

Hoe flow tijdens het lezen wordt uitgenodigd door middel van (geen) muziek, licht en ademhaling.

Amber van der Tuin

Communicatie & Multimedia Design Breda

Avans Hogeschool, Nederland

a.vandertuin@student.avans.nl

ABSTRACT

In dit onderzoek is onderzocht hoe flow wordt uitgenodigd tijdens het lezen door middel van muziek, het meten van de ademhaling en hartslag, en licht. Dit is gedaan door verschillende methodes los van elkaar uit te voeren. Bij elke test ging de deelnemer lezen en zijn hier kleine interventies aan toegevoegd. Flow wordt gemeten door de Flow Short Scale. Resultaten van dit onderzoek zijn dat lezen zonder muziek, in stilte, het beste werkt om een flowervaring uit te nodigen tijdens het lezen, de ademhaling tijdens flow verandert en licht beïnvloed de concentratie. De conclusie is daarom dat flow kan worden uitgenodigd door middel van licht in combinatie met ademhaling en lezen in stilte het effectiefst is.

ZOEKWOORDEN

Flow; hartslag; lezen; licht; muziek;
transcendente technologie;

INTRODUCTIE

Flow

Flow wordt omschreven als een mentale staat waarin iemand helemaal opgaat in zijn bezigheid. De zelf vervaagt terwijl de persoon samensmelt met de activiteit en vervolgens terugkomt na geprofiteerd te hebben van deze ervaring [1]. Bij het profiteren wordt de staat van het huidige vaardigheidsniveau uitgebreid door de flow ervaring. Deze ervaring wordt bereikt als een persoon een bezigheid doet die voor zichzelf interessant en uitdagend is [1], daarnaast is het hebben van een specifiek doel en plan van aanpak nodig [2]. Kenmerken van een flow ervaring zijn onder andere vreugde, opgaan in de bezigheid, diepe concentratie, een emotioneel verhoogd gevoel van meesterschap, een gebrek aan zelfbewustzijn en zelftranscendentie [3]. Dit leidt tot een verhoogde zelf beslistheid en innerlijke motivatie [2].

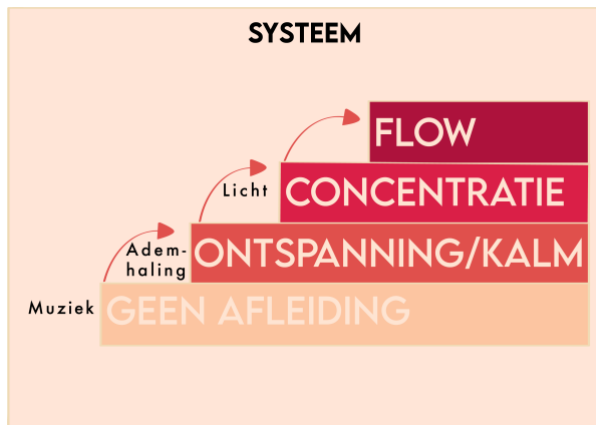
Vanuit de docent vraag “Hoe kan technologie transcendente ervaringen uitnodigen tijdens alledaagse handelingen?” is het onderzoek naar flow tijdens lezen begonnen. Hoe kan flow tijdens het lezen worden uitgenodigd door middel van technologie?

Wat een persoon interessant en uitdagend vindt is subjectief en verschilt per persoon. Uit een onderzoek over flow en lezen is gesteld dat flow eerder ontstaat als een persoon een verhaal leest die zij zelf hebben uitgekozen om voor plezier te lezen, het gekozen leesmateriaal was voor het grootste gedeelte fictieve boeken [4]. Om deze redenen is de gekozen doelgroep van dit onderzoek actieve lezers van fictieboeken, mensen die het leuk vinden om te lezen in hun vrije tijd.

Om flow uit te nodigen tijdens het lezen zijn voor dit onderzoek drie randvoorwaarden opgesteld die met elkaar zorgen dat flow wordt uitgenodigd tijdens het lezen. De eerste randvoorwaarde is geen afleiding, een omstandigheid tijdens flow, de tweede randvoorwaarde is kalmte, een mind state tijdens flow, en de laatste randvoorwaarde is concentratie, een kenmerk van flow [3].

Technologie

Om aan deze randvoorwaarden te voldoen tijdens het lezen wordt gebruik gemaakt van technologie. De technologie die wordt gebruikt zijn muziek, ademhaling en licht. In [Fig. 1](#) wordt weergegeven hoe de technologie en de randvoorwaarden elkaar helpen om flow uit te nodigen. De muziek zorgt dat de persoon niet wordt afgeleid en een punt heeft om op terug te komen als zij wel worden afgeleid. Door de ademhaling te meten moet gezien worden of een persoon ontspannen en kalm is.



Figuur 1: Systeem met randvoorwaardes visueel weergegeven

Licht wordt gebruikt om de concentratie van de persoon te behouden. Deze drie onderdelen zorgen samen ervoor dat een persoon flow uitnodigt tijdens het lezen.

Muziek

Muziek kan rustgevend zijn, een van de voorwaarde opgesteld om flow uit te nodigen tijdens het lezen. Om het effect van muziek te voelen is het onderliggende tempo van het muziek belangrijk [5]. Muziek met een langzaam tempo verlaagt het ademhalingsniveau, door deze ademhaling gaat de hartslag ook weer naar beneden. De hartslag probeert mee te gaan met het ritme van de muziek [6].

Maar wat voor geluid is het beste om op te zetten tijdens het lezen? In een studie [8] moesten deelnemers vier teksten lezen, elk met andere muziek op, en daarna vragen over de tekst invullen om erachter te komen hoe het begrijpend lezen afging. Deze muziek werd opgedeeld in vier categorieën: muziek met tekst dat ze leuk vinden om te luisteren en zelf hadden uitgekozen, muziek dat ze niet leuk vinden met tekst, in dit geval was het thrash metal, muziek zonder tekst en helemaal geen geluid (stilte).

Het begrijpend lezen ging de deelnemers het beste af in een stille omgeving. Muziek zonder tekst was daarna het meest effectiefst en de muziek met tekst die de persoon leuk vindt was even nadelig voor begrijpend lezen als het luisteren naar muziek met tekst waar de persoon een hekel aan heeft.

Licht

Een onderzoek [9] concludeerde dat een hogere lichtintensiteit een positief effect had op de concentratie van de deelnemers. Licht werd hierbij gebruikt als een middel voor het verbeteren van cognitieve prestaties.

In een ander onderzoek met leerlingen op een basisschool [10] werden vier settings getest door middel van een systeem dat het klaslokaal dynamisch verlicht. De docent kiest via een bedieningspaneel de meest geschikte verlichting om de activiteit in het klaslokaal te ondersteunen. Een van die activiteiten zijn concentratietests. Vier verlichtingsinstellingen (settings) zijn ontworpen. De 'energy setting' is wit licht met een koel blauwe toon, de 'focus setting' is een fel wit licht, de 'calme setting' heeft een wit licht met een warme rode toon en de vierde setting is de 'standaard setting', het standaard warm gele licht dat in het klaslokaal al aanwezig is.

De interne lichaamsklok van de mens wordt in een natuurlijke omgeving, vooral in het ochtendlicht, gesynchroniseerd met de 24-uurs licht-donker-cyclus van de aarde [11]. Op een werkplek zijn zowel momenten die biologisch activerend zijn als momenten die ontspannend zijn nodig. Koel wit licht met een felle blauwe toon is biologisch effectief, terwijl warm wit licht met een rode toon biologisch minder actief is [12]. De positieve invloed van het blauwe koele licht creëert een energierijke setting en bevordert de concentratie, een van de opgestelde voorwaarden van flow tijdens lezen.

METHODE(N)

De methode die gebruikt is in dit onderzoek is een gemengde aanpak. Drie testen zijn apart van elkaar gedaan. Een met muziek, een met licht en een met ademhaling.

De test met muziek is gedaan om erachter te komen of muziek kan helpen om een persoon niet te laten afleiden en zo flow kunnen bereiken tijdens het lezen. In de test met ademhaling wordt gekeken of de ademhaling van een persoon anders is als zij in een flow state komen tijdens het lezen. Daarna is een test gedaan met licht en ademhaling. Hier wordt geprobeerd de concentratie tijdens het lezen positief te beïnvloeden door blauw licht toe te voegen terwijl de ademhaling wordt gemeten om te kijken of dit ook impact heeft op flow tijdens het lezen.

Bij alle drie de tests is de opdracht gegeven om te gaan lezen zoals de deelnemer altijd doet. Hiervoor is gekozen om het dichtst bij de normale leessituatie te blijven, alleen de interventie van de test het verschil is en zo te zien of de interventie zijn gewenste resultaat heeft bereikt. Na elke test wordt aan de persoon gevraagd om dezelfde Flow Short Scale [13](vraag 2 t/m 6 op het FSC) in te vullen. Dit is een korte vragenlijst waar een persoon op een schaal van 1 tot en met 7 moet aangeven of ze 'helemaal niet' een 1, 'gedeeltelijk' of 'helemaal wel', een 7, eens zijn met de uitspraak. Met de data uit de ingevulde Flow Short Scale is te meten of een persoon flow heeft ervaren tijdens hun activiteit.

Opzet muziekttest

Voor de test met muziek is een online formulier uitgezet met alle nodige informatie, de opdracht en stappen die de deelnemer moet volgen. De opdracht die gegeven is aan de deelnemer is om twee dagen op twee momenten te gaan lezen voor ongeveer 30 minuten. Het enige wat anders is is dat de deelnemers de toegevoegde muziek moesten aanzetten tijdens het lezen.

Bij elk moment dat wordt gelezen zijn een paar vragen die van tevoren ingevuld moeten worden. Dit zijn kwantitatieve vragen zoals, de tijd en bladzijde nummer. Met de data van het aantal bladzijde die een persoon heeft gelezen is het doel om erachter te komen of een persoon ook sneller leest als zij helemaal opgaan in het verhaal, zoals eerder is vastgesteld is opgaan in je bezigheid een kenmerk van flow.

De eerste keer wordt gevraagd of de persoon normaal gesproken met muziek op leest. Dit is gevraagd om inzicht te krijgen in of hier al een verschil in zit per persoon en of dit invloed heeft op hun flow score. Nadat de persoon klaar is met lezen wordt om de tijd en het bladzijde nummer gevraagd, daarna zijn de vijf uitspraken uit de Flow Short Scale [13]. Dit waren uitspraken zoals: 'Mijn gedachten/activiteit verliep soepel' en 'ik heb geen moeite met concentreren'. Op elk moment is ruimte voor overige opmerkingen.

De muziek die afgespeeld wordt tijdens het lezen is instrumentele muziek, zonder gezang. De muziek op het eerste moment is klassieke muziek (moment 1.1), op het tweede moment is dit atmosferische muziek in een cafeetje met jazzmuziek op de achtergrond, geroezemoes en andere omgevingsgeluiden (moment 1.2), op het derde moment is post-rock, dit is wat hardere en snellere muziek, (moment 2.1). Op laatste dag wordt gevraagd om zonder muziek in stilte te lezen (moment 2.2).

Opzet ademhalingstest

Tijdens de test leest de persoon in hun normale omstandigheden, voor 30 minuten, zoals ze gewend zijn om te doen. De ruimte in dit onderzoek een woonkamer met weinig daglicht en wordt verlicht door twee lampen met een gele warme toon. Er wordt geen muziek afgespeeld en er wordt in stilte gelezen. Hun ademhaling wordt tijdens het lezen gemeten door middel van het meten van de hartslag met een Ear-clip Heart Rate Sensor. Deze sensor wordt via een Arduino-board aangevoerd. De Arduino-code zet de hartslagdata om in in- en uitademing, dit is op de laptop te zien via het Arduino programma. Het programma maakt een grafiek van de in en uit ademhaling en de hartslag, zo is het ademhalingspatroon inzichtelijk te zien over de periode dat gemeten wordt. Het doel van deze test is om te kijken of de ademhaling in de flow state een bepaald patroon heeft, verandert dit en of het te zien is in de grafiek. Na het lezen wordt de persoon gevraagd om de Flow Short Scale [13] in te vullen en is een gesprek gehouden waar onder andere wordt gevraagd wanneer ze flow tijdens het lezen het meest ervaarde, beginnend midden of einde. Vanuit hier wordt gekeken of dit terug te zien is in de ademhaling.

| Persoon 1 | Blz. | Tijd min. | Vraag 1 | Vraag 2 | Vraag 3 | Vraag 4 | Vraag 5 |
|------------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moment 1.1 | 20 | 32 | 3 | 3 | 6 | 4 | 2 |
| Moment 1.2 | 24 | 35 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| Moment 2.1 | 17 | 32 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| Moment 2.2 | 18 | 26 | 4 | 6 | 5 | 6 | 4 |

| Persoon 2 | Blz. | Tijd min. | Vraag 1 | Vraag 2 | Vraag 3 | Vraag 4 | Vraag 5 |
|------------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moment 1.1 | 16 | 33 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| Moment 1.2 | 17 | 39 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| Moment 2.1 | 16 | 37 | 5 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| Moment 2.2 | 14 | 35 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 |

| Persoon 3 | Blz. | Tijd min. | Vraag 1 | Vraag 2 | Vraag 3 | Vraag 4 | Vraag 5 |
|------------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moment 1.1 | 17 | 36 | 7 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Moment 1.2 | 15 | 33 | 5 | 5 | 2 | 6 | 5 |
| Moment 2.1 | 17 | 36 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 |
| Moment 2.2 | 18 | 39 | 3 | 6 | 4 | 4 | 3 |

| Persoon 4 | Blz. | Tijd min. | Vraag 1 | Vraag 2 | Vraag 3 | Vraag 4 | Vraag 5 |
|------------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moment 1.1 | 36 | 37 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 |
| Moment 1.2 | 26 | 45 | 4 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| Moment 2.1 | 26 | 37 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Moment 2.2 | 37 | 40 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |

| Persoon 5 | Blz. | Tijd min. | Vraag 1 | Vraag 2 | Vraag 3 | Vraag 4 | Vraag 5 |
|------------|------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Moment 1.1 | 24 | 30 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 |
| Moment 1.2 | 16 | 30 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 |
| Moment 2.1 | 7 | 30 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Moment 2.2 | 24 | 30 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 |

Figuur 2: Data van de muziekttest per persoon en per dag moment. Afkomstig uit de ingevulde formulieren.

| | Pers. 1 | Pers. 2 | Pers. 3 | Pers. 4 | Pers. 5 | GEMIDDELDE PER MOMENT |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|
| moment 1.1 | 3,6 | 2,4 | 5,2 | 5 | 5 | 4,24 |
| moment 1.2 | 5 | 5 | 4,6 | 3,6 | 4,2 | 4,48 |
| moment 2.1 | 3,8 | 5 | 5,6 | 4 | 1,6 | 4 |
| moment 2.2 | 5 | 6 | 4 | 5,2 | 6 | 5,24 |

Figuur 3: Gemiddelde score per moment per persoon en moment.

Opzet lichttest met ademhaling

De opzet van deze test verloopt hetzelfde als de ademhalingstest. De ademhaling en hartslag wordt op dezelfde manier gemeten. Het enige wat anders is in deze test is dat de kleur van het licht verandert wordt naar een vel blauw licht. De kleur van deze lampen worden via een applicatie op de telefoon veranderd, deze lampen werken hetzelfde als een Philips Hue lamp. Deze test wordt in dezelfde ruimte als de ademhalingstest uitgevoerd. De lampen staan aan beide kanten van de kamer. De persoon leest voor 30 minuten hoe ze normaal gewend zijn om te lezen, hun hartslag wordt gemeten en het licht is veranderd van het warm gele licht dat in de ademhalingstest gebruikt wordt naar een wit blauwe kleur.

Na het lezen word de persoon gevraagd om de Flow Short Scale [13] in te vullen en is er nog een gesprek waar onder andere wordt gevraagd wanneer ze flow tijdens het lezen het meest ervaarde, in beging midden of einde en of dit verschilde met de ademhalingstest.

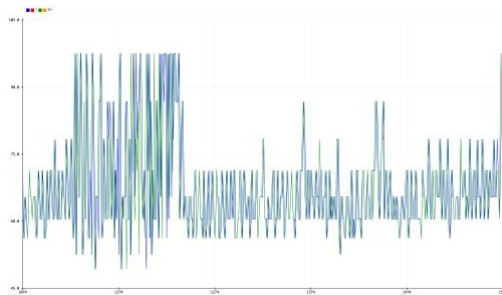
RESULTATEN

Resultaat muziekttest

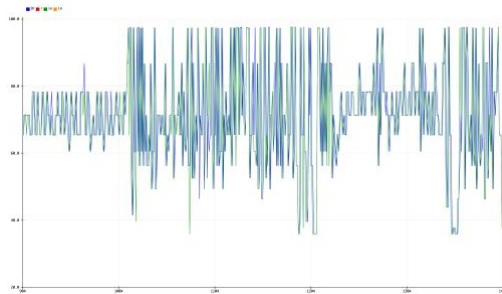
De test is uitgevoerd door 5 personen, allemaal vrouwen met een leeftijd tussen de 20 en 60. Na het terugontvangen van de ingevulde formulieren was een kort gesprek met de persoon over wat ze ervan vonden, wat misging, wat beter kon ect. Bij 1 deelnemer is de test bijvoorbeeld over drie dagen uitgevoerd, reden hiervoor was dat ze het op 1 moment geen tijd hadden die dag nog een keer om te lezen. De resultaten zijn geanalyseerd door de score per persoon in een tabel te zetten (Fig. 2), daarna de gemiddelde flow score per moment per persoon uit te rekenen samen met de gemiddelde flow score per moment (Fig. 3).

Opvallend in Fig. 2 is dat persoon 5 op moment 2.1 weinig bladzijdes hebben gelezen vergeleken met de andere momenten, op de Flow Short Scale is de score laag, bij overige opmerkingen hadden zij ook "Niet mijn muziek, kon me niet concentreren" opgeschreven.

In Fig. 3 is te zien dat lezen zonder muziek (moment 2.2) gemiddeld het hoogst scoort met de Flow Short Scale, daarna de caféambiance (moment 1.2), de klassieke muziek (moment 1.1) komt als derde en het laagste scoort de post-rock muziek (2.1).



Figuur 4.1: Gemeten ademhaling tijdens het lezen bij de ademhalingstest van persoon 1.



Figuur 4.2: Gemeten ademhaling tijdens het lezen bij de ademhalingstest van persoon 2.

| | Persoon 1 | Persoon 2 |
|-------------------|------------|------------|
| Vraag 1 | 4 | 6 |
| Vraag 2 | 6 | 3 |
| Vraag 3 | 4 | 4 |
| Vraag 4 | 5 | 3 |
| Vraag 5 | 3 | 3 |
| Gemiddelde | 4,4 | 3,8 |

Figuur 5: (Gemiddelde) FSC-score per persoon van de ademhalingstest

Persoon 1 geeft aan dat ze altijd lezen met muziek op, maar wel zachtjes op de achtergrond, persoon 3 geeft aan dat ze soms met muziek op lezen en de overige personen geven aan dat zij nooit lezen met muziek op. Behalve persoon 3 heeft iedereen op moment 2.2, in de stilte, de Flow Short Scale het hoogst ingevuld.

Resultaat ademhalingstest

De test is uitgevoerd op twee personen. In Fig. 4.1 en Fig. 4.2 zijn de gemeten ademhaling en hartslag van deze personen te zien. De waarde op de y-as is de hartslag in beats per minutes, de x-as geeft de periode aan, elke stap van 100 is gelijk aan 6 minuten. Allebei de personen gaven aan dat ze aan het beging van het lezen bewust waren van hun ademhaling, omdat ze wisten dat deze gemeten werd, maar uiteindelijk ging deze gedachten weg. Persoon 2 gaf aan dat zij moeiten had met concentreren en veel afdwalende gedachtes had.

In Fig. 5 is de Flow Short Scale (FSC) score van allebei de personen weergegeven, de ingevulde FSC-formulieren zijn op dezelfde wijzen als de muziektest geanalyseerd.

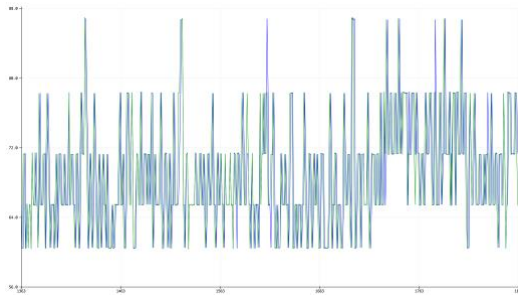
In Fig. 4.1 is te zien dat de ademhaling en hartslag van persoon 1 snel gaat tot op de helft van de tijd, dan begint deze lager te worden en is deze tot aan het einde regelmatig. De persoon gaf in het gesprek aan dat zij halverwege de test het gevoel had dat zij toen het meest opging in hun boek en dat zij dit tot aan het einde van de test ook zo ervaarde.

De hartslag van persoon 2 (Fig. 4.2) is juist in het begin rustig, loopt dan op, is voor een tijdje rustig en wordt daarna weer hoger. Zij gaven aan dat zij in het begin gelijk opgingen in het boek en na een tijdje zich niet konden concentreren tot aan het einde van de test probeerde zij wel door te lezen.

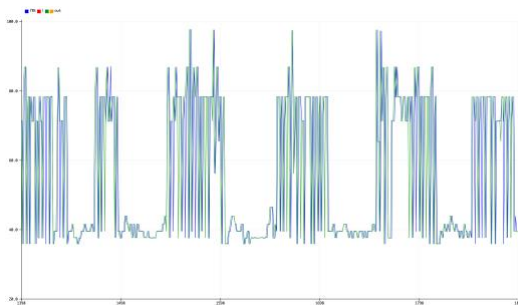
Opvallend is dat de gemiddelde FSC-score van persoon 1 en 2 (Fig. 5) vergeleken met het gemiddelde van moment 2.2 (Fig. 3) laag zijn, terwijl bij deze test ook in stilte wordt gelezen.

Resultaat lichttest met ademhaling

De test is de dag na de ademhalingstest uitgevoerd op dezelfde personen als bij de ademhalingstest. De personen gaven aan dat ze dit keer ook bewust zijn van hun ademhaling, net als bij de vorige test. De resultaten zijn op dezelfde manier geanalyseerd als de resultaten van de ademhalingstest.



Figuur 6.1: Gemeten ademhaling tijdens het lezen bij de lichttest van persoon 1.



Figuur 6.2: Gemeten ademhaling tijdens het lezen bij de lichttest van persoon 2.

In Fig. 6.1 en Fig. 6.2 zijn de gemeten ademhaling en hartslag van de personen te zien. In Fig. 7 is de Flow Short Scale score van beide personen weergegeven, de ingevulde FSC-formulieren zijn op dezelfde wijzen als de ademhalingstest geanalyseerd.

Het ademhalings- en hartslagpatroon van persoon 1 (Fig. 6.1) en van persoon 2 (Fig. 6.2) zijn beide regelmatig en hier is een vast ritme in te zien. De gemiddelde scores van de FCS (Fig. 7) zijn bij beide personen hoog, ook als deze vergeleken wordt met de FCS van de ademhalingstest (Fig. 5).

In het gesprek met persoon 1 gaf zij aan dat zij eigenlijk gelijk helemaal in het boek opging, tijdens het lezen ervaarde zij weinig obstakels om overheen te komen en was helemaal geconcentreerd van begin tot einde.

CONCLUSIE

In dit onderzoek is gekeken naar hoe flow tijdens lezen wordt uitgenodigd door middel van muziek, licht en het meten van de ademhaling.

Uit de muziektest is te stellen dat lezen in stilte het voordeligst werkt om flow uit te nodigen. Als er toch muziek wordt opgezet werkt de caféambiance muziek het effectiefst om flow uit te nodigen.

Uit de resultaten van de ademhalingstest is te concluderen dat flow terug te zien is in het ademhalings- en hartslagpatroon. In de grafieken van Fig. 4.1 en Fig. 4.2 is de ademhaling en hartslag van de personen lager op het moment dat zij aangeven dat zij flow ervaarde tijdens het lezen.

De gemiddelde Flow Short Scale score van de lichttest (Fig. 7) is vergeleken met de gemiddelde Flow Short Scale score van de ademhalingstest (Fig. 5) hoger en hieruit is te concluderen dat blauw licht flow tijdens het lezen positiever beïnvloedt dan bij geel licht, flow wordt eerder uitgenodigd tijdens het lezen.

| | Persoon 1 | Persoon 2 |
|-------------------|------------|------------|
| Vraag 1 | 6 | 5 |
| Vraag 2 | 7 | 6 |
| Vraag 3 | 6 | 5 |
| Vraag 4 | 5 | 4 |
| Vraag 5 | 4 | 7 |
| Gemiddelde | 5,6 | 5,4 |

Figuur 7: (Gemiddelde) FSC-score per persoon van de lichttest

DISCUSSIE

In dit onderzoek is niet gekeken naar de omstandigheden, set-up of omgeving waar een persoon in leest. Deze onderdelen kunnen een persoon al helpen om een betere leeservaring te creëren voor zichzelf en zo al onbewust flow uitnodigen tijdens het lezen. Vragen zoals “Waar zit een persoon op? Heeft die misschien een speciale leesplek? Heeft iemand een ‘ritueel’ dat zij doen voordat zij gaan lezen? Op wat voor moment van de dag leest een persoon en heeft dit invloed op flow?” zou nog interessant zijn om op door te kunnen onderzoeken.

Zoals eerder in dit onderzoek is gesteld helpt blauw licht de concentratie. Daarnaast helpt blauw licht om de alertheid te vergroten, reactietijden te verlengen, stemmingen te verbeteren en het gevoel van welzijn te vergroten [14]. De afgelopen jaren is steeds meer aandacht gekomen voor de gevolgen van langdurige blootstelling aan blauwlicht. Dit komt omdat steeds meer op de computer, telefoon en televisie schermen wordt gekeken [15]. Langdurige blootstelling aan blauw licht in de avond verstoort de productie van melatonine, het hormoon dat slaap reguleert, en het 24-uurs ritme van het lichaam. Dit heeft weer een negatief effect op de concentratie, geheugen, stemming, aandacht, slaap-waakcyclus, alertheid en gezondheid. [14,15]. Het is nog de vraag of constant blauw licht tijdens het lezen, vooral in de avond uiteindelijk positieve effecten zouden hebben.

De sensor die de hartslag meet is vrij gevoelig voor bewegingen tijdens het meten. Hierbij is tijdens het uitvoeren van de tests is hier rekening mee gehouden en geprobeerd beweging te minimaliseren. Tijdens het analyseren van de data is ook rekening gehouden met eventuele uitschieters in de grafiek.

Als laatst is nog op te merken dat alle tests kleinschalig zijn uitgevoerd. Dit is van belang als gekeken wordt naar de getrokken conclusie. Dit testen zijn moment opnames van twee dagen en kunnen een ongenueanceerd beeld geven van iemands lees gedrag en hun ademhaling en hartslag. Om verder te onderzoeken hoe de ademhaling tijdens het lezen in een flow state is moet er met meer mensen getest worden via de ademhalingstest en lichttest.

BRONVERMELDING

- [1] D. Bryce Yaden, R. W. Hood Jr., J. Haidt, D. R. Vago, "The Varieties of Self-Transcendent Experience", in *American Psychological Association*, 01 juni, vol. 21, no. 2, pp. 142-160, 2017.
- [2] K. Cherry, "'Flow' Can Help You Achieve Goals: Understanding the Psychology of Flow", *Verywell Mind*, 03 juni, 2020. [Online], Beschikbaar <https://www.verywellmind.com/what-is-flow-2794768> [Bezoekt op 07 jan, 2021].
- [3] A. Cooper, "The Transcendent Imperative" in *Tricycle*, vol. 12, no. 2, Winter 2005, Beschikbaar: <https://tricycle.org/magazine/transcendent-imperative> [Bezoekt 10 Jan. 2021].
- [4] J. McQuillan, G. Conde, "The conditions of flow in reading: Two studies of optimal experience", *Reading Psychology*, April 1996.
- [5] P. D. Larsen, D. C. Galletly, "The sound of silence is music to the heart", 2006.
- [6] S. Heather, "What is sound healing?", *International Journal of Healing and Caring*, vol 7, no. 3, 2007.
- [7] Harvard Men's Health Watch, "Music and Health", Juli 2011, Beschikbaar: <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/music-and-health>. [Bezoekt 09 Jan. 2021].
- [8] N. Perham, H. Currie, "Does listening to preferred music improve reading comprehension performance?" *Cognitive Psychology*, vol. 28, no. 2, pp. 279–284, 2014.
- [9] N. Bansal, N. R. Prakash, J.S. Randhawa, R. Kalra, "Effect of Blue Light on Cognitive Performance", *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 04, no. 06, pp. 2434-2442, 2017.
- [10] P. J. C. Slegers, N. M Moolenaar, M. Galetzka, A. Pruyn, B.E. Sarroukh, B. der Zande, "Lighting affects students' concentration positively: Findings from three Dutch studies", *Society of Light and Lighting*, jun. 22, 2012.
- [11] W. van Bommel, "Lighting for work: A review of visual and biological effects", *Lighting Research and Technology*, December, 2004.
- [12] W. van Bommel, "Effecten van licht op de gezondheid", *Wout van Bommel Lighting Consultant*, 2017.
- [13] S. Engeser, "Flow Short Scale" in *Advances in Flow Research*, Springer Science + Business Media, 2012, pp. 201-202.
- [14] Blue Light Exposed, Beschikbaar: <http://www.bluelightexposed.com/#where-is-blue-light-found>. [Bezoekt 14 Jan. 2021].
- [15] N. Bansal, N.R. Prakash, J.S. Randhawa, P. Kalra, "Effects of Blue Light on Cognitive Performance", *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol 04, no 06, pp. 2434- 2442, 2007