

AFSTUDEERWERKSTUK

Een 'Gamechanger' in het bevorderen van energie-efficiëntie van woningen

Een onderzoek naar de datavisualisatie van energietoepassingen in een serious game



JAYMI SOWIRONO

Een 'Gamechanger' in het bevorderen van energie-efficiëntie van woningen

'Hoe kan een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland bevorderen?'

Almere, juni 2021



Auteur: Jaymi Sowirono

Studentnummer: 3025777

Bachelor Geo, Media & Design, Aeres Hogeschool Almere

Scriptiebegeleiders: Jan Willem van Eck (Aeres Hogeschool),

Xander den Duijn (Tensing)

Tweede beoordelaar: Karin Wilterdink (Aeres Hogeschool)

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

VOORWOORD

Voor u ligt het onderzoeksverslag 'Een 'Gamechanger' in het bevorderen van energie-efficiëntie van woningen'. Het onderzoek voor dit afstudeerwerkstuk is individueel uitgevoerd, met ondersteuning vanuit Tensing en de Aeres Hogeschool Almere. Dit afstudeerwerkstuk is geschreven in de kader van mijn afstuderen aan de opleiding Geo, Media & Design aan de Aeres Hogeschool te Almere. Van mei 2021 tot en met juni 2021 ben ik bezig geweest met het onderzoek en het schrijven van dit onderzoeksverslag.

Onder begeleiding van mijn stagebegeleider Xander den Duijn van Tensing en mijn afstudeerdocent Jan Willem van Eck heb ik het onderwerp en de onderzoeksvragen opgesteld. Tijdens dit onderzoek heb ik goede begeleiding mogen ontvangen van mijn twee begeleiders. Daarbij heb ook zeer goede ondersteuning mogen ontvangen van mijn tweede beoordelaar, Karin Wilterdink. Zij stonden tijdens deze afstudeerperiode klaar om met mij mee te denken en mijn vragen te beantwoorden waardoor ik verder kon met mijn afstudeeronderzoek. Op basis van de inhoudelijke feedback van mijn beoordelaars Jan Willem van Eck en Karin Wilterdink ben ik erin geslaagd mijn vooronderzoek nog concreter te schrijven. Hiertoe dient hoofdstuk 1 en hoofdstuk 2 opnieuw beoordeeld te worden.

Afsluitend wil ik mijn begeleiders bedanken voor de fijne begeleiding, hun steun en motiverende woorden tijdens dit traject. Persoonlijk kijk ik zeer positief terug op de nieuwe kennis en inzichten die ik heb kunnen opbouwen vanaf mijn stage bij Tensing tot aan het schrijven van mijn afstudeerscriptie. De prettige samenwerking en motiverende onderzoeksonderwerpen hebben mij geholpen om dit onderzoek succesvol af te ronden.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Jaymi Sowirono

Almere, 7 juni 2021

SAMENVATTING

We staan voor grote uitdagingen. Het Europees Parlement heeft zich tot doel gesteld om het energieverbruik tegen 2030 met minimaal 32,5% te verminderen. Daarbij zijn gebouwen verantwoordelijk voor ongeveer 40% van het energieverbruik en 36% van de CO₂ uitstoot in de EU (Ciucci, 2020). Energie-efficiëntie kan worden verbeterd door veranderingen in technologie, consumentengedrag en economie. Volgens het onderzoek van Ramos et al. kunnen informatie- en gedragfouten een belangrijke rol spelen bij het verklaren van de energie-efficiëntieparadox, vooral in de residentiële sector (Ramos et al., 2015).

Het doel van dit onderzoek is om (toekomstige) huiseigenaren kennis te laten maken met manieren om woningen te verduurzamen en bewustwording te creëren van wat energiebesparing voor hen kan betekenen. Hiertoe is de volgende onderzoeksvraag gesteld: 'Hoe kan een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland bevorderen?'. Om dit interactieve kennisplatform te realiseren, richt dit onderzoek zich op de mogelijke datavisualisatie van huishoudelijke energiebesparende toepassingen.

Om deze hoofdvraag te beantwoorden, is er kwalitatief onderzoek gedaan naar verschillende serious game-concepten, het concept dat bij een serious energy game aansluit en de manier waarop met energievraagstukken rekening kan worden gehouden. Daarnaast is onderzoek gedaan naar de informatie- en visualisatiebehoeften van de doelgroep en werd onderzoek gedaan naar de verschillende manieren van datavisualisatie, op het gebied van energie-efficiënte woningtoepassingen.

Uit de resultaten van bewustwording en betrokkenheid rondom energie-efficiënte blijkt dat de meeste respondenten inzicht willen hebben in de energiekosten bij het spelen van een digitale serious game. Daarnaast toonden de geïnterviewde deelnemers ook interesse in het begrijpen van de milieu-impact van hun dagelijkse activiteiten. Een serious energy game kan helpen in het onbewust stimuleren van het gedrag, vanwege de overtuigingskracht binnen een game (paragraaf 3.1.2). De game kan ook gezien worden als een alternatieve manier om de consument interactief te betrekken bij energie-efficiëntie en om gemakkelijker de eerste stap naar duurzaamheid te zetten. Dit kan een positieve impact hebben op de klimaat- en energiedoelstellingen om de CO₂ uitstoot in 2030 te reduceren (zie paragraaf 1.0).

In een vervolgonderzoek zou het interessant zijn om een prototype van de serious game te ontwikkelen, waarover opnieuw interviews of enquêtes afgenomen kunnen worden bij een grotere doelgroep. Mogelijk is het ook interessant om een marktonderzoek uit te voeren naar de visualisatie van het type woning waar de doelgroep het meest in geïnteresseerd is. Naar verwachting zullen de aanbevelingen voor verschillende vervolgonderzoeken van grote invloed zijn op de conclusies van paragraaf 5.1.

SUMMARY

We are facing major challenges. The European Parliament has set a goal of reducing energy consumption by at least 32.5% by 2030. In doing so, buildings are responsible for about 40% of energy consumption and 36% of CO₂ emissions in the EU (Ciucci, 2020). Energy efficiency can be improved through changes in technology, consumer behavior and economics. According to the research of Ramos et al. information and behavioral errors can play an important role in explaining the energy efficiency paradox, especially in the residential sector (Ramos et al., 2015).

The goal of this research is to introduce (future) homeowners to methods of making dwellings more sustainable and create awareness of what energy conservation can do for them. To this end, the following research question was posed: 'How can a serious game promote energy efficiency in dwellings in the Netherlands?'. To realize this interactive knowledge platform, this research focuses on the possible data-visualization of household energy saving applications.

In order to answer this main question, qualitative research has been conducted on different serious game-concepts, the concept matching a serious energy game and the way energy issues can be taken into account. In addition, the information and visualization needs of the target group were examined and the different ways of data-visualization in the field of energy-efficient household applications were explored.

The results of awareness and engagement around energy-efficiency showed that most respondents prefer to receive insight into energy costs when playing a digital serious game. In addition, the interviewed participants also showed interest in understanding the environmental impact of their daily activities. A serious energy game can help in unconsciously stimulating behavior because of the persuasive power within a game (Section 3.1.2). The game can also be seen as an alternative way to engage consumers interactively in energy-efficiency and to make it easier to take the first step towards sustainability. This could have a positive impact on the climate and energy goals to reduce CO₂-emissions by 2030 (see section 1.0).

In a follow-up study, it would be interesting to develop a prototype of the serious game, concerning further interviews or surveys with a larger target group. It might also be interesting to conduct a market study on the visualization of the type of dwelling the target group is most interested in. It is expected that the recommendations for various follow-up studies will have a major impact on the conclusions of Section 5.1.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting	4
Summary	5
1.0 Inleiding.....	7
1.1 Het energievraagstuk.....	7
1.2 Trends, ontwikkelingen en relevantie.....	8
1.3 Knowledge gap.....	15
1.5 Afbakening	16
1.6 Probleemstelling	16
1.7 Doelstelling	17
1.8 Leeswijzer.....	17
2.0 Methode en materiaal	18
2.1 Aanpak per deelvraag	18
2.1.1 Het serious game-concept	19
2.1.2 Belangstellingen binnen een serious game	19
2.1.3 Datavisualisatie-concepten: energie-efficiëntie van woningen in een serious game	20
2.2 Validiteit en betrouwbaarheid.....	21
3.0 Resultaten	22
3.1 Serious games	22
3.2 Interviews: Belangstellingen van de doelgroep.....	28
3.3 Datavisualisatie van een serious game	42
4.0 Discussie, conclusies en aanbevelingen.....	44
Bibliografie	49
Bijlage 1: Interviewschema opzet	51
Bijlage 2: Interviewtranscriptie en codering.....	55
Bijlage 3: Datavisualisaties van energie-efficiëntie in bestaande platformen.....	91
Bijlage 4: Conceptuele datavisualisatie van een serious energy game	95

1.0 Inleiding

We staan voor een grote uitdaging. Het Europese parlement heeft in 2030 het doel gesteld om het energieverbruik met minstens 32,5% terug te brengen. Daarbij zijn gebouwen verantwoordelijk voor ongeveer 40% van het energieverbruik en 36% van de CO₂ uitstoot in de EU (Ciucci, 2020). Een verbetering van de energie-efficiëntie van gebouwen kan het totale energieverbruik en de CO₂ uitstoot in de EU met ongeveer 5% doen dalen. De energie-efficiëntie kan worden verbeterd door veranderingen in de technologie, het gedrag van consumenten en de economie. De Nederlandse overheid zet hiervoor energie-efficiëntiemaatregelen in om energiebesparing te stimuleren. Deze maatregelen worden steeds vaker gezien als een manier om over te schakelen op duurzame energieproductie, de CO₂-emissies te verminderen, de energie-efficiëntie te verhogen en om kosten te besparen (Ciucci, 2020).

In dit maatschappelijke energievraagstuk is er sprake van een 'energie-efficiëntieparadox'. In deze paradox hebben energie-efficiëntiemaatregelen het potentieel om de kosteneffectiviteit te verbeteren, maar worden deze maatregelen in de praktijk nog niet voldoende toegepast (Ramos et al., 2015). Om de paradox te dichten hebben verschillende onderzoekers zich met name gericht op educatieprogramma's en gedragsinterventies. Volgens het onderzoek van Ramos et al. kunnen informatie- en gedragsfouten een essentiële rol spelen bij de verklaring van de energie-efficiëntieparadox, met name in de woonsector. Deze verklaring is van belang om de informatieoverdracht en daarmee het gedrag van consumenten ten aanzien van de klimaat- en energiedoelstellingen te verbeteren.

1.1 Het energievraagstuk

Dit onderzoek is voortgekomen uit het lopende DITUR-project (Digital twin for Upscaling retrofitfits), dat het bedrijf Avineon begin 2021 is gestart. Het DITUR-project richt zich op het ondersteunen van de renovatie-uitdagingen door het renovatiepotentieel van bestaande woningen te berekenen. Met het DITUR-project als initiator wordt in dit afstudeerwerkstuk onderzoek gedaan naar de mogelijke datavisualisatie voor energie-effectieve toepassingen aan woningen en de bijdrage van deze visualisatiemethoden aan het ontwerp van een serious game.

Het onderwerp van dit onderzoek is onder meer van toegevoegde waarde voor de gehele geo-sector, gezien serious games steeds populairder worden. Met dit onderzoek wordt inzicht gegeven in de aanpak van datavisualisatie om een (complexe) vraagstuk te benaderen. Zo wordt het energievraagstuk vertaald naar een digitale datavisualisatie, zodat het begrijpelijk wordt gemaakt voor een groter publiek.

Door gebruik te maken van het serious game-concept wordt beoogd de kennis en betrokkenheid rondom duurzame energietoepassingen in woningen bij een groter publiek te vergroten. Daarnaast kan het gebruik van een serious game ook in de praktijk effect hebben op het bevorderen van de energie-efficiëntie van de woningvoorraad. Een serious game kan namelijk het gedrag beïnvloeden en heeft de potentie om de bewustwording en gedrag van de spelers aan te passen (zie paragraaf 1.2.3.). De onderzoeksvraag van dit onderzoek luidt als volgt: 'Hoe kan een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland bevorderen?'

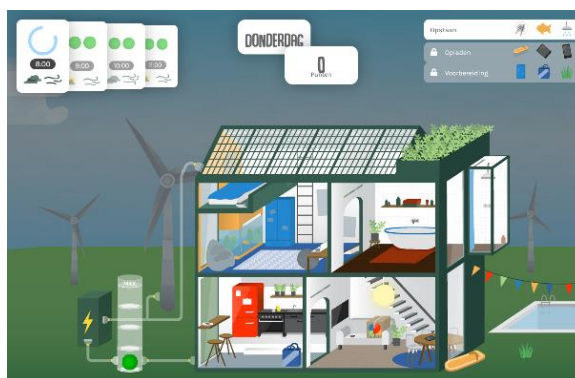
Om antwoord te geven op de hoofdvraag is een kwalitatief onderzoek verricht, dat antwoord geeft op de deelvragen: 'Welke serious games-concepten zijn er?', 'Op welke manier kan een serious game gebruikt worden om de betrokkenheid van de doelgroep rondom energie-efficiëntie te bevorderen?', en 'Op welke manier kan datavisualisatie van energie-efficiëntie in woningen worden opgenomen in een serious game?'.

1.2 Trends, ontwikkelingen en relevantie

Uit de studie van Morganti et al. (2017) blijkt dat serious games op het gebied van het aanmoedigen van consumenten om duurzamer te handelen nog in de kinderschoenen staan. Ook werd de uitspraak gedaan dat er belangstelling is voor onderzoek naar de mogelijkheden van serious games en gamificatie, waarbij consumenten gestimuleerd worden tot energie-efficiënt gedrag (Morganti et al., 2017). Momenteel wordt het serious games-concept gebruikt om verschillende energievraagstukken onder de aandacht te brengen. Het doel van een serious game is bijvoorbeeld om verschillende partijen bij elkaar te brengen om bewustwording te creëren over de urgentie van de energietransitie, zoals de game 'Energy Manager' (zie Figuur 1). Een ander voorbeeld is de serious game 'Lights On!', waarbij de spelers energiezuinige keuzes moeten maken (zie Figuur 2).



Figuur 1 Een voorbeeld visualisatie van de serious game 'Energy Manager' (bron: 2makesense, 2020)



Figuur 2 Een voorbeeld visualisatie van de serious game 'Lights On!' (bron: IJsfontein, 2021)

Dit onderzoek richt zich op de focusgroep van mensen die weinig tot geen kennis hebben over het verduurzamen van hun woning. Wat kunnen consumenten zelf doen om hun woning te verduurzamen? Wat is het effect van het verduurzamen van een woning? Wat komt er allemaal bij kijken om een serious game te ontwerpen? Om iets over de betrokkenheid vast te kunnen leggen, wordt het conceptidee toegelicht aan twee verschillende doelgroepen: de burgers die meer willen weten over het verduurzamen van hun woning en instellingen (bijv. scholen of gemeentes) die de serious game willen gebruiken voor interactieve kennisoverdracht op een spelende wijze.

1.2.1 De Nederlandse wet- en regelgeving

In deze paragraaf worden de belangrijke Nederlandse wet- en regelgeving op het gebied van energie en de bebouwde omgeving opgesomd. Deze regelgeving is opgenomen om een dieper inzicht te geven in de relevantie, die in paragraaf 1.2 is beschreven.

Klimaatakkoord

Het klimaatakkoord is deel van het Nederlandse klimaatbeleid. Met dit akkoord werken organisatie en bedrijven in Nederland samen om de afgesproken uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Hierdoor wordt met name de opwarming van de aarde ingeperkt. Het klimaatakkoord beschikt over eigen doelen en maatregelen per sector. De sectoren zijn: elektriciteit, industrie, mobiliteit, gebouwde omgeving en landbouw en landgebruik. Het klimaatbeleid kan alleen slagen met de deelname van andere landen. Daarom hebben bijna alle landen in de wereld van de Verenigde Naties het 'Klimaatakkoord van Parijs' ondertekend. Staatssecretaris Dijksma ondertekende in 2016 namens de 28 EU-lidstaten het Klimaatakkoord van Parijs (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie, 2020).

Het doel van het Akkoord van Parijs is om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5 tot 2 graden Celsius. Met het akkoord wordt er gestreefd naar het gezamenlijk terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen.

Klimaatdoelen voor de gebouwde omgeving

Vanaf 1 januari 2021 geldt voor alle nieuwe gebouwen in de Europese Unie de regel dat gebouwen bijna geen tot zeer weinig energie mogen verbruiken voor verwarming, koeling en warm water. Voor bestaande gebouwen worden minimumeisen inzake energieprestaties vastgesteld. Inhoudelijk hebben de verschillende akkoorden en convenanten betrekking op de volgende afgesproken doelstellingen:

- In de bestaande bouw moeten elk jaar 300 miljoen woningen en andere gebouwen minimaal twee labelstappen maken;
- Nieuwbouw moet vanaf 2020 bijna energie-neutraal zijn;
- In de sociale huursector moeten de woningen in 2020 gemiddeld label B hebben en woningen in de particuliere huursector moeten 80% gemiddeld label C hebben;
- Het totale gebouw gebonden energiegebruik voor woningen en gebouwen in de dienstensector moet in 2020 minder zijn dan 507 PJ.

Energiebeleid

Nederland werkt aan een energiesysteem dat nauwelijks CO₂ uitstoot. Binnen deze doelstelling is het één van de uitdagingen van de EU om de trage vooruitgang op het vlak van energie-efficiëntie te verbeteren. De transitie naar volledig duurzaam en CO₂-neutraal betekent ook dat de Nederlandse huishoudelijke energie in de komende jaren zal veranderen. Zo zullen steeds meer woningen van het gas af gaan (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2021). De doelstellingen van de huidige klimaat- en energiebeleidsagenda omvatten het volgende:

- Een vermindering van de uitstoot van broeikasgassen met tenminste 40% t.o.v. 1990;
- Een verhoging van het aandeel hernieuwbare energiebronnen in het energieverbruik tot 32%;
- Minstens 15% van de elektriciteitssystemen in de EU onderling verbinden.

1.2.2 Energie-efficiënte toepassingen aan woningen

Afgaande op de Nederlandse gegevens over hernieuwbare energie, moet in 2020 minimaal 14% van alle in Nederland verbruikte energie afkomstig zijn van hernieuwbare energiebronnen zoals wind, zon, water of biomassa. Nederland bereikte echter een percentage van 11,1%. Dit percentage voldoet niet aan de Europese afspraken. Desondanks is er wel bevordering te zien aan een toename van het aantal windmolens en zonnepanelen. Hierdoor is het verbruik van zonne-energie zelfs met ongeveer 50% toegenomen (NOS, 2021). In dit onderdeel worden toepassingen geïntroduceerd die huiseigenaren zelf kunnen implementeren om hun energieverbruik en daarmee hun milieu-impact te verbeteren.

Wat wordt er verstaan onder energie-efficiëntie?

Zoals eerder in de inleiding vermeld, kan de energie-efficiëntie worden verbeterd door veranderingen in de technologie, gedrag en economie. Hoe minder energie een proces in een woning vereist om hetzelfde doel te bereiken, hoe hoger de efficiëntie wordt beoordeeld. Energie-efficiëntie helpt het energieverbruik te beperken, waardoor de uitstoot van CO₂ wordt verminderd en tegelijkertijd ook de luchtkwaliteit in een woning kan verbeteren. Daarnaast is het begrip 'energie-efficiëntie' onderdeel van energiebesparing. Op het gebied van energiebesparende maatregelen, kan bijvoorbeeld het energieverbruik van een bepaalde huishoudelijke apparaat/energiebron in een woning worden verminderd. Wanneer deze maatregel wordt uitgevoerd, wordt het gebruik van de energiebron dus energie-efficiënter. Denk bijvoorbeeld aan het wassen van kleding op Eco-stand of om van gas naar elektrisch te gaan.

Volgens de Europese richtlijnen wordt gestreefd naar een verbetering van de energie-efficiëntie met 32% in 2030, ten opzichte van de in 2007 opgestelde vooruitzicht voor 2030. De Europese wetgeving en richtlijnen voor de woonsector zijn geformuleerd in de 'Richtlijn 2021/27'. Hierin zijn de doelstellingen, definities en basisprincipes voor energie-efficiëntie vastgelegd (Decentraal, 2021).

Energie-efficiëntie meetinstrumenten van woningen

Sinds 2008 heeft Nederland de Europese Richtlijn Energieprestatie Gebouwen (EPBD) geïmplementeerd. Deze richtlijn bepaalt dat alle lidstaten minimumeisen voor de energieprestatie van nieuwe en bestaande gebouwen moeten vaststellen en toepassen. Het Nederlandse energieprestatie-meetsysteem wordt gevormd door het 'Besluit energieprestatie gebouwen' (BEG) en de 'Regeling energieprestatie gebouwen' (REG) (Filippidou et al., 2016). De energie-index (EI) drukt de energieprestatie van gebouwen uit door middel van een energieprestatiecertificaat (EPC), ook wel energielabel genoemd. Het energielabel voor woningen en gebouwen bestaat al sinds 2007.

Het onderzoek van Zhang et al. richt zich op de toegevoegde waarde van energielabels voor de woningmarkt. Energielabels hebben als doel de verplichte informatievoorziening over de energie-efficiëntie van (woon)gebouwen te verbeteren. Met het energielabel informeert de overheid eigenaren over de energiezuinigheid van een gebouw. Hiermee hoopt de overheid ook het nemen van energiebesparende maatregelen te stimuleren. Het energielabel van een woning laat zien hoe energiezuinig een woning is en beschrijft de maatregelen die in het gebouw genomen kunnen worden (bijvoorbeeld vloerisolatie of de plaatsing van zonnepanelen) (Zhang et al., 2020).

Volgens Europese richtlijnen zijn er zeven soorten labelklassen voor woningen: A++++ (groen) tot en met G (rood) (EnergieLabel, z.d.). Hoe groener en hoger het label, hoe zuiniger de woning. De letter van het energielabel is afhankelijk van het gebruik van onder andere fossiele energie en wordt uitgedrukt in kWh/ m² jaar.

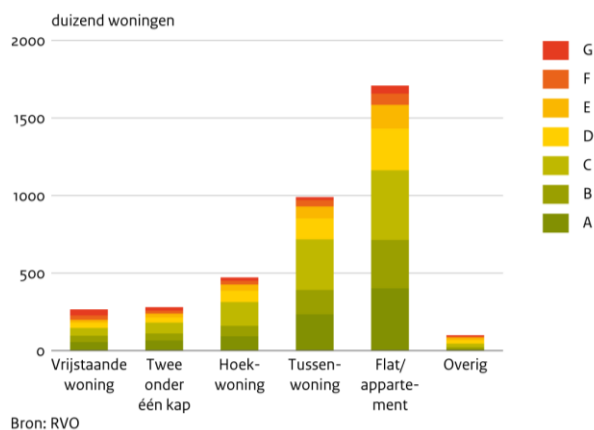
Binnen het energielabelsysteem krijgt elke woning een voorlopig label toegewezen op basis van het bouwjaar en type woning. Wanneer de woning wordt verkocht of verhuurd, moet het voorlopige label worden omgezet in een definitief label. Bij het aanvragen van een definitief energielabel moet een formulier worden ingevuld over maximaal tien energie-efficiëntiekenmerken van de woning (Zhang et al., 2020). Volgens de Rijkdienst voor Ondernemend Nederland worden energielabels voor woningen vastgesteld op basis van de volgende tien gebouwkenmerken (zie Tabel 1) (RVO, 2019):

Tabel 1 De 10 gebouwkenmerken voor het vaststellen van het energielabel voor woningen (bron:(RVO, 2019)

Gebouwkenmerken	
Woningtype	Isolatie van de gevel, dak en vloer
Woningstype	Verwarmingstoestel
Bouwjaar	Tapwatertoestel
Woonoppervlak (m2)	Ventilatiesysteem
Beglazing leefruimte en slaapkamer	Zonnepanelen en zonneboiler

Figuur 3 laat zien dat van de vijf woningtypes in Nederland, het woningtype 'flat/appartementen' beschikt over de meeste energielabels. Uit het overzicht is ook te zien dat voor ieder woningtype de meeste woningen een energielabel D hebben, waarbij ongeveer 30-40% nog energielabel D t/m G heeft. Om de klimaat- en energiedoelen in 2030 te behalen, is het nodig om de energie-efficiëntie van deze 30-40% te verbeteren. (RVO, 2020).

Ergielabel woningen naar woningtype, 1 januari 2020



Figuur 3 Een overzicht van het energielabel van de vijf woningtypes (bron: RVO, 2020)

Het bevorderen van de energie-efficiëntie aan woningen

Binnen dit onderzoek worden de energie-efficiënte verbeteropties van Verbeterjehuis.nl verkend. Verbeterjehuis.nl geeft per energiemaatregel informatie over welke energiemaatregelen passend zijn in een woonsituatie en wat de opbrengst en kosten van de maatregelen zijn. De verbeterchecktool komt voort uit afspraken uit het Klimaatakkoord, dat in juni 2019 is gepresenteerd. Zo is in het Klimaatakkoord de afspraak vastgelegd dat huiseigenaren één overzichtelijke plek moeten hebben waar zij advies kunnen krijgen over energiebesparende maatregelen en kosten (Verbeterjehuis, z.d.).

In Tabel 2 staan alle mogelijke verbeteropties voor een energiezuinige- en duurzame woning:

Tabel 2 Een overzicht van de 11 verbeteropties voor woningen (bron: Verbeterjehuis, z.d.)

Verbeteropties voor woningen		
Gevelisolatie	Biomassaketel	Ventilatie
Vloerisolatie	Zonnepanelen	Verbruiksmanagers
Dakisolatie	Zonneboiler	Douche-wtw
Isolatieglas	Warmtepomp	

1.2.3 Serious Gaming: spelenderwijs leren

De definitie 'serious game' verscheen voor het eerst in 2002. In 2002 lanceerde het Woodrow Wilson Center for International Scholars een initiatief om de ontwikkeling aan te moedigen van games die beleids- en beheersvraagstukken oplossen. Serious gaming is op het moment een containerbegrip dat wordt gebruikt voor games die een belangrijke rol spelen op verschillende sociale gebieden (van Kranenburg et al., 2006).

Serious games zijn games die zijn ontworpen met een ander doel dan enkel vermaak. Zo wordt een serious game ontworpen met verschillende doelen, zoals bewustmaking, educatie, gezondheidsbevordering, reclames, toegepaste trainingen etc. Met het gebruik van het serious game-concept is het doel binnen dit onderzoek om kennis en betrokkenheid rondom duurzame energietoepassingen in woningen te vergroten. Dit wordt mede mogelijk gemaakt door het gebruik van gamificatie.

GAMIFICATIE - GAME ELEMENTS

De definitie 'gamificatie' verscheen voor het eerst in de jaren 2000, en staat sinds het begin van 2015 in toenemende mate in de belangstelling. Terwijl een serious game een uitgewerkte game betreft, gaat het begrip 'gamificatie' in op het inzetten van speltechnieken in een non-game context. Deze speltechnieken kunnen worden als interactieve game-elementen, zoals het toevoegen van punten en badges. Door gebruik te maken van gamificatie-technieken, kan betekenis worden gegeven aan de energieverbruiksgegevens van woningen en kan worden ingespeeld op het gedrag van de huiseigenaren.

Gamificatie zijn game-elementen die gebaseerd zijn op de psychologie achter games. Het onderzoek van Johnson et al. omvat 25 primaire studies naar de waarde van serious games en gamificatie in relatie tot energieverbruik. Deze studies vertegenwoordigen een reeks spelelementen die op verschillende manieren zijn geïmplementeerd. Tabel 3 toont een overzicht van de reeks spelelementen en het specifieke aantal keren dat elk element in de onderzochte studies werd gebruikt (Johnson et al., 2017).

Tabel 3 Een overzicht van de meest gebruikte game-elementen die naar voren zijn gekomen uit 25 studies m.b.t. gamificatie en serious games (bron: Johnson et al., 2017).

Applied Game Element	Count
Avatars	4
Challenges	15
Feedback	17
Leaderboards	9
Levels	5
Rewards	10
Social Sharing	11
Points	8
Tips	6
Rankings	4
Badges	2
User-generated content	2

DE TOEGEVOEGDE WAARDE VAN SERIOUS GAMES

Serious games en gamificatie hebben een gemeenschappelijk doel: menselijk gedrag (of houding en cognities) veranderen door middel van de inhoudelijk motiverende kwaliteiten in een goed ontworpen game. De nadruk ligt zodoende op gedrag en het vergroten van de kennis en inzicht van de serious game spelers.

Volgens het onderzoek van Johnson et al. (2017) zijn de meeste energiespellen ontworpen als middel om het energieverbruik van burgers te beïnvloeden. Uit onderzoek van Johnson et al. is gebleken dat gamificatie en serious games een toegevoegde waarde lijken te hebben, waaruit de volgende vier belangrijkste positieve resultaten naar voren komen (Johnson et al., 2017):

1. Plezier tijdens het spelen van het spel;
2. Cognitieve uitkomsten zoals zelfbewustzijn van energiebesparingsproblemen/ motivatie om na het spel milieuvriendelijk gedrag te tonen;
3. Gedragmatige uitkomsten op het gebied van milieuvriendelijkere acties, zowel daadwerkelijk als voorgenomen gedrag na het spel (oftewel in de echte wereld)

GEDRAGSVERANDERING – PSYCHOLOGISCHE BEHOEFTE

Onderzoek zoals uitgevoerd door Sailer et al. (2017) heeft aangetoond dat motivationele en psychologische gebruikerservaringen worden beïnvloed door een gameplatform te verrijken met game-elementen. Hier is verder onderzoek gedaan naar de motiverende kracht van game-elementen met betrekking tot het 'self-determination' perspectief. Dit perspectief beïnvloed betrokkenheid bij game-elementen en de mogelijke effecten van gamificatie. Ook laat het onderzoek van Sailer et al. zien dat psychologische behoefte gekoppeld kan worden aan de game-elementen van een serious game. Psychologische behoeftes kunnen op twee verschillende manieren worden benaderd door gebruik te maken van gamificatie (Sailer et al., 2017):

a) Het bevorderen van het energiebewustzijn en de kennis:

Gebruikers energiebewuster maken door bijvoorbeeld 'real-time' acties te gebruiken. Wanneer een real-time actie in een serious game-platform wordt gebruikt, kunnen gebruikers informatie krijgen over de hoeveelheid energie die zij verbruiken wanneer zij binnen de serious game een lamp laten branden.

b) Het niveau van het gebruikersgedrag:

Gebruikers aanmoedigen door eenvoudige acties toe te passen, om hun energieverbruik te verlagen. Denk bijvoorbeeld aan het geven van tips en boodschappen zoals acties op het licht- en watergebruik. Het onderzoek van Sailer et al. beschrijft vervolgens vijf soorten gedragsveranderingsstadia, waarbij de nadruk ligt op de bewustwording, kennis, gebruiksgemak en stimulansen (zoals zelfbesturing en plezier).

DIGITAL TWIN-GEBASEERDE SERIOUS GAME

In een serious game wordt de werkelijke situatie zo realistisch mogelijk nagebootst, bijvoorbeeld in de vorm van een game, rollenspel of simulatie. Voor het vormgeven van de energie-efficiënte serious game, wordt het Digital Twin-concept gebruikt om objecten zoals een gebouw en gebouwelementen in 3D te visualiseren. In een eerdere studie (Armstrong, 2021) wordt het begrip 'Digital Twin' omschreven als een digitale tweeling van een fysiek object of systeem. Eenvoudig gezegd betekent dit het creëren van een complex digitaal 3D-model dat de exacte 'tweeling' is van een fysiek object. Dat 'object' betreft binnen dit onderzoek een 3D-model van een woning.

Bij het 3D visualiseren van een woning, toont het onderzoek van Open Geospatial Consortium (2012) aan dat een digitale 3D-model in verschillende detailniveaus kan worden gemodelleerd. Een Level of Detail (LOD) is het detailniveau van een 3D-model, waarbij de detailniveaus op te delen zijn in vijf opeenvolgende levels (LOD 0-4). Bij de opeenvolgende detailniveaus worden de 3D-modellen gedetailleerder, of ook wel 'realistiser', naarmate het LOD toeneemt (Open Geospatial Consortium, 2012). Figuur 4 laat zien hoe de detailniveaus van elkaar verschillen en hoe de detailniveaus er in een 3D-model uitzien.



Figuur 4 Een overzicht van de vijf detailniveaus binnen het gestandaardiseerde datamodel van CityGML (bron: Open Geospatial Consortium, 2012)

1.2.4 Visualisatie als communicatiemiddel

In het onderzoek van Casals et al. (2020) wordt een uitspraak gedaan over de visualisatie eisen van een gebouw. Binnen de eisen worden de meest voorkomende gebouwkenmerken, de bouwschil, gebouwinstallaties en duurzame energieopwekkingen geanalyseerd en omgezet in een woning. Deze gebouwkenmerken werden vervolgens gebruikt om een digitale woning in een serious game te ontwerpen (Casals et al., 2020). Uit literatuuronderzoek zijn verschillende studies en papers naar voren gekomen waarin interviews en enquêtes zijn verwerkt over de creatieve benadering van 'gaming experience'. Tabel 4 toont een overzicht van vier verschillende onderzoeken/papers die gaan over de visualisatie van een serious game.

Tabel 4 Verschillende onderzoeken en papers waarin de creatieve benadering van serious games worden onderzocht

ONDERZOEK	JAAR	DOELGROEP	BRON / PAPER
Onderzoek naar creativiteit van spelers in digitale games.	2020	Regelmatige gamers die minstens drie keer per week digitale games spelen.	Expressivity of creativity and creative design considerations in digital games (Hall et al., 2020)
Het beoordelen van psychologische behoeftes	2017	Online geworven deelnemers.	How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction (Sailer et al., 2017)
Ervaringen met serious energy games	2018	Bewoners van sociale woningen.	Should We Play Games Where Energy Is Concerned? Perceptions of Serious Gaming as a Technology to Motivate Energy Behaviour Change among Social Housing Residents (Boomsma et al., 2018).

1.3 Knowledge gap

De zogenoemde ‘knowledge gap’ geeft een beschrijving van wat nog niet bekend is binnen het onderwerp van dit onderzoek. Uit het theoretische kader blijkt dat er al veel onderzoeken zijn gedaan naar:

- De bevorderen en-/of toepassen van energie-efficiëntie aan woningen;
- Het behandelen van energievraagstukken binnen een serious game;
- Onderzoek naar gamificatie waarbij game-elementen onder andere het energiebewustzijn, de kennis en de gedragsverandering kan aanpassen;
- Verschillende onderzoeken met daarin uitgeschreven interviews en enquêtes over het gebruik van serious games.

Uit literatuuronderzoek zijn verschillende studies en papers te vinden over de voordelen en impact van het gebruik van serious games en gamificatie. Naast de waarde van een serious game, richt dit onderzoek zich primair op de hulpmiddelen die nodig zijn om een maatschappelijk energievraagstuk in een serious game op te nemen. Zoals eerder aangegeven in paragraaf 1.2, richt dit onderzoek zich voornamelijk op de potentie van een serious game om consumenten aan te zetten tot energie-efficiënt gedrag. De nieuwe inzichten uit de resultaten van dit onderzoek zijn ten behoeve van de 2030 klimaat- en energiedoelstellingen om het energieverbruik en de CO₂ uitstoot te reduceren. Om deze doelstellingen te bereiken staat het consumentengedrag centraal in dit onderzoek.

1.5 Afbakening

Het onderstaande overzicht geeft de grenzen van dit onderzoek aan. De volgende afbakeningen worden gebruikt om concreter naar de onderzoeksvragen toe te werken:

- Dit onderzoek gaat primair in op de digitale serious games die in de huidige situatie worden gebruikt. Deze serious game-concepten richten zich op interactieve en educatieve digital twin-omgevingen waarbinnen een energievraagstuk speelt.
- In dit onderzoek wordt de focus gelegd op de doelstellingen en wet- en regelgeving van Nederland. Hierbij wordt er gebruik gemaakt van de energiebeoordelingsmethode binnen Nederland. Deze beoordelingsmethode wordt omschreven als het 'energielabel' waarmee de energiezuinigheid van een woning kan worden bepaald.
- Er wordt onderzoek gedaan naar de energiedoelstellingen en het energiebeleid voor de gebouwde omgeving.
- In dit onderzoek worden verschillende woningkenmerken beschreven die essentieel zijn voor het verbeteren van energie-efficiëntere woningen. De woningkenmerken zijn van belang om vervolgens de verschillende mogelijkheden van datavisualisaties te bestuderen. Er wordt verder geen onderzoek uitgevoerd naar de energieberekeningen van deze woningkenmerken.
- Dit onderzoek richt zich op mogelijke datavisualisaties voor energie-effectieve toepassingen in woningen. Daarbij wordt vooral gewerkt vanuit visuele concepten, zonder een daadwerkelijk omgeving te realiseren. Bovendien worden de resultaten visueel onderbouwd, met behulp van kwalitatief onderzoek. De technische onderbouwing is in dit onderzoek niet meegenomen.

1.6 Probleemstelling

Het idee van dit onderzoek is om het serious game-concept te gebruiken om betrokkenheid en kennis rondom duurzame energietoepassingen te vergroten. Om dit interactieve kennisplatform te realiseren, richt dit onderzoek zich op de mogelijke datavisualisatie van energie-effectieve toepassingen in woningen. De hoofdvraag luidt als volgt:

'Hoe kan een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland bevorderen?'

De volgende deelvragen zijn opgesteld:

1. Welke serious games-concepten zijn er?
2. Op welke manier kan een serious game de betrokkenheid van de doelgroep rondom energie-efficiëntie ondersteunen?
3. **A:** Welke manieren van datavisualisatie van energie-efficiëntie in woningen kunnen worden onderscheiden in reeds bestaande platformen?
B: Hoe kunnen de informatie- en visualisatiebehoeftes in een serious energy game worden opgenomen?

1.7 Doelstelling

Dit onderzoek beantwoordt de vraag hoe een serious game kan worden gebruikt om energie-efficiëntie in woningen te bevorderen. Het gebruik van een serious game kan in de werkelijkheid de energie-efficiëntie in woningen bevorderen, omdat serious games gedrag kunnen beïnvloeden en de kennis en energiebewustzijn van serious game spelers kunnen vergroten (zie paragraaf 1.2.3.).

Dit onderzoek heeft als doel om kennis te vergaren over factoren die de energie-efficiëntie van een woning beïnvloeden. Ook is het doel opgesteld om te onderzoeken hoe deze factoren op een interactieve, educatieve en visuele manier kunnen worden opgenomen in een serious game. Met deze doelstellingen is het uiteindelijke doel om conceptuele datavisualisaties te maken van een serious game. Binnen het uiteindelijke doel wordt er gestreefd om gebruikers kennis te laten maken met het verduurzamen van een woning en om de doelgroep bewust te maken van wat energie-efficiëntie voor hen kan betekenen (zoals het verbeteren van de gezondheid en het verlagen van de energiekosten). Verder richt dit onderzoek zich het serious game-concept binnen een digitale Digital Twin-omgeving. Vanuit een Digital Twin-omgeving worden 3D-visualisaties van onder andere woningen, gebouwenkenmerken en game-elementen onderzocht.

Tot slot richt dit onderzoek zich op een bredere doelgroep die (weinig) algemene kennis heeft over het verduurzamen van hun woning. Daarmee beoogt dit onderzoek ook nieuwe inzichten op te leveren voor met name het DITUR-project van Avineon en de rest van het GIS-werkveld, op het gebied van datavisualisatie (zie hoofdstuk 1.0).

1.8 Leeswijzer

In deze inleiding is er een overzicht gegeven over het onderwerp, relevantie en richting van dit onderzoek. Het eerstvolgende hoofdstuk biedt een overzicht van de methodologie, inclusief de literatuur en onderdelen van het onderzoeksproces om tot de gewenste uitkomsten te komen. Aan de hand van de methodologie in hoofdstuk 2, presenteert hoofdstuk 3 vervolgens de belangrijkste resultaten die per deelvraag naar voren zijn gekomen. Tot slot worden de discussies, conclusies en aanbevelingen beschreven in hoofdstuk 4. Dit afstudeerwerkstuk sluit af met een reflectie op het onderzoeksproces waarin ook de persoonlijke competentieontwikkeling van de student is verwerkt. Deze competenties worden in dit onderzoek niet verder uitgewerkt, maar worden afzonderlijk behandeld.

2.0 Methode en materiaal

Om de vraag te beantwoorden hoe een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland kan bevorderen, is dit onderzoek kwalitatief aangepakt. Het kwalitatieve onderzoek is uitgevoerd aan de hand van literatuuronderzoek en de resultaten uit de interviews van deelvraag 2.

In de onderstaande paragraaf wordt een verdieping gegeven van de benodigde stappen en gebruikte materialen (zie paragraaf 2.1). Vervolgens wordt in paragraaf 2.2 ingegaan op de validiteit en betrouwbaarheid van dit onderzoek.

2.1 Aanpak per deelvraag

Voor elk deelvraag zijn de toegepaste methodologie en toegepaste dataverzameling beschreven. Om uiteindelijk de hoofd- en deelvragen te kunnen beantwoorden, is de toepassing van deze methoden van groot belang. Ter introductie toont Figuur 5 een overzicht gegeven van de wijze waarop het gehele onderzoek is verricht. Aan het eind van elke deelvraag wordt beschreven welke resultaten nodig zijn om de daaropvolgende deelvraag te beantwoorden. De volledige uitwerking van de methodiek voor elke deelvraag zijn te vinden in de paragrafen 2.1.1 t/m 2.1.3.



Figuur 5 Een globaal overzicht van de stappen en resultaten van dit onderzoek

2.1.1 Het serious game-concept

Deelvraag 1: Welke serious games-concepten zijn er?

Zoals beschreven in paragraaf 1.2.3., zijn er verschillende onderzoeken en papers over het serious games-concept en methoden. Deelvraag 1 gaat dieper in op de verschillende serious games-concepten en methoden die binnen de games gebruikt worden. Dit onderdeel heeft zich vooral gericht op de manieren waarop een serious game digitaal gebruikt kan worden, om na te gaan hoe verschillende data en visualisaties binnen een serious game kunnen worden verwerkt. Het literatuuronderzoek richtte zich op serious games met betrekking tot energievraagstukken. Er is gebruik gemaakt van de volgende databanken meer informatie te vinden over verschillende digitale serious games-concepten: Google Scholar, Science Direct, ResearchGate, Springer. Tot slot vat Tabel 5 de verschillende zoektermen samen die in deelvraag 1 zijn besproken.

Tabel 5 Een overzicht van zoektermen voor het uitvoeren van literatuuronderzoek naar de verschillende serious game-concepten

Zoektermen		
Serious games	Serious games + Energy efficiency	Digital game + Energy
Digital + Serious games	Serious games + Energy + Paper	Digital building + Energy
Serious games + Energy	Digital serious games + Energy	Gamification + energy efficiency

De volgende trefwoorden werden gebruikt in de bovengenoemde databanken en dienen als criteria waarop de bron als bruikbaar werd beoordeeld:

Serious games, serious gaming, serious energy game, energy game, games, education, simulation, training, energy, energy efficiency, digital building, buildings gamification, psychology, behaviour, experience, motivation, awareness, interactive learning, game-based learning, applied gaming, 3D, digital, residential dwellings, visualization technology.

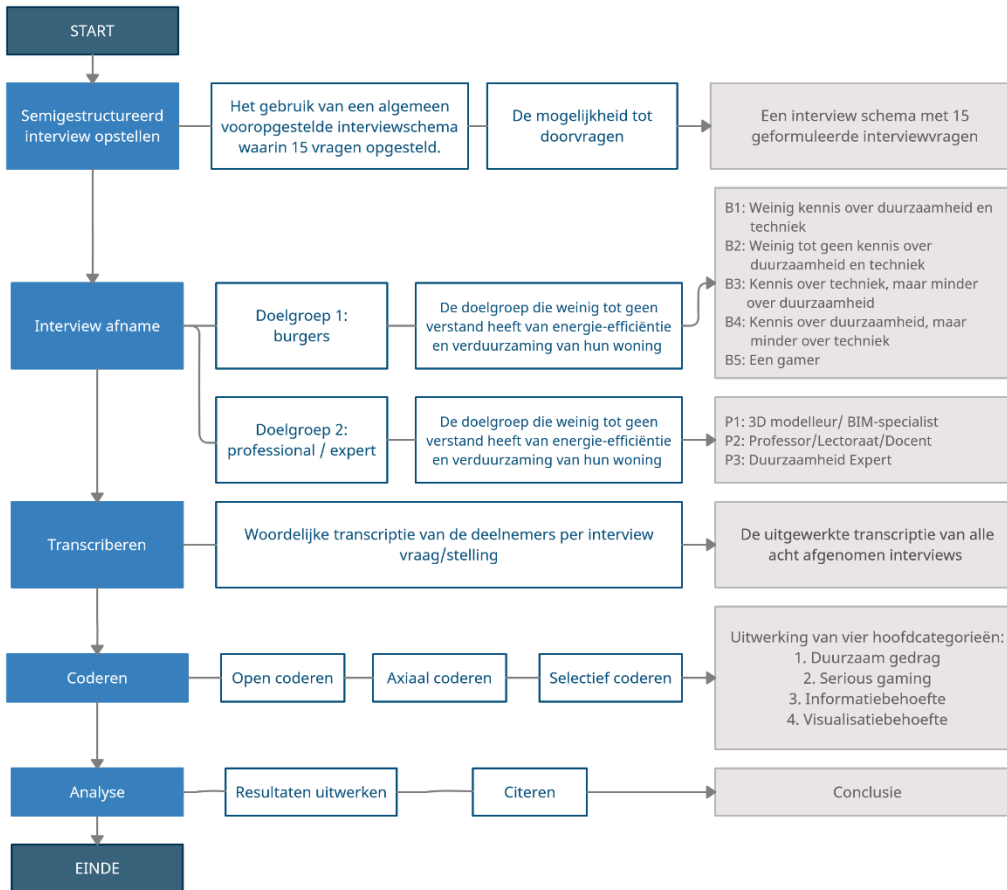
De resultaten van deelvraag 1 kunnen vervolgens worden teruggelezen in paragraaf 3.1.

2.1.2 Belangstellingen binnen een serious game

Deelvraag 2: Op welke manier kan een serious game gebruikt worden om de betrokkenheid van de doelgroep rondom energie-efficiëntie te bevorderen?

Om deelvraag 2 te beantwoorden, zijn in dit onderdeel kwalitatieve interviews afgenomen. Het doel van deze interviews was om inzicht te krijgen in de interesse van de doelgroep om serious games te ontwikkelen. Om deze interesses te begrijpen, was het doel om minimaal acht tot tien interviews af te nemen. De interviews werden afgenomen bij twee verschillende doelgroepen: (1) burgers: de doelgroep die weinig tot geen verstand heeft van energie-efficiëntie en verduurzaming van hun woning en (2) professionals/experts: de doelgroep die meer inhoudelijke kennis heeft over duurzaamheid en/of (de techniek achter) serious games. Tabel 6 geeft het stappenplan weer dat is toegepast bij het afnemen en verwerken van kwalitatieve interviews. Deze gesprekken hebben plaatsgevonden van 17 mei tot 28 mei 2021.

Tabel 6 Een overzicht het stappenplan van de kwalitatieve interviews



In Bijlage 1 is de opzet van het interviewschema te vinden met in Bijlage 2 de interviewresultaten in transcriptie en bijbehorende codering. Vervolgens is de interviewanalyse verder uitgewerkt in paragraaf 3.2.

2.1.3 Datavisualisatie-concepten: energie-efficiëntie van woningen in een serious game

Deelvraag 3: Op welke manier kan datavisualisatie van energie-efficiëntie in woningen worden opgenomen in een serious game?

Deelvraag 3 betreft het ontwerp van een 'showcase'. Bij het beantwoorden van deelvraag 3 is een conceptuele serious game-platform visueel vormgegeven. Hierbij lag de focus op de datavisualisatie van het toepassen van energie-efficiëntie in woningen. Dit onderdeel combineert het serious game-concept uit deelvraag 1, de interviews uit deelvraag 2 en eventueel de manieren van datavisualisatie uit deelvraag 3a.

Op basis van de interviewresultaten uit deelvraag 2 werd het kennisniveau met betrekking tot energie-efficiëntiefactoren toegepast en werden hieruit ook de meningen over de visualisatie meegenomen.

Daarnaast diende de interviewresultaten ook als onderbouwing voor de uiteindelijke concept datavisualisatie(s). Zo kon bijvoorbeeld rekening worden gehouden met de representatie van een woning, zoals de wens dat de woningen zo veel mogelijk op de werkelijkheid lijken of juist helemaal niet. Tabel 7 toont een overzicht van de benodigdheden om de conceptuele datavisualisatie van een serious energy game te realiseren. De resultaten van deelvraag 3 zijn terug te lezen in paragraaf 3.3.

Tabel 7 Een overzicht van het stappenplan voor het uitwerken van de conceptuele datavisualisatie



2.2 Validiteit en betrouwbaarheid

Voor de validatie is alleen gebruik gemaakt van literatuur en bronnen, afkomstig van instellingen/bedrijven, op basis van de relevantie van de onderzoeksvraag. Om de kwaliteit van het onderzoek te waarborgen, is gebruik gemaakt van wetenschappelijke bronnen en afgenomen interviews, die in dit onderzoek zijn uitgewerkt. Bronnen die niet wetenschappelijk zijn, hebben in dit onderzoek enigszins betrekking op de Nederlandse wet- en regelgeving van de klimaat- en energiedoelstellingen. Alle gebruikte gegevens en afleidingen zijn terug te vinden in de bronnen zoals die in de methodologie van de deelvragen hierboven zijn vermeld (zie paragraaf 2.1).

Om de kwaliteit van de datavisualisatie te waarborgen, werden de resultaten van de interviews uit deelvraag 2 gebruikt als ondersteuning. Er is voor gekozen om binnen dit onderzoek minimaal acht tot tien kwalitatieve interviews af te nemen. Dit aantal werd aangehouden om mogelijke eenduidige antwoorden te verkrijgen met betrekking tot de onderzoeksvraag. Op basis van de transcriptie en codering van interviews (zie bijlage 1) kan worden aangetoond welke interviewresultaten vaker voorkwamen en daarmee dat de resultaten en onderbouwing van dit onderzoek valide zijn.

Tot slot werden de interviews verdeeld onder twee verschillende doelgroepen: de burgers en de professionals. Het doel van deze onderverdeling was om, binnen het tijdsbestek van dit onderzoek, vast te stellen wat de doelgroep belangrijk vindt en hoe deze belangen in de praktijk kunnen worden toegepast. Op deze manier wordt het eindresultaat betrouwbaarder doordat het vraagstuk vanuit verschillende invalshoeken wordt benaderd.

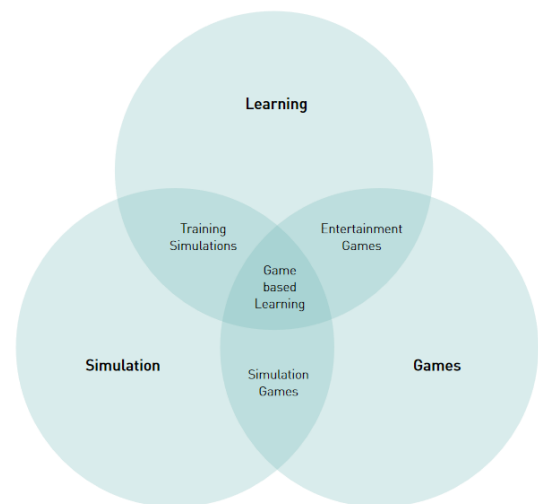
3.0 Resultaten

Naar aanleiding van de opgestelde deelvragen in paragraaf 1.6, zijn de onderzoeksmethodes uit hoofdstuk 2 per bijbehorende deelvraag toegepast. In dit hoofdstuk worden de resultaten per deelvraag behandeld in de onderstaande paragrafen 3.1 t/m 3.3. De onderzoeksvragen worden per onderdeel kort toegelicht, waarna de eindresultaten worden gepresenteerd.

3.1 SERIOUS GAMES

Deelvraag 1: Welke serious games-concepten zijn er?

Zoals vermeldt in paragraaf 1.7, is het gebruik van het serious game-concept in dit onderzoek gericht op het vergroten van de kennis en betrokkenheid rondom duurzame energietoepassingen in woningen. Een serious game kan de energie-efficiëntie van mensen thuis verbeteren door de 'realistische' situaties of scenario te simuleren waarin mensen gewoonlijk handelen. Deze games kunnen het gedrag van deelnemers weerspiegelen en verrijken door feedback te krijgen over elke actie die wordt uitgevoerd in de gesimuleerde situatie of scenario. De verkregen resultaten stellen ons in staat om gedrag te veranderen door wat bekend staat als leren door te doen. Serious games kunnen worden gedefinieerd als de manier waarop deelnemers deelnemen aan 'game-based learning' (Saggio et al., 2014). Tijdens dit proces kruisen de leer-, speel- en simulatiegebieden elkaar (zie figuur 6):



Figuur 6 De intersecties binnen game-based-learning (bron: Saggio et al., 2014)

3.1.1 Begripsdefinitie en terminologie

BEGRIPSDEFINITIE

Serious games hebben verschillende definities en terminologie. De definitie van een serious game varieert zowel in de academische wereld als in het bedrijfsleven. Binnen de academische wereld wordt beweerd dat alle games een serieus doel hebben en dat serious games gebruikt kunnen worden bij het leren van basisconcepten op verschillende niveaus. Denk bijvoorbeeld aan serious games waarin een medische operatiesimulatie voorkomt. De bedrijfswereld beschouwt serious games over het algemeen als een entertainmenttool gecombineerd met een praktijkgerichte aanpak. Bijvoorbeeld een serious game om een bedrijfsproces na te bootsen.

Bij de verschillende definities is het belangrijk op te merken dat serious games niet altijd digitaal zijn. Het containerbegrip "serious games" is bijvoorbeeld vrij nieuw, maar het gebruik van educatieve games bestaat al langer dan verwacht.

In de 19e eeuw speelden Pruisische soldaten bijvoorbeeld het bordspel "Kriegsspiel" en leerden ze militaire tactieken van dit gesimuleerde oorlogsspel. Het bordspel "Kriegsspiel" kan dan ook worden beschouwd als een serious game die tot doel heeft bepaalde leerresultaten te behalen (Stevens, 2020).

TERMINOLOGIE

Kijkend naar het begrip 'serious games', wordt er in deze paragraaf nagegaan waar een serious game uit bestaat. Met de nadruk op 'serious' hebben serious games een 'serieuze' rol die informatie of input aan de speler overbrengt, waaronder kennis, vaardigheden of meer informatie over een specifiek onderwerp. Om vervolgens de nadruk te leggen op 'games', wordt een game volgens bepaalde regels gespeeld om deelnemers te vermaken, te ontspannen of te winnen.

Het onderzoek van Laamarti et al. heeft een schema ontworpen van de componenten dat hoort bij de definitie van serious game terminologie. In dit schema worden de karakteristieken van de werking van een serious game beschreven (zie Tabel 8). Deze kenmerken illustreren de verschillende processen die kunnen worden opgenomen in serious game design (Laamarti et al., 2014). Tot slot is het schema opgedeeld in verschillende categorieën om 'features' te tonen die een significante impact kunnen hebben op het succes van serious games.

Tabel 8 Een overzicht van de terminologische kenmerken van een serious game (bron: Laamarti et al., 2014)

Application area	Activity	Modality	Interaction style	Environment
Education	Physical exertion	Visual	Keyboard/mouse	Social presence
Well-being			Movement tracking	Mixed reality
Training	Physiological	Auditory	Tangible interfaces	Virtual environment
Advertisement		Haptic	Brain interface	2D/3D
Interpersonal communication	Mental	Smell	Eye gaze	Location awareness
Health care			Joystick	Mobility
Others		Others	Others	Online

3.1.2 De overtuigingskracht van digitale serious games

Nu de verschillende serious game-concepten benoemd zijn, ligt de focus van deze paragraaf op het digitale serious game-concept, namelijk computergames. Deze keuze is gemaakt omdat de digitale variant van serious game de mogelijkheid biedt om een meer realistische werkelijkheid na te bootsen. Door de werkelijkheid na te bootsen kunnen spelers zich veel meer in een bestaande situatie of scenario plaatsen dan in een bordspel met een energievraagstuk, doordat de werkelijkheid dichterbij de speler staat. Verder is er gekozen voor digitale serious games omdat elementen binnen een game zoals levels, avatars en feedback, indirect invloed kunnen hebben op de motivatie en psychologische beleving en het gedrag van gebruikers. Zo richt het onderzoeksveld zich de afgelopen jaren op de uitdagingen overtuigende technologieën.

In het geval van serious games kunnen deze onderzoeken zich daarom richten op de impact van de game-ervaring, die het denken en gedrag van deelnemers kan veranderen. Een studie van Fogg (2002) laat zien dat technische overtuigingskracht kan worden onderverdeeld in drie componenten: tools, media en sociale actoren (Fogg, 2002). Tabel 9 geeft een overzicht van de drie functies en de relevante instrumenten om te overtuigen per gebied.

Tabel 9 Een overzicht van de drie technologische overtuigingskrachten (bron: Fogg, 2002)

TOOL (verhoogt het vermogen)	MEDIUM (zorgt voor beleving)	SOCIAL ACTOR (creëert relaties)
Deelnemers door een proces leiden	Deelnemers de mogelijkheid geven om oorzaak-en-gevolgrelaties te onderzoeken	Deelnemers belonen met positieve feedback
Het gedrag van de doelgroep makkelijker maken	Deelnemers te voorzien van plaatsvervangende ervaringen die motiveren	Het demonstreren of modelleren van een doelgedrag of attitude
Metingen uitvoeren die motiveren	Deelnemers helpen om een gedrag in te studeren	Sociale steun bieden

3.1.3 Digitale serious energy games

In dit onderdeel wordt vervolgens verder literatuuronderzoek gedaan naar de uitwerking van verschillende serious games. Binnen deze uitwerking wordt er hoofdzakelijk gekeken naar enkele digitale serious game voorbeelden, waarin een energievraagstuk is verwerkt. Op basis van deze vergelijking wordt er inzichtelijk hoe het serious game-concept momenteel wordt ingezet en wat daarvoor nodig is.

Als eerste stap toont Tabel 10 de inhoud van verschillende serious energy games. Hierin wordt onder andere beschreven om welke game/project dit gaat, in welk jaar de game ontworpen is, het doel en de doelgroep en de game design elementen (gamificatie) die in de game voorkomen.

Tabel 10 Een overzicht van een aantal digitale serious games met een energievraagstuk

Project naam	Jaar	Type game / doel	Doelgroep	Game design elementen
Lights On!	2021	Optimaal met duurzaam opgewekte energie omgaan. Energiekeuzes in huis maken	Jongeren/ leerlingen	Information, challenges, mission, point, dynamic graphics, audio/visual, tips, roles
Energy Manager	2020	Alleen of in groepen, het beheer van energie (de kosten, de kenmerken en de effecten ervan), trofeeën winnen en proberen om energie-uitdagingen op te lossen in meerdere omgevingen.	Leraren/ studenten (vanaf middelbare school)	Information, challenges, dynamic graphics, audio/visual, tags
Serious Game Verduurzamen	2020	Ervaren wat er allemaal op de spelers pad komt in 10 jaar verduurzaming van de sportsector. De speler krijgt informatie over welke mogelijkheden er zijn en welke partijen er hierbij nodig hebt.	Jong tot oud	Stapsgewijs uitleg, information, mission, dynamic graphics, audio/visual, tags, tips, feedback
We-Energy Game	2016	Een Off- en online spel met het doel om een dorp of stad elektrische energieneutraal te maken. Productie, mensen, planeet, winst, balans.	Jong tot oud	Minimal information, visual, tags, points/scores
EnerGAware	2015	Het EnerGAware project zal, in 100 betaalbare woningen, een serious game ontwikkelen en toetsen die gekoppeld zal worden aan het werkelijke energieverbruik (slimme meter gegevens) van de woning van de spelgebruiker en ingebed zal worden in sociale media en netwerk tools.	Jong tot oud	Information, mission, dynamic graphics, audio/visual, tags, scores, tips
Ludwig	2014	Een 3D-avonturenspeel over hernieuwbare energie, gesitueerd in een sci-fi context. Aan het begin van de game is de kennisbank van de avatar leeg. Tijdens het spelen wordt deze aangevuld.	>10 jaar	Information, mission, dynamic graphics, mobility, audio/visual, tags, scores, tips, steps, avatar.

EnerCities	2011	De game start met een klein dorp en een beetje land, en groeit uit tot een stad. De speler zorgt ervoor dat People, Planet en Profit in evenwicht zijn – en zorgt ervoor dat de groeiende stad van voldoende energie voorziet.	Jong en oud	Information, audio/visual, tips, ranking, points.
-------------------	------	--	-------------	---

In de tweede stap legt Tabel 12 verder uit hoe de bovenstaande games werken. Tabel 11 geeft hierbij een overzicht van het verschillende spelmechanisme die in serious games worden gebruikt. Het mechanisme van een spel bepaalt hoe het spel functioneert voor de mensen die het spelen. Kortom, spelmechanica verwijst naar de reactie van het spel om de acties van de speler te bepalen en te sturen. Net zoals de game-elementen de psychologische gebruikerservaring sturen, helpen spelmechanismen hier ook om het gevoel van bekwaamheid van de speler te stimuleren. De combinatie van game-elementen en spelmechanica weerspiegelt en brengt het succes van het gedrag van spelers over.

Tabel 11 Een overzicht van verschillende spelmechanismen (bron: Sailer et al., 2017)

SPELMECHANISME	OMSCHRIJVING
Choices (keuzes)	Keuzes worden binnen een spel ook gezien als de vrijheid van beslissing waarbij de spelers hun eigen handelwijzen kunnen doorvoeren.
Granular feedback	Granulaire feedback (ook wel verfijnde feedback) kan bijvoorbeeld worden gebruikt bij het gebruik van punten. Granulaire feedback is direct gekoppeld aan de acties van de deelnemer. Wanneer een deelnemer binnen een serious game bijvoorbeeld de actie van het aanbrengen van vloerisolatie uitvoert, stijgt het aantal punten van de speler.
Sustained feedback	Sustained feedback (ook wel blijvende feedback) wordt de vooruitgang van de speler op een visuele manier weergegeven. Bijvoorbeeld, prestatiegrafieken kunnen de vooruitgang in de tijd laten zien.
Cumulative feedback	Cumulative feedback (ook wel terugkoppelende feedback) beoordelen de acties van spelers aan de hand van badges en leaderboards. Dit is een manier om feedback te geven.
Sense of relevance	Een gevoel van relevantie kan worden opgewekt door de nadruk te leggen op het belang van de acties van de spelers voor de prestaties.
Shared goals	Een gezamenlijk doel kan worden opgeroepen door een zinvolle verhaallijn op te nemen.
Engagement (betrokkenheid)	Met behulp van badges of een leaderboard kan competitie sociale druk creëren om de mate van betrokkenheid (engagement) van de speler te verhogen.
Volitional (vrijwillig)	Vrijwillige keuzes om spelers het gevoel te geven dat de speler handelt zonder druk of dwang van buitenaf binnen een spel.

Zoals eerder vermeld, is Tabel 12 gebaseerd op Tabel 10, die beschrijft hoe het spel werkt. De onderstaande tabel geeft een overzicht van het spelmechanisme, het aantal spelers, de weergave van de game, locatiebewustheid en de bron opgenomen. Met betrekking tot het locatiebewustzijn is in dit onderzoek onderzocht of de game de werkelijkheid nabootst en of spelers hun locatie kunnen lokaliseren.

Tabel 12 Een overzicht van de inhoud van de digitale serious games met een energievraagstuk

Projectnaam	Mechanisme	Single/ Multiplayer	2D/3D	Locatie bewustzijn	Bron/ paper
Lights On!	Choices, granular feedback	Single	3D	no	Ijsfontein, 2021
Energy Manager	Choices, sense of relevance, shared goals, volitional, engagement	Single/ Multi	3D	yes	2makesense, 2020
Serious Game Verduurzamen	Granular and sustained feedback, sense of relevance, volitional	Single	3D	no	Kenniscentrum Sport en Bewegen, 2020
We-Energy Game	Sustained feedback, volitional	Single	2D	semi	We-Energy, 2020
EnerGAware	Sustained feedback, engagement, volitional	Single	3D	semi	Europese Unie, 2015
Ludwig	Granular, sense of relevance, engagement.	Single	3D	yes	OVOS, z.d.
EnerCities	Sustained and cumulative feedback, sense of relevance, engagement.	Single	3D	Yes	Paladin Studios, 2018

Uit de beschrijvingen van serious energy games in Tabel 10 en Tabel 12 blijkt dat 4/8 games gebaseerd zijn op het concept van serious games in entertainmentgames. In entertainmentgames zoals Lights On en Ludwig worden game-based-learning intersecties van leren en gamen gecombineerd. De andere vier games begeven zich meer in de intersectie van het simulatie gaming concept. Games als Energy Manager en Serious Game Sustainability vertegenwoordigen vooral de impact op een omgeving en/of het milieu, en zijn meer gericht op het informeren van spelers.

De manieren waarop verschillende digitale serious (energy) game-concepten in de praktijk worden ingezet, zijn opgenomen in het ontwerpproces van het concept datavisualisatie van het serious energy game in paragraaf 3.3.2.

3.2 INTERVIEWS: BELANGSTELLINGEN VAN DE DOELGROEP

Deelvraag 2: Op welke manier kan een serious game de betrokkenheid van de doelgroep rondom energie-efficiëntie ondersteunen?

Deelvraag 2 wordt beantwoord door middel van interviews. Het doel is om op basis van interviews diepgaand inzicht te krijgen in de interesse van de doelgroep voor het ontwikkelen van serious games. Tijdens de interviews ligt de focus op informatie- en visualisatiebehoeften van de doelgroep.

De interviews zijn afgenomen bij twee verschillende doelgroepen. Enerzijds zijn interviews afgenomen bij doelgroepen die weinig of geen kennis hebben van de energiezuinigheid van huishoudens. Anderzijds interviewde ik professionals/experts die werkzaam zijn op het gebied van 3D-modellering, duurzaamheid of serious games. Tabel 13 en Tabel 14 tonen een overzicht van de geïnterviewde deelnemers, ter aanvulling van de geïnterviewde doelgroep labels zoals beschreven in Tabel 6 van paragraaf 2.1.2:

Tabel 13 Een overzicht van de geïnterviewde deelnemers binnen de doelgroep van burgers

LABEL	DOELGROEP 1: BURGER	
B1	HBO student, onderneming (23)	Weinig verstand van duurzaamheid en-/of techniek
B2	MBO student, administratie (17)	Weinig tot geen verstand van duurzaamheid en-/of techniek
B3	WO student, Kunstmatige intelligentie (22)	Kennis over techniek, maar minder over duurzaamheid
B4	HBO student, BVG (biologie, voeding & gezondheid) (23)	Kennis over duurzaamheid, maar minder over techniek
B5	Gamer (22)	Verstand over gametoepassingen

Tabel 14 Een overzicht van de geïnterviewde deelnemers binnen de doelgroep van professionals/experts

LABEL	DOELGROEP 2: PROFESSIONAL/EXPERT	
P6	3D modelleur/BIM, Gemeente (28)	Kennis over energie-efficiënte toepassingen in woningen en 3D visualisatie
P7	Docent/Stadsfilosoof (47)	Kennis over duurzaamheid, de nieuwste trends en ontwikkelingen en vraagstukken educatief maar leuk overbrengen.
P8	WO student, Design for Interaction/ Professional duurzaamheid & renovatie (24)	Kennis over duurzaam ontwerp en ervaring met een onderzoek naar hoe bewoners een renovatieproces ervaren en om iets te ontwerpen waardoor de doelgroep dit proces beter kan begrijpen.

Het doel van deze onderverdeling is om, binnen het tijdsbestek van dit onderzoek, te bepalen wat de doelgroep belangrijk vindt en hoe de belangen van de doelgroep in de praktijk kunnen worden toegepast. Op deze manier wordt het eindresultaat betrouwbaarder omdat het onderwerp vanuit verschillende invalshoeken wordt benaderd.

In de volgende paragrafen worden de citaten van de geïnterviewde besproken in vier verschillende paragrafen, welke eerst wetenschappelijk worden onderbouwd met achtergrond informatie om de relevantie van elke onderdeel aan te tonen. De volledige interviewresultaten zijn te vinden in Bijlage 1 met in Bijlage 2 de interviewresultaten in transcriptie en bijbehorende codering.

3.2.1 Duurzaam gedrag

In feite worden alle milieuproblemen, zoals lucht- en waterverontreiniging, klimaatverandering, ontbossing en verlies van biodiversiteit, veroorzaakt door menselijk handelen. Uit het onderzoek van Manning (2009) blijkt dat de meeste mensen willen leven op een manier die meer nadenkt over het ecosysteem waarin we leven. Ook besteden mensen steeds meer aandacht aan de toestand van onze natuurlijke omgeving. Aan de andere kant blijkt het echter dat mensen zich nog dagelijks schuldig maken aan niet-duurzaam gedrag dat een negatieve impact heeft op het milieu (Manning, 2009).

In dit onderdeel ligt de focus op de houding van de doelgroep ten aanzien van duurzaamheid. Dit komt tot uiting in de volgende vraag: 'Hoe belangrijk is duurzaamheid voor u en waarom?'. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

➤ DOELGROEP 1

B¹ "Het is belangrijk voor de toekomst omdat overconsumptie veel schade brengt in de gezondheid van het milieu en onszelf. Ik vind het ieder zijn verantwoordelijkheid om allemaal een beetje te helpen om de negatieve effecten te reduceren door wat bewuster duurzaam te leveren."

B⁴ "Ik vind het vooral op een lokale schaal belangrijk dus het behoud van flora en fauna, dat ecosystemen een beetje blijven leven en zo. Het algehele CO₂ plaatje vind ik enigszins minder belangrijk, omdat dat zo een groot thema is dat het zo ver van mijn bed ligt. Als ik een beetje CO₂ uitstoot verminder en een groot bedrijf stoot 10x zoveel uit, dan maak het niet veel verschil. Ik zou er met mijn aankopen om kunnen letten, maar ik koop eigenlijk ook niet zoveel dingen."

B⁵ "Om eerlijk te zijn heb ik er nog niet veel over nagedacht over mijn mening over duurzaamheid, maar scheid ik bijvoorbeeld wel onbewust mijn afval. De dingen die ik doe zoals het scheiden van afval of het uitdoen van kranen of lichten heb ik een beetje meegekregen in mijn huishouden. Duurzaamheid heeft voor mij geen prioriteit, maar ik zie wel zeker dat het milieu er slecht aan toe is. Zelf ben ik heel eerlijk best lui om actie te ondernemen. Ik probeer niet echt om het milieu niet te vervuilen, maar voor mij is het gewoon een vorm van netjes zijn om goed met het milieu om te gaan."

Uit de antwoorden van de deelnemers kan worden geconcludeerd dat 4/8 deelnemers al duurzaam bezig zijn, maar dat dit voornamelijk voortkomt uit passieve handelingen die de deelnemers vanuit hun opvoeding hebben meegekregen. Opvallend is ook dat 4/8 van de deelnemers milieugezondheid een belangrijk onderwerp vindt. Echter wordt er aangegeven dat het onderwerp nog te ver van hen vandaan ligt en wordt duurzaamheid pas echt van belang wanneer iemand zijn eigen energiekosten bekostigt.

➤ DOELGROEP 2

Anderzijds kijkt doelgroep 2 vanuit een breder perspectief naar duurzaamheid dan op individueel niveau. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

P⁷ "Ik zie dat wij op een verkeerde manier met de wereld omgaan en ook dat steden toch wel een grote veroorzaker zijn van de problemen die wij ervaren met duurzaamheid, klimaat en milieu. Ik zou graag er iets aan willen bijdragen om wat eraan te veranderen. Daarnaast is duurzaamheid voor mij niet alleen de toekomst, maar is met name ook of de handelingen die ik hier uitvoer op een of andere manier geen effect op de andere kant van de wereld."

P⁸ "Voor mij is duurzaamheid heel belangrijk op in ieder geval twee manieren. Persoonlijk vind ik het heel heftig wat de gevolgen van de klimaatverandering kunnen zijn en dan niet eens voor mezelf, maar door bijvoorbeeld het verliezen van land. Waarschijnlijk hebben klimaatveranderingen niet veel invloed op mij maar het idee al dat er nu veel droogte aanwezig is en hoe droogte weer tot conflicten leidt, dat vind ik heel heftig."

1. COMMUNICATIE

Om de klimaat- en energiedoelstellingen voor 2030 te halen, is het belangrijk om het bewustzijn en de houding ten opzichte van het milieu te vergroten. De eerste stap op weg naar dit doel is het vergroten van het bewustzijn van energievraagstukken en het energiezuiniger maken van woningen. Zo gaf 2/5 van de deelnemers aan dat de behoefte er is om duurzame te willen zijn, maar niet weten waar de deelnemer moeten beginnen, of nog niet de motivatie hebben om het te doen. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B³ "Duurzaamheid is voor mij nu niet heel belangrijk. Het is niet dat ik niet duurzaam ben of expres niet duurzaam ben want ik hou wel rekening met afval scheiden etc. Ik betaal zelf mijn energie- of waterkosten niet, dus hou ik me er ook nog niet zoveel mee bezig. Ik vind het verder wel belangrijk om een goede toekomst achter te laten of in de toekomst wel nog een goede aarde te hebben. Ik leef nu voornamelijk in het nu en ik heb nu nog geen last van. Dat is de reden waarom ik me er niet veel mee bezig houdt."

B⁵ "Ik heb eigenlijk geen idee waar ik iets over wil weten. Ik wil wel meer weten over het verduurzamen van mijn huis, maar ik heb geen idee waar ik zou moeten beginnen."

2. BETROKKENHEID

Volgens Manning (2009) is er door het gebrek aan het verband tussen algemene maatschappelijke doelen en de acties die een persoon op persoonlijk niveau in het dagelijks leven kan ondernemen, een gebrek aan communicatie over positieve milieueffecten. Manning stelde dat individuele acties nog steeds zinloos lijken, maar wanneer acties worden gerelateerd aan bredere oplossingen en doelen met meer impact, deze daadwerkelijk een verschil kunnen maken op de invloed op wereldwijde milieuproblemen (Manning, 2009). Deze gedachte komen ook naar voren uit de uitspraken van de volgende deelnemers:

B⁴ "Op wijkniveau lijkt het mij dan bijvoorbeeld al wat interessanter om een wat grotere impact te kunnen zien."

P⁶ "Ik denk dat het altijd wel van twee kanten komt: het is altijd wel lekker als je wat geld kan besparen en daarnaast ook goed voor het milieu. Het blijft moeilijk. Als ik duurzaam bezig ben dan heb ik toch niet echt het gevoel alsof het toch wat verschil uitmaakt ofzo. Stel, ik ben duurzaam bezig en al mijn burens niet, hoeveel impact hebben mijn toepassingen dan?"

P⁷ "Ik denk dat het goed is om te zien hoe het scoort voor je eigen huis of je eigen omgeving en ik denk dat het ook wel interessant is om te kunnen zien wat het effect ervan is op een grotere schaal. Op stad-, op Nederland- of op wereldschaal misschien."

Dezelfde studie onderzocht de reacties van mensen op twee verschillende CO₂-reductiedoelstellingen. Dit zijn de volgende twee uitspraken:

- "De koolstofuitstoot met 2% per jaar verminderen tot het jaar 2050"
- "De koolstofuitstoot met 80% verminderen tegen 2050"

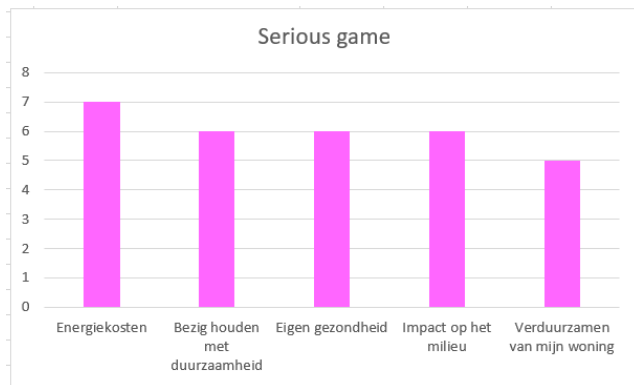
De emissiereducties die het resultaat zijn van deze twee uitspraken zijn ongeveer gelijk, maar het doel van "2% per jaar" wordt gezien als een haalbare uitdaging. Doelen die duidelijk onrealistisch en te moeilijk lijken, leiden ertoe dat mensen sneller opgeven of zelfs niet de eerste stap zetten om het doel te bereiken (zoals door volledig gasvrij te zijn) (Manning, 2009). De informatie en doelen moeten binnen een serious energy game daarom concreet, realistisch en uitdagend opgesteld worden.

3.2.2 Serious gaming

Bij de introductie van serious energy games is het van belang inzicht te krijgen in de bekendheid van serious games en de mening van de doelgroep tegenover serious games. 3/8 deelnemers gaven aan niet bekend zijn met serious games. Dezelfde deelnemers gaven aan bekend te zijn met educatieve spelletjes, zoals rekenspelletjes of hersentraining. Echter waren de deelnemers niet bekend dat dit een vorm van een serious game is en wat precies een serious game inhield.

6/8 deelnemers gaven aan dat hun motivatie voor het spelen van serious energy games was om op een interactieve manier te leren. Wanneer de motivatie om 'saai' teksten te lezen onvoldoende is, zal de vorm van visualisatie en interactief leren de motivatie om zich 'in te lezen' in het energievraagstuk. Bij het 'in lezen' van het vraagstuk worden de deelnemers natuurlijk meegenomen in de beleving van het energievraagstuk, in plaats van dat ze daadwerkelijk aan het leren zijn. Daarnaast gaf een van de deelnemers (5/8) ook aan dat serious games een mooi alternatief is om mensen aan het denken te zetten. Serious games worden natuurlijk gespeeld met een educatief doeleinde om iets uit het spel te leren. Het is niet makkelijk om een balans vinden tussen het vermaak en de informatie verstrekken en bewustwording. Daarom is er aan de doelgroep gevraagd wat voor informatie een serious energy game nodig heeft om hun aandacht te trekken. De resultaten worden getoond in Tabel 15.

Tabel 15 Een overzicht van de motieven van de geïnterviewde deelnemers om een serious energy game te spelen



➤ INTERESSEGEBIED

7/8 deelnemers gaven aan dat serious games hun interesse wekken als de energiekosten deel uitmaken van het spel. Daarbij kwam wel de wens naar voren dat deze kosten realistisch opgenomen moeten worden binnen een game. Dit onderzoek toont aan dat energiekosten de grootste motivatie zijn om toch de stap naar duurzaamheid te zetten. Een deelnemer zegt hierop het volgende:

P⁷ “Als ik vanuit een serious game sneller inzicht krijg in de investeringen en wat het mij oplevert, en dan lijkt het me ook interessant om niet alleen naar het geldaspect te kijken maar bijvoorbeeld ook de keten van andere dingen die je kan inwinnen, denk ik dat een serious game een ‘eyeopener’ kan zijn voor veel mensen.”

Een serious game kan er ook voor zorgen dat 6/8 deelnemers meer betrokken raken bij duurzame ontwikkeling of hun woning verduurzamen. Dit komt omdat op een leuke manier leren een gemakkelijkere stap is om te nemen.

➤ DOELGROEP

4/8 deelnemers gaven spontaan aan dat een serious game opgedeeld moet worden in verschillende leeftijdsgroepen. Zo wordt er aangegeven dat er per leeftijdscategorie een verdere verdieping gegeven moet worden. Voor jongeren kan er een begin gemaakt worden aan een serious game waarin duurzaam gedrag en het effect op het milieu wordt opgenomen. Een van de deelnemers zegt hierop het volgende:

B⁵ “Op de middelbare school zou ik het denk ik wel eerder spelen, daar waren we bijvoorbeeld ook al bezig met je voetprint die je achterlaat. Dat vul je dan even in en na een week ben je het alweer vergeten. Een game helpt misschien beter met de informatie vasthouden. Aan de andere kant ben je veel te jong om zelf actie te ondernemen. Ik denk dat je er pas op gaat letten als je er ook zelf voor gaat betalen.”

3.2.3 Informatiebehoefte

Eerder in de inleiding werd opgemerkt dat informatie en gedrag een cruciale rol spelen bij het oplossen van de energie-efficiëntieparadox in de woonsector (zie paragraaf 1.0). Veranderingen in consumenteninformatie en -gedrag kunnen bijdragen om de klimaat- en energiedoelstellingen te verbeteren. Zo blijkt uit het onderzoek van het Rijksprogramma Circulaire Economie dat de hoeveelheid beschikbare kennis over de transitie naar circulaire economie verschilt van onderwerp tot onderwerp. De opmars van informatie over onder meer keurmerken en duurzame ontwikkelingen zijn namelijk nog in volle gang. Volgens de Sociaal-Economische Commissie (SER) is er daarom een gebrek aan samenhang tussen regionaal beleid en het creëren van leer- en experimenteeromgevingen rond de circulaire economie (Rijksoverheid, 2016).

KENNISNIVEAU EN INFORMATIEBEHOEFTE

In dit onderdeel ligt de focus op de houding van de doelgroep ten opzichte van de informatiebehoefte van de doelgroep. Wat is er bij de doelgroep al bekend over het energie-efficiënter maken van een woning? Wat voor informatie vinden ze juist dat meer onder de aandacht gebracht moet worden?

Bij het opwekken van de interesse van de serious energy game-spelers is het noodzakelijk om te achterhalen wat het kennisniveau van de doelgroep is en wat hun interesses zijn. Ook is het belangrijk om erachter te komen wat de doelgroep nog niet weet. Om te beginnen is er gekeken naar het kennisniveau van de deelnemers.

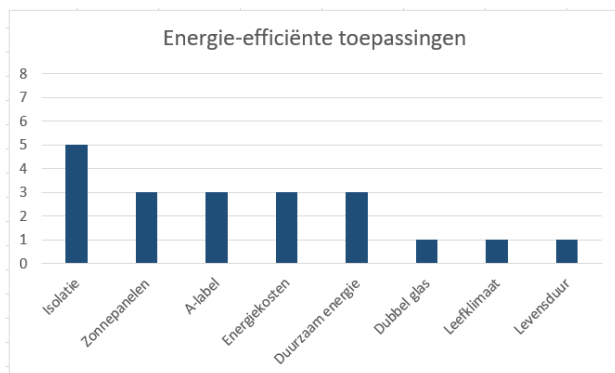
Uit de antwoorden van de geïnterviewde is op te vallen dat de antwoorden in de volgende drie delen kunnen worden onderverdeeld (zie Tabel 16):

Tabel 16 Een overzicht van de onderverdelen van de drie energie gerelateerde informatiebehoeftes

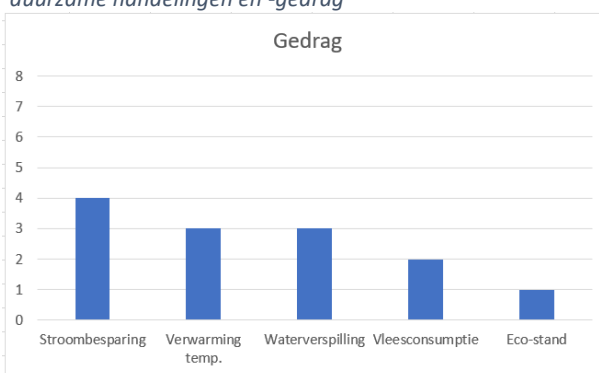
CATEGORIE	OMSCHRIJVING
Energie-efficiëntie	Dit omschrijft energie-efficiëntie maatregelen die aan een woning worden toegepast. De energie-efficiënte toepassingen in een woning kunnen zorgen voor verbeteringen op het gebied van energiekosten, gezondheid, milieueffecten, etc.
Gedrag	Dit omschrijft duurzame handelingen vanuit eigen moreel of opvoeding. Binnen deze categorie denken consumenten na over hoe ze energie kunnen besparen en hoe ze het milieu niet verder kunnen vervuilen. Denk bijvoorbeeld aan het scheiden van afval, het niet onnodig laten branden van water of lichten, enz.
Milieu	Dit omschrijft de handelen vanuit het belang voor de gezondheid van het milieu. In dit onderdeel hoort het bewustzijn van de attitude tegenover het milieu, zoals het milieuvriendelijk opwekken van energie of bewustzijn over het belang van milieuvervuilende impact.

Tabel 17 t/m Tabel 19 tonen de energie gerelateerde onderwerpen die bij de deelnemers bekend zijn. Deze onderwerpen zijn onderverdeeld naar de categorieën uit Tabel 16. Vervolgens weergeeft Tabel 20 de informatiebehoefte over onderwerpen waar deelnemers meer over willen weten of die relevant kunnen zijn voor een breder publiek.

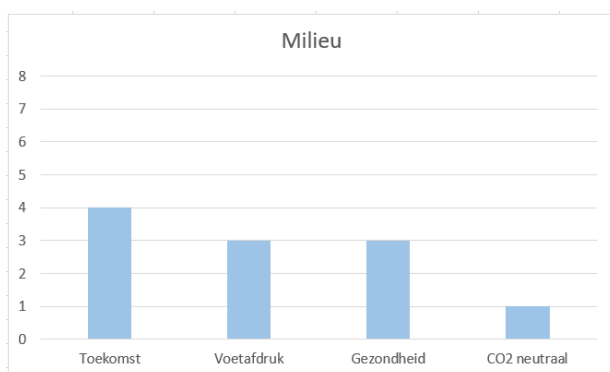
Tabel 17 De bekendheid onder de deelnemers rondom



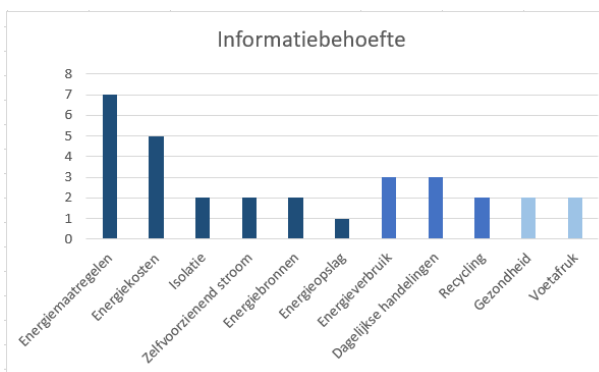
Tabel 18 De bekendheid onder de deelnemers rondom duurzame handelingen en -gedrag



Tabel 19 Een overzicht van de betrokkenheid rondom milieu



Tabel 20 Een overzicht van de informatiebehoefte waar de deelnemers meer over willen weten



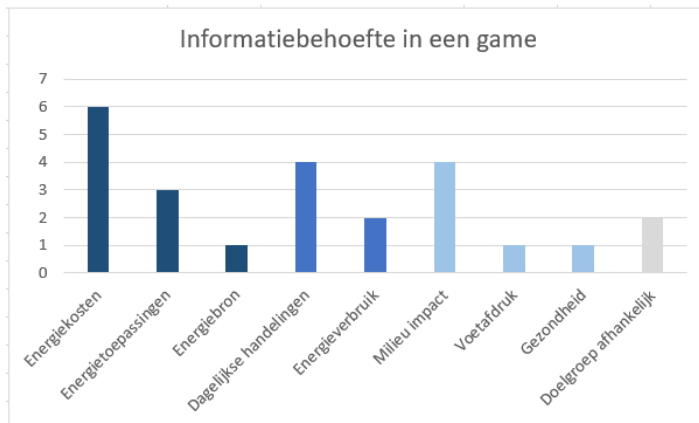
Bovenstaande vier tabellen tonen aan dat een groot aantal deelnemers meer wil weten over de impact van energiebesparende toepassingen op hun energiekosten. Ook is te zien dat deelnemers meer inzicht willen in de mate waarin hun dagelijkse activiteiten het energieverbruik kunnen verminderen. De volgende uitspraak van een deelnemer geeft een voorbeeld:

P6 "Ik zou meer willen weten over praktische kleine dingetjes die me zouden kunnen helpen bij het verduurzamen van de wereld. Voornamelijk dagelijkse dingen waar je niet van bewust bent wat je doet en je toch anders zou kunnen doen. Kleine dingetjes, maar die grote gevolgen hebben."

1. INFORMATIEBEHOEFTE IN EEN GAME

Na het vaststellen van het niveau van kennis- en informatiebehoefte is gekeken naar welke duurzaamheids- en energie gerelateerde informatie volgens hen in een serious energy game moet worden opgenomen. Tabel 21 geeft een overzicht van de resultaten:

Tabel 21 Een overzicht van de belangstellingen van de informatiebehoefte binnen een serious energy game



De volgende onderwerpen kwamen naar voren: energiekosten, energietoepassingen in een woning, dagelijkse handelingen en de impact op het milieu. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

➤ **Energiekosten**

B¹ “Als de kosten realistisch zijn, dan is het zeker interessant bij het inrichten van je woning.”

B² “Altijd handig om te leren over energiekosten omdat iedereen het op een gegeven moment wel moet leren. Uiteindelijk is het voor iedereen handig om te leren om zo duurzaam en goedkoop mogelijk te leven.”

B⁴ “Geldbesparing trekt mij wel, vooral als ik op mezelf ga wonen.”

➤ **Energietoepassingen**

B² “Hoe kan ik het beste energie besparen, geld besparen, hoe maak ik mijn huis zelfvoorzienend, hoe werkt een zonnepaneel, het verschil tussen energievretende apparaten, keuzes van kookplaat.”

P⁸ “Ik denk dat het wel belangrijk is om te laten zien wat een bepaalde energiemaatregel voor hen kan betekenen en wat zo een maatregel precies doet.”

➤ **Dagelijkse handelingen**

B² “Met informatie wil ik meer weten over de energiekosten en energieverbruik. Stel je doet ‘dit’, wat gebeurt er dan? Wat betekent dat voor jou?”

B⁵ “Ik wil wel meer weten over het verduurzamen van mijn huis, maar ik heb geen idee waar ik zou moeten beginnen. Qua informatie vind ik het moeilijk om te zeggen wat de game nodig heeft, omdat ik hier zelf niet veel van af weet. Misschien je dagelijkse handelingen en toepassingen aan huis, zoals zonnepanelen?”

➤ **Impact op het milieu**

B¹ "Ik wil positieve veranderingen zien in je gebruikt geen gas maar elektriciteit, hoe verbetert dit je energieafdruk, kostenbesparing en om gezondheidsredenen voor mezelf en het milieu. Ik vind voornamelijk een gezondere levensomstandigheden en verantwoordelijkheid voor milieu erg belangrijk."

3.2.4 Visualisatiebehoefte

Deze paragraaf geeft inzicht in de interesse van de doelgroep wat betreft de visualisatiebehoeften. Wat heeft een game nodig om de aandacht van de doelgroep te trekken? Hoe stellen deelnemers zichzelf een serious energy game voor? Door deze vragen te stellen aan de doelgroep wordt beoogd een verband te leggen tussen hun motivatie om deel te nemen aan duurzame ontwikkeling en hun interessegebieden voor games.

1. MOTIVATIE

Een positieve visie reikt mensen een doel aan om naar toe te werken. Als mensen specifieke of haalbare doelen hebben is de kans groter dat ze actie ondernemen. Dit geeft hun namelijk een motiverende boost. Zonder een doel heeft men geen aandachtspunt voor zijn inspanningen (Manning, 2009). Als het doel te simpel is, zullen mensen niet gemotiveerd worden door het doel (bijvoorbeeld het toevoegen van vloerisolatie binnen een serious game). Een belangrijk onderdeel is echter dat de visie en/of doel als realistisch wordt gezien. Een deelnemer zegt hierop het volgende:

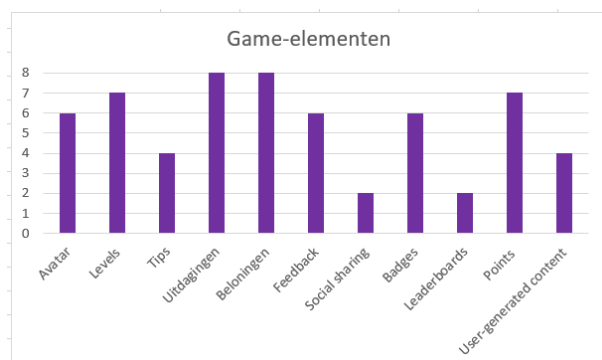
P⁶ "Wat voor mij aantrekkelijk is in een spel is dat je verder kan komen, dat je doelen kan behalen en dat een game niet zomaar voor de 'fun' is."

8/8 deelnemers gaven aan opzoek zijn naar bepaalde uitdagingen binnen het onderdeel van entertainment. Tijdens het spelen van een game geven deelnemers aan dat voor hen niet alles voorgerekend hoeft te worden of dat het behalen van punten niet te makkelijk gemaakt moet worden, zoals wanneer punten verkregen kunnen worden bij het kiezen van vloerisolatie binnen een game. Verder geven 5/8 deelnemers aan dat een game aantrekkelijker wordt, naarmate de speler in zijn/haar persoonlijke level kan stijgen. Hoe verder de speler in de game komt, hoe meer mogelijkheden de speler krijgt om dingen te doen. Een voorbeeld dat werd gegeven is het ontgrendelen van nieuwe kamers binnen een huis, meerdere opties van toepassingen om toe te voegen aan je huis, etc.

2. UITNODIGENDE GAME-ELEMENTEN

Als eerst is er gekeken naar wat een game nodig heeft om aandacht te trekken van de deelnemers en wat zij een belangrijk aspect vinden binnen een game. Dit wordt bepaald aan de hand van de game-elementen die in Tabel 3 van paragraaf 1.2.3 zijn behandeld. Tabel 22 toont de interviewresultaten naar de meest uitnodigende game-elementen:

Tabel 22 Een overzicht van de meest uitnodigende game-elementen die naar voren zijn gekomen uit de interviews



Uit de reacties van de deelnemers is geresulteerd dat de elementen uitdagingen en beloningen de hoogte belangstellingen hebben bij het spelen van een game. De onderstaande twee koppen tonen aan hoe de deelnemers de twee elementen (uitdagingen en beloningen) koppelen aan het energievraagstuk binnen dit onderzoek.

3. UITDAGING

Met het door te vragen naar verschillende elementen die binnen een spel de aandacht trekken, beogen de vragen het visuele denkproces van de deelnemers te sturen. Zo wordt er aan de deelnemers gevraagd om na te denken over hoe door henzelf een serious energy game op een educatieve en leuke manier zou worden ontworpen. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B³ "Kortom, een game met verschillende planten waarin je moet kijken wat de beste manier is om daar duurzaam te leven, om het te kunnen overleven. Soms heb je dan een overvloed aan water, waardoor waterbesparing niet meer nodig is. Hierdoor moet je zuiniger scoren op een andere factor en hoe doe je dat dan? Uitdagingen maken het leuker om naar het extreme te gaan. Mensen kunnen dan precies zien wat voor effect het heeft. Als je nu nou een game hebt met onze moderne wereld, dan kun je het effect echt pas over honderden jaren zien. Wat je ook kan doen is 'timeskips' toevoegen van 100 jaar of 50 jaar om het in te kunnen zien."

B² "Bij het uitvoeren van de opdrachten krijg je geld en daarmee kun je zonnepanelen kopen. Ik wil er natuurlijk wel wat voor doen. Als ik moestuintjes heb, dan wil ik deze onderhouden. Oh, het fruit is doorgegroeid? Oké, deze moet ik ophalen. Of er moeit gesnoeid worden of de zonnepanelen zijn verouderd. Je moet processen in het spel wel in de gaten houden en bijhouden."

B⁴ "Je kan het bijvoorbeeld ook in twee modes doen. Een mode waarin je bijvoorbeeld een progressie route wil doen, of een mode waarin je gewoon gelijk kan beginnen en je eigen weg kan gaan om je huis te verduurzamen."

➤ De moeilijkheidsgraad

2/8 deelnemers schetsten een simulatie waarbij de speler binnen een 'architectuurspel' uitsluitend energie-efficiëntietoepassingen kan toevoegen, waarmee punten kunnen worden gescoord, en de speler inzicht krijgt in zijn kosten. De twee deelnemers gaven de indruk dat dit idee vooral gericht is op een simulatie, maar geen echt spel is. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B³ "Met punten weet je precies welke vloer je eigenlijk moet aanleggen. Ik denk dat je in combinatie met meerdere dingen iets moet verzinnen, dan zou het interessant zijn. Misschien dat je kunt kijken naar bijvoorbeeld een game waar je verschillende planeten hebt waarbij je op de ene planeet meer zon hebt of meer wind, waar je gebruik van maakt. Bijvoorbeeld een planeet waar een isolatievloer niet veel uitmaakt, omdat het klimaat op een planeet toch al perfect is. Als je een planeet hebt zoals de aarde waar isolatievloeren wel veel verschil uitmaken, dan zet je in elk huis op aarde geïsoleerde vloeren en zonnepanelen en dan krijg je veel punten."

P⁸ "Je kan dan wel heel veel opties hebben, maar dan hoeft ik in principe alleen maar te weten welke optie het beste scoort in plaats van dat ik echt snap wat het verschil is."

Binnen een serious energy game is het natuurlijk essentieel dat de game ook educatief werkt. Het is essentieel dat het spel niet te makkelijk maar ook weer niet te moeilijk wordt gemaakt.

Op het gebied van game levels is de volgende opmerking gemaakt door een van de deelnemers:

B⁴ "Ik speel zelf ook wel andere spelletjes maar ik merk zelf op dat als het te moeilijk dat ik het jammer vind dat ik niet een level terug kan gaan. Ik zou dan ook wel adviseren dat je kunt kiezen om een level terug kunnen of zo."

Het bovenstaande citaat van deelnemer B⁴ houdt rekening met de gebruiksvriendelijkheid, waarbij spelers terug kunnen gaan naar een eerder proces. Deze mogelijkheid zorgt er voor dat de spelers terug kunnen gaan naar energie gerelateerde onderdelen/onderwerpen wanneer er behoefte is om de basiskennis opnieuw te verversen of op zich te nemen.

4. BELONINGEN

Binnen een game is het toevoegen van beloningen een erg belangrijk onderdeel. Zo kunnen beloningen ook wel gezien worden als een interactieve status van de gameprestaties. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B⁴ "Badges zou je mooi kunnen koppelen aan een beloning in energiebesparing, een beloning op waterbesparing etc. Als je dat kan realiseren, dan krijgt de speler meteen een beeld in welke onderdelen de speler goed of minder goed in is."

B⁴ "De meeste mensen spelen een game vaak voor de beloning. Eventueel kan het ook wel iets sociaals hebben, dat kan ook wel de beloning zijn. Alleen een beloning moet centraal staan. Het kan ook dus zijn door middel van het visualiseren van de beloning die je krijgt bij het besparen van CO₂ of kosten."

B⁴ "Ik zou een directe weergave willen zien in het verschil in prijzen bij aanpassingen en het verschil in de gezondheid van mijn avatar na aanpassingen van elementen in een huis."

➤ SAMENWERKING

Tot slot gaf een ander deel van de deelnemers aan dat als het spel samen gespeeld kan worden of er een soort competitie is, het spel hen uitnodigt om sneller te spelen. Serious energy games kunnen natuurlijk sociale competities bevatten over wie de meeste badges/medailles heeft. Als het spel echter over een energievraagstuk gaat, is het doel natuurlijk om samen te werken dan om te concurreren. Deelnemers hebben spontaan hierover een reactie gegeven:

B⁴ "Misschien kun je in de game dan ook je skills opbouwen. Je leert nieuwe skills zoals koken en tuinieren. Misschien kan je ook connecties maken met karakters in games. Niet met vrienden maar dus poppetjes die je binnen de game tegen komt. Je kan elkaar dan helpen of cadeaus geven."

B⁴ "Stel dat je een huiseigenaar bent dan denk je al heel snel dat duurzame toepassingen veel geld zullen kosten. Ik zou in het verhaal van de game organisaties meenemen die duurzame toepassingen faciliteren. Hiermee laat je dan ook zien dat je het verduurzamen van een woning niet helemaal alleen kunt doen als je verbeteringen aan je huis op of voor een grotere schaal wilt gaan toepassen."

5. DETAILNIVEAU

Wat digitale serious games betreft, is het belangrijkste en meest voor de hand liggende dat 3D-toepassingen een spel realistischer maken. Doordat een computerspel al veel meer op de werkelijkheid lijkt, kunnen spelers zich in een serious game al veel sneller identificeren of verplaatsen dan in een bordspel. Het gevoel dat het spel de werkelijkheid nabootst, kan de ervaring van de speler verbeteren. Deze vorm van aanwezigheid helpt de speler om hen vervolgens in een spel te verliezen, zich meer te betrekken en zich emotioneel te investeren in de avatars, acties en educatieve inhoud.

2/8 deelnemers gaven aan dat de echte representatie van het huis essentieel is om deel te nemen aan de echte situatie. Aan de andere kant zei een groot deel van de deelnemers dat vooral een goede verhaallijn belangrijk is om de werkelijkheid na te bootsen. Dit kan zorgen voor een semi-realistische uitstraling, waarbij het huis niet per se een bestaand gebouw hoeft voor te stellen, zolang de informatie in het spel maar realistisch accuraat is. Zo gaven enkele deelnemers (6/8) aan dat de toepassingen in een woning, de kosten en de informatie in de praktijk realistisch moet worden opgenomen. Wanneer de informatie niet de praktijk nabootst, wordt het gevoel opgewekt alsof ze er niet veel van hebben geleerd. Een deelnemer zegt hierop het volgende:

P⁸ "Ik denk dat dat heel afhankelijk is van de onderdelen. Ik kan me bij voorstellen dat de vorm van een huis prima niet overeen kan komen met de werkelijkheid. Stel dat de maatregelen een bepaalde impact hebben op de hoeveelheid energie of kosten of CO₂ uitstoot, denk ik dat deze onderwerpen wel weer realistisch moeten zijn. Als ik bijvoorbeeld zie dat de kosten niet kloppen, denk ik ook dat ik de game minder zal vertrouwen en dan weet ik ook niet meer wat er allemaal wel klopt."

De volgende uitspraken zijn gedaan op het gebied van een semi-werkelijke weergaven:

P³ "Ik moet dan wel zeggen dat ik de semi-werkelijkheid wel interessant vind. Zoals ik al zei heeft duurzaamheid effect op een langer termijn, dus je ziet pas in de toekomst wat voor effect jouw keuzes hebben op de aarde. Als je nu de werkelijkheid nabootst dan zullen mensen nog niet zo goed het effect ervan zien."

B⁵ "Ik vind het niet heel belangrijk. Het zou juist leuker zijn als je je eigen droomhuis kan ontwerpen. Ik zou dus denken dat je niet per se je eigen huis wilt zien. Ik denk eerder dat je speelt voor het entertainment of om ervan te leren en niet per se om echt jezelf erin terug te zien. In games zijn de meeste gamers ook bijna nooit 100% hunzelf."

Verder gaven 4/8 deelnemers aan dat het hen leuk lijkt om zelf de keuze te maken hoe hun avatar er uit ziet, zelf hun handelingen kunnen uitkiezen, en wat voor inrichting en kleuren de speler een woning willen geven. Een deelnemer zegt hierop het volgende:

P⁷ "Iedereen heeft natuurlijk zijn eigen sfeer in huis, maar ik zou er wel over nadenken hoe dat te realiseren is. Misschien kun je toch een foto uploaden en kan game het behang kopiëren of de kleur bijvoorbeeld. Voor mij zou het ook zeker werken dat hoe meer persoonlijker ik het huis of woning kan maken, hoe meer ik mij identificeer met de serious game en daarmee het dus ook serieuzer neem."

Deelnemer B⁵ wees erop dat de game-elementen zelf, de knoppen en de opties binnen in een game ook een zekere mate van detail moeten hebben. Hierbij kunnen gebruikers zelf de detailweergave van een game aanpassen. Een van de deelnemers zegt hierop het volgende:

B⁵ *“Misschien kun je in je game denken aan een knop zoals ‘Esc’ waarbij je alle opties krijgt of dat je pas na het klikken op een button alle opties krijg, dus niet dat alles al los op je scherm staat. Verder kun je misschien ook gebruikers de optie geven om in de instellingen de weergave van pop-ups aan-/of uit te schakelen. Geef de spelers een keuze.”*

➤ **Werkelijkheid**

Een User Interface (UI) verwijst naar het ontwerp van de gebruikersinterface. In het geval van een serious game verwijst UI naar de opmaak en gebruiksvriendelijkheid van de game-platform (Berezhnoi, 2021). Om de aandacht van spelers te trekken, moet het spel natuurlijk visueel aantrekkelijk zijn. In dit onderdeel is de volgende stelling aan alle deelnemers gesteld: ‘Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (of leidt juist af)?’.

7/8 deelnemers gaven aan dat te veel details het spel verwarrend zouden maken. Doordat er te veel details in het spel zitten, zullen deelnemers te veel afleidende prikkels ervaren. Te veel details kunnen het spel ook moeilijker over te brengen dan het in werkelijkheid is. Een deelnemer heeft hierop het volgende gereageerd:

B³ *“Daarom zeggen ze ook juist bij UI design altijd: ‘simpel is het best’. Hetzelfde met IT bij het ontwerpen van games, websites of apps. Ze kijken juist naar hoe simpeler, hoe beter. Je wilt eigenlijk juist dat iets vanzelfsprekend is, in plaats van dat je alles moet uitleggen en dat er te veel prikkelen zijn waardoor mensen niet weten wat ze moeten doen.”*

B⁴ *“Ik vind het belangrijk dat een game duidelijk is. Ik moet dus makkelijk kunnen snappen waar het over gaat en hoe het werkt.”*

6. **DESIGN**

Tijdens de afgenomen interviews zijn elementen zoals een overzichtelijk uiterlijk, kleur, muziek, duidelijke en niet te veel tekst, interactieve beelden (bijv. gras dat groener wordt als het klimaat verbetert), en vrijheid (bijv. het kunnen toepassen van eigen handelingen) aan de orde gekomen. 5/8 deelnemers gaven daarbij ook aan dat variatie een belangrijk aspect is dat in het spel moet worden meegenomen. Volgens de deelnemers zullen games die op de achtergrond blijven draaien terwijl ze niet zijn ingelogd, sneller de aandacht trekken. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B⁴ *“De game gaat door terwijl je niet ingelogd bent. Wat als ik de kachel aan sta en de volgende keer weer inlog, wat voor gevolgen heeft dat gehad? Dat kan je natuurlijk ook remote aansturen en met je game linken. Dat je bijvoorbeeld op je telefoon een melding krijgt om een actie uit te voeren.”*

B⁴ *“Ik denk dus dat als je een game voor een langere tijd wilt spelen, je graag variatie erin wilt hebben. Wat heel leuk is in games is eigenlijk dat je jezelf wilt zien ontwikkelen, je wilt jezelf zien beter worden. Als je de game lang speelt, wil je vooruitgang zien in wat je doet en wat je kan.”*

B⁴ "Ik denk voornamelijk aan hoe mooi en aantrekkelijk een game is. De game Genshin Impact is echt prachtig. De game heeft mooie animaties in een nieuwe stijl, je kan met vrienden spelen, uitnodigend muziek en heeft dagelijkse uitdagingen om binnen de game 'up-to-date' te blijven."

B⁴ "Hoe kan je visualiseren wat je in de buitenwereld doet, maar dan binnen een game? De effecten op de buitenwereld kun je misschien leuk vormgeven, zoals de lucht of gras dat wat lichter of feller wordt naarmate de duurzame veranderingen toenemen. Het gras wordt groener, er komen bloemetjes uit de grond etc. Je moet mensen ook voornamelijk belonen."

➤ **FEEDBACK/TIPS**

Feedback en tips zijn elementen die kunnen worden opgenomen in informatie- en visualisatievereisten. 8/8 deelnemers gaven aan dat feedback wellicht prettig is om mee te nemen in een game, maar dat het niet een hoog prioriteit heeft. Tekstfeedback wordt al snel geassocieerd met "veel informatie". Uit verschillende gesprekken is al snel op te vallen dat te veel informatie niet motiverend werkt. De meeste deelnemers geloven dat tips effectiever zijn dan feedback. 6/8 deelnemers gaven aan liever niet van tevoren op het spel te kauwen. Deelnemers gaven aan zelf na te willen denken en actie te ondernemen om tot een oplossing te komen. Als hints hen kunnen helpen sneller te bewegen, dan is hier zeker vraag naar. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B⁴ "Ik hou niet zo van feedback. Ik wil er achter komen door acties. Hoe kan je het duurzaamst douchen? Aan de hand van een aantal opties of scores of reacties kun je dat dan zien. Het helpt denk ik dat als je een verkeerde 'niet-duurzame' keuze maakt, er iets extreems gebeurt zoals een ontploffing. Dan weet je meteen dat je iets niet goed doet."

B⁴ "Ja, ik denk dat dat wel goed en ik denk dat ik dat wel fijn zou vinden want soms wil je ook wel weten 'waarom' en hoe iets dan precies werkt."

➤ **OVERIG**

Uit de gesprekken om achter de informatiebehoefte te komen, hebben een aantal deelnemers spontane opmerkingen gegeven over inhoud die hen verder interesseerde. Deelnemers zeggen hierover het volgende:

B⁵ "Ik zie een game voor me als 'Genshin Impact'. Je kan in je huis gaan waar je veel details ziet, vervolgens kun je buiten rondlopen en vervolgens is er ook een mogelijkheid om op de kaart naar andere plekken te gaan."

P⁶ "De meest innovatieve coole toepassingen of producten binnen een game. Denk bijvoorbeeld aan de nieuwste technologieën voor het verduurzamen van je huis waarvan je niet eens weet dat ze bestaan."

3.3 DATAVISUALISATIE VAN EEN SERIOUS GAME

Deelvraag 3a: Op welke manieren van de datavisualisatie van energie-efficiëntie in woningen worden opgenomen in reeds bestaande platformen?

In dit onderzoek wordt de term "datavisualisatie" gebruikt als een grafische weergave van data. Door het gebruik van datavisualisatie wordt informatie gemakkelijk te begrijpen. In deelvraag 3 wordt er een conceptuele datavisualisatie ontworpen van een serious energy game, welke dienst als de 'showcase' van de informatie- en visualisatiebehoeften van de geïnterviewde doelgroep.

3.3.1 Datavisualisatie van energie-efficiëntie in bestaande platformen

Tabel 23 toont vier verschillende platformen waarin het thema 'energie-efficiëntie van huishoudens' wordt toegepast. Een platform kan ook wel worden gezien als een besturingssysteem of omgeving waarin informatie wordt verwerkt.

Er is bewust gekozen voor voorbeelden van vier verschillende platformen, om een beter inzicht te krijgen in de verschillende soorten benaderingen van datavisualisatie. De gebruikte platformen zijn te onderscheiden binnen de volgende vier omgevingen: Een interactieve web-kaart op een webpagina, een digital twin, een AR applicatie en een mobiele energie App. In Bijlage 2 zijn de bijbehorende afbeeldingen van de platformen opgenomen om inzicht te geven in hoe de platformen eruit zien.

Tabel 23 Een overzicht van vier soorten datavisualisatie met daarin het onderwerp van energie-efficiëntie verwerkt

PLATFORM	NAAM	DATA	VISUALISATIE	BRON
Web-kaart	Nationale Energieatlas	- Energielabels van gebouwen in Nederland - Kaartlagen m.b.t. onder andere het huidige verbruik van woningen, BAG, net informatie en het verduurzamingspotentieel op nationaal niveau.	- Een 2D kaart van Nederland - Energielabels op energielabel kleur - Web-kaart functies (transparantie, inzoomen, locatie, informatie, kaartlagen etc.)	RVO, (z.d).
Tygron Engine	De gedeelde woningbouwopgave van Provincie Utrecht	- Klimaatadaptatie en energietransitie - Stakeholders rollen/opdrachten - Kaartlagen (zoals hittekaarten en de BAG op wijkniveau) - Berekeningen van kosten	- Digital Twin - Grafieken - Pop-ups 2D naar 3D - Web-kaart functies 3D modellen invoegen (bijv. windmolens)	Tygron, (2020).
AR simulatie	Solar scenario's	- Kaartlagen (de BAG op wijkniveau) - Hernieuwbare energie, energiebronnen - Slimme energiemetingen - Huishoudelijke energiesystemen	3D/AR - Dynamisch - Kaart - Interieur en exterieur van een woning - Grafieken/meters	Energy Storage News, (2019).
Mobiele App	Energiedirect.nl	- Maandtarieven - Inzicht in verbruik - Producten overzicht - Persoonlijke gegevens - Herinneringen	- Live chat - Grafieken - Kostenplaatje - Tijdlijn	Energiedirect.nl, (z.d).

3.3.2. Datavisualisatie - Serious energy game

Deelvraag 3b: Hoe kan deze energievraagstuk opgenomen worden in een serious game?

In dit onderdeel wordt de digitale serious game-concept uit paragraaf 3.1, de informatie- en visualisatiebehoefte uit paragraaf 3.2 en de manieren van datavisualisatie uit paragraaf 3.3.1 opgenomen in een 'showcase'. Op basis van de interesses van de geïnterviewde doelgroepen wordt in dit onderdeel een conceptuele Mock-up van een serious energy game ontworpen.

Deze Mock-up kan gezien worden als een samenvattend voorstel waarin energiebesparende toepassingen, informatie, motiverende spelelementen en uitnodigende visualisaties zijn verwerkt. Het doel van deze Mock-up richt zich op de stappen die genomen moeten worden om een serious (energy) game te realiseren. De uiteindelijke conceptuele datavisualisatie is te vinden in Bijlage 4.

Om te beginnen werden bij het ontwerpen van de conceptuele datavisualisatie de resultaten van deelvraag 2 uit paragraaf 3.2 uitgewerkt tot een mindmap. Met behulp van de mindmap in Bijlage 4 werd het conceptuele spel ontworpen. Bij het ontwerpen van de game opzet is vooral gekeken naar de verhaallijn, uitdagingen en beloningen en minder naar het daadwerkelijke ontwerp van overzichtschermen (bijvoorbeeld aantal munten of CO₂-reductie) en spelelementen (zoals het tonen van het level of knoppen). Vervolgens gaat Bijlage 4 verder in op de Mock-up van de serious energy game.

VERHAALLIJN

De ontworpen conceptuele serious energy game is gebaseerd op een semi-werkelijke omgeving op wijkniveau (zie Bijlage 4). Spelers krijgen dagelijkse taken die duurzame handelingen en onderhoud in en rond het huis vereisen, zoals het plukken van appels uit de moestuin, het beheren van de energieopslag, het scheiden van afval, etc. Voor elke taak wordt de speler beloond met munten. De munten kunnen vervolgens worden gebruikt om huishoudelijke energiezuinige toepassingen of meubels uit de gamecatalogus te kopen voor het interieur van het huis. Denk bijvoorbeeld aan het kopen van vloerisolatie, infraroodpanelen, het kopen van een huishoudelijk apparaat met een A-label of decoratie voor het interieur.

Hoe duurzamer de woning, hoe hoger het persoonlijke niveau van de speler. Bij een hoger niveau krijgt de speler onder andere de mogelijkheid om meer innovatieve energietoepassingen aan te schaffen (zoals van een zonne- en windturbine tot zonneparken) en de mogelijkheid om ook energietoepassingen in de buurt te implementeren. Zo kan de speler bijvoorbeeld leren hoe energieopslag verdeeld kan worden over verschillende woningen, (slimme) lantaarnpalen en/of stroomelementen in de woning. Hierdoor krijgt de speler inzicht in waar hun stroom vandaan komt en hoe deze wordt opgewekt. Binnen het spel is er een mogelijkheid om samen te werken met vrienden of personages binnen het spel om de buurt zo duurzaam mogelijk te maken. Ook is er de mogelijkheid om elkaar geschenken te geven, zoals munten of materialen zoals meubels voor in huis of een appelpit om in de moestuin te planten. Om de competitie gaande te houden, kunnen spelers op de kaart naar een andere provincie in Nederland gaan. Elke provincie heeft een andere klimaat- en energiedoelstelling, zoals het verminderen van de CO₂-uitstoot of het verminderen van het energieverbruik en de energiekosten in een provincie.

Het serious energy spel is uitgespeeld wanneer de speler alle provincies heeft bezocht en binnen elke provincie een duurzaam huis en/of wijk heeft gebouwd dat zodanig is gebouwd dat alle handelingen die in het huis worden verricht weinig of geen effect op het klimaat hebben.

4.0 Discussie, conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek in paragraaf 4.1 bediscussieerd. Vervolgens worden in paragraaf 4.2 de conclusies besproken die de antwoorden vormen op de hoofdvraag van dit onderzoek. Op basis van de conclusies wordt in paragraaf 4.3 ingegaan op aanbevelingen en mogelijke vervolgstappen die naar aanleiding van dit onderzoek kunnen worden genomen.

4.1 Discussie

Naar aanleiding van de klimaat- en energiedoelstellingen om in 2030 de CO₂ uitstoot te reduceren, is dit onderzoek uitgevoerd om inzicht te krijgen in de kennis, betrokkenheid, attitude en het gedrag van de doelgroep met betrekking tot het verduurzamen van een woning. De doelgroep binnen dit onderzoek omvat de (toekomstige) huishoudens die weinig tot geen inzicht hebben in het verduurzamen van een woning. In dit onderzoek wordt het concept van serious games gebruikt als omgeving om de energievraagstukken van dit onderzoek weer te geven. Hiervoor worden digitale serious games ingezet om spelers van de game kennis te laten maken met het verduurzamen van een woning en om de doelgroep bewust te maken van wat energie-efficiëntie voor hen kan betekenen (zoals het verbeteren van de gezondheid en het verlagen van de energiekosten).

Naar aanleiding van deelvraag 1 is ervoor gekozen om binnen dit onderzoek de focus te leggen op het digitale serious game-concept. Zo hebben serious games en gamificatie (game-elementen binnen een serious game) een gemeenschappelijk doel om het menselijk gedrag (of houding en cognities) te veranderen door middel van de inhoudelijk motiverende eigenschappen in een goed ontworpen game. De nadruk ligt zodoende op gedrag en het vergroten van de kennis en inzicht van de serious game spelers. Zo kan een serious game de mate waarin mensen energie-efficiëntie in hun woning toepassen, verbeteren doordat het de 'realistische' situaties of scenario's kan nabootsen waarin mensen gewoonlijk handelen. Door de 3D weergave in een digitale serious game-concept, wordt de representatie van een bepaalde situatie of scenario realistischer weergegeven. Door de werkelijkheid na te bootsen kunnen spelers zich meer in de bestaande scene plaatsen dan in een bordspel met energievraagstukken, omdat de werkelijkheid dichterbij de speler staat. De studie van Johnson et al. (2017) geeft een passende mogelijke verklaring voor dit resultaat. De studie concludeerde dat de toepassing van game-elementen in real-life omgevingen de menselijke motivatie en prestatie gerelateerd aan specifieke activiteiten kan stimuleren. Deze game-elementen kunnen bijvoorbeeld inspelen op de psychologische behoeften van spelers (zoals feedback, motivatie, competitie, enz.) (Johnson et al., 2017). De methode om eerst naar alle serious game-concepten te kijken, gaf duidelijk inzicht in welke concept en daarbij welke game-based-learning gebieden (paragraaf 3.1) het best toegepast kan worden in de nieuwe generatie waar men bijna alles digitaal doet en hoe deze concept er vervolgens uitziet. Het toepassen van dit methode blijkt de juiste keuze zijn geweest om verdieping te krijgen in wat een serious game precies is en hoe de verschillende serious game-concepten zich vormen.

In deelvraag 2 werden kwalitatieve interviews afgenomen om inzicht te krijgen in de informatie- en visualisatiebehoeften van de doelgroep. Bij het afnemen van de interviews zijn vervolgens van 17 mei tot en met 28 mei 2021 acht kwalitatieve interviews afgenomen. Aan de hand van de transcriptie en codering van interviews (zie bijlage 1) kan worden aangetoond welke interviewresultaten vaker voorkomen en dat daarmee de resultaten en onderbouwing van dit onderzoek valide zijn.

Volgens de interviewresultaten is er behoefte om meer te weten te komen over hoe energie-efficiënte maatregelen de energiekosten van huiseigenaren kunnen verlagen en hoe hun dagelijks gedrag hun energieverbruik beïnvloedt. Dit resultaat komt overeen met de verwachting waarbij een serious game ingezet kan worden om inzichten te krijgen op de energieprestatie van een woning. Daarnaast vonden deelnemers het in beide gevallen ook interessant om hun impact op het milieu te zien. Op het gebied van 'gaming' ligt de interesse op het gebied van een goede verhaallijnen, uitdagingen, beloningen en diversiteit.

De resultaten uit de interviews gaven een goede eerste indruk over de interesses van verschillende doelgroepen, zoals opgesteld in Tabel 13 en Tabel 14. Voor het uiteindelijke datavisualisatie concept in deelvraag 3b zijn uit de afgenomen interviews voldoende informatie- en visualisatiebehoeften naar voren gekomen om inzicht te geven in onder andere de motivatie en het kennisniveau om een serious energy game te spelen. De interviews zouden echter een grotere selectie van verschillende doelgroepen kunnen vertegenwoordigen als meerdere mensen uit dezelfde doelgroep en/of leeftijdsgroep zouden worden geïnterviewd. Deze actie is zeker essentieel om nog concreter toe te werken naar het ontwerpen van een daadwerkelijke serious energy game. Deze uitbreiding op de interviews of eventueel enquêtes is zeker aan te raden voor opname in de interviewmethode van een vervolgonderzoek.

Vervolgens was het, naast het analyseren van bestaande serious energy game-concepten in deelvraag 1, zeer nuttig om in deelvraag 3a te kijken naar andere bestaande manieren van datavisualisatie. Er werd hierbij gekeken naar verschillende manieren om energie-efficiëntie in woningen te visualiseren. Deze methode biedt ondersteuning om het ontwerpen van een serious game vanuit andere perspectieven te bekijken, welke ook educatief en visueel interactief zijn. Deze methode heeft geholpen als ondersteuning op deelvraag 3b. Deelvraag 3b kan ook wel gezien worden als een onderdeel waarbij het digitale serious game-concept, de informatie- en visualisatiebehoeften van de doelgroep en de manieren van datavisualisatie bij elkaar komen. Niet alleen dient de methode van deelvraag 3b als een opsomming van alle belangen in de vorm van een Mock-up, maar ook beoogt deelvraag 3b te dienen als een soort stappenplan voor het ontwikkelen van een serious game. Door alle onderdelen die samenkomen in dit onderdeel, kan de lezer inzicht krijgen in de stappen die nodig zijn om in ieder geval na te denken over het functionele ontwerp van een serious energy game. Hierbij wordt het functionele ontwerp al wat dichterbij de interesses van de doelgroep ontwikkeld. Zo kan de focus voor de doelgroep al veel eerder op serious games worden gelegd, waarbij de nadruk ligt op het gebied van game-based-learning van entertainment games (zie Figuur 6).

Verder is het huidige onderzoek een aanvulling op de bestaande literatuur over energie-efficiëntie in serious games. Op basis van dit onderzoek wordt naast de waarde van het gebruik van een serious games ook de stappen aangetoond met betrekking tot welke processen moeten worden opgenomen in de ontwikkeling van een serious game. Er moet echter rekening worden gehouden met het feit dat dit onderzoek volledig gericht is op het conceptuele ontwerp van serious energy games voor een grotere doelgroep als ondersteuning bij het bevorderen van energie-efficiëntie in woningen. Zodra de focus op een specifieke doelgroep ligt, of wanneer een serious energy game echt wordt geïmplementeerd, kunnen de resultaten variëren. Om deze redenen kan geen concrete uitspraak gedaan worden over de mate waarin een serious game het percentage energie-efficiëntie in Nederland kan bevorderen.

Dit afstudeeronderzoek gaat verder in op hoe een serious game de energie-efficiëntie van een woning kan verbeteren door doelgroepen te betrekken die er weinig tot niets van af weten. Uit dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat het energie-efficiënte energievraagstuk voornamelijk van waarde kan zijn voor de doelgroep van toekomstige of nieuwe zelfstandige huiseigenaren. Hieronder kan de doelgroep middelbare scholieren (16 jaar >) en studenten/jongvolwassenen (tot 30 jaar) worden verstaan. Verder weerspiegelen de resultaten van dit onderzoek naar de informatiebehoeften van de doelgroep en de motivaties waarin een serious energy game geïntroduceerd kan worden.

Door energie gerelateerde onderwerpen als vanzelfsprekende informatie aan te bieden aan consumenten, kunnen ook onbewuste acties worden gestimuleerd. Hierdoor kunnen consumenten zich meer bewust worden van de mogelijkheden om hun woning duurzamer te maken en van de voordelen die consumenten voor zichzelf en het milieu kunnen realiseren. Het motiverende en psychologische mechanisme binnen een serious game kunnen vervolgens een bijdrage leveren aan de attitude van de consument naar de klimaat- en energiedoelstellingen toe. Door het gebruik van serious gaming wordt er gestreefd om bewustwording en gedrag (paragraaf 1.2.3) aan te moedigen, om het percentage van energie-efficiëntie in woningen te bevorderen.

In verband met het tijdsbestek van dit onderzoek, is het niet realistisch om de daadwerkelijke serious energy game te realiseren. Daarom worden er een aantal suggesties gegeven voor mogelijke vervolgonderzoeken. Deze worden verder besproken in de aanbevelingen in paragraaf 5.2.

4.2 Conclusies

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de hoofdvraag: 'hoe kan een serious game de energie-efficiëntie van woningen in Nederland bevorderen?'. Hiertoe is kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar toepassing van een serious game, als educatiemiddel om het bewustzijn over dit energievraagstuk te vergroten. De focus van dit onderzoek ligt op de digitale serious energy game, welke het energiebewustzijn, duurzaam gedrag en kennis rondom energie-efficiëntie in woningen kan helpen bevorderen. Serious games zijn games die ontwerpen zijn met het oog op onderwijs of opleiding, doordat serious games een 'serieus' onderwerp bevatten waarbij spelers op een interactieve en speelse manier kennis op kunnen doen (zie paragraaf 1.2.3).

Als eerst is er gekeken naar welke serious game-concepten er zijn en hoe deze concepten gebruikt kunnen worden bij een energievraagstuk. Onderzoek binnen deelvraag 1 laat zien dat het begripsdefinitie van serious games kan worden onderverdeeld in drie intersecties die elkaar kruisen. Dit zijn de leer-, spel en simulatiegebieden (zie Figuur 6). Het is belangrijk op te merken dat een serious game niet in eerste instantie digitaal hoeft te zijn, maar ook in andere vormen bestaan, zoals bordspellen. Dit onderzoek richt zich op digitale serious game-concept, omdat digitale serious games de mogelijkheid bieden om een meer realistische werkelijkheid na te bootsen. Door de werkelijkheid na te bootsen kunnen spelers zich meer in het bestaande scenario dan in een bordspel met een energievraagstuk, doordat de werkelijkheid dichterbij de speler staat. Digitale serious games, zoals een computer spel, bevatten game-elementen zoals het gebruik van levels, avatars en feedback, die indirect invloed kunnen hebben op motivatie en psychologische gebruikerservaring en -gedrag (zie paragraaf 1.2.3). Door serieuze digitale games te combineren met game-elementen, worden veranderingen in menselijk gedrag (of attitudes en percepties) gestimuleerd, ten opzichte van het verduurzamen van een woning en de bewustwording van de impact daarvan.

Vervolgens is er gekeken naar de informatie- en visualisatiebehoeften van de doelgroep, voor het ontwikkelen van een serious game. Hiertoe zijn kwalitatieve interviews afgenomen bij twee verschillende doelgroepen: burger en professionals/expert. Dit wordt gedaan om energievraagstukken vanuit verschillende invalshoeken aan te pakken. Onderzoek toont aan dat de doelgroep de ernst van de milieueffecten inziet, maar dat ze de stap naar duurzaamheid voor zichzelf toch nog te groot vinden. Het spelen van een serious energy game kan het makkelijker maken om de eerste stap te zetten, omdat interactief leren de doelgroep meer prikkelt. De resultaten van deelvraag 2 laten zien dat er binnen een serious game behoefte is naar informatie over hoe energie-efficiëntiemaatregelen hun energiekosten kunnen verlagen en hoe hun dagelijkse gedrag hun energieverbruik beïnvloedt. In beide gevallen vinden de deelnemers het interessant om de impact op het milieu ervan te zien. Om de stap naar het spelen van een serious energy game te zetten, wezen de deelnemers erop dat de game een goede verhaallijn, uitdagingen, beloningen en diversiteit moet hebben om hun aandacht te trekken (zie paragraaf 3.2). Door de inzet van een serious energy game kan het kennisniveau, het onbewuste gedragsveranderingen, de houding ten opzichte van energietoepassingen en de attitude ten opzichte van het milieu worden verbeterd (zie paragraaf 1.2.3).

Deelvraag 3 onderzocht vervolgens vier verschillende manieren van datavisualisatie van hoe energie-efficiëntie in bestaande platformen wordt verwerkt. De gebruikte platformen zijn te onderscheiden binnen de volgende vier omgevingen: Een interactieve web-kaart op een webpagina, een digital twin, een AR applicatie en een mobiele energie App. Hieruit is gebleken dat er diverse manieren zijn om energie-efficiëntie educatief en op een leukere wijze te weergeven. Vervolgens is een combinatie gemaakt tussen de digitale serious game-concept uit deelvraag 1, de kwalitatieve interviewresultaten uit deelvraag 2 en de datavisualisatie manieren uit deelvraag 3a, om de resultaten van de deelvragen te vertalen naar een conceptuele Mock-up in deelvraag 3b. Deze Mock-up weergeeft de datavisualisatie behoeften van een serious energy game over het energie-efficiënter maken van een woning (zie Bijlage 4).

Om vervolgens de hoofdvraag te beantwoorden, blijkt uit onderzoek dat serious games motivatie en psychologische impact overbrengen op spelers (zie paragraaf 1.2.3). Het gebruik van serious en game-elementen hebben hierdoor de mogelijkheid om de aandacht en interesses van een groter publiek te trekken, welke niet per se een relatie hebben met duurzaamheid. Zo hebben serious energy games de potentie om zelfs de minder geïnteresseerde doelgroep(en) die weinig tot geen kennis hebben over het verduurzamen van hun woning, meer te laten leren van het spel, zonder dat ze het zelf weten. Bij het zetten van de eerste stap naar duurzame ontwikkeling is de conclusie ook in lijn met de verwachtingen van de discussie, dat wil zeggen dat de doelgroep daadwerkelijk geïnteresseerd is om meer te weten te komen over huidige en toekomstige technologieën, materialen en acties die helpen de energie-efficiëntie te verbeteren.

Om het energie-efficiëntie in woningen te bevorderen, dient serious gaming als een hulpmiddel om bestaande situatie of scenario na te bootsen. Zo krijgen spelers meer inzicht in de voordelen die energie-efficiënte toepassingen voor henzelf en het milieu hebben. Een serious energy game helpt hier ook bij vanwege de overtuigingskracht binnen een game (paragraaf 3.1.2). De game kan ook gezien worden als een alternatieve manier om de consument interactief te betrekken bij energie-efficiëntie en om gemakkelijker de eerste stap naar duurzaamheid te zetten.

Dit kan een positieve impact hebben op de klimaat- en energiedoelstellingen om de CO₂ uitstoot in 2030 te reduceren (zie paragraaf 1.0). Verder kan Tabel 16 hierbij helpen om de onderverdeling van de aanpak tot het energie-efficiëntie in woningen onder de aandacht te brengen.

Vanwege de duur van dit onderzoek is vooral gekeken naar wat voor soort informatie en visualisaties de doelgroep uitnodigen tot het spelen van een serious energy game en daarmee betrokken te raken bij interactief leren over duurzame toepassingen in de woning. In paragraaf 4.3 zijn er aanbevelingen tot mogelijke vervolgonderzoeken opgesteld, om meer toegevoegde waarde te geven aan het serious energy game.

5.2 Aanbevelingen

In dit onderzoek is voornamelijk gekeken naar de betrokkenheid en het huidige kennisniveau van de doelgroep rondom het energie-efficiënte energievraagstuk. Bij een vervolgonderzoek zal het zeer interessant zijn om de beleving van de doelgroep van serious energy games te onderzoeken. Het is dan interessant om in een vervolgonderzoek een echt serious game prototype te ontwikkelen, waarover opnieuw interviews kunnen worden afgenomen op basis van hun mening over de game. Om verder een specifiekere doelgroep te kunnen vertegenwoordigen, kunnen er meerdere interviews of zelf enquêtes worden afgenomen om meerdere reacties in dezelfde doelgroepen, zoals verschillende leeftijdsgroepen of opleidingsniveaus, vast te leggen. Bij de implementatie van dit prototype is het ook aan te raden om statistieken op te nemen in de achtergrond of ook wel 'back-end' van de game. Met behulp van deze statistieken kan het gedrag van de speler worden gemeten en geanalyseerd om te achterhalen welke informatie van praktisch belang is die meer onder de aandacht moet worden gebracht.

In een ander vervolgonderzoek is het waardevol om een mini marktonderzoek te doen naar wat voor (duurzame) weergave/detailniveau van een woning het meest interessant overkomt voor een groter publiek. Deze resultaten kunnen vervolgens weer meegenomen worden in het ontwerp van een digitale serious energy game.

De bovengenoemde aanbevelingen voor de verschillende vervolgstudies zullen naar verwachting een belangrijke impact hebben op de conclusies uit paragraaf 5.1 en daarbij ook de betrokkenheid en motivatie van de spelers naar een serious energy game.

Bibliografie

2makesense. (2020). *2makesense - Agency specialized in experiential marketing*. Geraadpleegd op 30 april 2021, van https://en.2makesense.com/productions/energy_manager.php

Armstrong, M. M. (2021, 16 februari). *Cheat sheet: What is Digital Twin? Business Operations*. Geraadpleegd op 10 april 2021, van <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iotcheat-sheet-digital-twin/>

Boomsma, C., Hafner, R., Pahl, S., Jones, R., & Fuertes, A. (2018). Should We Play Games Where Energy Is Concerned? Perceptions of Serious Gaming as a Technology to Motivate. *Sustainability* 2018, 1-5. <https://doi.org/10.3390/su10061729>

Casals, M., Gangoellis, M., & Macarulla, M. (2020). Assessing the effectiveness of gamification in reducing domestic energy consumption: Lessons learned from the EnerGAware project, *Energy and Buildings* volume 210, 3-4. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2019.109753>

Ciucci, M. (2020). *Energie-efficiëntie*. Geraadpleegd op 16 april 2021, van <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/nl/sheet/69/energie-efficiëntie>

Decentraal, E. (2021). *Energie-efficiëntie*. Geraadpleegd op 10 april 2021, van <https://europadecentraal.nl/onderwerp/klimaat/energie/energie-efficiëntie/>

Energiedirect.nl. (z.d.). *Regelneef*. Geraadpleegd op 1 juni 2021, van <https://www.energiedirect.nl/apps/regelneef#>

Energy Storage News. (2019). *What solar can really do, with batteries and cars too - AR demo with SolarEdge* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RHWKYuN9F8&t=4s>

Europese Unie. (2015). *EnerGAware*. Geraadpleegd op 17 mei 2021, via <https://energaware.eu/>

Filippidou, F., Nieboer, N., & Visscher, H. (2016). Energy efficiency measures implemented in the Dutch non-profit housing sector, *Energy and Buildings* volume 132, 107-108. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.05.095>

Fogg, B. J. (2002). Persuasive technology. *Ubiquity*, 2-4. <https://doi.org/10.1145/764008.763957>

Hall, J., Stickler, U., Herodotou, C., & Locavides, L. (2020). Expressivity of creativity and creative design considerations in digital games, 105, 2-7. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106206>

Ijsfontein. (2021). *Serious Game voor Duurzame Energie*. Geraadpleegd op 30 april 2021, van <https://www.ijsfontein.nl/projecten/lights-on>

Johnson, D., Horton, E., Mulcahy, R., & Forth, M. (2017). Gamification and serious games within the domain of domestic energy consumption: A systematic review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* volume 73, 9-14. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.134>

Kenniscentrum Sport en Bewegen. (2020). *Verduurzamen: a serious game*. Geraadpleegd op 17 mei 2021, van <https://www.kenniscentrumsportenbewegen.nl/producten/verduurzamen-a-serious-game/>

Laamarti, F., Eid, M., & El Saddik, A. (2014). An Overview of Serious Games. *International Journal of Computer Games Technology* volume 2014, 3-5. <https://doi.org/10.1155/2014/358152>

Manning, C. (2009). *The psychology of sustainable behavior*. Minnesota Pollution Control Agency. <https://www.pca.state.mn.us/sites/default/files/p-ee1-01.pdf>

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat. (2021). *Rijksoverheid stimuleert duurzame energie*. Geraadpleegd op 10 april 2021, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/meer-duurzame-energie-in-de-toekomst>

Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie. (2020). *Wat is het Klimaatakkoord?* Geraadpleegd op 1 juni 2021, van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/klimaatakkoord/wat-is-het-klimaatakkoord>

Morganti, L., Pallavicini, F., Cadel, E., Candelieri, A., & Mantovani, F. (2017). Gaming for Earth: Serious games and gamification to engage consumers in pro-environmental behaviours for energy efficiency, *Energy Research & Social Science* volume 29, 96-97. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.05.001>

NOS. (2021). *Nederland moet maximale rekening betalen om energiedoelen te halen*. Geraadpleegd op 2 juni 2021, van <https://nos.nl/artikel/2382993-nederland-moet-maximale-rekening-betalen-om-energiedoelen-te-halen>

Open Geospatial Consortium. (2012). *OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard*. Geraadpleegd op 30 april 2021, van <https://www.ogc.org/standards/citygml>

OVOS. (z.d.). *Ludwig*. Geraadpleegd op 18 mei 2021, van <http://www.playludwig.com/en>

Paladin Studios. (2018). *Energities*. Geraadpleegd op 18 mei 2021, via <https://paladinstudios.com/energities/>

Ramos, A., Gago, A., Labandeira, X., & Linares, P. (2015). The role of information for energy efficiency in the residential sector, *Energy Economics* volume 52, 19-22. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2015.08.022>

Rijksoverheid. (2016). *A Circular Economy in the Netherlands by 2050*. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. <https://www.government.nl/documents/policy-notes/2016/09/14/a-circular-economy-in-the-netherlands-by-2050>

RVO. (2019, 1 januari). *wetten.nl - Regeling - Regeling energieprestatie gebouwen - BWBR0020921*. Geraadpleegd op 30 april 2021, van <https://wetten.overheid.nl/BWBR0020921/2019-01-01>

RVO. (2020). *Energielabels van woningen, 2010 - 2019 | Compendium voor de Leefomgeving*. Geraadpleegd op 16 april 2021, van <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0556-energielabels-woningen>

RVO. (z.d.). *Energielabels van gebouwen*. Nationale Energie Atlas. Geraadpleegd op 2 juni 2021, van <https://www.nationaleenergieatlas.nl/energielabels-voor-woningen>

Saggio, G., Mugavero, R., Sabato, V., & Bizzarri, M. (2014). The Multisensory Integrated Modules for Training. *48th Annual International Carnahan Conference on Security*, 266–267. <https://doi.org/10.13140/2.1.3741.4404>

Sailer, M., Hense, J. H., 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* volume 2017, 371–375. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033>

Stevens (2020). *Misverstanden rondom serious gaming*. Geraadpleegd op 28 mei 2021, via <https://8d-games.nl/misverstanden-rondom-serious-gaming/>

Tygron (2020). *De gedeelde woningbouwopgave van de Provincie Utrecht*. Geraadpleegd op 17 mei 2021, van <https://www.tygron.com/nl/2020/10/01/de-gedeelde-woningbouwopgave-van-de-provincie-utrecht/>

van Kranenburg, K., Slot, M., Staal, M., Leurdijk, A., & Burgmeijer, J. (2006). *Serious gaming; onderzoek naar knelpunten en mogelijkheden van serious gaming*. Geraadpleegd op 16 april 2021, van <http://docplayer.nl/2877379-Serious-gaming-onderzoek-naar-knelpunten-en-mogelijkheden-van-serious-gaming.html>

Verbeterjehuis. (z.d.). *Hoe maak je je huis energiezuiniger en duurzamer*. Geraadpleegd op 10 april 2021, van <https://www.verbeterjehuis.nl/verbeteropties/>

We-Energy. (2020) *We-Energy - Plan uw Energietransitie van A naar Duurzaam*. Geraadpleegd op 17 mei 2021, via <https://www.we-energy.eu/>

Zhang, L., Stangenberg, L., & van Wickeren, S. (2020). The information value of energy labels: Evidence from the Dutch residential housing market, CPB discussedocumentatie. Geraadpleegd op 30 april 2021, van <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Discussion-Paper-413-The-information-value-of-energy-labels.pdf>

BIJLAGE 1: INTERVIEWSCHEMA OPZET

INTERVIEW

Geïnterviewde:

Interviewer:

Datum:

Locatie:

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd:

Functie:

Doelgroep:

Doel onderzoek

Dit onderzoek beantwoordt de vraag hoe een serious game kan worden gebruikt om energie-efficiëntie in woningen te bevorderen. Hiervoor is er kennis nodig over de verschillende factoren/elementen die nodig zijn om deelnemers op een interactieve, educatieve en visuele manier mee te nemen in dit energievraagstuk. Binnen het uiteindelijke doel wordt er gestreefd om gebruikers kennis te laten maken met het verduurzamen van een woning en om de doelgroep bewust te maken van wat energie-efficiëntie voor hen kan betekenen. Dit kan een positieve impact hebben op de klimaat- en energiedoelstellingen om de CO₂ uitstoot in 2030 te reduceren.

Doel interview

Door vandaag samen te komen, wil ik inzichten krijgen in de belangstellingen van de doelgroep, voor het ontwikkelen van een serious game. Tijdens het interview wordt de focus gelegd op de informatiebehoefte en de visualisatiebehoefte.

- Goedemorgen/middag
- Bedankt dat u op korte termijn de tijd heeft genomen om deze interview af te nemen. Tijdens de interview ga ik mij eraan proberen te houden om binnen 60 minuten af te ronden.
- Vindt u het erg als dit gesprek wordt opgenomen? Deze wordt verder niet gedeeld.
- Heb ik uw toestemming op de interviewresultaten te gebruik voor mijn scriptie?

- Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee.

- Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Ik heb er wel eens van gehoord maar ben niet heel bekend mee.

ALGEMEEN

Vraag 1: Hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord:

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord:

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen (of juist niet)?

Antwoord:

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord:

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord:

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten? (Doelgroep 2: Of in uw geval onderwerpen voor een groter doelgroep waarvan je vindt dat deze onderwerpen meer onder de aandacht gebracht moeten worden?)

Antwoord:

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord:

Vraag 8: Hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Zonnepanelen, goede isolatie zodat het lekker warm is in mijn huis, niet afhankelijk zijn van de hoeveelheid warm water.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord:

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord:

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord:

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord:

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord:

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord:

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	
Levels	
Tips	
Uitdagingen	
Beloningen	
Feedback	
Social sharing	
Badges	
Leaderboards	
Points	
User-generated content	

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord:

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord:

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord:

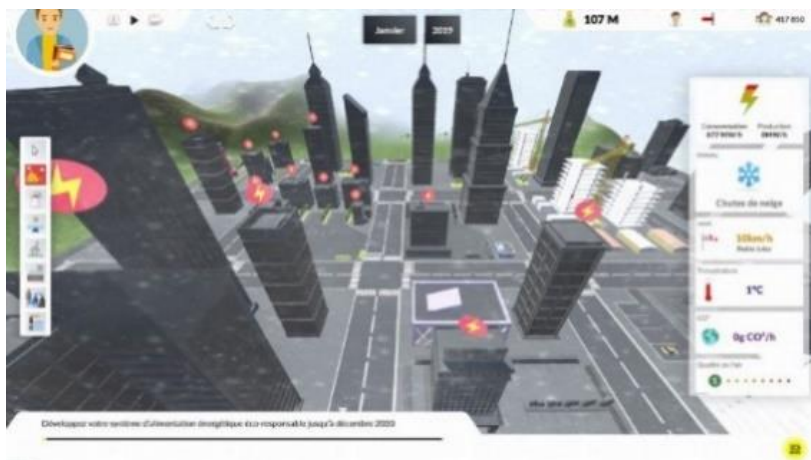
Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord:

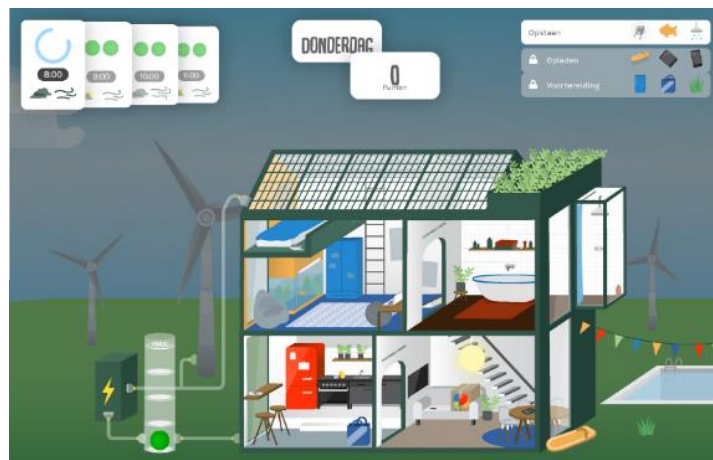
AFSLUITING

- Wat vond u van het interview?
- Heeft u nog tips voor mij om het beter te doen?
- Heeft u nog toevoegingen?

VOORBEELD 1



VOORBEELD 2



VOORBEELD 3



VOORBEELD 4



BIJLAGE 2: INTERVIEWTRANSCRIPTIE EN CODERING

INTERVIEW 1

Geïnterviewde: Anoniem (A) (Naam op aanvraag)

Interviewer: Jaymi Sowirone (J)

Datum: 19 mei 2021 om 17:00 uur

Locatie: Digitale interview via Teams

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 26 jaar

Functie: HBO student, opleiding Onderneming Windesheim Zwolle

Doelgroep: Burger (weinig verstand van duurzaamheid en techniek)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Wat zijn serious games? Oh, oké! Dat klinkt echt heel erg leuk! Ik kende dat inderdaad nog niet.

ALGEMEEN

Vraag 1: Hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Heel belangrijk. Het is belangrijk voor de toekomst omdat overconsumptie veel schade brengt in de gezondheid van het milieu en onszelf. Ik vind het ieder zijn verantwoordelijkheid om allemaal een beetje te helpen om de negatieve effecten te reduceren door wat bewuster duurzaam te leveren.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Leuk! Het klinkt echt leuk om op een interactieve manier te leren. Het houdt je aandacht vast zodat de boodschap die je wilt overbrengen makkelijker aankomt. Dat klinkt wel echt interessant.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Als ik te lui ben om te lezen en te weinig motivatie heb om mezelf in te lezen in alles. Het lijkt mij wel een snellere manier om iets te leren. Ik zou alleen niet per se een serious game gebruiken om meer te leren over het verduurzamen van mijn huis, wanneer ik mijn eigen huis krijg. Als ik zelf onderzoek zou doen naar hoe ik mijn huis energie-efficiënter kan maken, dan heb ik meer invloed op de informatie dat ik allemaal kan vinden. Ik zou mij niet willen beperken tot wat de informatie wat in een game wordt gegeven, tenzij de informatie in het spel uitgebreid is. Wellicht kun je dat meten bij verschillende mensen die ook opzoek zijn naar energie-efficiënte huis en hun binnen verschillende categorieën vragen te stellen wat hun belangrijk vinden qua informatie.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik zie een interactieve game voor me die informatie verschaft door pop-ups. Wanneer je interactie hebt met een element in je huis, krijg je een pop-up op je scherm waarbij je een actie kan uitvoeren.

Serious games 50

Duurzaam handelen 15

Milieu 16

Interactief leren 30

Motivatie 73

Serious games 50

Informatiebehoefte 43

Interactief leren 30

Visualisatie 33

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Ik weet dat het slecht is om je verwarming vaak te gebruiken, lichten niet onnodig aanhouden, er zijn soorten verwarmingen, waterdruk, Ledlampen, isolatie, bewust omgaan met elektrisch apparatuur.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten?

Antwoord: Ja, energiekosten, gezondheid, recycling, energieverbruik verminderen en hoe je het beste je huis kan isoleren om kosten te verlagen. Dat was het zo een beetje.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Zoals eerder aangegeven ook isolatie, energiekosten en energieverbruik. Ik wil positieve veranderingen zien in je gebruikt geen gas maar elektriciteit, hoe verbetert dit je energieafdruk, kostenbesparing en om gezondheidsredenen voor mezelf en het milieu. Ik vind voornamelijk een gezondere levensomstandigheden en verantwoordelijkheid voor milieu erg belangrijk.

J: "Wat versta je onder het energieverbruik?"

Antwoord: De duurzamere opties, kostenbesparing en de milieueffecten van verschillende keuzes.

Vraag 8: Hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Moeilijk. Nu je het zegt denk ik wel aan lage maandelijks kosten. Ik zou het eigenlijk niet weten. Misschien een goede isolatie en zo maar ik zou eerst willen weten waarom. Ik denk dat ik me wat meer moet verdiepen in dit onderwerp om er meer over te kunnen zeggen.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Eens, omdat een serious game voor mij toegankelijker lijkt om meer te weten over een onderwerp waar ik nog niet veel van af weet.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Niet per se. Het hangt er vanaf hoeveel tijd ik heb om een game te willen spelen of dat ik liever iets er over leer op internet. Het lijkt mij makkelijker als ik visueel zou kunnen leren dan door lange teksten te lezen.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

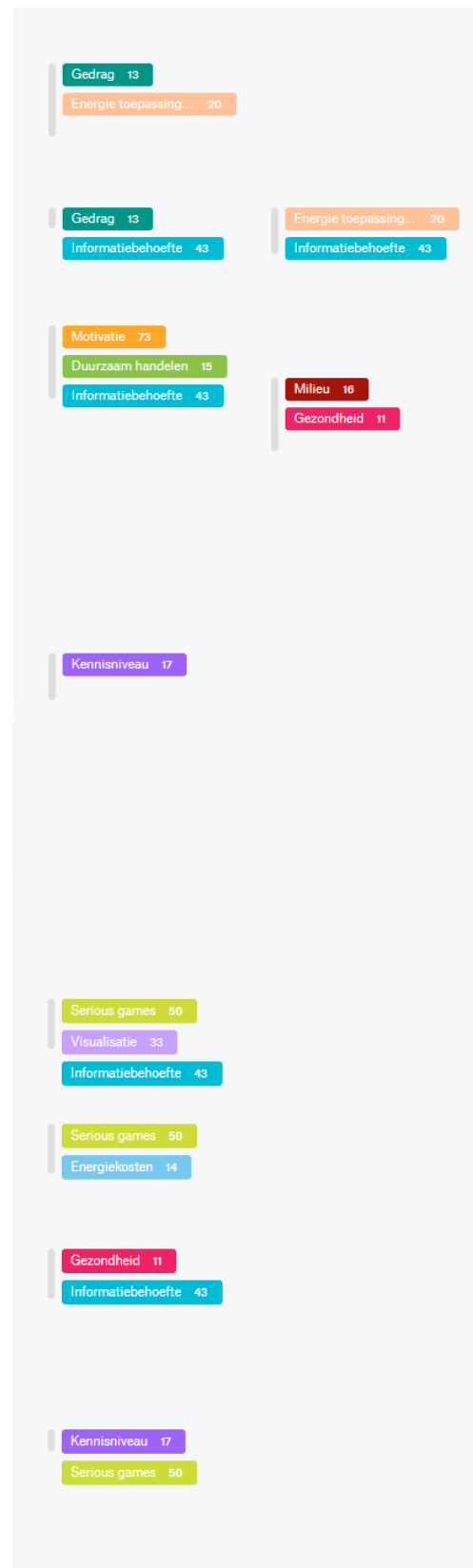
Antwoord: Eens. Als de kosten realistisch zijn, dan is het zeker interessant bij het inrichten van je woning.

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord: Hoe werkt dat met gezondheid? Oh oké! Ja! Eens. Gezondheid is een belangrijke persoonlijke waarde voor mij en informatie erover is zeer welkom.

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Ik denk tussenin. Het is moeilijk te zeggen hoe een ander het spel zal ervaren en voor mijzelf is het eigenlijk ook al moeilijk te zeggen. Ik heb nog nooit een serious game over het onderwerp gespeeld. Ik weet niet wat ik kan verwachten. Ik heb wel ooit een serious game gespeeld in een museum over de anatomie van een lichaam. Het hielp mij in ieder geval door visueel informatie te kunnen werken, maar het was alleen niet zo diepgaand of ja grondig eigenlijk. Je kon door het klikken en schuiven informatie vergelijken.



DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Wat een game nodig heeft? Sowieso een overzichtelijk uiterlijk of design, niet te druk en het mag veel informatie bevatten maar niet te veel tegelijkertijd. Ik wil ook niet dat de game te veel tijd inneemt. Daarmee bedoel ik dat ik makkelijker door het spel heen wil gaan. Niet dat je het spel speelt en constant informatie voor je krijgt en de hele tijd moet lezen.

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

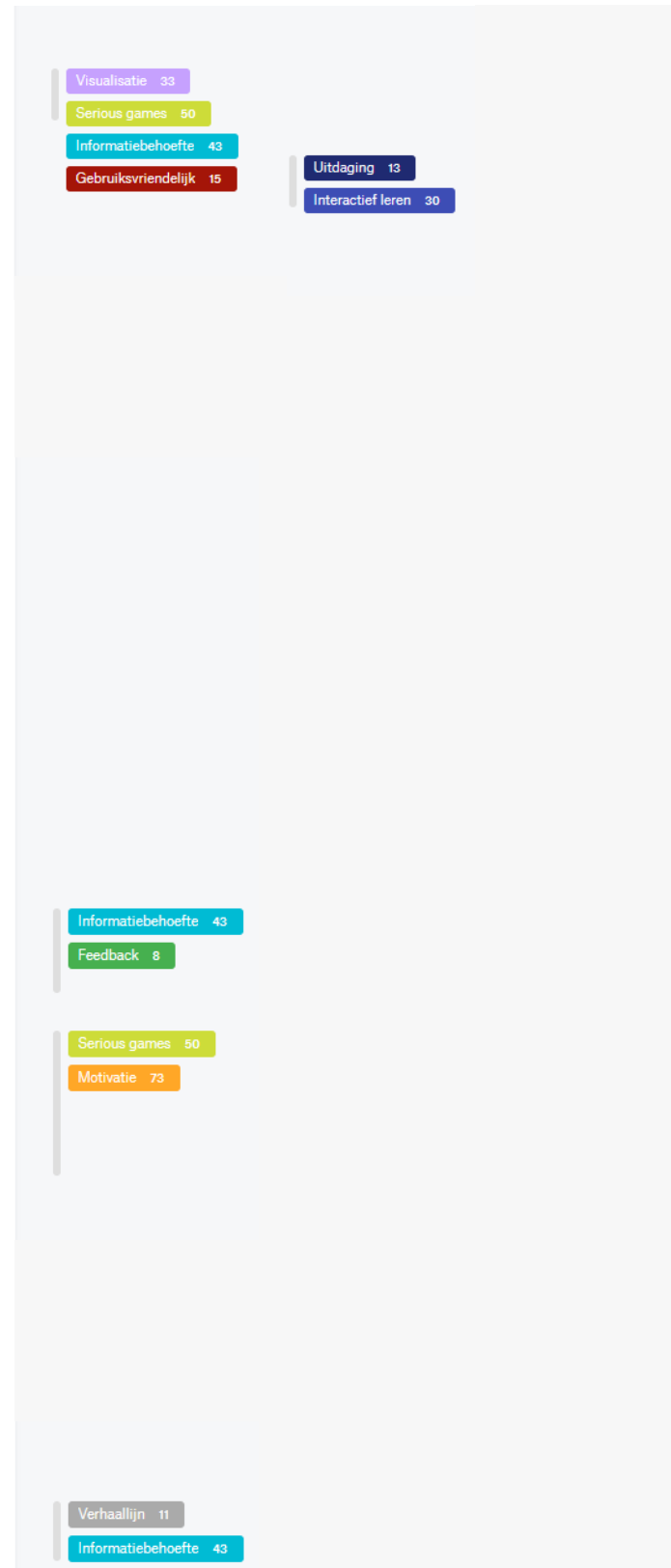
Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Ja, odat het wat persoonlijker aanvoelt.
Levels	Nee.
Tips	Korte handige weetjes zijn altijd leuk en makkelijk te lezen.
Uitdagingen	Ja.
Beloningen	Ja, om duidelijk over te brengen wat de effecten zijn van bepaalde duurzame toepassingen.
Feedback	Feedback kan de game persoonlijker maken doordat de speler inzicht krijgt in zijn/haar prestaties. Aan de hand van die score krijg je te horen hoe duurzaam je bent. Ik zie een soort van uitdraai voor me met resultaten die je daarna ook naar jezelf kan mailen.
Social sharing	Social sharing is belangrijk voor bewustwording van iemand zijn 'lifestyle', zodat je aan de hand van je score en social sharing ook andere om je heen kan motiveren.
Badges	Beetje hetzelfde als points.
Leaderboards	Nee.
Points	Ja, belangrijk. Hierbij kun je zien of je goed bezig bent.

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Vooral met het energie onderwerp wil ik meer informatie, maar ook zeker een goed storyline.



Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Ik zou een directe weergave willen zien in het verschil in prijzen bij aanpassingen en het verschil in de gezondheid van mijn avatar na aanpassingen van elementen in een huis.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Belangrijk. De informatie moet praktisch zijn anders heb ik niet het gevoel alsof ik echt veel ervan heb opgeschoten. Praktisch toepasbaar is ook in het echte leven toepasbaar. Het is de theorie dat je voorlegt. Ik denk dat je met storytelling makkelijker iets overbrengt met een verhaal dan abstract design. Met abstract design bedoel ik iets wat semi-werkelijk is. Ik vind het niet erg wat voor huis het is. Ik vind gewoon extra informatie fijner. Het gaat mij om de elementen waar ik meer informatie over wil en kan weten. Qua werkelijkheid moet het duidelijk zijn wat precies in het huis staat.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Eens. Zoals ik al zei, het moet praktisch toepasbaar zijn en het belangrijkste om ook een goede storytelling te hebben.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Ja! Ik denk dat storytelling handig zou zijn bij de informatie van de game, stapsgewijs storytelling.

Visualisatie 33

Informatiebehoefte 43

Interactief leren 30

Detailniveau 19

Informatiebehoefte 43

Detailniveau 19

Verhaallijn 11

INTERVIEW 2

Geïnterviewde: Shannon Sowirone (S)

Interviewer: Jaymi Sowirone (J)

Datum: 20 mei 2021 om 20:00 uur

Locatie: Digitale interview via Facetime

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 17 jaar

Functie: MBO student, Bedrijfsadministratie aan de Alfa Collega te Groningen

Doelgroep: Burger (weinig tot geen verstand van duurzaamheid en techniek)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Ik ben al bekend met serious games, of nou ja het klonk heel bekend. Ik ken het gewoon via school. Sinds de basisschool eigenlijk al vanaf groep 3, als ik het me goed herinner. Vaak waren het rekenspelletjes waar je op een interactieve manier kon leren. Verder hoor 'serious games' ook wel vaak voorbij komen in mijn omgeving. Natuurlijk klasgenoten of op werk mensen die een nieuw spel spelen.

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Ik doe wel aan afval scheiden, ik hou rekening met hoelang ik de kraan op hou, niet onnodig lampen aan laten staan, ik eet wat minder vlees soms, dat was het wel een beetje. Verder denk ik dat duurzaamheid vooral in de toekomst belangrijk is. In de toekomst wil ik weten hoe ik duurzaam kan leven, hoe ik geld kan besparen en ik weet bijvoorbeeld dat het goed is voor het milieu. Voor mij is voornamelijk geldbesparing belangrijk. Om gewoon zoveel mogelijk geld in mijn zak te behouden. Voor het milieu vind ik het bijvoorbeeld belangrijk dat je minder gas uit de grond trekt, zodat er ook minder aardbevingen plaatsvinden.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Het klinkt bekend. Het is wel leuk want je leert toch wel op een leuke interactieve manier nieuwe dingen.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Stel dat ik later mijn eigen huis heb, dan weet ik hoe ik het best kan besparen of rekening kan houden met de economie. Daarmee bedoel ik rekening houden met het milieu en energiebesparing om de uitstoot te verminderen.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik zie een lamp voor me, een kraan en de binnenkant van een huis.

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Energiekostenbesparing, thermometer, kachel, kachel of je ze aan of uit moet zetten per seizoen en dus het gebruik ervan, waterverspilling, goede isolatie, zonnepanelen, eigen moestuintje.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten?

Antwoord: Hoe kan ik het beste energie besparen, geld besparen, hoe maak ik mijn huis zelfvoorzienend, hoe werkt een zonnepaneel, het verschil tussen energievretende apparaten, keuzes van kookplaat. Ik weet dat je bijvoorbeeld kan kiezen tussen elektrisch zoals zo een inductie kookplaat, maar je kan ook koken op vuur. Ik weet nou niet wat precies het verschil is waarom dan elektrisch duurzamer is bijvoorbeeld.

Serious games 50

Interactief leren 30

Gedrag 13

Energie toepassing... 20

Milieu 16

Energiekosten 14

Milieu 16

Visualisatie 33

Energie toepassing... 20

Kennisniveau 17

Energie toepassing... 20

Informatiebehoefte 43

J: Ook heel interessant om te zien dat je ook elke keer terug komt op energiekosten. Vind je dat zelf al heel erg belangrijk?

Antwoord: Nu nog niet zo erg omdat ik thuis woon. Op het moment heb ik er zelf niet veel mee te maken en weet ik er nog niet veel van af. Ik weet alleen dat als ik later in de toekomst op mezelf ga wonen dat ik natuurlijk wel nadenk hoe ik minder hoeft uit te geven. Ik vind energiebesparing wel belangrijk als dat een groot verschil maakt in wat ik moet betalen.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Tips. Tips hoe je het beste duurzaam kan leven en hoe je het beste ermee kan omgaan. Met informatie wil ik meer weten over de energiekosten en energieverbruik. Stel je doet 'dit', wat gebeurt er dan? Wat betekent dat voor jou?

Vraag 8: hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Mag dit ook in steekwoorden? Ik denk zonnepaneel, heel veel planten, een eigen moestuin, een goed geïsoleerde huis, veel ramen, een duurzame kookplaat, een douchekop die minder water gebruikt.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.
Antwoord: Eens, het is veel leuker om via een spelletje te leren dan in een boek te lezen.
- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.
Antwoord: Eens, ik denk dat je op een actievere manier meer kunt leren.
- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.
Antwoord: Eens. Altijd handig om te leren over energiekosten omdat iedereen het op een gegeven moment wel moet leren. Om dus zo duurzaam en goedkoop mogelijk te leren leven.
- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.
Antwoord: Ik wist hier helemaal niets van! Gezondheid is altijd wel belangrijk ja.
- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.
Antwoord: Eens, je woont samen dus je wilt samen zo duurzaam mogelijk leven zodat het je allebei geld kan besparen.

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Niet alles moet voor je voorgerekend worden. Je moet zelf kunnen nadenken. Soms zie je bijvoorbeeld stap voor stap wat je moet doen en ik wil graag opzoek. Ik hou niet zo van feedback. Ik wil er achter komen door acties. Hoe kan je het duurzaamst douchen? Aan de hand van een aantal opties of scores of reacties kun je dat dan zien. Het helpt denk ik dat als je een verkeerde 'niet-duurzame' keuze maakt, er iets extreems gebeurt zoals een ontploffing. Dan weet je meteen dat je iets niet goed doet.

Motivatie 73

Energiekosten 14

Motivatie 73

Informatiebehoefte 43

Interactief leren 30

Energie toepassing... 20

Kennisniveau 17

Interactief leren 30

Serious games 50

Motivatie 73

Interactief leren 30

Serious games 50

Serious games 50

Informatiebehoefte 43

Energiekosten 14

Motivatie 73

Milieu 16

Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11

Uitdaging 13

Feedback 8

Uitdaging 13

Visualisatie 33

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Niet echt, maar kan leuk zijn. Ik denk misschien middenin. Het kan, laat me het zo zeggen.
Levels	Ja.
Tips	Ja.
Uitdagingen	Ja!
Beloningen	Ja.
Feedback	Ik hou niet zo van feedback. Ik zou tussen ja en nee in zeggen. Ik hou er niet van maar als het een beetje als tips zijn en dan gewoon wat minder informatie dan is het zeker wel handig ja.
Social sharing	Nee.
Badges	Ja, <u>leuk</u> .
Leaderboards	Nee.
Points	Ja.

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Een uitnodigend visualisatie, waardoor je je aangetrokken voelt, een goed ontwerp, niet heel traag. Met uitnodigend visualisatie bedoel ik veel kleur, duidelijk tekst, plaatje van een prijs, poppetjes van deelnemers. Ik zie niet echt alleen een huis voor me maar ook duurzame auto's of elementen in je huis. Zoals een kookplaat. Ik vind het belangrijk dat een game duidelijk is. Ik moet dus makkelijk kunnen snappen waar het over gaat en hoe het werkt.

Feedback 8

Visualisatie 33

Visualisatie 33

Gebruiksvriendelijk

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Ja net als huis 2 van jouw voorbeelden. Makkelijk en leuk zoals prijzen, levels, tegen andere mensen spelen. Als ik een game zou moeten ontwerpen, dan zou ik beginnen met een 'home' pagina waar je begint. Vervolgens heb je op deze pagina twee vierkantjes. Als je op het eerste vierkantje klikt, kom je bij een huis uit. Je ziet vervolgens allerlei opdrachten om het huis zo duurzaam mogelijk te maken. Bij het uitvoeren van de opdrachten krijg je geld en daarmee kun je zonnepanelen kopen. Ik wil er natuurlijk wel wat voor doen. Als ik moestuintjes heb, dan wil ik deze onderhouden. Oh het fruit is doorgegroeid? Oké, deze moet ik ophalen. Of er moet gesnoeid worden of de zonnepanelen zijn verouderd. Je moet processen in het spel wel in de gaten houden en bijhouden.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Ik vind de werkelijkheid wel belangrijk om het doel uiteindelijk is om educatief de dingen zelf toepassen je hebt geleerd. Als je een beeld van de werkelijkheid hebt, dan krijg je toch wat meer beeld hoe dat ook in het echt zou werken. Ik zou zeggen om te werken met een combinatie. Ik zou een huis ontwerpen of willen zien als huis 2 met duidelijk beeld, maar ik wil niet te veel zien.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Bij Sims heb je allerlei opties en allemaal balkjes en dan haak ik eigenlijk al af. Ik wil niet té veel details zoals dat je echt alles binnen een huis ziet want dan raak ik helemaal afgeleid en dan heb ik geen idee meer waar ik mij op moet focussen. Het moet wel een weergave zijn van hoe een huis eruit ziet maar het moet wel duidelijk zijn waar je je op moet concentreren.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Nee, niet echt.

Visualisatie 33

Visualisatie 33

Interactief leren 30

Visualisatie 33

Detailniveau 19

Detailniveau 19

Visualisatie 33

Gebruiksvriendelijk 15

INTERVIEW 3

Geïnterviewde: Jennifer Lee (L)

Interviewer: Jaymi Sowirno (J)

Datum: 21 mei 2021 om 14:00 uur

Locatie: thuisinterview, Almere

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 22 jaar

Functie: Universiteit student, opleiding Artificial Intelligence Universiteit Leiden

Doelgroep: (Kennis over techniek, maar minder over duurzaamheid)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Ik heb er wel eens van gehoord maar ben niet heel bekend mee.

ALGEMEEN

Vraag 1: Hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Duurzaamheid is voor mij nu niet heel belangrijk. Het is niet dat ik niet duurzaam ben of expres niet duurzaam ben want ik hou wel rekening met afval scheiden etc. Ik betaal zelf mijn energie- of waterkosten niet, dus hou ik me er ook nog niet zoveel mee bezig. Ik vind het verder wel belangrijk om een goede toekomst achter te laten of in de toekomst wel nog een goede aarde te hebben. Ik leef nu voornamelijk in het nu en ik heb nu nog geen last van. Dat is de reden waarom ik me er niet veel mee bezig houdt.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Ik vind het serious games-concept wel goed, maar ik denk dat er heel veel voorbeelden zijn. Als kind heb je al heel veel spellen gehad die al heel leerzaam waren om juist beter te leren of iets beter te snappen. Ik denk dat als mensen vermaak in een game vinden of als het een leuke game is én informatief is, het een win-win is.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Mijn motief om een serious energy game te spelen zou niet gericht zijn op het onderwerp van duurzame energie, gezien ik dat ontwerp nog niet heel belangrijk vindt nu. Als het een serious energy game is waarmee ik met andere mensen kan spelen, wat competitief is of waar een leuke verhaallijn in zit, dan zou ik het wel willen spelen.

J: Zou een game dan interessant zijn om hier meer over basiskennis over te krijgen? Of zou je eerder zeggen dat dit misschien al onder de aandacht gebracht moet worden bij scholieren om ze alvast voor te bereiden?

Antwoord: Ik denk dat iemand zich beter bezig kan houden met duurzame toepassingen wanneer zij hun eigen huis hebben. Middelbare scholieren geven waarschijnlijk minder om duurzaamheid omdat ze nog bij hun ouders wonen die alles betalen. De ouders zouden duurzaam gedrag dan eerder moeten stimuleren. Het kind kan wel zeggen dat ze 'dit en dat' hebben geleerd op school, maar het zijn nog steeds de ouders die de verandering moeten doorvoeren in het huis en er wat hebben.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Het enige wat ik kan bedenken is een game waarin je de energie efficiëntie zo laag mogelijk maakt, waardoor de mensen in het huis blijer worden. Een soort Sims-achtig idee maar dan duurzaam maar dan dat hun blijheid verhoogt. Ik zie een simulatie voor me waar je je huis kan opbouwen zoals het kiezen van meubelen of muren of zonnepanelen, windenergie aanschaffen en zo. Qua weergave zie ik het niet echt realistisch voor me. Ik zie het een beetje tekenachtig maar semi-realistisch voor me.

Serious games 50

Gedrag 13

Milieu 16

Motivatie 73

Interactief leren 30

Interactief leren 30

Motivatie 73

Uitdaging 13

Visualisatie 33

Doelgroep 11

Motivatie 73

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Ik weet iets over zonnepanelen, isolering en warmte vasthouden, waterbesparing en stroombesparing. Stroombesparing waarbij je niet onnodig lichten of kranen aan laat.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten?

Antwoord: Dat vind ik wel lastig. Er zijn op dit moment niet per se onderwerpen waar ik wat meer over wil weten. Ik denk dat ik genoeg informatie erover kan vinden als ik het nodig heb. Als je precies kan zien hoeveel aanpassingen kunnen schelen in kosten, dan zou dat wel fijn zijn. Ik denk dat je veel personen kan overhalen dan. Het ding alleen met duurzaamheid is dat het voor heel veel mensen heel veel geld is in een keer. Dat hebben veel mensen niet meteen. Het laten zien van subsidies helpt ook weer niet want dan trek je de aandacht minder van het game publiek of de doelgroep van kinderen, als je zulke dingen toevoegt.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Ik denk de impact op de toekomst. De hele reden waarom mensen het hebben over duurzamer leven is niet omdat het geld bespaard voor mensen, maar omdat het beter is voor de aarde zelf. Ik denk dat het heel veel mensen zal helpen om ze bewuster te maken in duurzaamheid als ze weten wat de impact van hun handelingen zijn en dus wat de impact op de wereld is, als zij duurzamer handelen. Voor mij staat duurzaamheid voor het verduurzamen van de wereld door het besparen van kosten en hulpbronnen.

Vraag 8: Hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Zonnepanelen, goede isolatie zodat het lekker warm is in mijn huis, niet afhankelijk zijn van de hoeveelheid warm water.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Eens, ik zou me niet zomaar bezighouden met duurzaamheid. Ik zou de game vrijwillig spelen als het een leuke game is of een goede game. Ik denk dat een goede game makkelijk te begrijpen is voor iedereen en het heeft of een goede gameplay, muziek of storyline eigenlijk. Gameplay is dus dat je niet de hele tijd hetzelfde doet, dan begint een game saai te worden. Een goede game moet wel wat variatie hebben en het moet leuk zijn om voor een langere duur te spelen.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Tussenin. Ik denk dat een game me meer leert over verduurzaming omdat een game een makkelijkere stap is om te nemen. Tegelijkertijd denk ik ook weer dat een game mij niet helpt, ik niet per se een game zou spelen voor de duurzaamheid. Misschien leer ik binnen een serious game onbewust een beetje van duurzaamheid, maar als het niet mijn 'main focus' is om op te letten of om de kennis te behouden, dan vind ik ook niet dat ik er meer leer dan als het moment wanneer ik er zelf ongeïnteresseerd in ben en er ook echt naar onderzoek ga.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Eens. Wanneer ik zelf energiekosten zou maken, zou ik het interessant vinden voor mijn energiekosten. Voor nu maakt het me wat minder uit omdat ik nu geen energiekosten voor mezelf maak.

Kennisniveau 17

Energie toepassing... 20

Gedrag 13

Informatiebehoefte 43

Doelgroep 11

Informatiebehoefte 43

Milieu 16

Energie toepassing... 20

Kennisniveau 17

Motivatie 73

Duurzaam handelen 15

Serious games 50

Serious games 50

Motivatie 73

Interactief leren 30

Energiekosten 14

Motivatie 73

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

A: Hoe werkt dat met gezondheid?

Antwoord: Nee, niet per se mee eens. Voor de dingen voor je gezondheid vind ik dat, in vergelijking met andere dingen die goed zijn voor je gezondheid, dit een maar een kleine factor is. Dan kun je net zo goed een raam opdoen om frisse lucht binnen te krijgen en je de lucht goed door je huis te laten dromen dan het per se verduurzamen van je huis. Ik vind dat dat een kleine impact heeft in vergelijking met andere dingen voor je gezondheid.

Stelling 5: Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Ik denk dat zo een game te ingewikkeld voor mijn ouders zou zijn, of ze zouden het niet makkelijk willen opnemen. Voor mij, mijn broertje en mijn broer denk ik dat het interessant kan zijn om over te leren, maar net zoals in gamen heb je verschillende soorten mensen die van verschillende soorten games houden. Het hangt bij mijn gezin er dus echt van af wat voor soort game het is zodat je het ook daadwerkelijk zou willen proberen.

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Ik hou heel erg van partygames en competitieve games. Niet per se partygames maar games wat je met meerdere mensen kan spelen, tegen elkaar, of met elkaar.

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Nee niet per se.
Levels	Ja, vind ik wel leuk.
Tips	Bedoel je daarmee een tutorial? Ik denk dat je wel een tutorial moet hebben maar tips weet ik niet echt.
Uitdagingen	Ja.
Beloningen	Ja.
Feedback	Ik zou het niet meteen willen, maar als je het uiteindelijk kan inzien dan ja, interessant.
Social sharing	Nee, vind ik meer voor een mobile games.
Badges	Hangt ervan af. Het is ongeveer hetzelfde als een beloning. Ik vind badges niet per se nodig.
Leaderboards	Vind ik leuk, maar hoeft niet per se. Ik vind wel heel leuk als dat er is ja.

Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11

Motivatie 73

Doelgroep 11

Uitdaging 13

Serious games 50

Feedback 8

Duurzaam handelen 15

Points	Ik vind dat dat een game misschien heel eentonig maakt. Met punten weet je precies welke vloer je eigenlijk moet aanleggen. Ik denk dat je in combinatie met meerdere dingen iets moet verzinnen, dan zou het interessant zijn. Misschien dat je kunt kijken naar bijvoorbeeld een game waar je verschillende planeten hebt waarbij je op de ene planeet meer zon hebt of meer wind, waar je gebruik van maakt. Bijvoorbeeld een planeet waar een isolatievloer niet veel uitmaakt, omdat het klimaat op een planeet toch al perfect is. Als je een planeet hebt zoals de aarde waar isolatievloeren wel veel verschil uitmaken, dan zet je in elk huis op aarde geïsoleerde vloeren en zonnepanelen en dan krijg je veel punten.
--------	--

J: Je hebt in je studie zelf ook les gehad in gamificatie, heb je zelf nog toevoegingen voor de game elementen?

Antwoord: Wat heel veel mensen leuk vinden zijn 'gimmicks'. Dit zijn een soort van 'secrets'. Geheime dingen die niet iedereen kan vinden. Als je de game normaal speelt, dan zou je niet weten dat ze er zijn. Het zijn geheime dingen die je kan vinden, ontdekken of toepassen. Ik zou het omschrijven als gimmicks/secrets. Ik denk ook trouwens dat 'customization' leuk is.

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Ik zou zeggen variatie. Bijvoorbeeld bij League of Legend heb ik dat elke game anders is omdat het er heel erg vanaf hangt hoe jouw teams en de tegenstander zijn team eruitziet hoe je dan moet spelen of hoe de game gaat. Ik denk dus dat als je een game voor een langere tijd wilt spelen, je graag variatie erin wilt hebben. Wat heel leuk is in games is eigenlijk dat je jezelf wilt zien ontwikkelen, je wilt jezelf zien beter worden. Als je de game lang speelt, wil je vooruitgang zien in wat je doet en wat je kan.

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Weetje wat tof zou zijn en wat ook met duurzaamheid te maken heeft en veel gamers zou willen spelen? Als het een game zou zijn in de toekomst van de wereld waar de wereld leeft in een dystopie met veel afval en vervuiling dat je wel duurzaam nodig hebt. Het is een game waar je dan zo lang mogelijk moet 'survallen' als mens en daarom duurzame keuzes moet maken. Door het maken van deze keuzes zorg je ervoor dat je niet uitsterft op een wereld waar geen hulpbronnen meer zijn, zoals genoeg fossiele brandstof of schoon water. Hoe ga je het dan oplossen? En dan zou het elk jaar moeilijker worden omdat er steeds minder hulpbronnen aanwezig zijn. Kortom, een game met verschillende planten waarin je moet kijken wat de beste manier is om daar duurzaam te leven, om het te kunnen overleven. Soms heb je dan een overvloed aan water, waardoor waterbesparing niet meer nodig is. Hierdoor moet je zuiniger scoren op een andere factor en hoe doe je dat dan? Uitdagingen maken het leuker om naar het extreme te gaan. Mensen kunnen dan precies zien wat voor effect het heeft. Als je nu nou een game hebt met onze moderne wereld, dan kun je het effect echt pas over honderden jaren zien. Wat je ook kan doen is 'timeskips' toevoegen van 100 jaar of 50 jaar om het in te kunnen zien.

Motivatie 73

Serious games 50

Verhaallijn 11

Visualisatie 33

Serious games 50

Motivatie 73

Verhaallijn 11

Serious games 50

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Ik moet dan wel zeggen dat ik de semi-werkelijkheid wel interessant vind. Zoals ik al zei heeft duurzaamheid effect op een langer termijn, dus je ziet pas in de toekomst wat voor effect jouw keuzes hebben op de aarde. Als je nu de werkelijkheid nabootst dan zullen mensen nog niet zo goed het effect ervan zien.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Oneens. Het kan te gedetailleerd zijn waardoor je juist te veel prikkelen hebt en afleidt raakt en niet weet waar je naar moet kijken. Daarom zeggen ze ook juist bij UI design altijd: 'simpel is het best'. Hetzelfde met IT bij het ontwerpen van games, websites of apps, ze kijken juist naar hoe simpeler hoe beter. Je wilt eigenlijk juist dat iets vanzelfsprekend is, in plaats van dat je alles moet uitleggen en dat er te veel prikkelen zijn waardoor mensen niet weten wat ze moeten doen.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Je kan kijken naar building games of stedenbouw games waarbij je een society moet nabootsen zoals de game 'Frost punk'. Het is een survival game waarin je ook keuzes moet maken. Je moet in de game een society maken die het kan overleven in de vriestijd. De mensen eten geven, warmte verzorgen, als je geen warmte hebt dan vriezen ze dood. Een hele interessant aspect van dat is dat het een game is waarbij je in een heel ander environment terecht komt waarin je probeert te overleven. Jouw game zou het dan bijvoorbeeld meer zijn hoe je kan overleven op energie en binnen Frost punk moet je wat meer doen op de society, bijvoorbeeld wie de leider is en hoe keuzes worden gemaakt.

Detailniveau 19

Detailniveau 19

Visualisatie 33

Gebruiksvriendelijk 15

INTERVIEW 4

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 23 jaar

Functie: HBO student, opleiding Biologie, voeding & gezondheid aan de Aeres hogeschool van Almere. Werkzaam als hovenier bij Centerparks, Eemhof.

Doelgroep: Burger (Kennis over duurzaamheid, maar minder over techniek)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

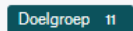
Antwoord: Ja, dat zijn games met een serious of serieuze thema dus bijvoorbeeld klimaat of geld eventueel. Dat soort dingen. Maar wat voor balans wil je dan eigenlijk bereiken? Want je moet natuurlijk balans vinden tussen het vermaak en de informatie verstrekken en bewustwording. Wil je meer richting het vermaak gaan, meer richting bewustwording? Het lijkt mij voornamelijk de grootste uitdaging om mensen te trekken naar zo een game. Zodra je ze in het spel hebt kunnen meetrokken denk ik ook wel dat het de aandacht blijft vasthouden, maar juist het 'lekker maken' dat mensen ook echt duurzaam gaan handelen lijkt me heel moeilijk. Je moet kijken welke doelgroep bepaalde energie- of duurzaamheidsdoelen belangrijk vinden. Waar ligt de trigger voor de doelgroep?

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Duurzaamheid is belangrijk. Ik vind het ook een belangrijk thema, alleen zit ik nu niet in een fase in mijn leven waar ik zeg maar super duurzaam kan zijn. Ik kan afval scheiden, ik leef ook best wel klein dus dat is ook al duurzaam en ik heb geen auto. Het is niet dat ik actief duurzaam doe maar het veel dingen heb ik al vanuit mijn opvoeding meegekregen. Afval scheiden, geen lichten aanlaten staan en zo. Niet zo zeer actief maar dus passief eigenlijk. Gewoon meegekregen in mijn opvoeding en het is gewoon hoe ik ben.

Ik vind het vooral op een lokale schaal belangrijk dus het behoud van flora en fauna, dat ecosystemen een beetje blijven leven en zo. Het algehele CO2 plaatje vind ik enigszins minder belangrijk, omdat dat zo een groot thema is dat het zo ver van mijn bed ligt. Als ik een beetje CO2 uitstoot verminder en een groot bedrijf stoot 10x zoveel uit, dan maak het niet veel verschil. Ik zou er met mijn aankopen om kunnen letten, maar ik koop eigenlijk ook niet zoveel dingen.



SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Dat het heel lastig gaat worden om mensen een game aan te smeren waar ze niet zo zeer zelf naar zoeken en dat het een beetje een bijkomstigheid is bij iets wat ze al willen. Een serious game maakt iets leuker wat ze al willen. Het is niet dat het heel makkelijk is om mensen aan te sporen om dat zomaar leuk te gaan vinden.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Mijn motief om zo een spel te spelen zou dan voornamelijk liggen in het geldgesparen. Zowel in activiteiten zodat ik kan zien hoeveel geld ik bespaar bij zuiniger douchen, als bij het kopen van producten zoals vloerisolatie. Daarnaast is CO2 uitstoot nu niet echt gaande in mijn leven, maar als het iets met voeding is en het kan mij ondersteunen met de nutriënten wat ik allemaal binnenkrijg, dan zeker.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik heb nu gewoon heel conceptueel in mijn hoofd dat wanneer ik de verwarming lager doe, dat ik vervolgens een geldpotje zie volstromen. Ik zie het in een soort van vorm van een huis met verschillende kamers of dat je twee plattegrondjes hebt, zoiets. Het liefst dan 3D. Misschien is het dan ook gelijk leuk als je je eigen huis kan inrichten in de game. Dat geeft wel zeg maar het element van 'entertainment' weer. Voor mijn gevoel trek je meer de bewustwording wanneer je het inrichten van je huis niet meeneemt en meer focus op activiteiten waaruit je informatie krijgt. Als je het inrichten van je huis wel toevoegt, dan denk ik dat je ook de entertainment kant op gaat.

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning?

Antwoord: Uiteraard goede isolatie, dubbele glazen voor je ramen, meer op elektriciteit dus niet zo zeer op gas, warmte uit de grond, regenwaterzuivering, afvalverwerking eventueel in je huis. Dit wordt enigszins al gedaan met groen afval naar compost toe en dat is het wel zo een beetje.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten?

Antwoord: Dat is lastig. Het interesseert me op dit moment namelijk niet echt zo veel, dus is geen antwoord ook een optie? Zoals ik al eerder aangaf ligt het onderwerp van CO2-uitstoot niet echt in mijn interesses. Verder leef ik ook al zo minimaal mogelijk en duurzaam. Voor mij kost het op het moment niet veel geld dus ben ik er op het moment ook wat minder geïnteresseerd nog.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden? Los van je persoonlijke mening wat duurzaamheid nu voor jou is.

Antwoord: Ik denk voornamelijk wat je erdoor kan besparen. Voor het milieu om te laten zien wat je bijdraagt in de wijk of hoe bepaalde acties of toepassingen beter voor het milieu zijn. Ook is het interessant om mee te krijgen wat duurzame oplossingen qua geld kan opleveren. Hoe kan je visualiseren wat je in de buitenwereld doet, maar dan binnen een game? De effecten op de buitenwereld kun je misschien leuk vormgeven, zoals de lucht of gras dat wat lichter of feller wordt naarmate de duurzame veranderingen toenemen. Het gras wordt groener, er komen bloemetjes uit de grond etc. Je moet mensen ook voornamelijk belonen. Ik zou ze niet zo zeer afstraffen, want dan zijn ze er bij fouten misschien heel snel klaar mee. Misschien ook het delen op social media, dan creëer je een soort van 'kijk mij eens' en dan komt er misschien een sociale druk dat wel wat meer mensen de serious energy game willen spelen.

Motivatie 73
Serious games 50

Motivatie 73
Energiekosten 14
Serious games 50

Detailniveau 19
Visualisatie 33
Motivatie 73
Interactief leren 30

Kennisniveau 17
Energie toepassing... 20

Informatiebehoefte 43
Energie toepassing... 20

Duurzaam handelen 15
Serious games 50
Milieu 16
Visualisatie 33
Interactief leren 30
Motivatie 73

Vraag 8: hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Ik denk onderhoud technisch wel heel laag, dus zo CO2-neutraal mogelijk maar dan dat ik er dus zelf weinig onderhoudskosten en werk aan heb. Met onderhoud kijk ik voornamelijk hoelang een product of onderdeel aan je huis meegaat, tot het onderhoud nodig heeft. Een hele groene tuin, heel veel glas en veel natuurlijk daglicht. Verder infraroodplaten, veel planten, heel veel planten. Een heel groen huis met heel veel kamerplanten.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Niet oneens, niet eens. Een serious game moet aansluiten op wat ik mijn interesses. Als ik CO2 wil besparen, dan ga ik een serious game gebruiken. Als ik het niet wil, nee dan niet. Het moet wel specifiek mijn interesse gebied in de game hebben.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Ja, mee eens. Games trekken mij wel en sowieso als een game leuk is vormgegeven dan trekt het mijn aandacht wel automatisch naar de game. Als mijn aandacht er naar toe gaat en je kan mij op een bepaalde manier onbewust bewust maken van dingen, dan leer ik van dingen.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Eens, geld besparen in deze economie trekt mij wel. Als ik groter op mezelf ga wonen en dus niet in een studentenwoning waar ik vaste energiekosten heb, dan ga ik daar zeker meer op letten.

Stelling 4: Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord: Eens, uiteraard ben ik een BVG student dus dat thema staat best wel hoog bij mij. Ik vind het onderwerp van gezondheid wel belangrijk omdat ik zo lang en gezond mogelijk wil leven.

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Mee eens en mee oneens. Het hangt natuurlijk van de interesse van de mensen af met wie je woont. Dat kan ik nu niet zeggen. Ik kan mijn kinderen die ik misschien in de toekomst heb wel aanleren dat letten op je energie belangrijk is, daarom zou het hun misschien wel boeien. Alleen bij een partner hangt het ervan af of ze dat wel interessant vindt.

Energie toepassing... 20

Kennisniveau 17

Serious games 50

Motivatie 73

Motivatie 73

Interactief leren 30

Serious games 50

Motivatie 73

Energiekosten 14

Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Vooral een structuur rond de beloning. Een game spelen de meeste mensen vaak voor de beloning. Eventueel kan het ook wel iets sociaals hebben, dat kan ook wel de beloning zijn. Alleen een beloning moet centraal staan. Het kan ook dus zijn door middel van het visualiseren van de beloning die je krijgt bij het besparen van CO2 of kosten. Eigenlijk dus onderdelen visualiseren wat voor een persoon zijn prioriteit is, maar dat staat echt bij mij vooraan. Daar word ik van getriggerd, dan denk ik 'oh dit is wel leuk, oké ik ga er mee verder'.

Motivatie 73

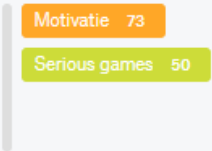
Serious games 50

Motivatie 73

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Ja. Eigenlijk kan je natuurlijk je huis ook zien als je avatar. Het stijlen van hetgeen wat jou beïnvloedt in het spel.
Levels	Ja zeker. Je hebt een level-up dus je krijgt meer mogelijkheden om meer te doen en krijgt meer dingen die je ergens aan kan toevoegen. Je stijgt dus in je persoonlijke level in plaats van stijgen in game level.
Tips	Nee, dat heeft voor mij geen hoge prioriteit.
Uitdagingen	Ja.
Beloningen	Ja.
Feedback	Nee, niet per se.
Social sharing	Voor mij niet. Ik snap wel dat het een appeal heeft voor sommige mensen.
Badges	Ja. Je kan het zien als een soort prestatie.
Leaderboards	Nee. Trekt mij niet zo zeer.
Points	Points? Kun je die spenderen dan? Ja, dat lijkt me wel leuk ja. Uiteindelijk gaat het erom wat je precies van de punten krijgt. Is dat een beloning? Kan ik het spenderen? Points is een beetje zweverig tussen tussen rewards en leaderboards in. Ik denk dan meteen een XP punten, experience points.



Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Progressie en beloningen. Niet dat je altijd in hetzelfde ding blijft vastzitten, maar stel je bent bezig met je huis. Je hebt bijvoorbeeld verschillende kamers die je moet ontgrendelen voordat de volgende kamer opengaat etc. dan hou je het zeker in het begin ook fris voor de spelers. Je kan het bijvoorbeeld ook in twee modes doen. Een mode waarin je bijvoorbeeld een progressie route wil doen, of een mode waarin je gewoon gelijk kan beginnen en je eigen weg kan gaan om je huis te verduurzamen.

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Progressie lijkt mij heel leuk binnen een serious game of door levels of door kamers te ontgrendelen.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Of het echt één op één lijkt op de werkelijkheid? Nee dat zou mij niet uitmaken. Voor mij lijkt het leuk om het juist zelf in te vullen door zelf de elementen in jouw digitale huis te kunnen plaatsen. Zelf alles kunnen doen wat je wilt, hoe je het wilt, welke kleuren je het wilt etc. beetje het Sims-achtige idee.

Wat voor soort werkelijkheid maakt mij eigenlijk niet veel uit. Ik vind de laatste game, volgens mij Ludwig, wel een beetje te ver gaan in de werkelijke weergave. Het leek een beetje rommelig ofzo alsof je geen overzicht had. Het had niet echt een goede UI. Dat is wel belangrijk, dat je gelijk ziet waar je mee bezig bent. Dus wat je level is, hoeveel punten je ergens van hebt of waar je op kan klikken. De laatste game was naar mijn mening dus toch wel wat rommelig.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Het maakt een game moeilijker terwijl het niet hoeft en het is niet per se iets wat je in de game hoeft te stoppen. Je kan beter je development time in andere onderdelen stoppen. Ik zeg maar wat maar bijvoorbeeld een connectie met je rekening. Stop dan ergens anders je tijd in om iets te ontwerpen voor een game.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Ik zou de game denk ik wel 2x 10 minuten spelen? Ik zou de game wel willen checken wanneer ik opsta, in mijn pauzes of voor het slapen gaan. De game gaat door terwijl je niet ingelogd bent. Wat als ik de kachel aan sta en de volgende keer weer inlog, wat voor gevolgen heeft dat gehad? Dat kan je natuurlijk ook remote aansturen en met je game linken. Dat je bijvoorbeeld op je telefoon een melding krijgt om een actie uit te voeren.

Uitdaging 13

Visualisatie 33

Detailniveau 19

Motivatie 73

Gebruiksvriendelijk 15

Detailniveau 19

Detailniveau 19

Motivatie 73

Serious games 50

Interactief leren 30

INTERVIEW 5

Geïnterviewde: Michelle Li (M)

Interviewer: Jaymi Sowirono (J)

Datum: 23 mei 2021 om 20:00 uur

Locatie: Digitale interview via Discord

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 22 jaar

Functie: Full time manager bij Mori

Doelgroep: Burger (gamer)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee.

Jan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Nee, kun je een context geven? Ik denk dan aan brain games waarbij je oplossingen moet bedenken.

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Om eerlijk te zijn heb ik er nog niet veel over nagedacht over mijn mening over duurzaamheid, maar scheid ik bijvoorbeeld wel onbewust mijn afval. De dingen die ik doe zoals het scheiden van afval of het uitdoen van kranen of lichten heb ik een beetje meegekregen in mijn huishouden. Duurzaamheid heeft voor mij geen prioriteit, maar ik zie wel zeker dat het milieu er slecht aan toe is. Zelf ben ik heel eerlijk best lui om actie te ondernemen. Ik probeer niet echt om het milieu niet te vervuilen, maar voor mij is het gewoon een vorm van netjes zijn om goed met het milieu om te gaan.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Het is heel educatief voor kinderen en ik zou het zeker ook aan kinderen voorstellen later. Dat is duidelijk niet bij mij gebeurd.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Ik weet eerlijk gezegd niet of ik het zou spelen. Misschien ligt het een beetje aan het concept van de game. Ik heb niet veel vrije tijd en in mijn vrije tijd speel ik graag games die echt sterk mijn interesses trekken.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik weet niet wat ik voor me kan zien als het over energiebesparing. Een game waarin je leer je lichten uit te doen in de kamer? Waar je leert over zonnepanelen? In mijn verbeelding zie ik huis 2 en huis 3 voor me, dus semi werkelijk, en als je buiten het huis gaat dan zie ik game 3. Ik zie een game voor me als 'Genshin Impact'. Je kan in je huis gaan waar je veel details ziet, vervolgens kun je buiten rondlopen en vervolgens is er ook een mogelijkheid om op de kaart naar andere plekken te gaan.

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Zonnepanelen, afval scheiden, licht aan-/uit zetten, elektrische auto's, koelkast en wasmachine met A-label. Ik weet niet waarom, maar ergens denk ik ook aan het kopen van vlees welke een 'Beter Leven' label hebben.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten?

Antwoord: Misschien iets over zonnepanelen? Ik heb eigenlijk geen idee waar ik iets over wil weten. Ik wil wel meer weten over het verduurzamen van mijn huis, maar ik heb geen idee waar ik zou moeten beginnen.

Interactief leren 30

Serious games 50

Gedrag 13

Milieu 16

Motivatie 73

Motivatie 73

Interactief leren 30

Verhaallijn 11

Motivatie 73

Serious games 50

Kennisniveau 17

Visualisatie 33

Verhaallijn 11

Kennisniveau 17

Energie toepassing... 20

Kennisniveau 17

Informatiebehoefte 43

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Ik denk een beetje net als de verbeelding die ik eerder heb geschetst, een game met een avontuurlijk uiterlijk en vrijheid als Genshin Impact misschien? Qua informatie vind ik het moeilijk om te zeggen wat de game nodig heeft, omdat ik hier zelf niet veel van af weet. Misschien je dagelijkse handelingen en toepassingen aan huis, zoals zonnepanelen?

Vraag 8: hoe zou u de ideale energie zuinige woning omschrijven?

Antwoord: Zonnepalen, elektrische auto, vloerverwarming, alle apparatuur met A-label.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Tussen in. Het ligt eraan hoe leuk de game zelf is en of ik het lang zou kunnen spelen. Op de middelbare school zou ik het denk ik wel eerder spelen, daar waren we bijvoorbeeld ook al bezig met je voetprint die je achterlaat. Dat vul je dan even in en na een week ben je het alweer vergeten. Een game helpt misschien beter met de informatie vasthouden. Aan de andere kant ben je veel te jong om zelf actie te ondernemen. Ik denk dat je er pas op gaat letten als je er ook zelf voor gaat betalen.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Eens. Ik denk dat ik door een serious game wel meer moet gaan nadenken over de handelingen in huis, zoals hoe vaak ik de kraan open doe of de vaatwasser aanzet etc. Het zou me helpen, maar ik betwijfel of ik de stappen in het echt dan ook zou uitvoeren.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Nee, eerlijk gezegd niet. Ik denk alleen dat als het een echte simulatie van mijn huis is, dat ik dan wel beter inzicht krijg. Bij Ikea kan je bijvoorbeeld de oppervlakte van je kamer invullen en de kamer inrichten naar hoe jij het wilt. Dat zou mij wel interessant lijken.

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord: Oneens. Ik denk niet dat een game mij zo 123 kan veranderen. Als gezondheid onbewust wordt meegenomen in een game, zoals ik had beschreven in een huis, dan zou dat denk ik wel waardevol zijn. Ik denk dat je dan voornamelijk dingen aan je huis, activiteiten die je doet in je huis etc. goed moet combineren met elkaar. Ik wil me kunnen focussen op meerdere dingen namelijk en niet alleen puur op energie of gezondheid.

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Oneens, hun interesse ligt daar niet.

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Ik denk voornamelijk aan hoe mooi en aantrekkelijk een game is. De game Genshin Impact is echt prachtig. De game heeft mooie animaties in een nieuwe stijl, je kan met vrienden spelen, uitnodigend muziek en heeft dagelijkse uitdagingen om binnen de game 'up-to-date' te blijven. Het lijkt mij wel leuker om een spel samen te spelen met vrienden, ook binnen een energy game.

Kennisseniveau 17
Informatiebehoefte 43

Kennisseniveau 17
Energie toepassing... 20

Doelgroep 11

Motivatie 73

Interactief leren 30
Serious games 50

Energiekosten 14
Motivatie 73
Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11
Informatiebehoefte 43
Motivatie 73

Motivatie 73
Visualisatie 33
Serious games 50

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Ja. Ik zou wel opties willen hebben voor het kiezen van avatars en andere elementen. Ik geef bijvoorbeeld veel geld uit aan een spel om alleen maar kleding te kopen.
Levels	Ja.
Tips	Die je helpen om beter in de game te zijn? Nee. Aan het begin zijn ze handig, maar op een gegeven moment bouw je je eigen skills op hoe je een game speelt.
Uitdagingen	Ja. Competities bijvoorbeeld, dat is heel leuk.
Beloningen	Ja.
Feedback	Nee, niet per se.
Social sharing	Nee.
Badges	Staat niet op nummer een, maar het is wel leuk als je bijvoorbeeld een badge of medaille krijgt na het winnen van een competitie bijvoorbeeld.
Leaderboards	Niet per se.
Points	<u>Deels</u> mee <u>eens</u> .

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: In de game die ik nu speel mis ik voornamelijk de updates en transpiratie vanuit de game-makers zelf. Op een gegeven moment werd er niet meer omgekeken naar de game en kwamen er dus geen veranderingen meer in het spel en kwamen er ook bijvoorbeeld geen beveiligingsupdates meer. Er kwamen vele hack problemen toen voor in de game.

Feedback 8

Motivatie 73

Motivatie 73

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Ik zou er een echte verhaallijn aan plakken. Je kan er wat Sims-elementen in doen dat je binnen de game ook gewoon werk hebt en hobby's, dat je creatief kan zijn aan je huis etc. maar dat je dan let op je energieverbruik en wat je aanschaft zoals A-label producten. Het zou grappig zijn als je in de game ook een baan kan vinden en dat de baan dan in de duurzaamheid branche zit. Op werk moet je dan dingen verzinnen voor ze binnen projecten. Misschien kun je in de game dan ook je skills opbouwen. Je leert nieuwe skills zoals koken en tuinieren. Misschien kan je ook connecties maken met karakters in games. Niet met vrienden maar dus poppetjes die je binnen de game tegen komt. Je kan elkaar dan helpen of cadeaus geven.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Ik vind het niet heel belangrijk. Het zou juist leuker zijn als je je eigen droomhuis kan ontwerpen. Ik zou dus denken dat je niet per se je eigen huis wilt zien. Ik denk eerder dat je speelt voor het entertainment of om ervan te leren en niet per se om echt jezelf erin terug te zien. In games zijn de meeste gamers ook bijna nooit 100% hunzelf. Je past het natuurlijk aan naar iets wat je wilt zijn en dus ook je huis.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Een game kan soms wel een beetje té zijn, dat ze alle opties een beetje in je gezicht duwen. Dat wil je ook niet en dat het scherm een beetje te vol met van alles. Misschien kun je in je game denken aan een knop zoals 'Esc' waarbij je alle opties krijgt of dat je pas na het klikken op een button alle opties krijg, dus niet dat alles al los op je scherm staat. Verder kun je misschien ook gebruikers de optie geven om in de instellingen de weergave van pop-ups aan-/of uit te schakelen. Geef de spelers een keuze.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Ja, als je wat ideeën hebt dan lijkt het me wel leuk om mee te denken.

Verhaallijn 11

Interactief leren 30

Verhaallijn 11

Motivatie 73

Detailniveau 19

Gebruiksvriendelijk 15

Serious games 50

INTERVIEW 6

Geïnterviewde: Robin de Nier (R)

Interviewer: Jaymi Sowirono (J)

Datum: 19 mei 2021 om 13:30 uur

Locatie: Digitale interview via Teams

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 28 jaar

Functie: 3D modelleur/tekenaar, gemeente Almere

Doelgroep: Professional/Expert BIM/Technologie

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee, helder.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Nee, wat is een serious game? Oké, ja dat klink best wel leuk ja. Vooral dat je er ook iets van kan leren.

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Ik scheid mijn afval. Verder zit ik erover na te denken om zonnepanelen te nemen, omdat ik dat wel interessant vind in de energieprijis. Daarnaast heb ik ook bijvoorbeeld overal kunststof kozijnen laten plaatsen omdat dit heel veel schilderwerk scheelt en er dikker glas in past dus je huis is beter geïsoleerd. Verder denk ik eraan om niet onnodig mijn lichten en kraan aan te laten en heb ik altijd mijn vaatwasser en wasmachine op eco-stand. Dit doe ik voor energiebesparing omdat ik nadenk over de kosten.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Ik denk dat het voor kinderen voor bewustwording wel goed is. Ook voor oudere mensen misschien, maar ik denk dat oudere mensen het wel sneller gaan snappen. Ik denk dat voor kinderen bij het opgroeien al goed is om serious games te spelen om bewust te worden over energiebesparing en het effect ervan.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Omdat ik dan toch benieuwd ben naar wat ik nog meer zou kunnen leren en wat ik nog niet weet.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik denk aan zonnepanelen, vloerverwarming, voortuin- tuin, oprijlaan, binnen- en buitenkant van een huis, laadpalen voor je elektrische auto. Ik zie het wel voor me dat je net als Sims ergens op klikt en dan gebeurt er wat.

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Ja, tegenwoordig alle A-labels op je TV en andere producten om te zien hoe duurzaam ze zijn op je energieverbruik. Ook heb ik een timer op mijn lampen zodat ze aan- en uit gaan. Verder denk ik aan zonnepanelen, duurzaam stroom van bijvoorbeeld zon en alle toepassingen in mijn huis, zoals mijn vloerverwarming of het hergebruiken van regenwater voor mijn plantjes.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten? Of in uw geval onderwerpen voor een groter doelgroep waarvan je vindt dat deze onderwerpen meer onder de aandacht gebracht moeten worden?

Antwoord: Ik zou meer willen weten over praktische kleine dingetjes die me zouden kunnen helpen bij het verduurzamen van de wereld. Voornamelijk dagelijkse dingen waar je niet van bewust bent wat je doet en je toch anders zou kunnen doen. Kleine dingetjes, maar die grote gevolgen hebben.



Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Als je kijkt naar kinderen, jongvolwassenen of ouderen dan zou je verschillende levels moeten maken. Ik zou dat niet allemaal in één categorie gooien. Misschien een categorie van 2 tot 12, 12 tot 20 en 20 tot ouder. Voor kinderen dan een mooi begin om te starten met afval, de wat oudere kinderen kunnen wat dieper ingaan om zonnepanelen en dat soort dingen, maar vanaf 20 is het inderdaad interessant wat je aan je huis kan toepassen omdat het dan leuker en handiger is om te weten hoe je met je huis om kan gaan. Ik denk dat het altijd wel van twee kanten komt: het is altijd wel lekker als je wat geld kan besparen en daarnaast ook goed voor het milieu. Het blijft moeilijk. Als ik duurzaam bezig ben dan heb ik toch niet echt het gevoel alsof het toch wat verschil uitmaakt ofzo. Stel, ik ben duurzaam bezig en al mijn burens niet, hoeveel impact hebben mijn toepassingen dan?

J: Als je een game hebt dat ook laat zien hoeveel procent CO2 uitstoot je kan verbeteren, zou dat dan voor jou wel wat meer werken?

Antwoord: Dat moet van beide kanten werken, anders blijf ik toch denken dat mijn aanpassingen heel weinig effect hebben. Op wijkniveau lijkt het mij dan bijvoorbeeld al wat interessanter om een wat grotere impact te kunnen zien.

Vraag 8: hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Goede isolatie, een huis dat automatisch en zelfvoorzienend is, zo laag mogelijke

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Eens, het lijkt mij veel leuker om over duurzaamheid te leren via een spelletje dan door een boek te lezen.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Ja. Ik denk dat het leuker is om op een actieve manier te leren.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Eens, altijd handig toch? Om hier meer over te leren. Op een gegeven moment moet iemand het wel leren. Als ik kosten kan besparen is het altijd meegenomen.

J: Is kostenbesparing voor jou dan ook het belangrijkste op het gebied van duurzaamheid?

Antwoord: Nou ja, ook voor de toekomst van mijn dochter. Kijk bijvoorbeeld alleen maar naar het plastic in shampoo en haarproducten. Mijn vader is hier altijd al heel veel mee bezig. 'het komt allemaal in ons drinkwater terecht'.

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren

Antwoord: Kijk, ik woon in bestaande bouw. Als je een nieuwbouwwoning hebt zou ik er wel eerder over nadenken. Ik zou er nu in dit huis niet over nadenken want dat lijkt me té. In een spel zou ik wel willen weten wat precies slecht voor mij is en waar ik dus verder niets van af weet. Waar zou je in kunnen verbeteren? Dan zou ik in praktijk nagaan of ik dat makkelijk zou kunnen toepassen aan mijn woning. Ik zou misschien wel simpele dingen die een kleine moeite kosten wel misschien toepassen.

Stelling 5: Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Ik zie mijn vriendin dat niet doen. Ik denk dat Demy, mijn dochter, dat wel leuk vindt als het in een spel leuk gemaakt wordt.

Doelgroep 11

Kennisniveau 17

Motivatie 73

Motivatie 73

Informatiebehoefte 43

Energie toepassing... 20

Interactief leren 30

Serious games 50

Interactief leren 30

Serious games 50

Energiekosten 14

Gezondheid 11

Informatiebehoefte 43

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Wat voor mij aantrekkelijk is in een spel is dat je verder kan komen, dat je doelen kan behalen en dat een game niet zomaar voor de ‘fun’ is. Je moet er dus wel echt iets mee kunnen bereiken, zoals een doel of missie. Als ik een spel speel, wil ik wel verder willen komen. Als ik dus een level verder ben, wil ik de mogelijkheid hebben om mezelf te verbeteren of meer te kunnen kopen binnen een game. Ik wil gewoon punten en het hoogst scoren, maar een goed verhaallijn is ook wel belangrijk ja.

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Ja.
Levels	Ja.
Tips	Ja, als ik daardoor sneller verder kan komen.
Uitdagingen	Ja.
Beloningen	Ja.
Feedback	Ja, zolang het niet te veel informatie is. Dan werken tips voor mij beter.
Social sharing	Kan, hoeft niet.
Badges	Ja.
Leaderboards	Ja.
Points	Allesbehalve punten eigenlijk. Ik hoef niet per se voor alles wat ik doe een reactie op mijn acties.

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: De meest innovatieve coole toepassingen of producten binnen een game. Denk bijvoorbeeld aan de nieuwste technologieën voor het verduurzamen van je huis waarvan je niet eens weet dat ze bestaan. Ik vind het ook een belangrijk aspect dat er een goede storyline in zit. Je begint met een simpel huisje, wat kan je daar al in toepassen met weinig geld? Wat zijn dan goedkope dingen die je al kan toepassen aan je huis? Vervolgens leveren je energietoepassingen weer geld op dus kun je een beter huis kopen of kun je meer innovatie toepassingen aanbrengen. Op deze manier groeit de speler dus in zijn of haar inkomen en het huis. De game gaat verder tot de speler miljonair is en alle mogelijke toepassingen tot aan het doucheputje heeft verduurzaamd. Denk bijvoorbeeld aan lichten die automatisch aan en uit gaan. Het is energiebesparend, maar wel duur.

Uitdaging 13

Uitdaging 13

Informatiebehoefte 43

Feedback 8

Motivatie 73

Informatiebehoefte 43

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Wat ik zou toevoegen in een game is gewoon een zo mooi mogelijke weergave, makkelijk te spelen en virtueel. Met virtueel bedoel ik dat de game dus ook op je telefoon te spelen is. Met een zo mooi mogelijke weergave bedoel ik VR of 3D en dat je echt om objecten heen kan draaien.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Dat hoeft niet per se mijn huis te zijn. Als het maar gewoon een mooi huis is vind ik het prima genoeg. Als alles mogelijk was en ook makkelijk realiseerbaar, dan zou ik het wél interessant vinden om mijn eigen huis aan te kunnen klikken of een andere type huis waar je veranderingen in kan aanbrengen.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Mag gedetailleerd, dus bijvoorbeeld alle elementen in en om een huis maar toch niet té realistisch. Dit zorgt er weer voor dat de game veel te druk wordt.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Ja. Ik zat er zelf wel aan te denken dat een goede storytelling echt heel handig is om binnen een game informatie te geven. Maar dan wel een stapsgewijze storytelling. Bijvoorbeeld een 'walk through' door het hele spel door.

Visualisatie 33

Visualisatie 33

DetailNiveau 19

DetailNiveau 19

Gebruiksvriendelijk 15

Verhaallijn 11

Verhaallijn 11

Informatiebehoefte 43

INTERVIEW 7

Geïnterviewde: Kees Jansen (K)

Interviewer: Jaymi Sowirono (J)

Datum: 26 mei 2021 om 10:00 uur

Locatie: Digitale interview via Teams

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 47 jaar

Functie: Docent aan de Aeres hogeschool van Almere & Stadsfilosoof

Doelgroep: Professional/Expert Docent/Stadsfilosoof

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee, helder.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Ja, we gebruiken het natuurlijk ook op school. Serious game is een mooie manier om mensen op een andere manier dan heel technisch of met boekjes bekend te maken met een onderwerp.

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Persoonlijk? Erg belangrijk. Ik zie dat wij op een verkeerde manier met de wereld omgaan en ook dat steden toch wel een grote veroorzaker zijn van de problemen die wij ervaren met duurzaamheid, klimaat en milieu. Ik zou graag er iets aan willen bijdragen om wat eraan te veranderen. Daarnaast is duurzaamheid voor mij niet alleen de toekomst, maar is met name ook of de handelingen die ik hier uitvoer op een of andere manier geen effect op de andere kant van de wereld.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Ik denk dat een serious game heel erg goed kan werken, maar dat het op dit moment nog steeds een soort van niche is die iedereen ziet als een manier dat goed kan werken maar ook iets hebben van 'laten we het vooral ook op andere manier, de traditionele manieren het vraagstuk onder de aandacht brengen'. Een serious game, dus een game dat je mensen meeneemt in een verhaal, vind ik een hele mooie manier om mensen in ieder geval aan het denken te zetten.

Dit is vooral omdat ik heel erg geloof in storytelling en dat zit volgens mij ook bij scenario's bij zo een serious game. Je zou het ook in andere contexten plaatsen dus misschien een keer vanuit een andere perspectief om over een onderwerp na te denken, denk bijvoorbeeld aan de rol van een stakeholder. Ik ben zeker een heel groot voorstander van serious games, alleen vind ik het wel heel jammer dat serious games nog zo weinig worden gebruikt.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Wat ik een beetje merk, zeker als we het over de doelgroep hebben van gewone burgers, is dat ze toch heel snel denken dat duurzame toepassingen hun veel gaat kosten en wat het hun oplevert jaren kan duren tot ze het hebben terugverdiend. Als ik vanuit een serious game sneller inzicht krijg in de investeringen en wat het mij oplevert, en dan lijkt het me ook interessant om niet alleen naar het geldaspect te kijken maar bijvoorbeeld ook de keten van andere dingen die je kan inwinnen, denk ik dat een serious game een 'eyeopener' kan zijn voor veel mensen. Geld moet dan ook heel reëel zijn, dus dat je ook echt denk van dat de informatie in een game klopt. Als je het gevoel krijgt dat iets niet klopt binnen een game, dan kijk je er natuurlijk ook snel anders naar.

Ik zou graag serious gamers ook willen meegeven om een spel niet te dicht te maken, of om een onderwerp niet te veel af te kaderen. Probeer wel echt alle facetten mee te nemen en ik dan denk ik dat het wel heel interessant wordt. Door als gamer of speler van het spel ook zelf te mogen kiezen wat er gebeurt als ze bijvoorbeeld op kernenergie zitten, wat doet het dan? Een beetje een idee dat de spelers het gevoel hebben dat zij niet worden meegenomen in de voorstanders van duurzaamheid, maar ook dat de alternatieven en de keerzijdes inzichtelijk worden. Ik vind het dus ook zeker voor de speler belangrijk dat je niet het gevoel krijgt dat je in een soort marketing verhaal zit.

Serious games 50

Milieu 16

Motivatie 73

Duurzaam handelen 15

Motivatie 73

Serious games 50

Energiekosten 14

Motivatie 73

Informatiebehoefte 43

Motivatie 73

Gebruiksvriendelijk 15

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik heb een aantal technische en niet technische beelden bij in de zin van isolatie wat misschien wel het belangrijkste is. Een goede isolatie helpt ervoor dat je een woning niet helemaal luchtdicht maakt en er niet goed geademd kan worden, het moet wel leefbaar zijn. Dan heb je het wel echt over vloerisolatie, muurisolatie, dakisolatie en dat is echt stap 1. Als je geen goede isolatie hebt, dan is het eigenlijk net dweilen met de kraan open of je laat dingen in een woning weer weglekken, dat is natuurlijk weer zonde. Dan heb je nog energiebesparing op kleinere schaal, wat iedereen hopelijk al gedaan heeft bijvoorbeeld Ledverlichting tot echt de grote energiebesparing en dan heb ik het over het verwarmen van huizen en alles wat er tussenin zit. Deze factoren hebben niet de grootste impact om energiebesparing, maar echt het warmhouden van je huis vraagt het meeste energie. Volgens mij zijn er heel veel mooie initiatieven ervoor om dat wel duurzaam toe te passen.

J: Oké, en je begon natuurlijk als eerst met isolatie hoe belangrijk dat is. Vind je dat gezondheid daarin ook een belangrijke rol in speelt?

Antwoord: Ja, dat is een hele belangrijke want ook isolatie kan natuurlijk ook te ver doorslaan waardoor je schimmel in je huis kan krijgen. Hierdoor kan het zijn dat je huis niet gezond blijft of dat je zelf niet gezond blijft omdat er te weinig ventilatie is. Op het moment wordt er veel gedaan met mechanische ventilatie, maar hoor je van alle kanten nog steeds dat natuurlijke ventilatie zoals het openhouden van je ramen nog steeds het meest effectief is.

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Ik denk toch dat het primaire is om een lekker leefklimaat in je woning zelf te hebben. Het leefklimaat in je woning moet wel goed zijn, anders voeren mensen überhaupt de toepassingen niet toe aan hun woning. Daarna is denk ik het milieueffect op groter schaal ook heel belangrijk. Niet dus het milieueffect voor je eigen buurt of zelf niet voor je stad, maar echt op Nederlands/West-Europees niveau.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten? Of in uw geval onderwerpen voor een groter doelgroep waarvan je vindt dat deze onderwerpen meer onder de aandacht gebracht moeten worden?

Antwoord: Ik zou dat dan toch zo breed mogelijk doen. Natuurlijk is wind- en zonne-energie ontzettend belangrijk. Ik denk dat dat hele goede natuurlijk bronnen zijn, maar ik zou zeker ook kernenergie, stadswarmte, warmte uit de grond meenemen. Daartegenover zou ik ook zeker de opslag van werkte meenemen, dus dan ook de kant van batterijen. Het opwekken van energie is natuurlijk niet het enige probleem, je moet er namelijk ook voor zorgen dat energie kan worden opgeslagen en dat de energie ook bij het huishouden terecht kan komen. Ik denk dat je misschien moet nadenken over een soort buurt batterijen, dat bijvoorbeeld een woning of zo een kamer wordt opgeofferd als batterij waar vervolgens een woning of complex weer gebruik van kan maken. Het opslaan van energie zodat je een soort netwerk kan krijgen vind ik dus ook een hele belangrijk onderwerp.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Stel dat je een huiseigenaar bent dan denk je al heel snel dat duurzame toepassingen veel geld zullen kosten. Ik zou in het verhaal van de game organisaties meenemen die duurzame toepassingen faciliteren. Hiermee laat je dan ook zien dat je het verduurzamen van een woning niet helemaal alleen kunt doen als je verbeteringen aan je huis op of voor een grotere schaal wilt gaan toepassen.

Vraag 8: hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Wij hebben een appartement uit 1952, maar is in 2006 volledig gerenoveerd. Wij kwamen dus ook al binnen met label B, wat betekend dat de isolatie al verder goed is en je alleen maar verder kunt verduurzamen door te zoeken in elektronica of techniek. Wij zijn dan in ieder geval energieneutraal geworden door dus gasvrij te zijn en doordat we ook windmolens hebben. Ook zijn we nu onderdeel van twee postcode rozen. Postcode rozen zijn zonnepanelen die in de buurt staan en daar krijgen wij onze energie van en op die manier hebben we voldoende elektra om echt helemaal energieneutraal te zijn. Wij zijn echt gaan pionieren. Voor ons was pionieren en voorbeeld zijnde ook een heel belangrijk onderdeel.

Kennisniveau 17

Energie toepassing... 20

Duurzaam handelen 15

Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11

Motivatie 73

Milieu 16

Gezondheid 11

Informatiebehoefte 43

Informatiebehoefte 43

Milieu 16

Gedrag 13

Motivatie 73

Energiekosten 14

Kennisniveau 17

Duurzaam handelen 15

Duurzaam handelen 15

Motivatie 73

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Eens. Ik ben er mee eens als je een game niet te ingewikkeld maakt want dan is het gelijk al voor een kleiner doelgroep. Als je een serious game misschien als een soort puzzel maakt waarbij je bij het oplossen van een puzzel dus basisinformatie krijgt als een soort prijs, dan denk ik dat ik dat wel een groter doelgroep kan aanspreken, dus eens.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Ik denk het wel, of het nou bewust of onbewust gebeurt. Ik denk dat het zelf nog meer onbewust gebeurt als de game maar leuk is en ondertussen leer je van alles, ja. De naam spreekt het wat tegen maar ik denk dat een serious game ook vooral leuk of entertainend moet zijn, want dan krijg je ook een groter doelgroep te pakken. Ik zou wel voldoende beloningen erin bouwen! Dat is natuurlijk waar iemand voor speelt.

J: Denk je voor zowel jongeren als ouderen? Dat het misschien vanaf jonge leeftijd al goed is om mee te krijgen?

Antwoord: ik denk dat een serious game voor jongeren interessanter is dan voor ouderen. Ik denk dat je misschien zelfs verschillende onderwerpen zou moeten ontwikkelen voor verschillende doelgroepen. Ik denk dat het heel goed zal werken bij basisschool jongeren, jeugd. Want alles wat ze daar al spelend leren, nemen ze ook mee in de rest van hun leven. Ik denk dat het ook heel interessant kan zijn voor jongeren, dus voor middelbare scholieren dus HBO en WO. Daarin zou ik dan ook de controversiële dingen erin stoppen. Ik weet bijvoorbeeld dat kernenergie en heel interessant onderwerp is. Wat is kernenergie voor onderdeel binnen het duurzaamheidsverhaal? De jongeren willen graag ook meningen kunnen geven die wat extremer zijn, en dat vind ik denk ik ook een hele mooie in een serious game. Hebben we het over de groep daarna, dus 20-50 jaar? Dan kan het goed werken. Ga je voor ouderen werken, dan denk ik dat je wat meer de traditionelere vormen moet aanhouden om het energievraagstuk onder de aandacht te brengen. Ze haken niet heel snel aan bij games. Dat hangt natuurlijk af van een persoon, maar dat is wat ik zelf wel een beetje merk.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Ik denk het wel. Ik denk dat bijna elk onderwerp wat lastig is wel naar een serious game kan worden vertaald. Zoals ik al eerder heb aangegeven gaat het er wel om dat je ervoor moet zorgen dat de game ook aanslaat bij mensen. Dat het leuk is, maar dus niet te erg gekaderd is.

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord: Als je iets meeneemt over effecten van toepassingen, dan kan dat zeker interessant zijn. Je kunt kijken naar de gezondheid van je woning en de gezondheid van jezelf.

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Het kan goed werken. Zolang de game reëel blijft.

Doelgroep 11

Serious games 50

Motivatie 73

Serious games 50

Motivatie 73

Uitdaging 13

Motivatie 73

Doelgroep 11

Energiekosten 14

Informatiebehoefte 43

Gezondheid 11

Informatiebehoefte 43

DESIGN

Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Voor mij is het wel fijn als het niet te erg cartoonist is. Ik heb liever wat reëlere avatars, maar dat is dus heel persoonlijk. Ik denk dat het voor een jongeren doelgroep natuurlijk weer anders is. Wat ik ook belangrijk vind is dat ik niet verdwaal in de knopjes. Het moet heel erg intuïtief zijn om acties te kunnen, zoals het dichtdraaien van de kraan. Verder denk ik dat het interessant is om over een paar parameters een beeld te krijgen, bijvoorbeeld met geld. Is de actie die ik doe goed of niet goed? Ik denk dat het goed is om te zien hoe het scoort voor je eigen huis of je eigen omgeving en ik denk dat het ook wel interessant is om te kunnen zien wat het effect ervan is op een grotere schaal. Op stad-, op Nederland- of op wereldschaal misschien.

Ook bestaat er een spel van een zorgverzekeraar waarbij je punten krijgt voor de hoeveelheid stappen die je zet. Aan de hand van deze punten kun je dan bol.com bonnen verdienen. Als je dus iets kan inbouwen dat wanneer je zuinig binnen de serious game handelt of al energiezuinige toepassingen doorvoert in je huis, dat je dat dan misschien kan omzetten in punten. Daarvoor heb je dan wel weer een partij nodig die dat wil financieren, maar op deze manier heb je ook al een serious game als het ware.

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Ja, een avatar nodig me uit ja. Ik vind een avatar ook leuk als de avatar op mij kan lijken. Dus dat ik mezelf een beetje kan modelleren.
Levels	Dat je een soort basis krijgt en dat het dan steeds moeilijker wordt? Ja, ik denk wel dat dat werkt. Ik speel zelf ook wel andere spelletjes maar ik merk zelf op dat als het te moeilijk dat ik het jammer vind dat ik niet een level terug kan gaan. Ik zou dan ook wel adviseren dat je kunt kiezen om een level terug kunnen of zo.
Tips	Ja, ik denk dat dat wel goed en ik denk dat ik dat wel fijn zou vinden want soms wil je ook wel weten 'waarom' en hoe iets dan precies werkt.
Uitdagingen	Ja. Ik denk ook dat dat heel belangrijk is. Ik hou zelf wel van dingen oplossen, dus een soort puzzels of zorgen dat je iets kan oplossen. Als dan wel uitdagingen erin bouwt die niet te moeilijk. Je zou de puzzel bijvoorbeeld dan ook binnen vijf minuten opnieuw kunnen doen en misschien uitdagingen die wel weer meer tijd vragen. Zorg dat er een verschil in zit.
Beloningen	Ja, dat werkt goed.
Feedback	Ja.

Detailniveau 19

Visualisatie 33

Interactief leren 30

Visualisatie 33

Informatiebehoefte 43

Motivatie 73

Serious games 50

Gebruiksvriendelijk 15

Visualisatie 33

Gebruiksvriendelijk 15

Motivatie 73

Informatiebehoefte 43

Uitdaging 13

Motivatie 73

Feedback	Ja.
Social sharing	Hoeft voor mij niet. Dan heb ik meteen het gevoel dat ik andere kan lastig vallen of dat andere mij kunnen lastig vallen. Ik hou het liever altijd persoonlijk.
Badges	Ja, die zou je dan weer mooi kunnen koppelen aan een reward in energiebesparing, een reward op waterbesparing etc. Badges zou je mooi kunnen koppelen aan een reward in energiebesparing, een reward op waterbesparing etc. Als je dat kan realiseren, dan krijgt de speler meteen een beeld in welke onderdelen de speler goed of minder goed in is.
Leaderboards	Voor mij niet. Ik kijk er niet zo snel naar.
Points	Ja.

Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Uitdagingen, beloningen en badges trekt mensen wel sneller.

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Ik denk inderdaad dat je bij wijs van spreken je huis kan nabouwen of een huis kunt kiezen die het dicht bij je past en dan ook zo veel mogelijk je eigen handelingen die je normaal zou doen, dan ook echt in het spel stoppen. Zo kun je dus zien hoe duurzaam je eigenlijk wel of niet bent. Zo zou ik het doen.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Ik zou het zo reëel mogelijk willen zien, maar dat is natuurlijk ook heel lastig. Iedereen heeft natuurlijk zijn eigen sfeer in huis, maar ik zou er wel over nadenken hoe dat te realiseren is. Misschien kun je toch een foto uploaden en kan game het behang kopiëren of de kleur bijvoorbeeld. Voor mij zou het ook zeker werken dat hoe meer persoonlijker ik het huis of woning kan maken, hoe meer ik mij identificeer met de serious game en daarmee het dus ook serieuzer neem.

Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Het hoeft niet foto realistisch te zijn, maar het moet wel reëel zijn. Dat trekt sneller mijn aandacht dan het cartoonist beeld.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Nee, ik vind het sowieso een heel interessant onderwerp en ik ben benieuwd naar wat er uitkomt en wat je van anderen te horen krijgt. Ik denk dat je in ieder geval heel veel dingen hebt behandeld. Je hebt behandeld wat de onderdelen zijn die je belangrijk vindt, je hebt behandeld hoe een game eruit moet zijn, de elementen van zo een game en ook wat de waarde van zo een game kan zijn. Volgens mij zijn dat wel de belangrijkste onderwerpen, ja.

Motivatie 73

Interactief leren 30

Uitdaging 13

Visualisatie 33

Interactief leren 30

Duurzaam handelen 15

Detailniveau 19

Gebruiksvriendelijk 15

Visualisatie 33

Motivatie 73

Detailniveau 19

INTERVIEW 8

Geïnterviewde: Floris Jansen (F)

Interviewer: Jaymi Sowirono (J)

Datum: 26 mei 2021 om 16:30 uur

Locatie: Digitale interview via Zoom

Algemene informatie geïnterviewde

Leeftijd: 24 jaar

Functie: Msc student, Design for Interaction, TUDelft

Doelgroep: Professional/Expert (Onderzoek naar de bewonerservaring van een renovatieproces)

Nog vragen voor we beginnen?

Antwoord: Nee, helder.

Dan heb ik wel een vraag: ben je al bekend met serious games?

Antwoord: Ja, ik ben op zich wel bekend met serious games. Het concept van serious games snap ik, alleen ben ik heel benieuwd hoe je een serious game over wilt brengen bij mensen over duurzame huizen. Ik ken serious games in het concept van bijvoorbeeld het gebruik als een tool voor een training voor medische simulaties of juist voor professionele omgevingen. In deze concepten snap ik dan heel goed de toepassing, maar snap ik nog niet echt hoe je dat zou doen.

ALGEMEEN

Vraag 1: hoe belangrijk is duurzaamheid voor jou en waarom?

Antwoord: Voor mij is duurzaamheid heel belangrijk op in ieder geval twee manieren. Persoonlijk vind ik het heel heftig wat de gevolgen van de klimaatverandering kunnen zijn en dan niet eens voor mezelf maar door bijvoorbeeld het verliezen van land. Waarschijnlijk hebben klimaatveranderingen niet veel invloed op mij maar het idee al dat er nu veel droogte aanwezig is en hoe droogte weer tot conflicten leidt, dat vind ik heel heftig. Op persoonlijke vlak wil ik er alles aan doen om mijn eigen voetprint inderdaad zo klein mogelijk te maken. Vanuit een professioneel oogpunt vanuit mijn studie kan ik in principe alles ontwerpen, maar het grootste impact die ik kan hebben en het belangrijkste probleem dat we hebben, is klimaatverandering. Ik kan dan beter producten ontwerpen die klimaatverandering tegen gaan dan iets anders.

SERIOUS GAMES

Vraag 2: Wat is uw eerste mening na het horen van het serious games-concept?

Antwoord: Ik ben benieuwd hoe je een serious game wilt toepassen en wie de doelgroep is omdat ik in professionele context de waarde ervan heel erg zie, doordat een serious game de mensen op een andere manier laat leren. Alleen is het spel dan al in een context waarbij je weet dat je gaat leren en dat je gemotiveerd bent om te gaan leren. Ik zie bijvoorbeeld mensen niet zo snel getrokken worden naar een serious game en zeker niet als je het hebt over mensen die nog niet zo veel weten over het verduurzamen van hun huis, maar er wel meer over willen leren. Daarentegen heb je natuurlijk een enorme groep die niets geven over het energievraagstuk of niet gelooft dat klimaatverandering echt is. Die trek je dan moeilijker aan tot het spelen van de serious energy game, omdat ze er misschien toch niets over willen leren of het hun niet veel uitmaakt. Daarnaast weet ik ook niet hoe groot de stap is van serious games naar gedragsverandering van mensen. Dat zijn een beetje mijn zorgen daarbij.

J: "Zou je denken dat serious games vanaf een jonger leeftijd zoals op de basisschool al geïntegreerd moeten worden? Dus eigenlijk wat ze vanaf jonge leeftijd al informatie opnemen en het door hun leven onbewust toepassen. Denk je dat dat dan zou helpen?"

Antwoord: Ik denk dat het heel erg kan helpen als je een serious game inzet bij mensen op jongere leeftijd. Stel dat je kijkt naar de doelgroep die 25 zijn en echt hun eigen huis gaan hebben of kijkt naar basisschool leerlingen, dan heb je waarschijnlijk meer aan basisschool leerlingen. Basisschool leerlingen kan je op een soort van groter effect beïnvloeden als je ook hun houding wilt veranderen. Alleen ook dan betwijfel ik of je daadwerkelijk de houding kan veranderen omdat je binnen een game maar één bron hebt, ten opzichte van school en thuis. Ik kan me bij voorstellen dat een serious game in een schoolcontext dingen concreter kan maken, zoals het weggoien van je afval in de klas. Dat zijn namelijk activiteiten die je altijd moet doen en waar veel over wordt gesproken op school.

J: "Denk je dan ook dat een serious game in een specifiek context geplaatst moet worden zoals een schoolcontext of dat de energiebelangstellingen onopvallend in een game worden opgenomen en je de game meer richt op entertainment?"

Antwoord: Ik snap de vraag, maar ik ben bang dat het een beetje een dilemma is. Het lastige met het meer serieus maken en onbewuste handelingen binnen een game uitvoeren is een moeilijk balans dat ik niet zo goed voor me zie. Aan de ene kant wil je het vraagstuk natuurlijk zo erg van de spelers wegtrekken, zodat je hun aandacht trekt om de game te spelen en dus ook de mensen die niet veel om duurzaamheid geven. Aan de andere kant wil je niet te veel de focus leggen op alleen maar entertainment, anders gaan ze niets met duurzaamheid doen. De balans voelt als een soort spanning waarvan ik niet weet of je die kan oplossen.

Vraag 3: Wat zou uw motief zijn om een serious energy game te spelen? (of juist niet-betrokkenheid)

Antwoord: Ik zou een serious energy game spelen om te kijken of de game mij nog iets nieuws leert. Maar ja, dan probeer ik het even en dan heb ik het eigenlijk wel gezien.

Vraag 4: Wat voor beelden roept het serious game-concept 'energiebesparing in woningen' bij u op?

Antwoord: Ik zie dan iets voor me als Sims en dat je dan dingen kan aanpassen aan je huis of aan het gedrag van je avatar.

Serious games 50

Milie u 16

Duurzaam handelen 15

Motivat ie 73

Motivat ie 73

Gedrag 13

Motivat ie 73

Gebruikavriendelijk 15

Energie toepassing ... 20

Duurzaam handelen 15

Vraag 5: Kunt u kort vertellen wat u allemaal weet over het toepassen van energiebesparing aan uw woning? Dit mag ook in steekwoorden.

Antwoord: Daar kan ik zeker wel een uur over praten. Ik denk dat ik je vraag dan het beste kan beantwoorden met niet de maatregelen zelf maar meer wat deze maatregelen kunnen betekenen. Het onderscheid tussen gedrag en wat je veranderd aan een huis is een groot iets, waarbij ik denk dat aan toepassingen aan je huis die je huis verwarmt, hoe je kookt, hoe je ventileert. Eigenlijk kun je allemaal dingen aan je huis doen die vanzelf je energieverbruik omlaag brengen. Dan heb je dingen die puur gedrag zijn, dus het aanlaten van je gasfornuis waardoor je energieverbruik omhoog schiet. Vervolgens heb je dan nog het soort energieverbruik dat ontstaat uit de interactie tussen je gedrag en de installaties.

Wat ik lastig vind in deze context is dat als je het helemaal breed trekt naar het klimaatprobleem, dan is 40% van de uitstoot inderdaad afkomstig van de gebouwde omgeving. Hierbij weet ik alleen niet zeker welk geheel daarvan door gedrag komt en hoeveel door het materiaal. Ik snap dat we gedrag willen veranderen en ik denk dat het op bepaalde vakken nodig is, maar ik denk dat de dingen die we maken voor mensen zo min mogelijk gedragsverandering nodig moet gaan hebben en toch milieuvriendelijk bezig zijn.

Vraag 6: Kunt u een aantal energie gerelateerde ontwerpen opnoemen waar u graag meer over wilt weten? Of in uw geval onderwerpen voor een groter doelgroep waarvan je vindt dat deze onderwerpen meer onder de aandacht gebracht moeten worden?

Antwoord: Dat is natuurlijk heel erg afhankelijk van de doelgroep. Bij sommige mensen moet je eerst nog uitleggen dat klimaatverandering een probleem is en andere mensen informeer je weer over welke type warmtepomp zij het beste kunnen gebruiken. Tussen deze twee voorbeelden zitten een hele hoop stappen. Ik denk dat het wel belangrijk is om te laten zien wat een bepaalde energiemaatregel voor hen kan betekenen en wat zo een maatregel precies doet. Ik vind het nog moeilijk om een doelgroep voor me te zien die een serious game interessant zou vinden en dus welke informatie binnen zo een game interessant is om erin op te nemen.

Vraag 7: Welke verduurzaming en energie gerelateerde informatie zou volgens u duidelijk in de game opgenomen moeten worden?

Antwoord: Ik denk dat je binnen een game niet echt statistieken mee zal nemen maar dat je eerder het gedrag in een game inderdaad moet meenemen.

Vraag 8: hoe zou u de ideale energiezuinige woning omschrijven?

Antwoord: Voor mezelf? Ik woon in een gebouw waarbij we al van gas af zijn, volgens mij hebben we zonnepanelen en komt een deel van onze warmte van geothermie. We zijn heel goed geïsoleerd, we hebben mechanische ventilatie, dus ik woon nu wel al in een gebouw die dicht in de buurt komt van energie-neutraal. Misschien zijn we dat al, maar dat weet ik dus niet zeker. Dat is op zich al een goed beginpunt, maar als ik een utopie zou moeten schetsen dan is de echte utopie dat we niet meer bezig hoeven te zijn met energie-efficiëntiemaatregelen. Mijn utopie is dat een huis zo wordt gebouwd dat we alle handelingen die ik in en aan mijn huis aanbreng, ik niet het klimaat kan schaden. Alle energie komt dan toch uit zon, wind en water waardoor het niet uitmaakt hoeveel elektriciteit ik gebruik. Dat is de perfecte situatie waarbij je er dus helemaal niet meer over na hoeft te denken.

Vraag 9: Kunt u aangeven in hoeverre u het eens of oneens bent met de volgende stellingen en uw antwoord toelichten?

- **Stelling 1:** Een serious game zou het leuker maken om me bezig te houden met duurzaamheid.

Antwoord: Eens voor een bepaalde duurzame onderdelen. Ik denk dat als je al in een situatie bent waar je meer over duurzaamheid wilt leren, een serious game leuker is dan alternatieven. Alleen ben ik wel van mening dat het dan natuurlijk nog stom blijft dat je over duurzaamheid moet leren.

- **Stelling 2:** Een serious game zou mij helpen om meer te leren over het verduurzamen van mijn woning.

Antwoord: Voor mijzelf persoonlijk niet omdat er niet veel te doen is aan mijn eigen woning op het moment. Deze is al heel duurzaam.

- **Stelling 3:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren over het verlagen van mijn energiekosten.

Antwoord: Als je je energiekosten kan inzien bij het toevoegen van bijvoorbeeld een vloerisolatie, weet ik niet goed of ik dat nog zal zien als een serious game. Ik zie het dan eerder als een soort simulatie van een huis waarbij ik naar de daadwerkelijke toepassingen aan huis kan bekijken, waarbij ik zelf de kosten niet hoeft te berekenen. Dat zou mij in ieder geval heel handig lijken, ja.

- **Stelling 4:** Het lijkt mij interessant om binnen een serious game meer te leren hoe verduurzamende oplossingen mijn gezondheid kunnen verbeteren.

Antwoord: Vind ik een lastige. De duurzaamheid van je gedrag of je woning is al complex en de gezondheid van jezelf is al complexer. Ik heb het idee dat ik als eerste zou denken dat een serious game niets van mijn gezondheid weet en hier dus niet veel over kan vertellen. Wat ik ook zie is dat mensen energiematregelen en gezondheid niet meteen met elkaar koppelen, wat ergens ook weer betekend dat een serious game wel weer de mogelijkheid biedt om dat erin te nemen. Kortgezegd denk ik dat het heel interessant kan zijn, maar tegelijkertijd ook weer ingewikkeld.

- **Stelling 5:** Het zou anderen in mijn huis aanmoedigen om na te denken over hoe ze energie gebruiken.

Antwoord: Tusseenin, het ligt eraan met wie ik in de toekomst samenwoon. Als het iemand is zoals ik dan twijfel ik of het nog veel impact heeft.

Gedrag 13
Energie toepassing... 20

Motivatie 73
Doelgroep 11
Informatiebehoefte 43

Visualisatie 33
Gedrag 13

Motivatie 73
Milieu 16
Milieu 16
Duurzaam handelen 15
Motivatie 73

Motivatie 73
Interactief leren 30

Energiekosten 14
Informatiebehoefte 43
Interactief leren 30

Informatiebehoefte 43
Gezondheid 11

DESIGN

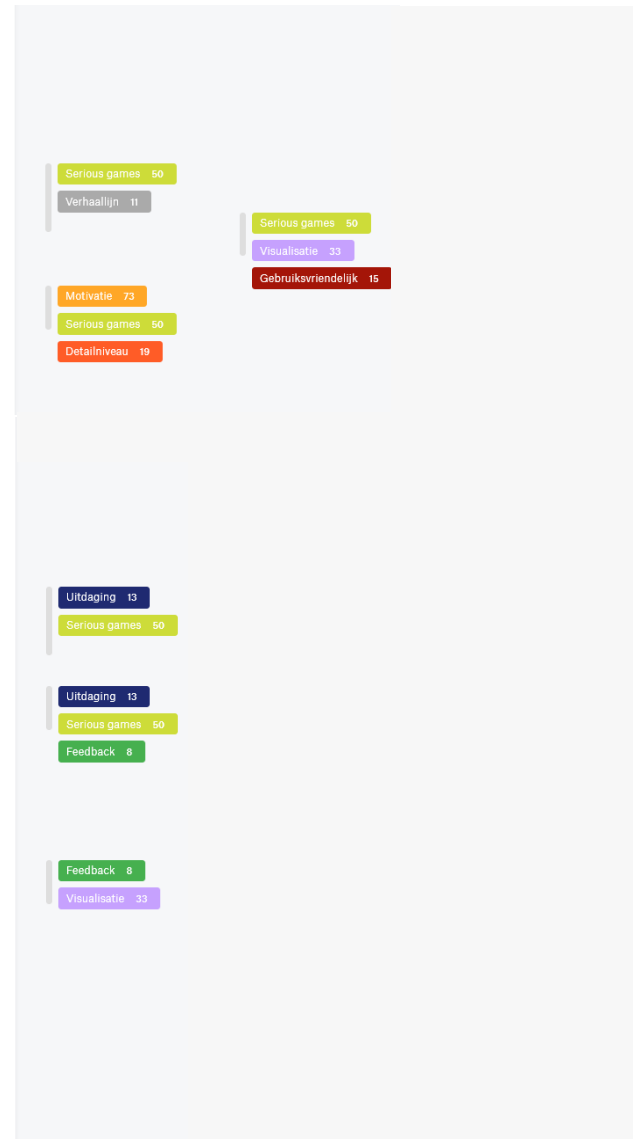
Vraag 10: Wat heeft een game nodig om uw aandacht te trekken?

Antwoord: Moeilijk omdat er natuurlijk veel verschillende games zijn die op een andere manier mijn aandacht trekken. Ik denk dat het dichtstbijzijnde spel 'Age of Empires' is. Binnen de game is het doel om andere maatschappijen te veroveren. In de game bouw je gebouwen en kun je acties inzetten op bepaalde dingen, welke dan weer invloed hebben op de game. Bepaalde gebouwen of upgrades helpen je er bijvoorbeeld bij om sneller hout te maken waarbij je weer sneller iets anders kan, dat kan weer lijken op maatregelen waarbij je minder CO2 uitstoot. Wat leuk is aan een game is dat je door een bepaalde manier van spelen bepaalde doelen sneller of minder snel kan bereiken. Ik kan me bij voorstellen dat binnen zo een game verbonden bent aan verschillende netwerken zoals CO2, dat je daar invloed op hebt. Hoe beter je je 'netwerk' omhoog krijgt, hoe sneller je andere dingen kan doen. Verder trekt de muziek van de game mij op zo een manier dat je in een soort van staat van focus terecht komt welke je uitnodigt om bezig met de game te zijn. Er zit soms een stukje vertraging in. Bij het bouwen van een huis moet je dus even wachten tot het huis er staat en dat voegt al een soort complexiteit toe waardoor het voelt als een vorm van realisme. Het is natuurlijk verre van realistisch, maar het zorgt er wel voor dat je de actie niet voor lief neemt en je niet alles zomaar kan. Het moet natuurlijk ook weer niet te lang duren.

Vraag 11: Welke game-elementen nodigen jou uit om een game te spelen?

Antwoord:

Game-element	Mening
Avatar	Allebei kan werken. Met en zonder avatar.
Levels	In ieder geval niet levels in de klassieke zin dat hetgeen waar je nu mee bezig bent stopt en dat je weer opnieuw begint omdat het een nieuwe level is, zoals bij Mario. Levels in het opzichte van hoe hoger je komt, hoe meer je kan doen, vind ik dat levels dan wel weer werken.
Tips	Tips hoe je beter kan spelen? Weet ik niet zo goed. Soms vind ik het ook juist leuk om zelf achter dingen te komen.
Uitdagingen	Ja.
Beloningen	Als ik er vervolgens iets mee kan doen, ja.
Feedback	Feedback in de zin van dat je merkt dat er iets in de game veranderd heeft een game zeker nodig.
Social sharing	Kan leuk zijn maar hoeft niet per se.
Badges	Nee, maakt niet heel veel uit.
Leaderboards	Kan, maar heb ik niet zoveel mee.
Points	Het voelt een beetje als een combinatie van beloningen en feedback dus ja, eens.



Vraag 12: Wat is volgens u een belangrijk aspect dat de game zou moeten hebben?

Stap voor stap uitleg, uitdaging, storyline etc.

Antwoord: Muziek, een storyline, een soort wachttijd bij activiteiten zodat je een soort realistisch gevoel krijgt.

Vraag 13: Hoe zou u zelf op een leerzame manier een vraagstuk begrijpelijk en leuk maken in een game?

Antwoord: Ik denk vooral aan iets wat op een traditionele game. Hiermee bedoel ik een game waar je niet uren aan gaat zitten maar eerder een game waar je meerdere dagen over doet, zoals bij een Tamagotchi. Ik heb het idee dat als het een game is waarin onderdelen herhalend terugkomen en leuk is om per dag paar minuten er iets aan te doen, dat dat beter past bij het energie onderwerp.

Vraag 14: Vind u het belangrijk dat de game de werkelijkheid nabootst? (eigen huis)

Antwoord: Ik denk dat dat heel afhankelijk is van de onderdelen. Ik kan me bij voorstellen dat de vorm van een huis prima niet overeen kan komen met de werkelijkheid. Bij een renovatie is het natuurlijk belangrijk dat het wel over je eigen huis gaat, maar in een spel valt dat weg. Stel dat de maatregelen een bepaalde impact hebben op de hoeveelheid energie of kosten of CO2 uitstoot, denk ik dat deze onderwerpen wel weer realistisch moeten zijn. Als ik bijvoorbeeld zie dat de kosten niet kloppen, denk ik ook dat ik de game minder zal vertrouwen en dan weet ik ook niet meer wat er allemaal wel klopt. Ik denk dat bepaalde onderdelen dus realistisch moeten zijn zoals bestaande energie-efficiënte maatregelen, maar dat bijvoorbeeld tijd niet realistisch hoeft te zijn.

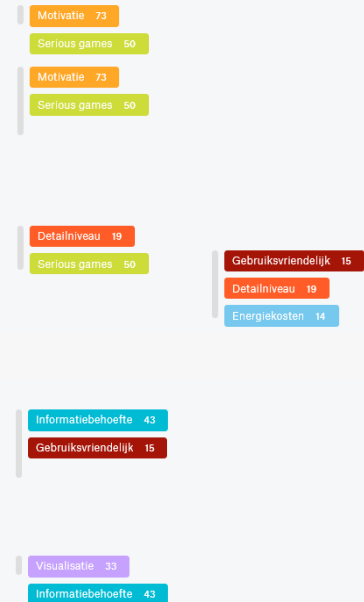
Vraag 15: Stelling - Een gedetailleerde weergave trekt sneller mijn aandacht (leidt juist af)?

Antwoord: Ik denk dat dat er heel erg ligt aan wat je aan het doen bent. Bij 'Pong' waarbij je letterlijk twee stokjes hebben die bewegen en een bal, dan werkt het goed. Ik vind het makkelijker te beschrijven aan de hand van een website als voorbeeld. Stel je hebt een Wikipedia pagina en je vraagt of het heel details nodig heeft of niet, dan gaat het niet om de details maar om het gemak. Bij Wikipedia kan je bijvoorbeeld maar één onderwerp per keer bekijken, maar je kan wel heel makkelijk naar een ander onderwerp gaan. Ik denk dat het belangrijker is hoe je bij de juiste informatie komt zonder dat je verdwaalt. Wat betreft visualisatie, denk ik dat het er heel erg vanaf hangt wat je precies wilt overbrengen. Als het doel is om te snappen wat de verschillen zijn tussen verschillende kozijnen zodat ik een beter begrip krijg, dan is het anders dan wat voor soort kozijnen ik kan toevoegen. Dan heb je wel duizenden verschillende kozijnen natuurlijk. Je kan dan wel heel veel opties hebben, maar dan hoeft ik in principe alleen maar te weten welke optie het beste scoort in plaats van dat ik echt snap wat het verschil is. Het realisme daarin verschilt per wat ik moet leren binnen een game.

AFSLUITING

Als afsluiter vroeg ik me af of je zelf nog toevoegingen hebt? Dit kan over het interview gaan, over mijn onderzoek, de serious game, daar ben je helemaal vrij in.

Antwoord: Ik merk inderdaad dat je je onderzoek nog best breed hebt qua wat er mogelijk is. Ik heb het idee dat dat het ook moeilijker maakt om je hoofdvraag te beantwoorden. Ik denk dat het onzinnig is om als antwoord te geven dat je je alleen focust op één doelgroep, één soort game en één soort mechanisme focussen. Het is juist waardevol om naar een groter plaatje te kijken. Ik denk dat je bepaalde onderdelen vast moet zetten of een aantal variaties moet laten zien en vanuit daar kijken wat er mogelijk is. Waar ik veel uitkwam binnen mijn antwoorden is dat het er aan ligt welke doelgroep je meeneemt en wat je specifiek wilt leren. Als je antwoord geeft op de vraag 'wat wilt de doelgroep leren', dat kun je alleen doen als je een onderverdeling gaat maken van doelgroepen en hun belangen. Anders dan is het onderzoek te groot en is je conclusie waarschijnlijk dat je uiteindelijk alles kan leren, met alle soorten serious games, en dan heb je nog steeds niet iets geleerd. Misschien heb je het al gedaan maar denk aan het maken van verschillende opties waarin je de opties kan met elkaar kan vergelijken.



BIJLAGE 3: DATAVISUALISATIES VAN ENERGIE-EFFIËNTIE IN BESTAANDE PLATFORMEN

Naar aanleiding van de datavisualisaties die in Tabel 23 staan beschreven, toont deze bijlage de lay-out van de vier behandelde platformen aan. Aan de hand van deze visuele voorbeelden kan er beter inzicht verkregen worden in de manier van datavisualisatie die in de vier bestaande platformen zijn toegepast.

VOORBEELD 1: NATIONALE ENERGIEATLAS

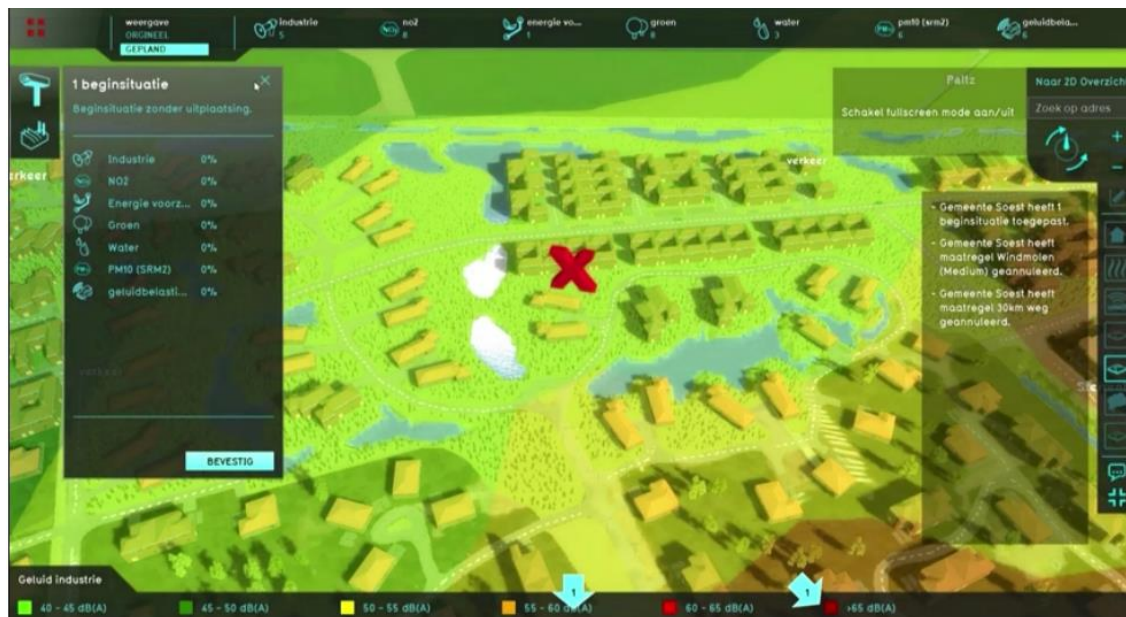


Figuur 7 Een voorbeeld van de nationale energieatlas web-kaart welke de energielabels van gebouwen weergeeft (bron: RVO, z.d)

VOORBEELD 2: DE GEDEELDE WONINGBOUWOPGAVE VAN PROVINCIE UTRECHT



Figuur 8 Een overzicht van de energietransitie platform van Tygron waarin een situatie op wijkniveau wordt weergegeven (bron: Tygron, 2020)



Figuur 9 Een overzicht van enkele indicatoren waar binnen de platform informatie over wordt gegeven. Hierbij is ook zichtbaar hoe de informatie van een bepaalde indicator naar de gebruiker terug wordt gevisualiseerd (bron: Tygron, 2020)



Figuur 10 Een voorbeeld van de mogelijkheid om bepaalde maatregelen (zoals het plaatsen van een windmolen) toe te voegen aan het platform, om vervolgens inzicht te krijgen op effect van bepaalde toepassingen (bron: Tygron, 2020)

VOORBEELD 3: SOLAR SCENARIO'S VAN SOLAR EDGE

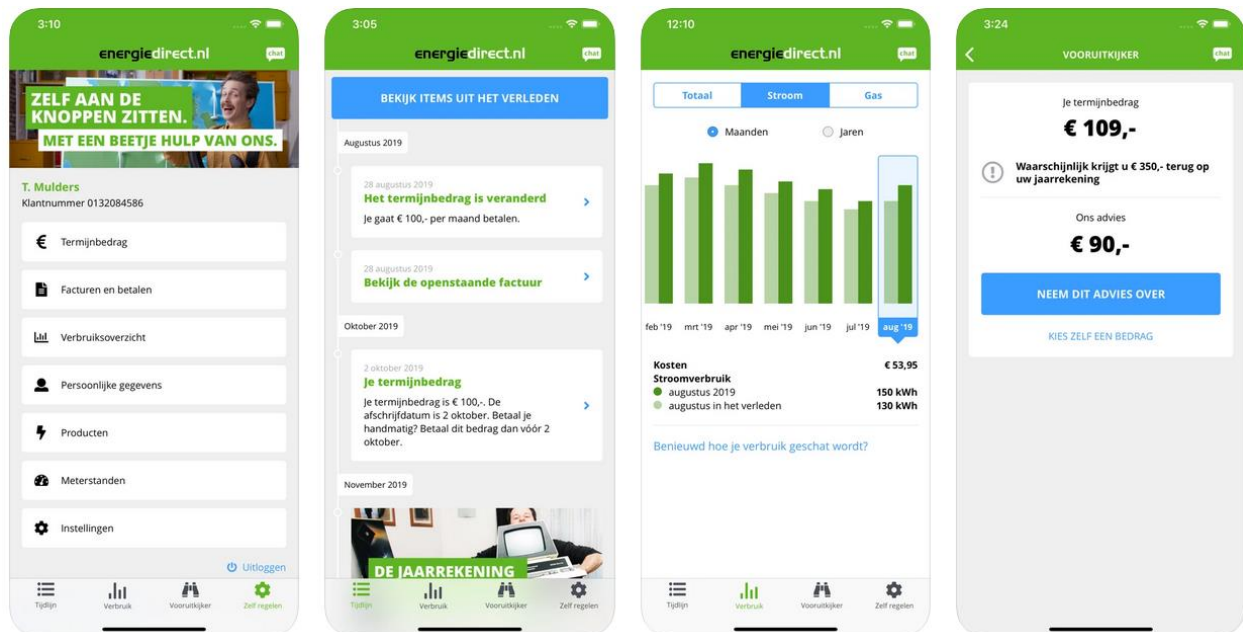


Figuur 11 Een AR simulatie waarin er te veel energie opslag aanwezig is, maar te weinig energieconsumptie plaatsvindt. Bij het scannen van een 3D maquette, verschijnt er een AR weergave op de device van de gebruiker.



Figuur 12 Een voorbeeld van de weergave van een woning waarin de gebruiker zelf het energieverbruik kan monitoren, inzichten krijgt waar energie vandaan komt (zoals van zonnepanelen) en waar de energiepunten in de een woning zich begeven

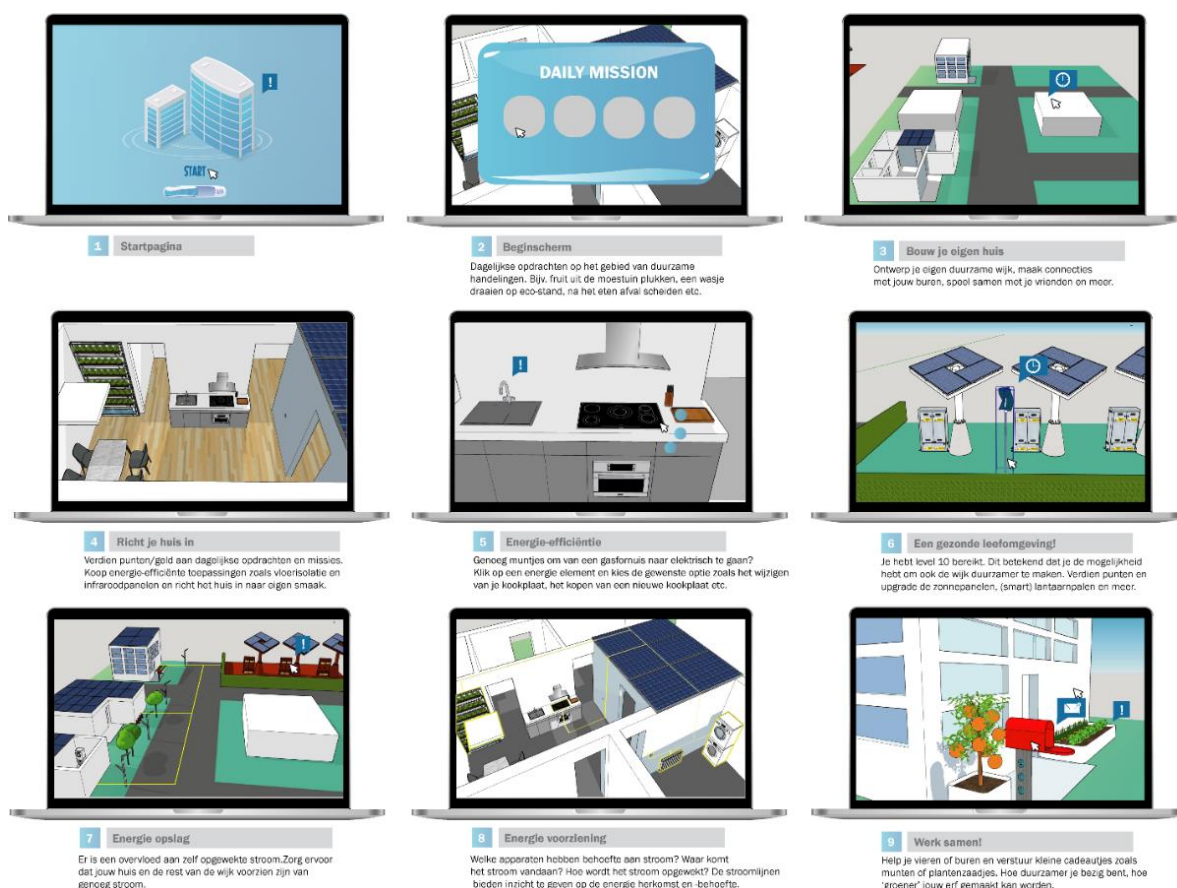
VOORBEELD 4: ENERGIEDIRECT.NL



Figuur 13 Een voorbeeld van de opbouw en onderdelen binnen de energiedirect.nl mobiele applicatie

Hoe duurzamer de woning, hoe hoger het persoonlijke niveau van de speler. Bij een hoger niveau krijgt de speler onder andere de mogelijkheid om meer innovatieve energietoepassingen aan te schaffen (zoals van een zonne- en windturbine tot zonneparken) en de mogelijkheid om ook energietoepassingen in de buurt te implementeren. Zo kan de speler bijvoorbeeld leren hoe energieopslag verdeeld kan worden over verschillende woningen, (slimme) lantaarnpalen en/of stroomelementen in de woning. Hierdoor krijgt de speler inzicht in waar hun stroom vandaan komt en hoe deze wordt opgewekt. Binnen het spel is er een mogelijkheid om samen te werken met vrienden of personages binnen het spel om de buurt zo duurzaam mogelijk te maken. Daarbij is er ook de mogelijkheid om elkaar geschenken te geven zoals munten of materialen zoals meubels voor in huis of een appelpit om in de moestuin te planten. Om de competitie gaande te houden, kunnen spelers op de kaart naar een andere provincie in Nederland gaan. Elke provincie heeft een andere klimaat- en energiedoelstelling, zoals het verminderen van de CO₂-uitstoot of het verminderen van het energieverbruik en de energiekosten in een provincie.

Het serious energy spel is uitgespeeld wanneer de speler alle provincies heeft bezocht en binnen elke provincie een duurzaam huis en/of wijk heeft gebouwd dat zodanig is gebouwd dat alle handelingen die in het huis worden verricht weinig of geen effect op het klimaat hebben.



Figuur 15 Een overzicht van de conceptuele datavisualisatie van een serious energy game

