

MIKÄ VALOSSA HOUKUTTAA IHMISTÄ?

LÄMPIMÄN JA VIILEÄN SÄVYN ERO KOKEMUSPERÄISESTI

EINARI LESKINEN  
MATERIAALITUTKIMUS  
AALTO-YLIOPISTON TAITEIDEN JA SUUNNITTELUN  
KORKEAKOULU  
MUOTOILUN LAITOS  
MUOTOILUN KOULUTUSOHJELMA  
30.03.2018

## Abstrakti

Tutkimuksessani pohdin ihmisen kiinnostusta valon houkuttelevuuteen. Millainen valo kutsuu luokseen ja millainen vuorostaan työntää pois? Millaisia mielipiteitä valo ja sen sävy kokijassa herättää?

Tutkimukseen osallistui kolmesta koehenkilöstä, jotka johdattiin kulkemaan omassa valitsemassaan järjestyksessä valojen luokse. Valoja oli kolme kappaletta ja niiden sävyt olivat lähellä toisiaan. Sävyt vaihtelivat valaisimien välillä kylmään ja lämpöiseen viitaten. Koehenkilön kulkujärjestys otettiin huomioon, kauan valon luonna viivytettiin ja kuinka nopeasti valinta tapahtui. Myös mahdolliset kommentoinnit otettiin huomioon. Tuloksia täydensi kokeeseen osallistuneen mielikuvat valon sävystä, jotka oli otettu selville kyselylomakkeen avulla. Tulokset olivat koehenkilöiden mielipiteitä valon ja sen sävyn kokemuksesta. Lopussa pohdin tutkimustani, sen virhekohtia ja parannuskeinoja.

Asiasanat: valo, sävy, rgb, kokemus, tutkimus valosta

## Sisältö

1 Johdanto.....	3
2 Valot ja ohjelmointi.....	4
3 Kotilanne.....	5
4 Tulokset.....	5
4.1 Valaisin numero 1.....	6
4.2 Valaisin numero 2.....	8
4.3 Valaisin numero 3.....	10
5 Yhteenveto ja pohdintaa.....	12
Lähdeluettelo.....	13
Kuvaluettelo.....	14
Liitteet.....	15

## 1 Johdanto

Ihmiselle valo on nykyään paljolti vain arkipäivää. Saavumme kotiimme ja laitamme valot päälle. Yhdellä napin painalluksella saamme tilan valaistua ja pystymme säätämäänkin sitä halutusti. Meillä on määräytynyt jonkin kaltainen oletus että saamme valon täyttämään tilaa kun haluamme niin (Livingston 2014, 37.) Valo on määrännyt ajassaan ihmisen päivittäistä elämää ja siihen kohdistuvia rutiineja. Tänä päivänä ihminen on oppinut hallitsemaan valoa ja se on antanut huomattavia muutoksia elämäntapoihimme verrattaessa ajassa taakse päin. Ihmisen ohjaileva käsi hallita on myös tuonut uuden ymmärryksen kokemuksista ja käsityksistä siitä mitä valo on ja mitä se merkitsee meille ihmisille. Muotoilijana valon kanssa työskentely edellyttää aiheeseen perehtymistä paljolti käyttäjän kokemuspohjaista (Boyce 2006), mutta myös tekniikassa ja ajassa kiinni pysymistä.

Millainen valo kutsuu luokseen ja millainen vuorostaan työntää pois? Onko valon sävyllä millainen rooli kutsuvuudessaan? Näitä ajatuksia lähdin tutkimuksessani hakemaan. Lämpimät sävyt olisivat mielestäni kaikista houkuttelevimpia ja kylmät enemmän energisoivia, kuten kirkasvalolampuissa, joissa sinistä valoa on lisätty piristämään ihmisen keho.

Tutkimukseen sisältyi koe-vaihe koe-henkilöineen. Johdatin ihmisen kulkemaan omassa valitsemassaan järjestyksessä valojen luokse ja arvioimaan valon sävyä. Valoja oli muutama ja niiden sävyt olivat lähellä toisiaan. Sävyt vaihtelivat valaisimien välillä kylmään ja välillä enemmän lämpöiseen viitaten. Koin pehmeät värisävyt valossa kiinnostavimmiksi kohteiksi kuin huomiota tahallaan herättävät neon valot. Paikan päällä kulkijan valinnat otettiin huomioon ja kauan valon parissa viivytettiin. Myös mahdolliset kommentoinnit otettiin huomioon. Tuloksia täydentää kokeeseen osallistuneen mielikuvat valon sävystä, jotka on otettu selville kyselylomakkeen avulla.

Tutkimuksen kirjallista taustaa löytyi jonkin verran arkkitehtuurillisesta valon käytöstä, joihin koitin samanaikaisesti perehtyä. Nämä saattavat näkyä mm. koe-paikan järjestelyssä. Yritin myöskin löytää tutkimuspohjia kuinka valon muutokset vaikuttavat ihmiseen, mutta suurin osa tutkimuksista pohjautui pidemmän aikavälin tutkimuksiin. Koetilanteessa keräämäni aineistot ovat henkilökohtaisia kokemuksia ja mielipiteitä, eivätkä ole verrattavissa yhteen ainoaan oikeaan absoluuttiseen tulokseen. Tuloksista pyrin löytämään hyödynnettäviä аспектеja päättötyötän varten, jossa korostuu pääsääntöisesti aiheena valon käyttö taiteen kentällä. Mielestäni valoa käytetään sen mahdollisuuksiin nähden todella heikosti, vaikka valolla on suuret potentiaalit muokata arkipäiväämme.

## 2 Valot ja ohjelmointi

Valon lähteiksi tein kolme valaisinta (Kuva 1). Valaisimien rakenne koostui kipsipohjasta ja muovikuvusta, jonka sisällä kuusi rgb-lediä, mallia SMD 5050. Led-valaisin tarjoaa parhaimman värisävyjen mahdollisen hallinnan, sillä erivärisillä ledeillä pystytään tuottamaan valkoista ja värillistä valoa, toisin kuin muilla valon lähteillä. Jokaisella lampulla oli ohjelmituna omat rgb-asteensa, näin vaikuttaen valojen sävyyn (ks. Liite 1).

Rgb-LED:jä voidaan ohjelmoida tuottamaan haluttuja kirkkauksia, jolloin voidaan vaikuttaa rgb-ledin tuottamaan värin sävyyn. Käytin ohjelmointiin itselleni tuttua Arduino UNO-mikrokontrolleria ja 12-voltin ulkoista virtalähdettä. Koitin selvittää, onko rgb-arvoja muuttamalla mahdollista matkia Kelvin-asteikkoa, mutta suurin osa saamistani vastauksista netistä kertoi annettujen rgb-arvojen olevan suuntaa antavia, eikä kyseisestä matkimisesta ole mitään yhtä ja samaa toimivaa algoritmia, joka toimisi samalla halutulla tavalla (Helland T. 2014). Tämän takia hain ohjelmointini parissa oman silmän mukaisesti selkeitä, mutta hyvin toistensa läheisiä sävyllisiä eroja valoille.

Valaisimien ohjelmoidut RGB-arvot keskiarvoisesti (255 on maksimi):

Valaisin numero 1: R = 255, G = 205, B = 110 (Kuva 4)

Valaisin numero 2: R = 235, G = 205, B = 160 (Kuva 8)

Valaisin numero 3: R = 255, G = 255, B = 255 (Kuva 12)

Edellä mainituilla arvoilla pysyttelin Kelvin-asteikon lähettyvillä kromatografisessa sRGB väriavaruudessa.



Kuva 1. Valaisimet vasemmalta oikealle: 3, 1 ja 2

## 3 Koetilanne

Koe-paikaksi tutkimukselleni varasin Aalto-yliopiston Arabian kampuksen yhdeksännestä kerroksesta valokuvaus-studion keskiviikkona 14.3.2018. Kyseinen tila on sopiva valon tutkimukseen sillä tilan saa pimennettyä. Myös valot oli mahdollista asentaa tarpeeksi kauas toisistaan (Kuva 2). Paikan päällä eristin mustilla peitinverhoilla valot toisistaan etteivät niiden sävyt sekoittuisi toisiinsa, ja näin ollen saisin mahdollisesti tarkempia tuloksia.

Kyselyn kohteeksi valitsin kurssilla kanssa opiskelevat kurssitoverit, joista valtaosa muotoilun koulutusohjelmasta. Kohderyhmän valinta perustui aikarajoitukseen sekä heidän nopeaan tavoitettavuuteen. Koetilanteeseen osallistui 13 henkilöä, joista suurin osa koki oman vireystilansa virkeämmäksi kuin väsyneeksi.

Kysely (ks. Liite 2) sisälsi ensimmäisessä kohdassa kohdehenkilön vireystilan arvion kyseisellä hetkellä, sekä lyhyen kerronnallisen osion, millaisen valon hän kokee kaikista mieluisimpana. Seuraavat kysymyslomakkeet tutkimuksessa kohdistuivat itse valonlähteisiin ja sisälsivät mielipiteitä kustakin valon sävystä, joiden luokse henkilö sai mennä halutussa järjestyksessä.

## 4 Tulokset

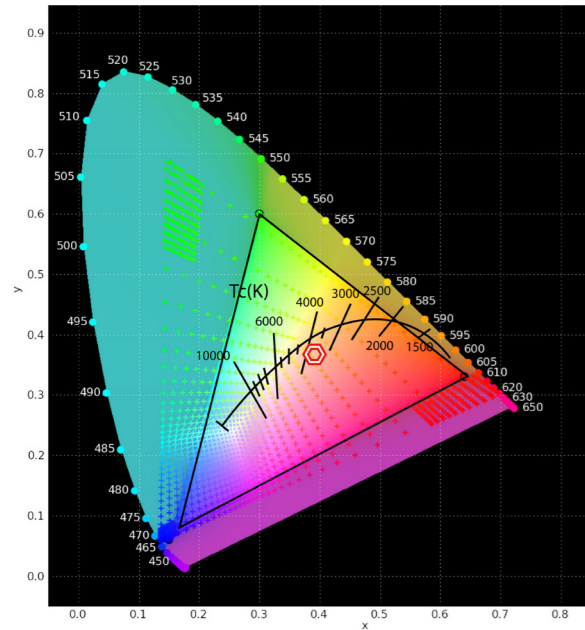
Tutkimuksen tulokset kantoivat sanarikasta sisältöä. Jokaiselle valaisimelle löytyi omat piirteet, mutta myös monia samankaltaisia kuvailuja ja vertauksia.



Kuva 2. Koetilanne

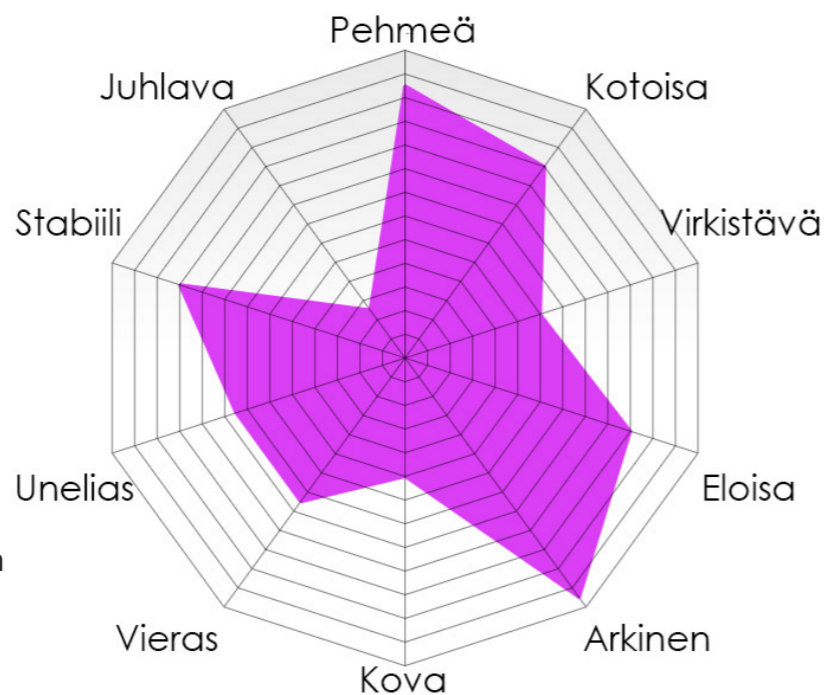
#### 4.1 Valaisin numero 1

Valaisimeen on ajettu arvoltaan punaista sävyä painottava arvo. Valon sävy tunnettiin pehmeäksi, lämpimän sinertäväksi ja lilan suuntaan poikkeavaksi. Tämä lamppu sai korkeimmat arvot pehmeystään ja kuinka se koettiin arkiseksi. Valon sävy sopisi tutkimustulosten perusteella kotoisaan tilaan, jossa tuotetaan useita toimintoja, tai jossa käyttöaste on suurehko. Valaisin sijaitsi tilassa oikealla ja oli suurimmalle osalle koehenkilöistä ensimmäinen arvioitava. Tällä ja seuraavalle sivulle on koottu tuloksia tutkimuksesta (Kuvat 5 ja 6).



Kuva 4. Valaisimen värisävy merkittynä kromatografiseen sRGB kaavioon, jossa myös värilämmön Kelviniin viittaava kaari

Taulukko 1. Koehenkilöiden äänten määrä vertailtavan eri vastakohtaisten piirteiden välillä.



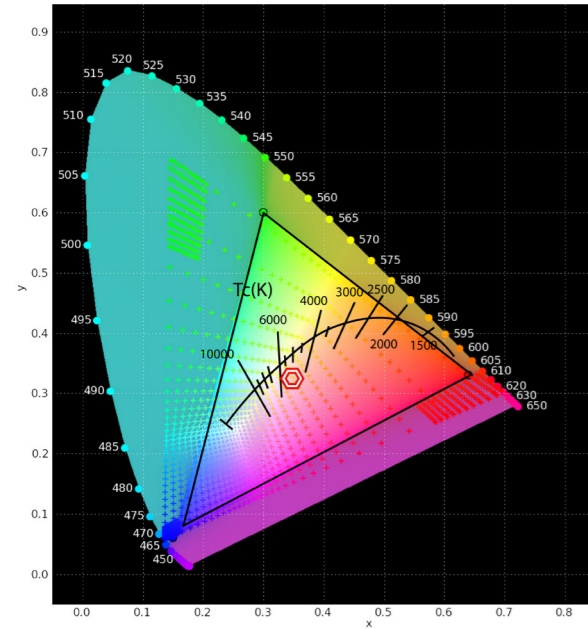
Kuva 5. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat valaisin numero 1 sävyä



Kuva 6. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat mihin valaisin numero 1 sävy sopisi

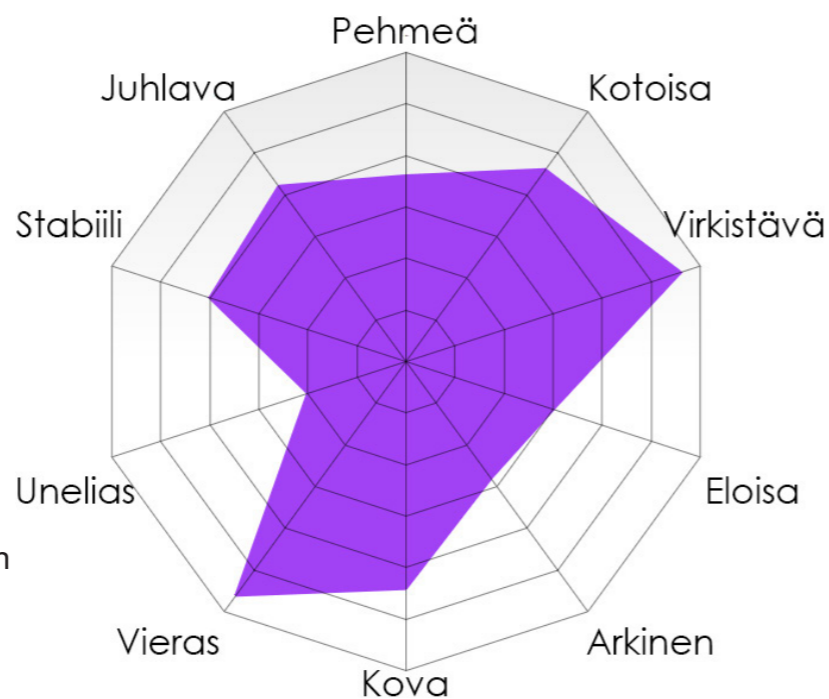
#### 4.2 Valaisin numero 2

Valaisimen rgb-arvoon säädetty sinistä arvoa suuremmaksi kuin valaisin numero 1:llä. Värin sävy sai kokemukseltaan paljolti kylmän ja viileän tunteen mieltymyksiä. Sävy nähtiin sopivan tiloihin joiden läpi käydään matkaa ja jotka toimivat hetkittäisinä ajankäytön kohteina. Lamppu sijaitsi keskimmäisenä lamppuna ja oli ainoastaan yhdelle koehenkilölle ensimmäinen arvioitava kohde. Tällä ja seuraavalle sivulle on koottu tuloksia tutkimuksesta (Kuvat 9 ja 10).



Kuva 8. Valaisimen värisävy merkittynä kromatografiseen sRGB kaavioon, jossa myös värilämmön Kelviniin viittaava kaari

Taulukko 4. Koehenkilöiden äänten määrä vertailtavan eri vastakohtaisten piirteiden välillä.



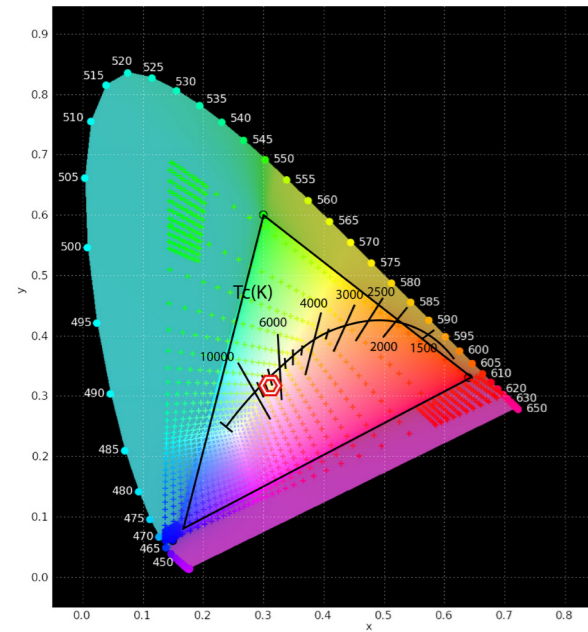
Kuva 9. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat valaisin numero 2 sävyä



Kuva 10. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat mihin valaisin numero 2 sävy sopisi

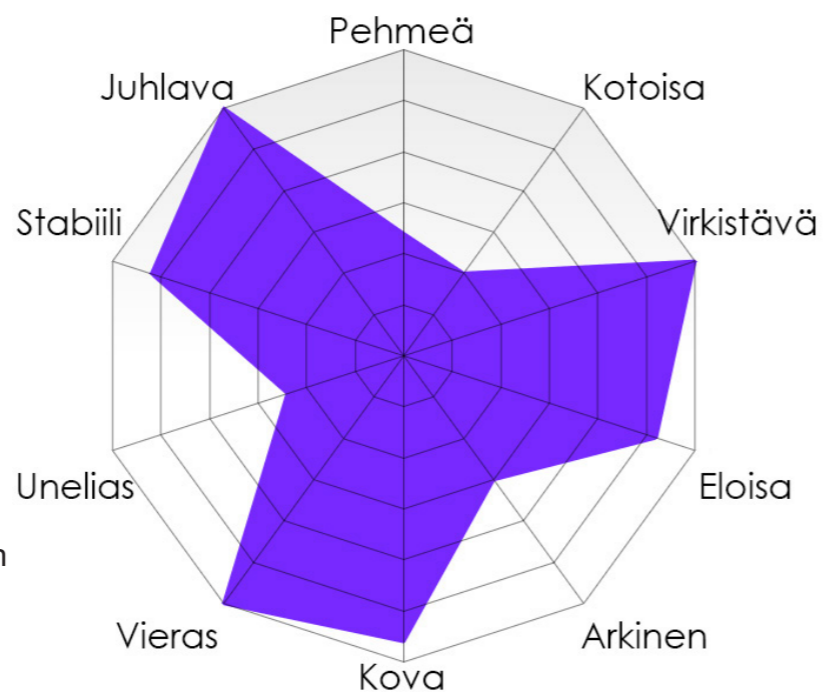
#### 4.2 Valaisin numero 3

Valaisimen rgb-arvot ovat tasaisessa suhteessa toisiinsa. Valon sävy oli kaikista lähimpänä luonnollista värilämpötilaa. Valon sävy koettiin eniten sinertäväksi ja kylmäksi. Väri nähtiin sopivaksi pidemmäksi aikaisiin oleskeltaviin tiloihin. Valaisin oli koepaikalla vasemmaisina. Tällä ja seuraavalle sivulle on koottu tuloksia tutkimuksesta (Kuvat 13 ja 14).



Kuva 12. Valaisimen värisävy merkittynä kromatografiseen sRGB kaavioon, jossa myös värilämmön Kelviniin viittaava kaari

Taulukko 7. Koehenkilöiden äänten määrä vertailtavan eri vastakohtaisten piirteiden välillä.



Kuva 13. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat valaisin numero 3 sävyä



Kuva 14. Sanapilvi sanoista jotka kuvailevat mihin valaisin numero 3 sävy sopisi

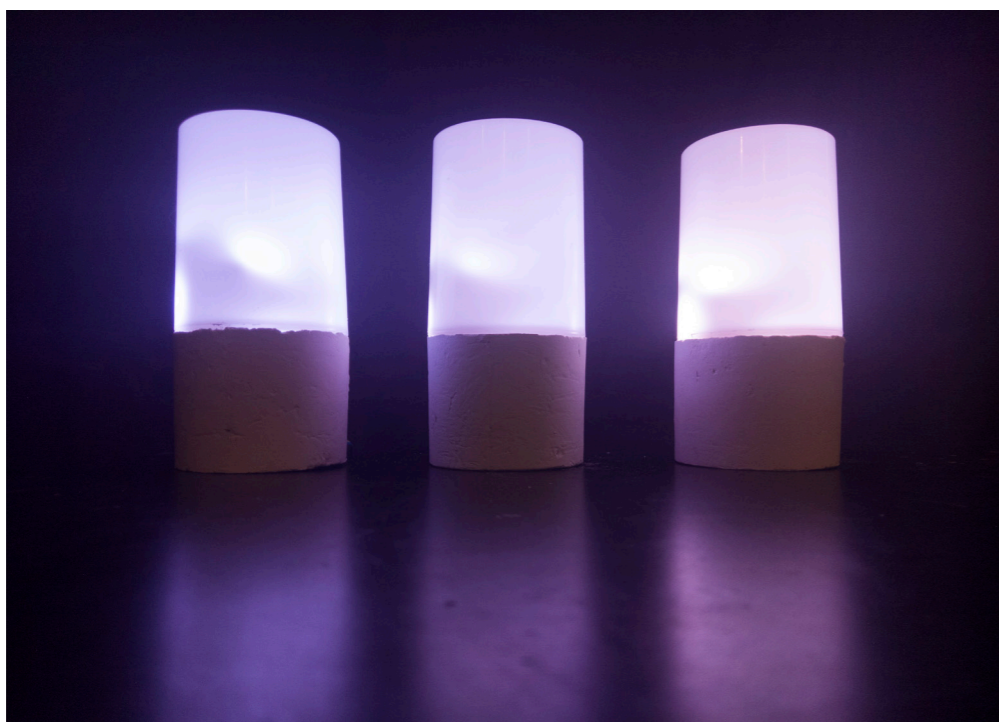
## 5 Yhteenveto ja pohdintaa

Valaisin numero 1 koettiin tyyneksi, sävyltään viileään vivahtavaksi, mutta silti lämpöä hehkuvaksi. Valon sävy sopii kotoisaan tilaan, jonka käyttö-aste on suurehko. Valaisin numero 2 aistittiin kutsuvaksi, kylmähköksi ja läpikulkutiloihin sopivaksi. Valaisin numero 3 huomattiin luonnollisimmaksi värivalona ja sijoitettiin mielessä pidempi-aikaiseen oleskelutilaan. Jokaisella lampulla oli omia identiteettejään selvästikin koehenkilöiden tuloksia katsottaessa, mutta myös paljon samankaltaisia piirteitä.

Jokaisesta valaisimesta saatiin monipuolisia vastauksia, jotka varioituivat tunnetiloista konkreettisiin paikkoihin. Oli kiinnostavaa huomata kuvailuihin rakentuvan useita kategorioita, kuten paikkoja, värejä, vuodenaikoja ja luonteen piirteitä. Tutkimus paljasti koehenkilöiden kuvailevan kyvyn menevän pidemmälle, kuin että sävy rinnastettaisiin selkeästi väritermeihin tai kirkkautseen liitettäviin termeihin. Ihmiskehojen erilaisuudet voivat olla osatekijöinä, kuinka otamme vastaan valoa. (Corrodi 2008, 35.) Silti ajattelevana olentona, jokaisella ihmisellä on oma henkilökohtainen kokemuksensa valosta, sen väristä ja kirkkaudesta.

Uskon vahvasti että valaisimien sijainnilla oli oleellinen osa koehenkilöiden arviointi-järjestykseen. Koehenkilöt kävivät valaisimet läpi säännöllisesti tutkimuksen yhteydessä oikealta vasemmalle (Valaisin 1, valaisin 2 ja valaisin 3) muutamaa poikkeusta lukuunottamatta. Koetilanne siis saatettiin tuntea enemmän suorittamis painotteisena kutsumustehtävän, jolloin valaisimien järjestyksessä käynti järjestyksessä reunasta toiseen vaikuttaa loogisimmalta.

Tutkimuksessa on vielä paranneltavia osioita. Nopeasti mieleeni tulee kehittämissuhteiksi muun muassa käyttäen valo-alalla toimivilla koehenkilöillä ja heidän tietämyksellään kartoitetulla kokemuksella tai suuremmalla koehenkilö määrällä pidemmässä aikarajasassa. Myös tutkimusta voisi rajata vielä mielestäni enemmän ja analysoida vastauksia eri näkökulmista. Kokonaisuudessaan olen tyytyväinen ensimmäiseen tutkimukseeni koehenkilöillä valon sävyjen kokemiseen ja siitä saatuun palautteeseen, joita pystyy vielä jälkikäteen analysoimaan pidemmälle.



Kuva 15. Tutkimuksen valaisimet

## Lähdeluettelo

Boyce, P. 2006. Developments in the Human Factors of Lighting. Kent, UK: Best Practices in Lighting 2006

Corrodi, M. 2008. Illuminating: Natural Light in Residential Architecture. Basel, Itä-valta: Swiss Federal Institution of Technology Zürich

Livingston, J. 2014. Designing With Light - The Art, Science and Practice of Architectural Lighting Design. New Jersey, US: Wiley

Tanner Helland 2014. Algoritmit ja Kelvin asteikko. <http://www.tannerhelland.com/4435/convert-temperature-rgb-algorithm-code/>  
Luettu 20.03.2018

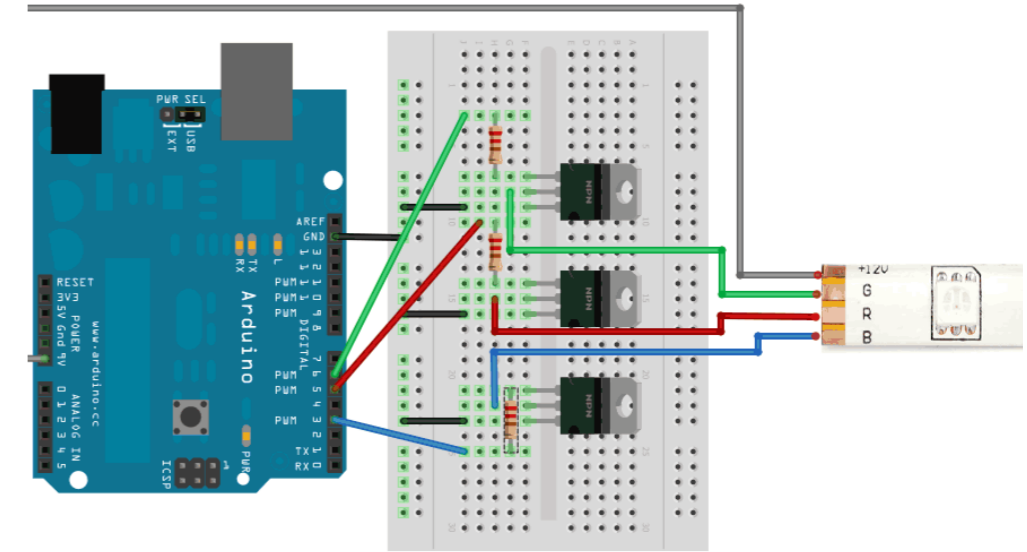


## Kuvaluettelo

Kuvat 4, 8 ja 12. Kromatografisen sRGB väriavaruus. Kirjoittaja lisännyt merkintöjä kuvaan. Alkuperäinen kuva:  
[http://www.jjoseph.org/misc\\_projects/rgb\\_led\\_color\\_calibration](http://www.jjoseph.org/misc_projects/rgb_led_color_calibration)  
haettu: 26.03.218

## Liitteet Liite 1.

Toimiva liitäntä mikrokontrollerin ja RGB-ledien välille.



testitutkimukseen | Arduino 1.8.5

Tiedosto Muokkaa Sketsi Työkalut Apua

```
testitutkimukseen §
#define greenpin 11

#define blue2pin 6
#define red2pin 3
#define green2pin 5

#define slow 120
#define normal 70

void setup() {
  pinMode(bluepin, OUTPUT);
  pinMode(redpin, OUTPUT);
  pinMode(greenpin, OUTPUT);
  pinMode(blue2pin, OUTPUT);
  pinMode(red2pin, OUTPUT);
  pinMode(green2pin, OUTPUT);
}

void loop() {
  int r, g, b;
  int r2, g2, b2;

  for (b = 104; b < 117; b++) {
    analogWrite (bluepin, b);
    delay (slow);
  }
  for (b2 = 154; b2 < 167; b2++) {
    analogWrite (blue2pin, b2);
    delay (slow);
  }
  for (r = 254; r < 255; r++) {
    analogWrite (redpin, r);
    delay (slow);
  }
  for (r2 = 234; r2 < 235; r2++) {
    analogWrite (red2pin, r2);
    delay (slow);
  }
  for (g = 205; g > 202; g--) {
```

Osa koodista jota  
käytin valojen  
ohjelmoimisessa.

Liite 2.

Kyselylomake 1/2  
14.03.2018

Ikä: \_\_\_\_\_

Arvioi sopivin vaihtoehto, joka kuvastaa vireystilaasi tämän hetkellä asteikolla 1-6:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Virkeä	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Väsynyt

Kerro lyhyesti millaisen valon koet itsellesi kaikista mieluisimmaksi:

Kyselylomake 2/2  
14.03.2018

1.

Arvioi tilan valaistuksesta kuvaavin vaihtoehto asteikolla 1-6:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Pehmeä	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Kova
Kotoisa	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Vieras
Virkistävä	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Unelias
Eloisa	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Stabiili
Arkinen	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	Juhlava

Kuvaile lyhyesti valon sävyä

Mihin tilaan kyseinen valon sävy mielestäsi sopisi ?

Tuoko valaistus mieleesi muistoja ?