vertrouwen in eigen gamevaardigheden) laag is en wanneer de controle over de uitkomst laag is (Csikszentmihalyi, 1990; Vorderer et al., 2003). Dit verklaart wellicht waarom de meeste mensen van uitdagingen houden, maar niet iedereen zich prettig voelt in sociale concurrentieomgevingen, omdat iemands gamevaardigheden dan vergeleken worden met die van andere (mogelijk betere) spelers, en de uitkomst van het spel (en dus iemands succes) afhankelijk is van wat alle andere spelers doen (Vorderer et al., 2003; Williams & Clippinger, 2002). Competentie kan worden gezien als de behoefte om successen te behalen (Ferguson & Olson, 2013). Wanneer spelers zichzelf competent beschouwen, anticiperen ze succes en neemt de motivatie om de game te spelen toe (Vorderer et al., 2003). Deze spelers zijn eerder intrinsiek geïnteresseerd en sterk gericht op het behalen van hun doelen, waardoor een 'flow' toestand van aandacht en plezier wordt opgewekt (Hamari et al., 2016; Mandigo & Thompson, 1998). Het tegenovergestelde gebeurt wanneer spelers niet zeker zijn van hun vermogen om de uitdaging aan te gaan en hun gewenste doelen te behalen. Deze spelers hebben de neiging om zichzelf in negatieve zin te vergelijken met andere spelers en anticiperen op (meer) mislukkingen in de toekomst, wat hun angst voor sociale concurrentie vergroot (Vorderer et al., 2003). Wanneer succes wordt (ervaren als) geblokkeerd door oncontroleerbare anderen, zal gamen eerder frustratie opwekken en de aandacht verminderen (Mandigo & Thompson, 1998; Vorderer et al., 2003; Williams & Clippinger, 2002).

Met name preadolescenten kunnen zich ongemakkelijk voelen in sociale concurrentiesituaties. Tijdens deze levensfase ontwikkelen kinderen overtuigingen over hun eigen vaardigheden en prestaties, die hun reacties op uitdagingen gedurende vele jaren bepalen (Eccles, 1999). Preadolescenten komen terecht in een bredere sociale context (bijv. formeel onderwijs, georganiseerde sport en clubs) waarin status verdiend wordt

op basis van bekwaamheid (Eccles, 1999; Valkenburg & Piotrowski, 2017). Maar wanneer kinderen niet in staat zijn om de vaardigheden onder de knie te krijgen die nodig zijn in deze vergelijkingsomgevingen, ervaren zij frustratie met falen, wat kan leiden tot een algeheel minderwaardigheidsgevoel, een verlaagd zelfvertrouwen en lagere betrokkenheid bij activiteiten (Eccles, 1999). Preadolescenten zijn ook gevoelig voor de mening van anderen en zullen er alles aan doen om te voorkomen dat ze belachelijk worden gemaakt door hun leeftijdsgenoten (Valkenburg & Piotrowski, 2017). Gezien de grote bedreiging die sociale concurrentie vormt, wordt verwacht dat preadolescenten de voorkeur geven aan een veilige leeromgeving (Eccles, 1999; Valkenburg & Piotrowski, 2017) waarin zij hun eigen vaardigheden kunnen oefenen en verbeteren in een meer privé en controleerbaar persoonlijk prestatiesysteem, dan in het openbaar in vergelijking tot mogelijk betere spelers in een sociaal prestatiesysteem.

Preadolescenten ervaren ook vaker gerichte aandacht of frustratie tijdens het spelen. Hun grootste motivatie om games te spelen is het behalen van betere resultaten en het meten van hun eigen capaciteiten (Eglesz et al., 2005). Ze hebben een sterke drang om te presteren (bij voorkeur onmiddellijk), wat direct verband houdt met hun verliezen en overwinningen, en houden van games die volledige controle over de gebeurtenissen geven zonder zich zorgen te hoeven maken over de acties of gedachten van andere spelers (Eglesz et al., 2005). Met het doel om snel hoge scores te halen zonder tussenkomst van andere spelers, is het meer waarschijnlijk dat preadolescenten een plezierige staat van gerichte aandacht (flow) ervaren in een persoonlijk prestatiesysteem en meer frustratie in een sociaal prestatiesysteem. Zowel aandachtverhoging als frustratievermijding – twee subdimensies van betrokkenheid – zijn geïdentificeerd als succesfactoren van serious games (Abdul Jabbar & Felicia, 2015). Waar gerichte aandacht (aan het positieve spectrum van betrokkenheid) tot diepere cognitieve verwerking van de ingebedde gezondheidsboodschap leidt en daarmee de leereffecten vergroot (Cagiltay et al., 2015; Hamari et al., 2016), leidt frustratie (aan het negatieve spectrum van betrokkenheid) eerder tot belemmering van de verwerking van de ingebedde gezondheidsboodschap (Abdul Jabbar & Felicia, 2015).

Hoewel de impact van het type beloningsprestatiesysteem (persoonlijk, sociaal) op specifieke gamebetrokkenheidskenmerken (aandacht, frustratie) en uitkomsten (dieetgerelateerde motivaties) nog zelden empirisch zijn

getest, met name onder preadolescenten, laat bovenstaande redenering ons er als volgt op anticiperen:

*H1: Een persoonlijk beloningsprestatiesysteem leidt tot een hogere motivatie bij preadolescenten om gezonde voeding te kiezen dan een sociaal beloningsprestatiesysteem. Specifiek (zie figuur 1):*

*H2a-b: Een persoonlijk prestatiesysteem leidt tot meer game-aandacht dan een sociaal prestatiesysteem en daarmee tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen.*

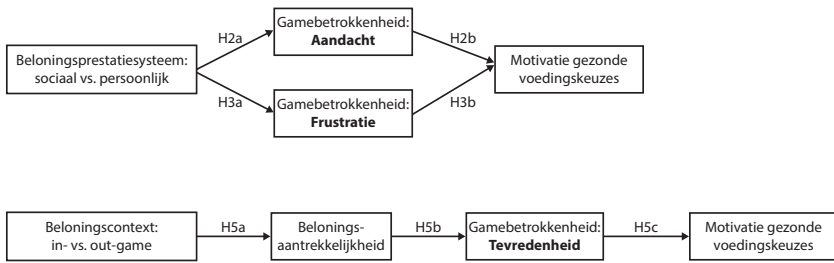
*H3a-b: Een persoonlijk prestatiesysteem leidt tot minder gamefrustratie dan een sociaal prestatiesysteem en daarmee tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen.*

### **Beloningscontext**

In tegenstelling tot punten in prestatiesystemen, zijn in- en out-gamebeloningen meestal visuele representaties van prestaties, vergelijkbaar met 'badges' (in Sailer et al., 2017). Spelregels bepalen hoe deze worden verdiend, zoals het uitvoeren van specifieke game-activiteiten of het behalen van een bepaald aantal punten (Sailer et al., 2017). Ze kunnen een doel op zich zijn als spelers specifieke (of alle) badges willen verzamelen of simpelweg fungeren als statussymbolen (Sailer et al., 2017). Bovenal lijken badges te voorzien in de behoefte aan verbondenheid: ze geven spelers sociale status en de mogelijkheid om erover op te scheppen onder vrienden en familie wanneer zij in staat zijn om hun collectie te tonen (Cruz et al., 2017). Zonder erkenning en bewondering hebben badges waarschijnlijk geen betekenis (Cruz et al., 2017). Vanuit dit perspectief kunnen out-gamebeloningen een voordeel hebben ten opzichte van in-gamebeloningen: waar platforms vaak weinig mogelijkheden bieden om virtuele (in-game) badges met andere spelers te delen (Phillips, 2018), zijn out-gamebadges nog steeds zichtbaar wanneer de speler de game niet actief speelt en makkelijker te tonen aan wie de speler zelf wil (Wang & Sun, 2011).

Bij preadolescenten kunnen badges specifiek voldoen aan hun wens om te verzamelen. Naarmate hun sociaal-emotionele vaardigheden toenemen, worden ze steeds socialer en houden ze meer van verzamelen voor sociale doeleinden (Valkenburg & Piotrowski, 2017). Waar kleine kinderen nog vooral verzamelen om zoveel mogelijk items te hebben, zien preadolescenten verzamelen als een kans om met leeftijdsgenoten om te gaan, bijvoorbeeld om voorwerpen te ruilen, samen spelletjes te spelen of zich onderdeel van een groep te voelen (Valkenburg & Piotrowski, 2017). Het offline delen,





Figuur 1. Conceptueel model van de impact van gamebeloningsontwerpelementen op de motivatie van kinderen om gezonde keuzes te maken

verhandelen, spelen en opscheppen over verzamelbare game-items (zoals bij out-gamebeloningen) kan bijzonder waardevol zijn voor preadolescenten die weinig mogelijkheden hebben om prestaties online te delen vanwege strikte regels voor gegevensbescherming. Veel socialemediaplatforms (zoals Facebook, Snapchat, Twitter, Instagram, YouTube) vereisen bijvoorbeeld dat gebruikers ten minste 13 jaar oud zijn om hun eigen inhoud te delen (Childnet, 2018). Een andere reden waarom preadolescenten mogelijk de voorkeur geven aan tastbare out-gamebeloningen boven in-gamebeloningen, is dat abstract denken nog in ontwikkeling is: ze kunnen logisch nadenken over concrete objecten, maar nog niet over abstracte concepten. Zelfs volwassenen ervaren virtuele badges soms als ‘te abstract om er echt toe te doen’, en geven de voorkeur aan een meer tastbare out-gamebeloning (Cruz et al., 2017, p. 522).

Het wel of niet leuk vinden van een specifieke gamebeloning heeft gevolgen voor de manier waarop preadolescenten de serious game en de ingebedde gezondheidsboodschap verwerken. Aangezien het spelen van games veel mentale capaciteit vereist, worden ingebedde boodschappen vaak automatisch verwerkt via impliciete affectieve leermechanismen (Buijzen et al., 2010). Zo wordt volgens de *affect transfer* mechanisme-theorie een door entertainmentinhoud opgeroepen positieve emotie (bijv. aantrekkelijk vinden gamebeloning) vaak impliciet overgedragen aan de hele entertainmentomgeving (bijv. de game zelf en ingebedde gezondheidsboodschap ook aantrekkelijk vinden) (De Droog et al., 2014). Onderzoek onder preadolescenten toonde aan dat betrokkenheid (een plezierige ervaring) met een advergaming zowel positieve emotionele reacties ten opzichte van de game als het ingebedde merk oproep (Van Reijmersdal et al., 2012). Vanuit dit perspectief is het waarschijnlijk dat wanneer preadolescenten de out-gamebeloning leuk



vinden, ze impliciet ook meer tevreden zullen zijn over de game-ervaring, wat resulteert in een grotere motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken (d.i. de ingebedde boodschap). Tevredenheid (*satisfaction*) met de game-ervaring is geïdentificeerd als een subdimensie van betrokkenheid die verwijst naar de meer hedonistische aspecten van gamen, zoals hoe leuk de ervaring was en de bereidheid om deze ervaring te herhalen (Wiebe et al., 2014).

Hoewel de impact van het type beloningscontext (out-game, in-game) op specifieke gamebetrokkenheidskenmerken (tevredenheid), hun voorlopers (belonings aantrekkelijkheid) en uitkomsten (dieetgerelateerde motivaties) nog zelden empirisch zijn getest, met name onder preadolescenten, laat bovenstaande redenering ons er als volgt op anticiperen:

*H4: Out-gamebeloningen leiden tot een hogere motivatie bij preadolescenten om gezonde voeding te kiezen dan in-gamebeloningen. Specifiek (zie figuur 1): H5a-b-c: Out-gamebeloningen zijn aantrekkelijker dan in-gamebeloningen, wat leidt tot meer gametevredenheid en daarmee tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen.*

## Methodie

### Deelnemers

In april en mei 2018 werden 309 kinderen in de leeftijdscategorie 8-12 jaar geworven van vijf basisscholen en een buitenschoolse opvang, gelegen in zowel stedelijke als buitenwijken van Nederland. Voorafgaand werd toestemming van de ethische commissie en deelnemende locaties verkregen. Ouders werden geïnformeerd en gevraagd om schriftelijke toestemming voor deelname van hun kind: van de 309 kinderen dienden 183 een formulier in waarvan 2 bezwaren. Nog eens 3 kinderen werden uitgesloten van de analyses, omdat ze niet aan de leeftijdseis voldeden of omdat de game bij hen niet goed werkte. De uiteindelijke steekproef bestond uit 178 kinderen ( $M_{\text{leeftijd}} = 10.225$ ,  $SD_{\text{leeftijd}} = 1.050$ ; 54,49% meisjes).

### Onderzoeksdesign en procedure

De studie had een 2 (beloningsprestatiesysteem: sociaal vs. persoonlijk) x 2 (beloningscontext: in-game vs. out-game) tussen-proefpersonenontwerp. Kinderen werden willekeurig toegewezen aan één van deze vier condities ( $n$  per conditie: persoonlijk out-game = 45, persoonlijk in-game = 46, sociaal

out-game = 42, sociaal in-game: 45), waarbij wel rekening werd gehouden met een gelijke verdeling van geslacht en leeftijd.

De kinderen werden naar een rustige ruimte vlakbij de klas gebracht om de game in groepjes van 4 tot 5 deelnemers te spelen (conditie verschilde per groep). Voor preadolescenten is een experiment bestaande uit kleine groepen van ongeveer vijf deelnemers optimaal (De Leeuw, 2011). Elk kind zat achter een laptop en kreeg een koptelefoon. Na een korte introductie werden de spelregels uitgelegd. Kinderen moesten het virtuele karakter *Yoop* over een drukke weg leiden en onderweg zoveel mogelijk gezond voedsel oppakken. Het startsein om te spelen werd gegeven zodra alle kinderen hun naam op het scherm hadden ingevuld (zodat ze tijdens het spelen hun naam met score konden zien). Ze kregen de opdracht om de game elke keer dat deze eindigde opnieuw te starten, totdat er 10 minuten waren verstreken (d.i. de algemene maximale speelduur van één casual game; Knezovic, 2021).

Na negen minuten spelen kregen de kinderen de opdracht om hun huidige spel af te maken. Deze waarschuwing voorkwam een abrupte stop en zorgde ervoor dat de gemiddelde speeltijd voor elk kind vergelijkbaar was. Naderhand moesten de kinderen een vragenlijst invullen. Ze kregen de opdracht om de vragen aandachtig te lezen en slechts één antwoord te kiezen. Er werd benadrukt dat er geen goede of foute antwoorden waren en dat ze om uitleg konden vragen. Een sessie duurde ongeveer 30 minuten, waarna de scores en beloningen van de vorige groep werden gereset voordat de volgende groep begon.

### ***Stimulusmateriaal***

Voor dit onderzoek is gekozen voor de serious game 'Yoop Racer', ontwikkeld door gamebedrijf *Yellow Riders* in samenwerking met diëtisten. De game is ontworpen om gezonde voedingskeuzes onder adolescenten te promoten. Het doel van het spel is om het karakter *Yoop* zo ver mogelijk over een drukke weg te leiden door zoveel mogelijk gezond voedsel op te pakken en ongezond voedsel en auto's te vermijden. De moeilijkheidsgraad van het spel nam met elk level toe (d.i. snelheid, ongezond voedsel en auto's namen toe). Uit een kleine pretest onder 12 kinderen een week voorafgaand aan het experiment, bleek dat zowel de game als de beloningen in de smaak vielen bij de doelgroep.

Afgezien van de experimentele manipulaties, was de game hetzelfde in alle condities. De beloningscontext (in-game vs. out-game) werd gemanipuleerd door voor dezelfde prestaties een virtuele sticker óf een tastbare sticker

te geven. Stickers werden gegeven bij het verbreken van een nieuwe hoge score of bij het behalen van een tweede of derde hoogste score. In de *in-game* beloningsconditie kregen kinderen automatisch de virtuele stickers op hun scherm. In de *out-game* beloningsconditie werden de tastbare stickers uitgedeeld door de onderzoeker die tijdens het spelen de schermen van de kinderen in de gaten hield. De afbeeldingen van de virtuele en tastbare stickers waren identiek.

Het beloningsprestatiesysteem (sociaal vs. persoonlijk) werd gemanipuleerd door verschillende score-inzichten te tonen op het scherm. In de *persoonlijke* conditie konden kinderen alleen hun eigen top 3-scores zien. In de *sociale* conditie konden kinderen ook de scores van de andere deelnemers in de groep zien.

### *Metingen*

Kinderen zijn vanaf 7 jaar in staat om een zelfrapportage in te vullen, zolang er geen gebruik wordt gemaakt van: ontkenningen, indirecte vragen, stellingen, complexe woorden en een neutrale antwoordcategorie (De Leeuw, 2011). Vragenlijsten voor volwassenen werden daarom aangepast door de stellingen te herformuleren in eenvoudige, concrete vragen en door de neutrale antwoordcategorie weg te laten. De vragenlijsten werden ook ingekort om rekening te houden met de beperkte aandachtspanne van kinderen (Delfos, 2000). De antwoordmogelijkheden waren voor alle vragen hetzelfde en varieerden van (1) *nee, zeker niet*, tot (4) *ja, zeker wel*.

### *Belonings aantrekkelijkheid*

Om te meten hoe leuk kinderen de beloningen vonden, werden de volgende vragen gesteld: 'Vond je de stickers leuk?' en 'Vond je de stickers saai?'. De antwoorden op de tweede vraag werden omgedraaid. De variabele belonings aantrekkelijkheid werd gevormd door het gemiddelde van deze 2 schaalitems te nemen, waarbij een hogere score staat voor meer belonings aantrekkelijkheid ( $r = .540, p < .001; M = 3.565, SD = .638$ ).

### *Gamebetrokkenheid: aandacht, frustratie, tevredenheid*

Om gamebetrokkenheid te meten, werd de User Engagement Scale van Wiebe et al. (2014;  $\alpha = .88$ ) gebruikt. Voor het doel van deze studie werden enkel de vragen betreffende aandacht, frustratie en tevredenheid meegenomen. Deze vragen werden aangepast op kinderen zoals eerder vermeld en zijn weergegeven in tabel 1.

**Tabel 1. Gamebetrokkenheid items van de subschalen aandacht, frustratie en tevredenheid**

Gamebetrokkenheid	Items
Aandacht	<b>A1: Was je geconcentreerd tijdens het spelen van de game?*</b> <b>A2: Werd je afgeleid door andere dingen of klasgenoten?¹ *</b> A3: Vergat je de tijd tijdens het spelen van de game? A4: Vergat je de wereld om je heen tijdens het spelen van de game? A5: Ging de tijd snel voorbij tijdens het spelen van de game?
Frustratie	<b>F1: Voelde je je geïrriteerd tijdens het spelen van de game?*</b> <b>F2: Voelde je je gefrustreerd tijdens het spelen van de game?*</b>
Tevredenheid	<b>S1: Zou je de game nog een keer willen spelen?*</b> <b>S2: Vond je het leuk om de game te spelen?*</b> <b>S3: Was je geïnteresseerd tijdens het spelen van de game?*</b> <b>S4: Zou je tegen vrienden of familie vertellen dat deze game leuk is?*</b> S5: Vond je de inhoud van de game interessant?

¹ Antwoorden omgedraaid.

\* Opgenomen in uiteindelijke schaal.

Voor de 3 subschalen werden afzonderlijke PCA-analyses met varimax-rotatie uitgevoerd. Van de oorspronkelijke 5-items-aandachtsschaal werden 3 items verwijderd (A3, A4, A5), omdat ze op een andere factor laadden en bij initiële verkennende analyses bleken te relateren aan items van de subschaal tevredenheid. Het gemiddelde van de overige 2 items (A1, A2) vormde de variabele aandacht, waarbij een hogere score staat voor meer aandacht voor de game ( $r = .279, p < .001; M = 3.410, SD = .640$ ).

Om frustratie te meten, werden 2 items geselecteerd uit de usability-subschaal van Wiebe et al. (2014). Het gemiddelde van deze items (F1, F2) vormde de variabele frustratie, waarbij een hogere score staat voor meer gamefrustratie ( $r = .330, p < .001; M = 1.540, SD = .708$ ).

Van de oorspronkelijke 5-items-tevredenheidsschaal werd 1 item verwijderd (S5) omdat het een lagere factorlading (.4) had dan de andere items (.7), en de alfa aanzienlijk verbeterde toen deze uit de schaal verwijderd werd (van .696 tot .713). Het gemiddelde van de overige 4 items (S1, S2, S3, S4) vormde de variabele tevredenheid, waarbij een hogere score staat voor meer tevredenheid met de game-ervaring ( $\alpha = .713; M = 3.592, SD = .642$ ).

**Tabel 2. Items van de schaal motivatie gezonde voedingskeuzes**

Intrinsieke motivatie items
M1: Denk je dat je goed zal zijn in gezond eten?
<b>M2: Denk je dat je het leuk zal vinden om gezond te eten?*</b>
M3: Denk je dat je veel moeite zal doen om gezond eten te kiezen?
M4: Denk je dat je goed zal zijn in gezond eten in vergelijking met je klasgenoten?
<b>M5: Denk je dat je het leuk zal vinden om gezond eten te kiezen?*</b>
<b>M6: Denk je dat je gaat proberen om gezond te eten?*</b>
<b>M7: Denk je dat je tevreden gaat zijn met hoe gezond je zal eten?*</b>
<b>M8: Denk je dat het kiezen van gezond eten saai is?¹*</b>
<b>M9: Denk je dat je je best gaat doen om gezond te eten?*</b>
<b>M10: Denk je dat je handig zal zijn in het kiezen van gezond eten?*</b>
<b>M11: Vind je het kiezen van gezond eten interessant?*</b>
<b>M12: Vind je het belangrijk om gezond te eten?*</b>
M13: Vind je het moeilijk om gezond eten te kiezen?¹
<b>M14: Denk je dat gezond eten leuk zal zijn?*</b>
<b>M15: Denk je dat je veel energie gaat steken in gezond eten?*</b>

¹ Antwoorden omgedraaid.

\* Opgenomen in uiteindelijke schaal.

### *Motivatie gezonde voedingskeuzes*

Om de motivatie voor gezonde voedingskeuzes te meten, werden 15 vragen geselecteerd uit de Intrinsic Motivation Inventory (IMI) van Ryan en Deci (2000b). De IMI omvat een breed concept van intrinsieke motivatie, dat kan worden toegepast op specifiek doelgedrag. De verkorte versie van 15 items was eerder effectief gebruikt in een onderzoek naar de impact van educatieve games op de motivatie van Nederlandse kinderen (Vos et al., 2011;  $\alpha = .73$ ). De items zijn weergegeven in tabel 2.

De PCA-analyse met varimax-rotatie gaf aan dat 4 items moesten worden verwijderd (M1, M3, M4, M13), omdat ze op een andere factor laadden (een 4e naast de oorspronkelijke 3 factoren), factorladingen lager dan .4 hadden, en negatief of gelijkmatig laadden op meerdere factoren. De uiteindelijke schaal bestond uit dezelfde 3 componenten van intrinsieke motivatie zoals eerder geïdentificeerd door Vos et al. (2011), namelijk: aanvankelijke interesse, waargenomen competentie en inspanning. Het gemiddelde van de overige 11 items vormde de variabele motivatie, waarbij een hogere score staat voor meer motivatie om gezonde keuzes te maken ( $\alpha = .804$ ;  $M = 3.093$ ,  $SD = .421$ ).

**Tabel 3. Correlaties variabelen**

	1	2	3	4	5	6	7
1. Prestatiesysteem <sup>1</sup>	-						
2. Context <sup>1</sup>	.012	-					
3. Beloningsaan- trekkelij- kheid	-.069	.166*	-				
4. Aandacht	.179*	.050	.004	-			
5. Frustratie	-.154*	-.110	-.235**	-.150*	-		
6. Tevredenheid	.012	.003	.287**	.121	-.217**	-	
7. Motivatie gezonde keuzes	.179*	-.084	.014	.243**	-.240**	.179*	-

\*  $p < .05$ \*\*  $p < .01$ .<sup>1</sup> 0 = sociaal, 1 = persoonlijk; 0 = in-game, 1 = out-game.

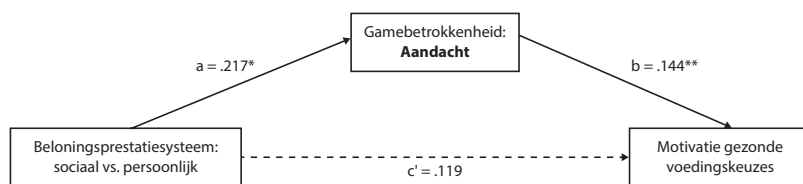
### Controlevariabelen

Het geslacht van de kinderen ( $r = -.017, p = .827$ ), hun leeftijd ( $r = -.092, p = .231$ ) en schoolklas ( $r = -.116, p = .130$ ) correleerden niet significant met de afhankelijke motivatievariabele, en werden dus niet als covariaten meegenomen in de analyses.

## Resultaten

### *Directe effecten van beloningsprestatiesysteem en -context*

Om te onderzoeken of onder preadolescenten een persoonlijk prestatiesysteem (H1) en een out-gamebeloning (H4) leiden tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen, werden twee onafhankelijke t-tests uitgevoerd met ofwel prestatiesysteem ofwel context als onafhankelijke variabele en motivatie als afhankelijke variabele. Overeenkomstig hypothese 1 hadden kinderen in de *persoonlijke* prestatiesysteemconditie een significant hogere motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken ( $M = 3.164, SE = .041$ ) dan kinderen in de *sociale* prestatiesysteemconditie ( $M = 3.013, SE = .049$ ),  $t(171) = -2,379, p < .05$ . Hypothese 4 werd echter verworpen, omdat er geen significant verschil was in de motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken tussen kinderen in de *in-game*conditie ( $M = 3.128, SE = .042$ ) en *out-game*conditie ( $M = 3.057, SE = .048$ ),  $t(171) = 1.100, p = .273$ .



Figuur 2. Waargenomen model van het effect van beloningsprestatiesysteem op de motivatie van kinderen om gezonde keuzes te maken via aandacht. Ononderbroken pijlen geven significante relaties aan en gebroken pijlen relaties die niet-significant zijn (ongestandaardiseerde padcoëfficiënten). \* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$

### *Indirect effect van prestatiesysteem via aandacht*

Om te onderzoeken hoe het persoonlijke prestatiesysteem van impact was op de motivatie van kinderen om gezonde voeding te kiezen, toetsten we het veronderstelde pad via aandacht (H2a-b in figuur 1) met een mediatie-analyse (model 4, 5000 bootstrapsteekproeven) in PROCESS (Hayes, 2018). De correlaties zijn weergegeven in tabel 3. Overeenkomstig hypothese 2 (zie figuur 2) verhoogde het persoonlijke prestatiesysteem de game-aandacht van kinderen ( $a = .217$ ,  $SE = .096$ ), wat op zijn beurt leidde tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen ( $b = .144$ ,  $SE = .049$ ). Dit indirecte effect was significant:  $B = .031$ ,  $SE = .020$ , 95%  $CI = [.002, .080]$ .

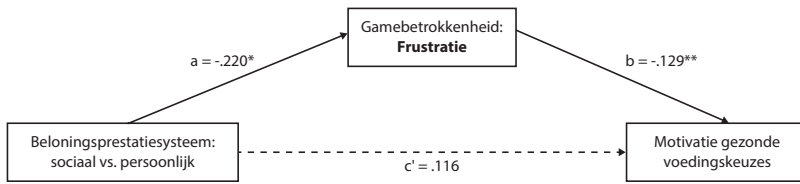
### *Indirect effect van prestatiesysteem via frustratie*

Het tweede veronderstelde pad over de impact van het persoonlijke prestatiesysteem op motivatie via frustratie (H3a-b in figuur 1) werd eveneens getoetst met een mediatie-analyse (model 4, 5000 bootstrapsteekproeven). Overeenkomstig hypothese 3 (zie figuur 3) veroorzaakte het persoonlijke prestatiesysteem minder gamefrustratie ( $a = -.220$ ,  $SE = .108$ ), wat op zijn beurt leidde tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen ( $b = -.129$ ,  $SE = .044$ ). Dit indirecte effect was significant:  $B = .028$ ,  $SE = .018$ , 95%  $CI = [.000, .070]$ .

### *Indirect effect van context via beloningsaantrekkelijkheid en tevredenheid*

Hoewel de beloningscontext geen direct effect had op de motivatie van kinderen, zou het effect volledig indirect kunnen zijn (zie uitleg in: Hayes, 2018). Daarom hebben we onderzocht hoe de beloningscontext van invloed was op de motivatie van kinderen om gezonde voeding te





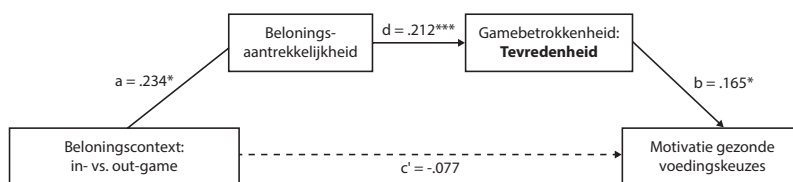
Figuur 3. Waargenomen model van het effect van beloningsprestatiesysteem op de motivatie van kinderen om gezonde keuzes te maken via frustratie

kiezen via beloningsaantrekkelijkheid en tevredenheid (H5a-b-c in figuur 1) met een seriële mediatie-analyse (model 6, 5000 bootstrapsteekproeven). Overeenkomstig hypothese 5 (zie figuur 4), zijn out-gamebeloningen aantrekkelijker dan in-gamebeloningen ( $a = .234$ ,  $SE = .097$ ), wat leidde tot meer gametevredenheid ( $d = .212$ ,  $SE = .055$ ) en daarmee tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen ( $b = .165$ ,  $SE = .071$ ). Dit indirecte effect was significant:  $B = .008$ ,  $SE = .006$ , 95%  $CI = [.000, .022]$ .

## Conclusie en discussie

Videogames zijn een veelbelovende strategie voor gezondheidsinterventies. Ze zijn vaak erg leuk om te spelen en kunnen de betrokkenheid van kinderen bij de inhoud van de game (inclusief ingebedde gezondheidsboodschap) vergroten. Maar hun impact kan variëren afhankelijk van de gebruikte game-elementen en hun ontwerp. Deze studie onderzocht prestatiegerelateerde gamebeloningen, waarbij de nadruk lag op twee ontwerpelementen: het prestatiesysteem waar binnen de beloning wordt weergegeven (sociaal vs. persoonlijk) en de context waarin de beloning wordt verkregen (in-game vs. out-game). Het doel van deze studie was om te meten *of* gamebeloningen de motivatie van preadolescenten kunnen vergroten om gezonde voedingskeuzes te maken, en om uit te leggen *hoe* gamebeloningen werken middels drie subdimensies van gamebetrokkenheid (aandacht, frustratie, tevredenheid).

Zoals verwacht leidde een persoonlijk beloningsprestatiesysteem (gebaseerd op eigen hoge scores) tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen dan een sociaal beloningsprestatiesysteem (dat ook hoge scores van anderen laat zien). Dit kwam omdat kinderen in de persoonlijke conditie meer aandacht voor de game hadden en minder



Figuur 4. Waargenomen model van het effect van beloningscontext op de motivatie van kinderen om gezonde keuzes te maken via beloningsaantrekkelijkheid en tevredenheid

frustratie ervaren. Deze bevindingen impliceren dat een plezierige staat van gerichte aandacht werd ervaren in de persoonlijke conditie (Csikszentmihalyi, 1990) en dat deze gamebetrokkenheid een diepere verwerking van de ingebedde gezondheidsboodschap stimuleerde, leidend tot de gewenste gezondheidsverandering (Plass et al., 2014; Ritterfield et al., 2009). De bevindingen bevestigen ook de voorkeur van preadolescenten voor veilige leeromgevingen waarin zij veel controle hebben over hun eigen prestaties en niet de dreiging van leeftijdsgenoten voelen (Eccles, 1999; Eglesz et al., 2005; Valkenburg & Piotrowski, 2017). Hoewel geïdentificeerd als succesfactoren van serious games (Abdul Jabbar & Felicia, 2015), moet de specifieke werking van aandachtverhoging en frustratievermindering verder worden onderzocht. Het kan bijvoorbeeld zijn dat kinderen die frustratie ondervonden, zichzelf niet alleen incompetent vonden in het spelen van de game, maar ook in het kiezen van gezonde voeding (d.i. de hoofdactiviteit in de game). Ook kan het zijn dat kinderen in de sociale conditie minder aandacht voor de game hadden doordat zij overspoeld werden door sociale vergelijkingsangst.

Kijkend naar de beloningscontext, bleken out-gamebeloningen (tastbare stickers toegewezen buiten de game-omgeving) alleen *indirect* te leiden tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen dan in-gamebeloningen (virtuele stickers toegewezen binnen de game-omgeving). In het bijzonder waren out-gamebeloningen aantrekkelijker dan in-gamebeloningen, wat tot meer gametevredenheid leidde en vervolgens tot een hogere motivatie om gezonde voeding te kiezen. Dit bevestigt dat positieve emoties die tijdens het gamen worden ervaren impliciet worden overgedragen aan de game en de daarin ingebedde gezondheidsboodschap, wat op zijn beurt de gewenste gezondheidsverandering veroorzaakt (De Droog et al., 2014; Van Reijmersdal et al., 2012). Deze bevindingen benadrukken ook dat niet zozeer de context

van de beloning (out-game vs. in-game) bepalend is voor het effect op motivatie, maar de aantrekkelijkheid van de beloning. In de huidige studie werd die aantrekkelijkheid bepaald door de behoefte van preadolescenten aan verbondenheid en om te verzamelen voor sociale doeleinden (Cruz et al., 2017; Valkenburg & Piotrowski, 2017). Observaties tijdens het experiment toonden dat de out-gamebeloningen betekenisvolle interacties opleverden: kinderen lieten (wanneer zij dit zelf wilden) hun stickers aan elkaar zien, en spraken over hoe groot en mooi hun collecties waren. Dit gedrag deed zich niet voor bij de in-gamebeloningen, vermoedelijk omdat deze stickers alleen zichtbaar waren op het eigen scherm waardoor het minder uitnodigend was om ze te delen. Concluderend zouden in-gamebeloningen net zo aantrekkelijk en effectief kunnen zijn onder preadolescenten wanneer zij een sociaal (deel) component hebben.

Vanuit ontwikkelingsoogpunt is het belangrijk om te benadrukken dat de doelgroep in dit onderzoek 8 tot 12 jaar oud was en dat de resultaten mogelijk niet te generaliseren zijn naar andere leeftijdsgroepen vanwege verschillen in cognitieve en sociaal-emotionele vaardigheden. De impact van gamebeloningen en hun ontwerpelementen zou daarom herhaaldelijk onderzocht moeten worden onder verschillende leeftijdsgroepen. Zo is de verwachting dat een sociaal prestatiesysteem juist meer gewaardeerd wordt door oudere leeftijdsgroepen die een stabiel zelfbeeld en meer zelfvertrouwen ontwikkeld hebben en daardoor minder angst ervaren in sociale vergelijkingssituaties (Eccles, 1999; Gillispie, 2008). Bij kleine kinderen met minder ontwikkelde rekenvaardigheden zijn naar verwachting badges (zoals stickers) effectiever dan prestatiesystemen gebaseerd op scores.

Dit onderzoek heeft ons meer inzicht gegeven over het effect en de werking van serious games door een specifiek game-element (beloning) en zijn ontwerp (prestatiesysteem, context) te onderzoeken. Tevens is duidelijk geworden dat het onderzoeken van subdimensies van betrokkenheid (aandacht, frustratie, tevredenheid) net zo waardevol kan zijn als het onderzoeken van betrokkenheid als één overkoepelend construct, omdat niet alle kenmerken van betrokkenheid worden beïnvloed door specifieke ontwerpelementen. De huidige studie toonde bijvoorbeeld aan dat prestatiesysteem niet gerelateerd was aan tevredenheid, terwijl context niet gerelateerd was aan aandacht en frustratie. Andere sterke punten van deze studie waren de experimentele opzet en de focus op een specifieke (in ontwikkelingspsychologie geclasificeerde) leeftijdsgroep, wat nieuwe inzichten opleverde over het ontwerp van gamebeloningen voor preadolescenten. Voor game-ontwikkelaars en

gezondheidsprofessionals is het belangrijk dat er meer empirisch onderzoek gedaan wordt naar verschillende game-elementen en hun ontwerp.

Dit onderzoek kende ook beperkingen. Ten eerste zijn de gebruikte subschalen voor betrokkenheid niet vooraf getest of gevalideerd onder kinderen. Toekomstig onderzoek zou gevalideerde metingen moeten ontwikkelen van betrokkenheidskenmerken die theoretisch gezien belangrijk zijn onder kinderen. Ook zou het begrip van de specifieke bewoording onder kinderen getest moeten worden. Ten tweede werden waargenomen uitdaging, competentie, sociale angst, en winsten en verliezen in de game niet gemeten, terwijl deze de theoretische verklaring voor de impact van een prestatiesysteem op frustratie en aandacht hadden kunnen bevestigen. Ten derde werden in het gecontroleerde experiment omgevingsfactoren uitgesloten die ook voedingsgerelateerde motivaties kunnen beïnvloeden. Tot slot betrof het een kortetermijnblootstelling, terwijl de impact van de game op lange termijn om verschillende redenen kan variëren: (a) kinderen ontwikkelen in de loop der tijd meer gamebeheersing, waardoor hun angst voor sociale concurrentiesituaties mogelijk afneemt, (b) het aanvankelijke enthousiasme van kinderen voor de out-gamebeloningen kan afnemen, en (c) het kan even duren alvorens de motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken zich vertaalt in daadwerkelijk gezonde eetgewoonten. Dat wetende, moeten de bevindingen over gezonde voedingskeuzes voorzichtig worden geïnterpreteerd, aangezien gedragsverandering een complex, langdurig proces is dat grootschalige, langdurige klinische onderzoeken vereist (Klasnja et al., 2011).

We sluiten deze discussie af met een aantal praktische implicaties. De game in deze studie verhoogde de motivatie om gezonde voedingskeuzes te maken na slechts 10 minuten, wat ruim binnen de voorgestelde maximale dagelijkse speeltijd ligt voor kinderen (Council on Communications and Media, 2013). De Stichting Reclame Code (n.d.) staat reclame toe in games voor 7- tot 12-jarigen als het gaat om voedingsmiddelen die voldoen aan bepaalde gezondheidscriteria (maxima aan calorieën, vetten, zout, suikers), zoals groenten en fruit. Gezondheidsprofessionals worden daarom geadviseerd om samen met gamebedrijven 'casual' gezondheidsgames voor kinderen te ontwikkelen. Wel raden wij game-ontwikkelaars aan om rekening te houden met de kwetsbaarheid van preadolescenten in sociale concurrentieomgevingen door bijvoorbeeld in de game eerst te concentreren op het vergroten van de persoonlijke gamebeheersing alvorens deze vaardigheid te moeten meten aan anderen óf door kinderen tegen elkaar te laten gamen in

evenwichtige teams (met spelers van vergelijkbare competentie) waardoor de kans op succes hoger is (Hamari et al., 2016; Vorderer et al., 2003). Ook is het van belang dat game-ontwikkelaars aansprekende beloningen kiezen (binnen of buiten de game-omgeving) en deze vooraf en over de tijd heen op aantrekkelijkheid toetsen onder de doelgroep. Voor out-gamebeloningen wordt aanbevolen om kleine items zoals stickers en magische pennen in overweging te nemen, die gemakkelijk en snel per post kunnen worden verzonden.

## Financierings- en openbaarmakingsverklaring

Dit werk werd financieel ondersteund door het Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA (onderdeel van NWO) met de subsidie RAAK. MKBo6.002. Deze organisatie was niet betrokken bij het onderzoek noch bij het schrijven van het manuscript. Geen van de auteurs had een mogelijk belangenconflict.

## Literatuur

- Abdul Jabbar, A. I., & Felicia, P. (2015). Gameplay engagement and learning in game-based learning: A systematic review. *Review of educational research*, 85(4), 740-779.
- Arnab, S., Lim, T., Brandao Carvalho, M., Bellotti, F., De Freitas, S., Louchart, S., Suttie, N., Berta, R., & De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 391-411.
- Baranowski, T., Blumberg, F., Buday, R., DeSmet, A., Fiellin, L. E., Green, C. S., Kato, P. M., Lu, A. S., Maloney, A. E., Mellecker, R., Morrill, B. A., Peng, W., Shegog, R., Simons, M., Staiano, A. E., Thompson, D., & Young, K. (2016). Games for health for children—Current status and needed research. *Games for Health*, 5(1), 1-12.
- Boyle, E., & Connolly, T. (2008). A review of theories of player enjoyment in playing computer games. In *2nd European Conference on Games Based Learning* (pp. 16-17).
- Buijzen, M., Van Reijmersdal, E. A., & Owen, L. H. (2010). Introducing the PCMC model: An investigative framework for young people's processing of commercialized media content. *Communication Theory*, 20(4), 427-450.
- Cagiltay, N. E., Ozcelik, E., & Ozcelik, N. S. (2015). The effect of competition on learning in games. *Computers & Education*, 87, 35-41.
- Childnet (2018, 25 april). *Age Restrictions on Social Media Services*. <https://www.childnet.com/blog/age-restrictions-on-social-media-services>.

- Cruz, C., Hanus, M. D., & Fox, J. (2017). The need to achieve: Players' perceptions and uses of extrinsic meta-game reward systems for video game consoles. *Computers in Human Behavior*, 71, 516-524.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal performance*. Cambridge University Press.
- Council on Communications and Media, Strasburger, V. C., Hogan, M. J., Mulligan, D. A., Ameenuddin, N., Christakis, D. A., Cross, C., Fagbuyi, D. B., Hill, D. L., Levine, A. E., McCarthy, C., Moreno, M. A., & Swanson, W. S. L. (2013). Children, adolescents, and the media. *Pediatrics*, 132(5), 958-961.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behaviour*. Plenum.
- De Droog, S. M., Buijzen, M., & Valkenburg, P. M. (2014). Enhancing children's vegetable consumption using vegetable-promoting picture books. The impact of interactive shared reading and character-product congruence. *Appetite*, 73, 73-80.
- De Leeuw, E. (2011). Improving data quality when surveying children and adolescents: Cognitive and social development and its role in questionnaire construction and pretesting. In *Report prepared for the Annual Meeting of the Academy of Finland: Research programs public health challenges and health and welfare of children and young people* (pp. 10-12).
- Delfos, M.F. (2000). *Luister je wel naar mij? Gespreksvoering met kinderen tussen vier en twaalfjaar*. SWP, WESP-publicatiereeks.
- Eccles, J. S. (1999). The development of children ages 6 to 14. *Future of children*, 9(2), 30-44.
- Eglesz, D., Fekete, I., Kiss, O. E., & Izso, L. (2005). Computer games are fun? On professional games and players' motivations. *Educational Media International*, 42(2), 117-124.
- Ferguson, C. J., & Olson, C. K. (2013). Friends, fun, frustration and fantasy: Child motivations for video game play. *Motivation and Emotion*, 37(1), 154-164.
- Gillispie, L. B. (2008). *Effects of a 3-D video game on middle school student achievement and attitude in mathematics* (Doctoral dissertation, University of North Carolina Wilmington).
- Girard, C., Ecalle, J., & Magnan, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 207-219.
- Hamari, J., & Eranti, V. (2011). Framework for Designing and Evaluating Game Achievements. In *Digra Conference*.
- Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in human behavior*, 54, 170-179.

- Hayes, A. F. (2018). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. (2nd ed.). Guilford Publications.
- Hidi, S. (2016). Revisiting the role of rewards in motivation and learning: Implications of neuroscientific research. *Educational Psychology Review*, 28(1), 61-93.
- Horne, P. J., Greenhalgh, J., Erjavec, M., Lowe, C. F., Viktor, S. & Whitaker, C. J. (2011). Increasing pre-school children's consumption of fruit and vegetables. A modelling and rewards intervention. *Appetite*, 56(2), 375-385.
- Huizinga, J. (2014). *Homo Ludens* IIs 86. Routledge.
- Katz, E., Blumler, J. G., & Gurevitch, M. (1973). Uses and gratifications research. *The public opinion quarterly*, 37(4), 509-523.
- Klasnja, P., Consolvo, S., & Pratt, W. (2011). How to evaluate technologies for health behavior change in HCI research. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 3063-3072).
- Knezovic, A. (2021, 18 november). *141 Mobile Gaming Statistics for 2021 That Will Blow Your Mind*. Udonis. <https://www.blog.udonis.co/mobile-marketing/mobile-games/mobile-gaming-statistics>.
- Lowe, C. F., Horne, P. J., Tapper, K., Bowdery, M. & Egerton, C. (2004). Effects of a peer modelling and rewards-based intervention to increase fruit and vegetable consumption in children. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(3), 510-522.
- Mandigo, J. L., & Thompson, L. P. (1998). Go with their flow: How flow theory can help practitioners to intrinsically motivate children to be physically active. *Physical Educator*, 55(3), 145.
- O'Brien, H. L., & Toms, E. G. (2010). The development and evaluation of a survey to measure user engagement. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(1), 50-69.
- Parisod, H., Pakarinen, A., Kauhanen, L., Aromaa, M., Leppänen, V., Liukkonen, T. N., Smed, J., & Salanterä, S. (2014). Promoting children's health with digital games: A review of reviews. *Games for Health*, 3(3), 145-156.
- Peng, W. (2008). The mediational role of identification in the relationship between experience mode and self-efficacy: Enactive role-playing versus passive observation. *Cyberpsychology & Behavior*, 11(6), 649-652.
- Perski, O., Blandford, A., West, R., & Michie, S. (2016). Conceptualising engagement with digital behaviour change interventions: a systematic review using principles from critical interpretive synthesis. *Translational Behavioral Medicine*, 7(2), 254-267.
- Phillips, C. J. (2018). *Video game reward types and the player experience* (Doctoral dissertation, Queensland University of Technology).
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2014). Playful learning: An integrated design framework. *White paper*, 2, 2014.



- Quelly, S.B., Norris, A.E. & DiPietro, J.L. (2016). Impact of mobile apps to combat obesity in children and adolescents: A systematic literature review. *Journal of Specialists in Pediatric Nursing*, 21(1), 5-17.
- Rasmussen, M., Krølner, R., Klepp, K. I., Lytle, L., Brug, J., Bere, E., & Due, P. (2006). Determinants of fruit and vegetable consumption among children and adolescents: A review of the literature. Part I: Quantitative studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3, 41.
- Richter, G., Raban, D. R. & Rafaeli, S. (2015). Studying gamification: the effect of rewards and incentives on motivation. In *Gamification in education and business* (pp. 21-46). Springer, Cham.
- Rideout, V., & Robb, M. B. (2019). *The Common Sense census: media use by tweens and teens, 2019*. Common Sense Media.
- Ritterfeld, U., Shen, C., Wang, H., Nocera, L., & Wong, W. L. (2009). Multimodality and interactivity: Connecting properties of serious games with educational outcomes. *Cyberpsychology & Behavior*, 12(6), 691-697.
- Ronimus, M., Kujala, J., Tolvanen, A., & Lyytinen, H. (2014). Children's engagement during digital game-based learning of reading: The effects of time, rewards, and challenge. *Computers & Education*, 71, 237-246.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000a). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R.M. & Deci, E. L. (2000b). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well begin. *American Psychologist*, 55(1), 68-78.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380.
- Stichting Reclame Code (n.d.). *Kind & reclame: Wat is verantwoorde reclame gericht op kinderen?* Opgehaald 16 december 2021 van <https://www.reclamecode.nl/kind-reclame>.
- Story, M. T., Neumark-Stzainer, D. R., Sherwood, N. E., Holt, K., Sofka, D., Trowbridge, F. L., & Barlow, S. E. (2002). Management of child and adolescent obesity: attitudes, barriers, skills, and training needs among health care professionals. *Pediatrics*, 110(1), 210-214.
- Valkenburg, P. M., & Piotrowski, J. T. (2017). *Plugged in: How media attract and affect youth*. Yale University Press.
- Van Reijmersdal, E. A., Rozendaal, E., & Buijzen, M. (2012). Effects of prominence, involvement, and persuasion knowledge on children's cognitive and affective responses to advergames. *Journal of Interactive Marketing*, 26(1), 33-42.

- Vassileva, J. (2012). Motivating participation in social computing applications: a user modeling perspective. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 22(1-2), 177-201.
- Vorderer, P., Hartmann, T., & Klimmt, C. (2003). Explaining the enjoyment of playing video games: the role of competition. In *Proceedings of the second international conference on Entertainment computing* (pp. 1-9). Carnegie Mellon University.
- Vos, N., Van Der Meijden, H. & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137.
- Wang, H., & Sun, C. T. (2011). Game reward systems: Gaming experiences and social meanings. In *DiGRA Conference* (Vol. 114).
- Wengreen, H. J., Madden, G. J., Aguilar, S. S., Smits, R. R. & Jones, B. A. (2013). Incentivizing children's fruit and vegetable consumption: Results of a United States pilot study of the Food Dudes Program. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 45(1), 54-59.
- WHO (2016). *Report of the commission on ending childhood obesity*. World Health Organization.
- WHO (2020, 1 april). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Wiebe, E. N., Lamb, A., Hardy, M., & Sharek, D. (2014). Measuring engagement in video game-based environments: Investigation of the User Engagement Scale. *Computers in Human Behavior*, 32, 123-132.
- Williams, R. B., & Clippinger, C. A. (2002). Aggression, competition and computer games: computer and human opponents. *Computers in Human Behavior*, 18(5), 495-506.
- Wilson, K. A., Bedwell, W. L., Lazzara, E. H., Salas, E., Burke, C. S., Estock, J. L., Orvis, K. L., & Conkey, C. (2009). Relationships between game attributes and learning outcomes: Review and research proposals. *Simulation & Gaming*, 40(2), 217-266.