

ONDERZOEKSRAPPORT

Onderzoek naar de invloed van geurdispensers van Natural Mood Makers op de productiviteit van eerstejaars Facility Management studenten van de Hanzehogeschool Groningen.

<i>Studenten</i>	<i>Astrid Bruursema – voorzitter Simone Doornbos – projectmedewerker Nienke Post – projectmedewerker</i>
<i>Opleiding</i>	<i>Facility Management</i>
<i>School</i>	<i>Hanzehogeschool Groningen</i>
<i>Opdrachtgever</i>	<i>Arthur Stuivenberg – Natural Mood Makers</i>
<i>Honourscoach</i>	<i>Anke Mink</i>
<i>Datum</i>	<i>12 augustus 2015</i>

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksrapport over de productiviteit onder invloed van geur. Dit onderzoek is uitgevoerd door drie Facility Management studenten van de Hanzehogeschool Groningen. Het onderzoek is beschikbaar gesteld vanuit het Honours programma van de Hanze, een programma voor excellente studenten. Wij, als studenten, zijn erg verheugd dat wij dit onderzoek voor de organisatie Natural Mood Makers mochten uitvoeren.

Voor de uitvoering van het onderzoek hebben wij via diverse wegen informatie en medewerking gekregen. Graag zouden wij Arthur Stuivenberg willen bedanken voor zijn positieve inzet tijdens het proces. Daarnaast willen wij onze coach bedanken vanuit het Honours programma, Anke Mink. Ze heeft ons correct en op professionele wijze geholpen bij de totstandkoming van dit onderzoek en het verslag.

Groningen, 12 augustus 2015

Astrid Bruursema
Nienke Post
Simone Doornbos

Inhoudsopgave

1. Probleemformulering.....	4
1.1 Doelstelling.....	4
1.2 Probleemstelling	4
1.3 Hoofdvraag.....	4
1.4 Definities	4
1.5 Deelvragen	4
2. Uitvoering van het onderzoek.....	5
2.1 Plaats van het onderzoek	5
2.2 Tijd van het onderzoek.....	5
2.3 Steekproef.....	5
2.4 Onderzoeksontwerp.....	6
2.4.1 Onderzoek taal	6
2.4.5 Onderzoek rekenen	6
3. Resultaten	8
3.1 Resultaten literatuuronderzoek	8
3.2 Resultaten per klas.....	10
3.3 Resultaten Klas A.....	11
3.4 Resultaten Klas C.....	11
3.5 Resultaten Klas D - beïnvloed met geur	12
3.6 Resultaten Klas F – beïnvloed met geur	12
3.7 Resultaten Klas H – beïnvloed met geur	13
4. Verantwoording onderzoek	15
4.1 Significantie	15
4.2 Betrouwbaarheid	16
4.3 Validiteit	17
5. Conclusie	18
6. Bibliografie	19
7. Bijlagen.....	20
7.1 Onderzoek taal week 1.....	20
7.2 Onderzoek rekenen week 1.....	21
7.3 Onderzoek taal week 2.....	22
7.4 Onderzoek rekenen week 2.....	23

Inleiding

De productiviteit van studenten kan op vele manieren beïnvloed worden. Wij, als studenten, willen graag weten op welke manier de productiviteit *positief* beïnvloed kan worden. Arthur Stuivenberg, mede oprichter van Natural Mood Makers, heeft de aromatherapie onder de aandacht gebracht. Op dit moment neemt de aandacht voor de invloed van geur sterk toe. De grote vraag van dit onderzoek is dan ook wat voor invloed de natuurlijke etherische geuroliën op de productiviteit van studenten hebben.

Tijdens dit onderzoek zijn eerstejaars studenten van de Hanzehogeschool Groningen onderzocht aan de hand van taal- en rekentesten. Gedurende twee weken hebben de eerstejaars studenten dezelfde test gemaakt. In de tweede week is de ene helft onder invloed van geur getest en de andere helft niet.

In dit verslag is eerst de probleemformulering beschreven met de hoofdvraag en de doelstelling van het onderzoek. Vervolgens is de methode van onderzoek beschreven. De resultaten van de onderzoeken zijn vervolgens schematisch weergegeven met een korte conclusie. Tot slot is de verantwoording van het onderzoek te lezen, waarin is beschreven wat de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek is. Oftewel, welke waarde hebben de uitkomsten van het onderzoek en welke conclusies kunnen hieraan verbonden worden.

1. Probleemformulering

Dit hoofdstuk beschrijft de probleem- en doelstelling van het onderzoek en de centrale onderzoeksvraag.

1.1 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om eind juni 2015 onderzoeksresultaten met betrekking tot de invloed van een melange van natuurlijke vitaliserende etherische geurolie op de productiviteit van eerstejaars voltijd Facility Management studenten van de Hanzehogeschool Groningen te verzamelen.

1.2 Probleemstelling

Op dit moment is er geen valide bewijsmateriaal beschikbaar dat aantoonst dat bepaalde geuren van Natural Mood Makers invloed hebben op de productiviteit bij werknemers of studenten.

1.3 Hoofdvraag

Wat is de invloed van de etherische oliën bij het gebruik van de Arotec 2 van Natural Mood Makers op de productiviteit van eerstejaars voltijd Facility Management studenten op de Hanzehogeschool Groningen?

1.4 Definities

- In dit onderzoek staan de eerstejaars studenten van de Hanzehogeschool Groningen centraal. De omvang van de onderzoeksgroep is 259.
- De geur die gebruikt wordt bij de geurdispenser is een melange van verschillende geuren, kenmerkend een citrusgeur. Uit een studie van Wheeling Jesuit University blijkt dat een citrusgeur ervoor zorgt dat er harder gewerkt wordt. Een citrusgeur heeft een positief effect op de productiviteit. Citrusgeuren, en de geur van eucalyptus, hebben een positieve invloed op ons concentratievermogen.
- Productiviteit is de mate waarin iets geproduceerd wordt en er dus iets nieuws verschijnt. Als een organisatie de productiviteit wil meten, meet zij meestal de arbeidsproductiviteit.
- Het experiment vindt plaats op de Hanzehogeschool Groningen en wordt afgenomen in lokalen in de F-, G- en H-vleugel.

1.5 Deelvragen

- Wat is er al bekend over dit onderwerp?
- Wat is productiviteit?
- Wat is geur?
- Welke onderzoeken zijn er al gedaan?
- Wat zijn de effecten van bepaalde geuren op de doelgroep van het onderzoek, de studenten?

2. Uitvoering van het onderzoek

Dit hoofdstuk beschrijft de uitvoering van het onderzoek. Waar en wanneer wordt het onderzoek uitgevoerd? En op welke manier wordt het onderzoek uitgevoerd?

2.1 Plaats van het onderzoek

Het onderzoek heeft plaats gevonden op de Hanzehogeschool in Groningen. De experimenten zijn uitgevoerd in de lokalen in de F-, G- en H-vleugel in de Van Olst Toren. Het is van groot belang dat de onderzoeken in gelijkwaardige lokalen worden uitgevoerd, om de experimenten zo gelijkwaardig mogelijk in te laten vullen door de studenten.

In de week vanaf dinsdag 26 mei 2015 tot en met vrijdag 29 mei zijn de eerste onderzoeken afgenomen per klas. De experimenten hebben op verschillende tijdstippen plaats gevonden. De experimenten zijn per klas in vergelijkbare lokalen afgenomen en ongeveer op dezelfde tijdstippen.

De lokalen zijn allemaal redelijk vergelijkbaar en kunnen daardoor goed gebruikt worden voor het experiment. De lokalen worden gekenmerkt door de grote ramen, waardoor er veel daglicht de lokalen binnenkomt. De capaciteit van de geplande lokalen is maximaal 35 personen.

2.2 Tijd van het onderzoek

De onderzoeken hebben plaats gevonden van dinsdag 26 mei tot en met dinsdag 9 juni. Deze weken zijn het meest gunstig voor de studenten, doordat deze weken de meest rustige tijd van de periode. De onderzoeken zijn per klas op verschillende tijdstippen afgenomen. In de tweede week zijn precies dezelfde soort onderzoeken afgenomen, waarvan de helft wel met geur was en de andere helft niet.

Er zit een minimaal verschil in het tijdstip waarop de onderzoeken afgenomen zijn. Wanneer klas A de eerste week in de ochtend onderzocht werd, zijn zij in week twee bij dezelfde les op hetzelfde tijdstip en in hetzelfde lokaal onderzocht. Dit heeft de betrouwbaarheid van het onderzoek vergroot.

De verdeling van de lokalen en de tijden zijn te lezen in onderstaande tabel.

Tabel 1 - Planning

Klas	Tijdstip Week 1	Lokaal Week 1	Tijdstip Week 2	Lokalen Week 2
Klas A	Woensdag 26 mei 12:30	H001	Woensdag 3 juni 12:30	H001
Klas C	Woensdag 26 mei 16:30	F221	Dinsdag 9 juni 11:30	F221
Klas D	Donderdag 28 mei 10:30	F123	Maandag 8 juni 12:30	H004
Klas F	Dinsdag 26 mei 13:30	H004	Woensdag 3 juni 08:30	F123
Klas H	Vrijdag 29 mei 11:15	H004	Woensdag 3 juni 11:15	G006

2.3 Steekproef

De populatie van dit onderzoek bestaat uit 259 eerstejaars Facility Management studenten. Hierbij wordt geen rekening gehouden met IFM studenten.

Tabel 2 - Steekproefcalculatie

A. Vul hieronder de 3 kengetallen van de calculator in:	B. Resultaat :
1. Hoe groot is de steekproefmarge die u wilt toelaten? (%) Een steekproefmarge van 5% is gangbaar bij marktonderzoek.	Steekproefgrootte bij een betrouwbaarheidsniveau van: 90%
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="133"/>
2. Wat is de omvang van de populatie? Wanneer de omvang niet bekend is, vult u dan 20000 in.	Steekproefgrootte bij een betrouwbaarheidsniveau van: 95%
<input type="text" value="259"/>	<input type="text" value="155"/>
3. Welke uitkomst verwacht u in het onderzoek? (%) Wanneer dit vooraf niet is in te schatten, vult u dan 50 in.	Steekproefgrootte bij een betrouwbaarheidsniveau van: 99%
<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="186"/>

Bij een steekproefmarge van 5%, een populatie van 259 eerstejaars Facility Management studenten en een uitkomst die vooraf niet in te schatten is, is het resultaat **133** bij een betrouwbaarheidspercentage van 90%. Dit betekent dat er 133 studenten getoetst moeten worden voor een representatieve steekproef. (Zie tabel 2)

2.4 Onderzoeksontwerp

Het geur apparaat is ingesteld op een lage concentratie geur omdat mensen dan niet bewust bezig zijn met de geur die verspreid wordt, maar het effect van de geur wél degelijk van invloed is. Er worden twee experimenten afgenomen. Een experiment gericht op taal en een experiment gericht rekenen. Deze experimenten worden twee maal afgenomen. Het eerste onderzoek vindt plaats in de eerste week en telt als *nulmeting*. Samen met het onderzoek dat de week erna wordt afgenomen, kunnen er conclusies aan de resultaten verbonden worden.

De groepen zijn gevormd op basis van klassen. Er zit verschil in vooropleiding. Sommige studenten hebben een andere HBO opleiding afgerond of komen van de havo. Omdat wij dezelfde klassen onderzoeken en met elkaar vergelijken, zou dit representatief moeten zijn voor het onderzoek.

2.4.1 Onderzoek taal

De deelnemers krijgen een lijst met woorden, waarvan de letters in de verkeerde volgorde staan. Het is de bedoeling dat ze de letters in de goede volgorde zetten. De eerste en de laatste letter staan echter al op de goede plek. Eerst hebben de deelnemers een lijstje gekregen met woorden bestaande uit 6 letters, daarna van 7 letters, tot en met woorden bestaande uit 10 letters. Voor elk rijtje woorden hebben de deelnemers 1 minuut de tijd gekregen.

[Als bijlage is het onderzoek voor taal toegevoegd.](#)

2.4.5 Onderzoek rekenen

De deelnemers krijgen eerst de eerste 5 x 5 rekensommen. Hier mogen ze een minuut aan werken. Ze moeten links bovenaan beginnen en dan het rijtje afmaken en dan naar het volgende rijtje naar rechts, enz. Na een minuut moeten de pennen neergelegd worden, ook wanneer niet alle 25 sommen zijn voltooid. Daarna krijgen de studenten de tweede 5 keer 5 sommen. Het werkt op dezelfde manier. De studenten moeten linksbovenaan beginnen en van boven naar beneden worden de sommen uitgewerkt. Het zal nu voorkomen dat de meeste studenten minder ver komen dan bij de vorige 25 sommen, want de sommen worden telkens moeilijker.

Dit zal drie keer gedaan worden, dus 3 keer 25 sommen in totaal. In het experiment zal gekeken worden of de deelnemers die deze sommen maken onder invloed van geur, beter presteren dan de

mensen zonder invloed van geur. Beter presteren ligt in dit geval in het aantal vragen wat correct beantwoord wordt. Beide groepen maken in de eerste en tweede week dezelfde soort sommen. [Als bijlage is het onderzoek voor rekenen toegevoegd.](#)

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden eerste de resultaten van het literatuuronderzoek beschreven, daarnaast worden de resultaten geanalyseerd die de studenten in de eerste- en tweede onderzoekswerk behaald hebben.

3.1 Resultaten literatuuronderzoek

De deelvragen die gesteld zijn in hoofdstuk 2 worden in deze paragraaf uitgewerkt.

Wat is er al bekend over dit onderwerp?

De productiviteit op kantoor kan worden vergroot door bepaalde aroma's, kleuren, geluiden en beelden. Het kantoor moet ruiken naar pepermunt. Dit blijkt uit een studie van Wheeling Jesuit University. Studenten die meededen aan dit onderzoek konden onder invloed van pepermuntgeur hun aandacht beter vasthouden. Daarnaast gingen ook geheugen, stemming en alertheid vooruit. (Cronie, 2014)

In Japan wordt in sommige bedrijven 's morgens vroeg citroengeur verspreid met als effect dat er harder wordt gewerkt. Daarna volgt bloemengeur voor een verhoging van de concentratie. Na de lunch verspreiden ze die geuren nog een keer in dezelfde volgorde. (OntdekMediaPlaza.com, 2011)

Het is bewezen dat mensen die computertaken verrichten 12 procent productiever en minder gespannen werken als er goed gekozen planten in de ruimte zijn. Een citrusgeur is bijvoorbeeld goed voor de productiviteit. (ManagersOnline.nl, 2004)

Geur kan ook ingezet worden om het welzijn en de productiviteit van het personeel te verhogen. Verschillende studies wijzen uit, dat het inademen van bepaalde etherische oliën bijdragen aan een gezondere (werk)omgeving. Niet alleen breken deze oliën door hun natuurlijke anti-bacteriële werking schadelijke bacteriën in de lucht af, ook kan het inademen van deze geuren positief effect sorteren op het menselijke immuunsysteem. Het verspreiden van natuurlijke geuren zoals o.a. lavendel of basilicum zorgen voor een ontspannende werksfeer. Het verspreiden van o.a. pepermunt-, dennen- of bijvoorbeeld rozemarijngeuren kunnen een bijdrage leveren bij vermoeiende vergaderingen of creatieve sessies; deze geuren zorgen ervoor dat we ons frisser en creatiever voelen. Citrusgeuren, en de geur van eucalyptus, hebben een positieve invloed op ons concentratievermogen en bepaalde bloemengeuren kunnen depressieve gevoelens reduceren. (Min, 2014)

Wat is productiviteit?

Productiviteit is de mate waarin iets geproduceerd wordt en er dus iets nieuws verschijnt. Als een organisatie de productiviteit wil meten, meet zij meestal de arbeidsproductiviteit. Dit is de gemiddelde productie per werknemer gedurende een bepaalde periode.

Wat is geur?

Er zijn vijf kenmerken van reuk: reuk is een verborgen zintuig, omdat het waarnemen van geur veel meer onbewust gebeurt dan bewust. Daarnaast bepaalt geur hoe wij mensen om ons heen zien. Als derde is reuk een associatief en emotioneel zintuig. Voorkeuren voor geur worden niet aangeboren, en zijn daarom vaak aangeleerd. Daarnaast koppelen wij een geur gemakkelijk aan emoties door herinneringen. Deze koppeling gebeurt vrijwel altijd onbewust. Als laatste heeft reuk een speciaal geheugen. (Hermans, 2011)

Welke onderzoeken zijn er al gedaan?

De citroenlucht van allesreinigers zorgt voor schoonmaakkriebels bij studenten zonder dat ze er erg in hebben. Dit is de uitkomst van Nijmeegs en Utrechts onderzoek naar de onbewuste invloed van geur op gedrag.

In het eerste onderzoek werden 50 studenten geplaatst in een hokje met of zonder de geur van allesreiniger. Vervolgens moesten ze een woordherkenningstaak uitvoeren met 20 echte woorden zoals 'fietsen' en 'tafel' en 20 onzinwoorden zoals 'njetsen' en 'fluit'. Van de 20 echte woorden waren er 6 die met schoonmaken van doen hadden zoals 'poetsen' en 'hygiëne'. Deze woorden werden in de hokjes mét citroengeur sneller herkend als echte Nederlandse woorden dan in de hokjes zonder citroengeur.

In een tweede experiment werd proefpersonen gevraagd om vijf activiteiten te noemen die ze nog moesten uitvoeren in de loop van de dag. Proefpersonen die waren blootgesteld aan de schoonmaakgeur rapporteerden eerder dat ze nog moesten poetsen, opruimen of wassen, dan proefpersonen in de controleruimtes.

In de derde proef werd getest of de citroengeur van allesreiniger ook daadwerkelijk poetsgedrag bevorderde. Een groepje van 22 studenten moest eerst in het hokje met of zonder geur een vragenlijstje invullen waarna ze in een volgende kamer die geurloos was gevraagd werden om een beschuitje op te eten aan tafel. En zoals je weet kruimelt beschuit nogal. Met behulp van een camera werd bijgehouden in hoeverre de proefpersonen de tafel schoon hielden. Zoals verwacht waren de proefpersonen die tevoren waren blootgesteld aan citroengeur, meer geneigd om de tafel schoon te vegen dan de andere groep.

Bij alle drie de experimenten werden de proefpersonen na afloop nog een aantal extra vragen gesteld. Hieruit bleek dat veruit de meeste proefpersonen de citroenlucht helemaal niet geroken hadden. (Malmberg, 2005)

Wat zijn de effecten van bepaalde geuren op mensen?

Lavendel en rozemarijn bevorderen positieve stemming, prestatie op mentale rekentaken, verminderen stres en angst en verminderen het werkgeheugen en subjectieve alertheid. Sinaasappelgeur bevordert stemming, vermindert stress en angst en bevordert kalmheid en alertheid. Pepermunt bevordert fysieke prestaties. Er wordt een verschil gemaakt tussen geuren in hoge en lage concentraties. De lage concentraties ruik je niet bewust, de hoge wel. De lage concentratie kun je in 50% van de gevallen wel waarnemen, en in 50% niet.

3.2 Resultaten per klas

In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven. In elke klas is twee keer een experiment afgenomen. Per klas waren er per week een verschillend aantal deelnemers. Dit is te zien in onderstaande tabel. Uit tabel 3 blijkt dat er niet aan de steekproefgrootte voldaan is. Uit tabel 2 is gebleken dat er minimaal 133 studenten moesten deelnemen aan het onderzoek voor een betrouwbaar onderzoek. De conclusie die hieruit getrokken kan worden, is dat er te weinig studenten hebben deelgenomen voor een 90% betrouwbaar onderzoek.

Tabel 3 - Deelnemers

Aantal deelnemers	Week 1	Week 2
<i>Klas A</i>	21	11
<i>Klas C</i>	15	19
<i>Klas D</i>	21	21
<i>Klas F</i>	17	13
<i>Klas H</i>	14	17
Totaal	88	81

Klas A en klas F hadden in de tweede week allebei minder deelnemers. Klas A had de grootste daling qua deelnemers. Er waren in de tweede week 10 deelnemers minder dan in de eerste week. Klas F had in de tweede week 4 deelnemers minder. Klas C en klas H hadden meer deelnemers in de tweede week. In klas C waren er in de tweede week 4 deelnemers meer dan in de eerste week. Klas D had beide keren 21 deelnemers.

In totaal waren er in de eerste testweek 88 deelnemers. Aan de tweede test hebben 81 studenten deelgenomen. De klassen D, F en H waren in de tweede week onder de invloed van geur. De klassen A en C waren de controlegroepen. Dit verschil in aantal studenten kan verklaard worden door het feit dat niet iedereen verplicht aanwezig hoeft te zijn bij de lessen.

Bij het analyseren van deze resultaten is het van belang om te achterhalen of het onderzoek significant bewezen is. Dat betekent dat een bepaald verschijnsel zo vaak voorkomt dat het (normaal gesproken) niet aan toeval toe te schrijven is. De significantie maakt het onderzoek dus betekenisvol. Bij een significantieniveau van 5% is het toeval erg klein en de uitkomst erg nauwkeurig te noemen. Als er met de T-Toets een betekenisvol ofwel significant verschil aangetoond wordt, wil dat zeggen dat de kans erg klein is, dus dat het gevonden verschil door toeval ontstaan is. Onderstaande formule laat zien op welke manier de T-Toets uitgerekend kan worden. ¹

$$\text{Formule: } T = \frac{\bar{x} - a}{s/\sqrt{n}}$$

Waarbij:

\bar{x} = gemiddelde van de steekproef

a = vaststaande getal

s = standaarddeviatie van de steekproef

n = totaal aantal onderzoeksobjecten

Figuur 1 – Formule

¹ De formule van de T-Toets. (z.j.). Geraadpleegd van <http://wetenschap.infonu.nl/artikel-fotos/marilyn/46111113389.jpg>

3.3 Resultaten Klas A

Week 1	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	700	260
<i>Totaal Fout</i>	875	265
<i>Totaal</i>	1575	525
<i>% Goed</i>	44%	50%

Week 1	
<i>Datum</i>	Woensdag 26 mei
<i>Tijd</i>	12:30
<i>Lokaal</i>	H001
<i>Vak</i>	Schoonmaak
<i>Docent</i>	Jetse van der Meer

Week 2	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	370	102
<i>Totaal Fout</i>	455	173
<i>Totaal</i>	825	275
<i>% Goed</i>	45%	37%

Week 2	
<i>Datum</i>	Woensdag 3 juni
<i>Tijd</i>	12:30
<i>Lokaal</i>	H001
<i>Vak</i>	Schoonmaak
<i>Docent</i>	Jetse van der Meer

De experimenten in klas A zijn in beide weken op dezelfde dag van de week, op hetzelfde moment van de dag en in hetzelfde lokaal bij hetzelfde vak en dezelfde docent afgenomen.

In de tweede week scoorden de deelnemers 13% slechter op taal, en scoorden zij net 1% beter op rekenen. In de eerste week waren er 21 deelnemers, en in de tweede week waren het er 11.

3.4 Resultaten Klas C

Week 1	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	518	178
<i>Totaal Fout</i>	607	197
<i>Totaal</i>	1125	375
<i>% Goed</i>	46%	47%

Week 1	
<i>Datum</i>	Woensdag 26 mei
<i>Tijd</i>	16:30
<i>Lokaal</i>	F221
<i>Vak</i>	Schoonmaak
<i>Docent</i>	Jetse van der Meer

Week 2	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	698	191
<i>Totaal Fout</i>	727	284
<i>Totaal</i>	1425	475
<i>% Goed</i>	49%	40%

Week 2	
<i>Datum</i>	Dinsdag 9 juni
<i>Tijd</i>	11:30
<i>Lokaal</i>	F221
<i>Vak</i>	Schoonmaak
<i>Docent</i>	Jetse van der Meer

Het experiment is in de eerste en tweede week laat op de middag afgenomen. In de tweede testweek is het experiment in de late ochtend afgenomen. Er zit vijf uur verschil tussen de afnametijden. Daarnaast zitten er bijna twee weken tussen de eerste en de tweede test. In de eerste week is de test op een woensdag afgenomen en in de tweede testweek op een dinsdag. Het lokaal, het vak en de docent waren tijdens beide testen wel gelijk. In de eerste week hebben de deelnemers beter gescoord op taal, en in de tweede week scoorden zij beter op rekenen. In de eerste week waren er 15 deelnemers, en in de tweede week waren het er 19. Rekenen is met 3% verbeterd in de tweede week, en taal is met 7% verslechterd.

3.5 Resultaten Klas D - beïnvloed met geur

Week 1	Rekenen	Taal
Totaal Goed	1023	270
Totaal Fout	552	255
Totaal	1575	525
% Goed	65%	51%

Week 2

Week 2	Rekenen	Taal
Totaal Goed	1213	339
Totaal Fout	362	186
Totaal	1575	525
% Goed	77%	65%

Week 1

Datum	Donderdag 28 mei
Tijd	10:30
Lokaal	F123
Vak	Schoonmaak
Docent	Jetse van der Meer

Week 2

Datum	Maandag 8 juni
Tijd	12:30
Lokaal	H004
Vak	Schoonmaak
Docent	Jetse van der Meer

De twee testen die in klas D zijn afgenomen, zijn afgenomen met ongeveer anderhalve week ertussen. De eerste test vond plaats op een donderdag om 10:30 in de F-vleugel. De tweede test vond plaats op een maandag om 12:30 in noodgebouw H. Dit zijn twee erg verschillende lokalen. Gebouw H is veel meer gehorig dan het lokaal in de F-vleugel. Het vak en de docent kwamen bij beide testen wel overeen.

Beide testen zijn in de tweede week beter gemaakt. In week 1 scoorden de deelnemers 65% op de rekentest, en in week 2 scoorden zij 77%. Dit is 12% hoger. Bij taal is er een stijging van 14% in de tweede week. In de tweede week waren de deelnemers onder de invloed van geur. In de eerste week waren er 21 deelnemers, en in de tweede week ook.

3.6 Resultaten Klas F – beïnvloed met geur

Week 1	Rekenen	Taal
Totaal Goed	529	185
Totaal Fout	746	240
Totaal	1275	425
% Goed	41%	44%

Week 2

Week 2	Rekenen	Taal
Totaal Goed	563	191
Totaal Fout	412	134
Totaal	975	325
% Goed	58%	59%

Week 1

Datum	Dinsdag 26 mei
Tijd	13:30
Lokaal	H004
Vak	Financieel Management
Docent	Gert-Jan Leijssenaar

Week 2

Datum	Woensdag 3 juni
Tijd	8:30
Lokaal	F123
Vak	Financieel Management
Docent	Gert-Jan Leijssenaar

In de eerste week is de test bij klas F op een dinsdag afgenomen om 13:30. In de tweede week zijn de testen op een woensdag om 8:30 afgenomen. Dit is een verschil vijf uren. Beide keren is de test bij hetzelfde vak afgenomen, en bij dezelfde docent. In de eerste week zaten de deelnemers in een gehorig H gebouw. In de tweede week zaten de deelnemers in de F-vleugel, die als rustiger wordt ervaren door de gemiddelde student.

Op beide testen werd er in de tweede week hoger gescoord. Rekenen ging 17% beter en taal ging de tweede test 15% beter. In de tweede week waren de deelnemers onder de invloed van geur. In de eerste week waren er 17 deelnemers en in de tweede week 13.

3.7 Resultaten Klas H – beïnvloed met geur

Week 1	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	434	179
<i>Totaal Fout</i>	616	171
<i>Totaal</i>	1050	350
<i>% Goed</i>	41%	51%

Week 1	
<i>Datum</i>	Vrijdag 29 mei
<i>Tijd</i>	11:15
<i>Lokaal</i>	H004
<i>Vak</i>	Financieel Management
<i>Docent</i>	Jan Kleine Deters

Week 2	Rekenen	Taal
<i>Totaal Goed</i>	726	183
<i>Totaal Fout</i>	549	242
<i>Totaal</i>	1275	425
<i>% Goed</i>	57%	43%

Week 2	
<i>Datum</i>	Woensdag 3 juni
<i>Tijd</i>	11:15
<i>Lokaal</i>	G006
<i>Vak</i>	Financieel Management
<i>Docent</i>	Jan Kleine Deters

De eerste testen zijn op een vrijdag afgenomen. In de tweede week zijn de testen op een woensdag afgenomen. Beide keren werden de testen om 11:15 afgenomen bij hetzelfde vak en dezelfde docent. De eerste testen werden in het H-gebouw afgenomen, en de tweede testen in het G-gebouw. Beide zijn noodgebouwen, en deze lokalen zijn redelijk vergelijkbaar met elkaar.

In de tweede week waren de deelnemers onder de invloed van geur. Op rekenen scoorden zij 16% beter, en op taal 8% slechter. In de eerste week waren er 14 deelnemers, en in de tweede week 17.

4. Verantwoording onderzoek

4.1 Significantie

De significantie van een onderzoek geeft weer op welke manier een onderzoek op feiten en niet op toeval berust. Er zijn meerdere mogelijkheden om de significantie te berekenen. Wij hebben gekozen om de T-Test uit Excel te gebruiken. Hierbij zijn vier syntaxis van belang; de eerste gegevensverzameling, de tweede gegevensverzameling, de soort verdeling en het type t-toets dat uitgevoerd dient te worden.

De testen zijn zowel uitgevoerd op het gebied van taal, als rekenen. De eerste gegevensverzameling bestaat uit het aantal goede antwoorden per onderdeel in de eerste onderzoekswEEK. De tweede gegevensverzameling bestaat uit het tweede onderzoeksmoment, onder invloed van geur of niet. De soort verdeling die is gekozen, is een eenzijdige verdeling. Een eenzijdige toets kijkt of er een verschil in een bepaalde richting aanwezig is. Het type t-test dat uitgevoerd kan worden, heeft een aantal opties.

- Optie 1 wordt gebruikt wanneer er twee verschillende groepen worden ondervraagd maar in dezelfde omstandigheden.
- Optie 2 wordt gebruikt wanneer er wordt uitgegaan van twee gelijke groepen.

Om de significantie van dit onderzoek te bepalen, zijn bovengenoemde opties van het type naast elkaar gelegd.

Optie 1 wordt gebruikt wanneer je uitgaat van twee totaal verschillende groepen. De klassen zijn weliswaar niet precies hetzelfde, maar zijn ook niet totaal verschillend. In het tweede geval, omdat er sprake is van twee grotendeels gelijke groepen. Echter, de klassen waren in beide weken niet precies hetzelfde samengesteld. Vandaar dat er is gekozen om beide testen naast elkaar te leggen, om te beoordelen of er sprake is van een significant verschil.

Wanneer de uitkomst lager is dan 0,05, mag er uit gegaan worden van een gewichtig verschil.

Tabel 4 - Significantie

	Optie 1		Optie 2	
	Taal	Rekenen	Taal	Rekenen
Klas A	0,144	0,493	0,052	0,477
Klas C	0,314	0,421	0,234	0,421
Klas D	0,122	0,191	0,008	0,000
Klas F	0,075	0,137	0,007	0,023
Klas H	0,307	0,164	0,219	0,015

Uit bovenstaande tabel blijkt dat optie 1, om uit te gaan van twee totaal verschillende groepen, een negatieve significantie oplevert. In geen van de gevallen is de significantie lager dan 0,05. Echter kan wel worden opgemerkt, dat de klassen die onder invloed zijn van geur een lagere/positieve uitkomst hebben.

Bij de tweede optie, waarbij rekening wordt gehouden met dezelfde klassen, kan verondersteld worden dat er bij twee klassen (D en F) een significant verschil is op het gebied zowel taal als rekenen

onder invloed van geur. Bij de laatste klas is dit verschil alleen toe te kennen op het gebied van rekenen. Bij de klassen A en C is er geen significant verschil, deze groepen waren dan ook niet onder invloed van geur.

Er kan verondersteld worden dat er een significant verschil is bij het toetsten van studenten onder invloed van geur, mits er rekening wordt gehouden met de samenstelling van de klassen. De klassen zijn grotendeels gelijk, maar hebben toch kleine onderlinge verschillen. Het is van belang om dit feit mee te nemen in de oordeelsvorming.

4.2 Betrouwbaarheid

De betrouwbaarheid van dit onderzoek is natuurlijk discussieerbaar. Het experiment werd verspreid over twee weken uitgevoerd. In de tweede week van het onderzoek waren niet alle klassen gelijk qua grootte. Daarnaast waren ook de reken- en taaltoets in week 1 niet hetzelfde als in week 2, dus er bestaat een kans dat in één van de weken de toetsen moeilijker of makkelijker waren.

Verder zaten niet alle studenten steeds in hetzelfde lokaal. De lokalen verschilden bijvoorbeeld van elkaar in grootte en de lokalen waren ook verdeeld over verschillende gebouwen. Het experiment werd steeds op verschillende tijdstippen uitgevoerd. Dit heeft ook invloed op de betrouwbaarheid, omdat verondersteld wordt dat studenten 's ochtends anders functioneren dan 's middags.

Wat verder nog invloed kan hebben gehad op de uitkomst van het onderzoek is de hoeveelheid studenten die meededen aan het onderzoek. De eerste week deden er bij klas A bijvoorbeeld 21 studenten mee, terwijl dit in week twee maar 11 waren. Bij de onderzoeksgroep deden er in totaal zes studenten minder mee tijdens de tweede week ten opzichte van de eerste week.

Tot slot waren de klassen beide weken niet aan elkaar gelijk qua aantal studenten en zat er bij sommige klassen meer dan een week tussen de afname momenten van de experimenten.

4.3 Validiteit

Het was de bedoeling dat met dit experiment de productiviteit werd gemeten. Dit is ook wel degelijk gebeurd als productiviteit beschreven is als zo snel mogelijk zoveel mogelijk foutloze antwoorden geven. De vraag is echter of er echt alleen naar productiviteit gekeken is. Uit de praktijk bleek dat de studenten (door de tijdsdruk) gestrest werden. Je zou dus ook kunnen zeggen dat de stressbestendigheid gemeten is.

5. Conclusie

In de conclusie wordt er antwoord gegeven op de hoofdvraag. Deze luidt:

'Wat is de invloed van de etherische oliën bij het gebruik van de Arotec 2 van Natural Mood Makers op de productiviteit van eerstejaars voltijd Facility Management studenten op de Hanzehogeschool Groningen?'

Bij alle klassen is in de eerste week niet met geur gewerkt. In de tweede week is er ook bij de klassen A en C niet met geur gewerkt. In de klassen D, F en H echter wel. A en C fungeren op deze manier als controlegroepen. Uit de resultaten blijkt dat bij de klassen A en C de tweede week slechter op taal en beter op rekenen scoorden. Klassen D en F scoorden in de tweede week op beide onderdelen beter en klas H scoorde alleen op rekenen beter, maar verslechterde op het onderdeel taal.

Na het analyseren van de significantie, kan er geconcludeerd worden dat geur de productiviteit op eerstejaars studenten van de opleiding Facility Management, verhoogt. Uit de significantie analyse komt naar voren dat er (uitgaande van twee verschillende groepen) geen significant verschil aanwezig is. Echter, bestaan de klassen grotendeels uit dezelfde samenstelling, alleen bestaan er onderlinge verschillen. Met deze visie, kan er uitgegaan worden van een andere optie, om twee dezelfde groepen te meten. Hieruit kan verondersteld worden dat de klassen die beïnvloed zijn met geur een significant verschil op zowel het gebied van taal als rekenen laten zien. Bij de klassen A en C is er geen significant verschil en dat is verklaarbaar, gezien beide klassen op beide onderzoekmomenten niet beïnvloed zijn.

Er kan verondersteld worden dat er een significant verschil is bij het toetsten van studenten onder invloed van geur, mits er rekening wordt gehouden met de samenstelling van de klassen. De klassen zijn grotendeels gelijk, maar hebben toch kleine onderlinge verschillen.

6. Bibliografie

- Cronie, K. (2014). *Geuren en kleuren die de productiviteit op kantoor vergroten*. Opgeroepen op 24-03-2015, van Young Startup: <https://youngstartup.nl/blog/post/geuren-en-kleuren-die-de-productiviteit-op-kantoor-vergroten/>
- Hermans, M. (2011). *Het effect van sinaasappelgeur op bevlogenheid*. Utrecht.
- Malmberg, T. (2005). *Je loopt je neus achterna*. Opgeroepen op 24-03-2015, van Kennislink: <http://www.kennislink.nl/publicaties/je-loopt-je-neus-achterna>
- ManagersOnline.nl. (2004). *Hogere omzet en productiviteit met de juiste geuren en kleuren*. Opgeroepen op 24-03-2015, van Managers Online: <http://www.managersonline.nl/nieuws/2360/hogere-omzet-en-productiviteit-met-de-juiste-geuren-en-kleuren.html>
- Min, R. (2014). *Verhoog welzijn en productiviteit door geur gebruik*. Opgeroepen op 24-03-2015, van Air Aroma: <http://www.air-aroma.nl/blog/verhogen-welzijn-en-productiviteit-door-geur-gebruik>
- OntdekMediaPlaza.com. (2011). *Wist je dat? Over effecten van kleur, geur, eten, drinken en geluid*. Opgeroepen op 24-03-2015, van Ontdek Media Plaza: <https://ontdekmediaplaza.wordpress.com/2011/01/21/wist-u-dat-de-effecten-van-kleur-geur-eten-drinken-en-geluid/>

7. Bijlagen

7.1 Onderzoek taal week 1

6-letterwoorden

leadap	pedaal
vogpae	opgave
papoke	apekop
snaavc	canvas
nenedk	denken

7-letterwoorden

logiboo	bioloog
emedver	vreemde
pleurdp	druppel
trmsee	meester
krakoea	karaoke

8-letterwoorden

dnaarstt	tandarts
tsjariat	ijstaart
gloigenn	inloggen
acloodace	accolade
pglaamnh	hanglamp

9-letterwoorden

fecetnifi	efficiënt
liesteve	televisie
raamratel	martelaar
plamespoe	appelmoes
napakednn	dakpannen

10-letterwoorden

gnoodeodow	doodgewoon
knutajuirl	natuurlijk
yscopliegoh	psychologie
fermitonia	informatie
ginenfoene	oefeningen

NB: De antwoorden worden bij het experiment natuurlijk weggelaten.

7.2 Onderzoek rekenen week 1

Deel 1

$4 \times 6 = 24$

$12 + 34 = 46$

$45 : 5 = 9$

$2 + 5 + 12 = 19$

$65 : 5 = 13$

$5 \times 4 = 20$

$14 + 25 = 39$

$30 : 6 = 5$

$3 + 7 + 14 = 24$

$90 : 3 = 30$

$3 \times 3 = 9$

$15 + 26 = 41$

$28 : 7 = 4$

$4 + 13 + 6 = 23$

$64 : 4 = 16$

$7 \times 6 = 42$

$16 + 12 = 28$

$21 : 3 = 7$

$9 + 6 + 14 = 29$

$48 : 3 = 16$

$9 \times 8 = 72$

$13 + 17 = 30$

$36 : 3 = 12$

$1 + 17 + 9 = 27$

$120 : 5 = 24$

Deel 2

$4 \times 12 = 48$

$13 + 120 = 133$

$180 : 6 = 30$

$3 + 14 + 13 = 30$

$3 \times 6 \times 5 = 90$

$6 \times 11 = 66$

$15 + 156 = 171$

$135 : 5 = 27$

$6 + 66 + 54 = 126$

$5 \times 4 \times 9 = 180$

$8 \times 13 = 104$

$18 + 143 = 161$

$120 : 8 = 15$

$8 + 34 + 36 = 78$

$7 \times 3 \times 7 = 147$

$3 \times 14 = 42$

$19 + 230 = 249$

$140 : 4 = 35$

$3 + 56 + 35 = 94$

$9 \times 7 \times 3 = 189$

$7 \times 12 = 84$

$12 + 245 = 257$

$225 : 9 = 25$

$7 + 37 + 13 = 57$

$3 \times 2 \times 6 = 36$

Deel 3

$3 \times 35 = 105$

$127 + 129 = 256$

$805 : 7 = 115$

$12 + 34 + 45 = 91$

$20 \times 5 + 14 = 114$

$17 \times 4 = 68$

$364 + 131 = 495$

$1150 : 5 = 230$

$32 + 12 + 22 = 66$

$30 \times 6 + 16 = 196$

$4 \times 150 = 600$

$536 + 250 = 786$

$1350 : 9 = 150$

$45 + 54 + 78 = 177$

$60 \times 7 + 47 = 467$

$9 \times 25 = 225$

$755 + 155 = 910$

$2000 : 8 = 250$

$25 + 43 + 51 = 119$

$40 \times 1 + 28 = 68$

$7 \times 50 = 350$

$223 + 619 = 842$

$2480 : 8 = 310$

$78 + 42 + 80 = 200$

$35 \times 4 + 60 = 200$

7.3 Onderzoek taal week 2

6-letterwoorden

lotapp	Laptop
weklon	Wolken
meibol	Mobiel
adngea	Agenda
rauzgk	rugzak

7-letterwoorden

fietnon	Fontein
beemlon	Bloemen
hoolgre	Horloge
ktainne	Kantine
tinieur	tuinier

8-letterwoorden

wdnlaeen	Wandelen
seuredtn	Studeren
irnentet	Internet
dordogam	Dagdroom
scabankr	snackbar

9-letterwoorden

calocdhoe	Chocolade
keivepnpl	Kippenvel
huebragmr	Hamburger
kmomomekr	Komkommer
zenbinorl	Zonnebril

10-letterwoorden

ltetetpyre	Lettertype
darselanaar	Dansleraar
drobadetrn	Dartborden
meiladejfe	Madeliefje
mejalatidn	maaltijden

7.4 Onderzoek rekenen week 2

Deel 1

$7 \times 3 = 21$

$13 + 17 = 30$

$12 : 2 = 6$

$3 + 3 + 14 = 20$

$39 : 3 = 13$

$4 \times 6 = 24$

$15 + 25 = 40$

$25 : 5 = 5$

$4 + 8 + 12 = 24$

$96 : 8 = 12$

$3 \times 8 = 24$

$17 + 33 = 50$

$64 : 8 = 8$

$5 + 12 + 13 = 30$

$65 : 5 = 13$

$6 \times 2 = 12$

$12 + 16 = 28$

$81 : 9 = 9$

$7 + 7 + 11 = 25$

$48 : 12 = 4$

$8 \times 7 = 56$

$19 + 31 = 50$

$36 : 4 = 9$

$9 + 15 + 6 = 30$

$48 : 3 = 16$

Deel 2

$4 \times 13 = 52$

$12 + 130 = 142$

$120 : 8 = 15$

$2 + 34 + 44 = 80$

$4 \times 5 \times 6 = 120$

$7 \times 15 = 105$

$14 + 205 = 219$

$325 : 5 = 65$

$6 + 26 + 58 = 90$

$6 \times 8 \times 4 = 192$

$8 \times 12 = 96$

$13 + 156 = 169$

$132 : 6 = 22$

$8 + 57 + 33 = 95$

$8 \times 7 \times 8 = 448$

$2 \times 17 = 34$

$16 + 240 = 256$

$135 : 3 = 45$

$5 + 69 + 28 = 102$

$2 \times 9 \times 4 = 72$

$5 \times 18 = 90$

$19 + 276 = 296$

$225 : 9 = 25$

$9 + 11 + 99 = 119$

$5 \times 3 \times 7 = 105$

Deel 3

$3 \times 55 = 165$

$134 + 133 = 267$

$450 : 5 = 90$

$12 + 45 + 33 = 90$

$30 \times 4 + 12 = 132$

$6 \times 33 = 198$

$262 + 145 = 407$

$595 : 7 = 85$

$14 + 67 + 23 = 104$

$55 \times 6 + 34 = 364$

$13 \times 6 = 78$

$155 + 265 = 420$

$480 : 4 = 120$

$25 + 23 + 14 = 62$

$70 \times 2 + 53 = 193$

$18 \times 3 = 54$

$401 + 253 = 654$

$480 : 8 = 60$

$47 + 84 + 37 = 168$

$35 \times 4 + 22 = 162$

$5 \times 120 = 600$

$325 + 126 = 451$

$1035 : 9 = 115$

$95 + 29 + 69 = 193$

$90 \times 9 + 97 = 907$