



VÄRIN JA KIILLON MITTAAMINEN

Veikko Äikäs
Energia- ja ympäristötekniikan laitos
Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy

26.4.2012

SISÄLTÖ

1	Teoriaa	2
1.1	Yleistä värimalleista	2
1.2	RGB ja CMYK mallit	2
1.3	NCS värimalli	2
1.4	CIE kolorimetrinen järjestelmä	3
1.5	Tasavälinen väriavaruus CIE L*a*b	4
1.6	Metameria	4
2	Värimittalaitteet	5
2.1	Spektrofotometri	5
2.2	Värimittari eli kolorimetri	5
2.3	Densitometri	5
3	Kiillonmittalaitteet	6
3.1	Multi Gloss 268	6
4	Värimittausohjelmat	7
4.1	Yleistä värimittausohjelmista	7
4.2	Väritohtori	7
4.3	Delfleet maalausjärjestelmä	7
5	Lähteet	8

1 TEORIAA

1.1 Yleistä värimalleista

Nykyiset käytössä olevat värimallit eivät ole täydellisiä, mutta CIE (Commission Internationale de l'Eclairage, kansainvälinen valaistuskomissio) on pystynyt luomaan suhteellisen luotettavan värienhallintajärjestelmän perustan erilaisilla malleilla. Näiden mallien avulla voidaan kuvata numeerisesti normaalin värinäön omaavien ihmisten näkemiä värejä. [1]

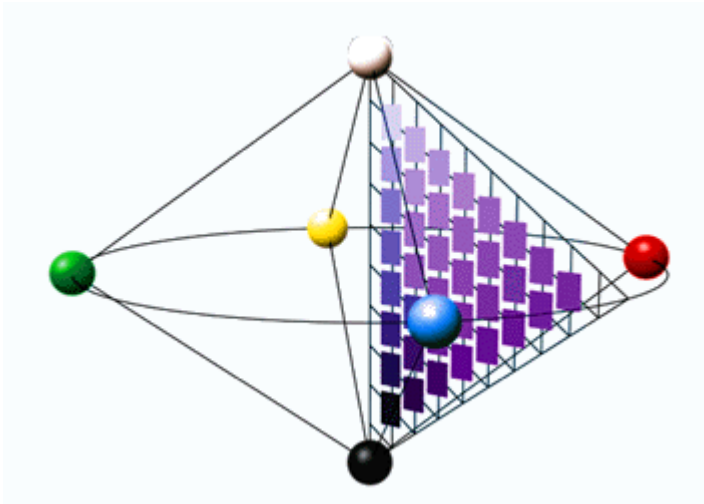
Värijärjestelmät voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään. Ensimmäisen ryhmän muodostavat värijärjestelmät, joissa muuttujina ovat vaaleus, värisävy ja värikylläisyys, esimerkiksi Munsellin ja DIN järjestelmät. Toisessa ryhmässä muuttujat ovat valkoisuus, mustuus ja värillisyyys ja värijärjestelmä. NCS on puhtain esimerkki toisesta ryhmästä. Järjestelmien ero on tavassa, jolla ne järjestävät värit, eikä väreissä joita ne kuvaavat. Kolmannen ryhmän muodostaa CIE:n värijärjestelmät. [5]

1.2 RGB ja CMYK mallit

RGB ja CMYK mallien alkuperä on analogisessa maailmassa, jossa mallien luvut kuvaavat väriaineiden määriä, joiden avulla laite muodostaa värin.[1] Nämä värimallit ovat siis laiteriippuvia, toisin kuin CIE -värimallit [6].

1.3 NCS värimalli

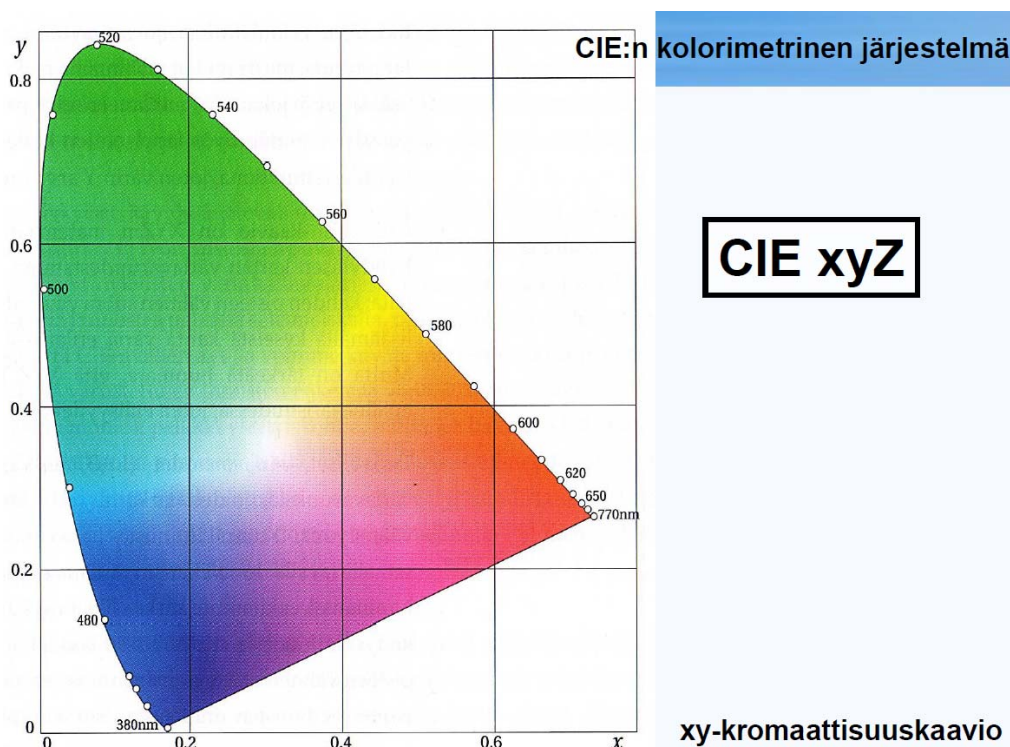
NCS-värijärjestelmä perustuu kuuteen perusväriin, joiden avulla ihmissilmä hahmottaa eri värisävyjä. Nämä ovat valkoinen W, musta S, keltainen Y, punainen R, sininen B ja vihreä G. Järjestelmässä värisävy määräytyy sen mukaan miten paljon tietty väri muistuttaa kutakin perusväriä. NCS-värijärjestelmässä kaikki värisävyt on järjestetty hyrrämäisen kartion sisään. Hyrrässä valkoinen ja musta, punainen ja vihreä sekä keltainen ja sininen muodostavat vastinparit hyrrän ääriolkissa. Mallissa on lisäksi on olemassa värikolmio- ja väriympyröitä, jotka voivat kuvata värejä. [3]



Kuva 1. NCS –värijärjestelmää kuvaava hyrrä.

1.4 CIE kolorimetrinen järjestelmä

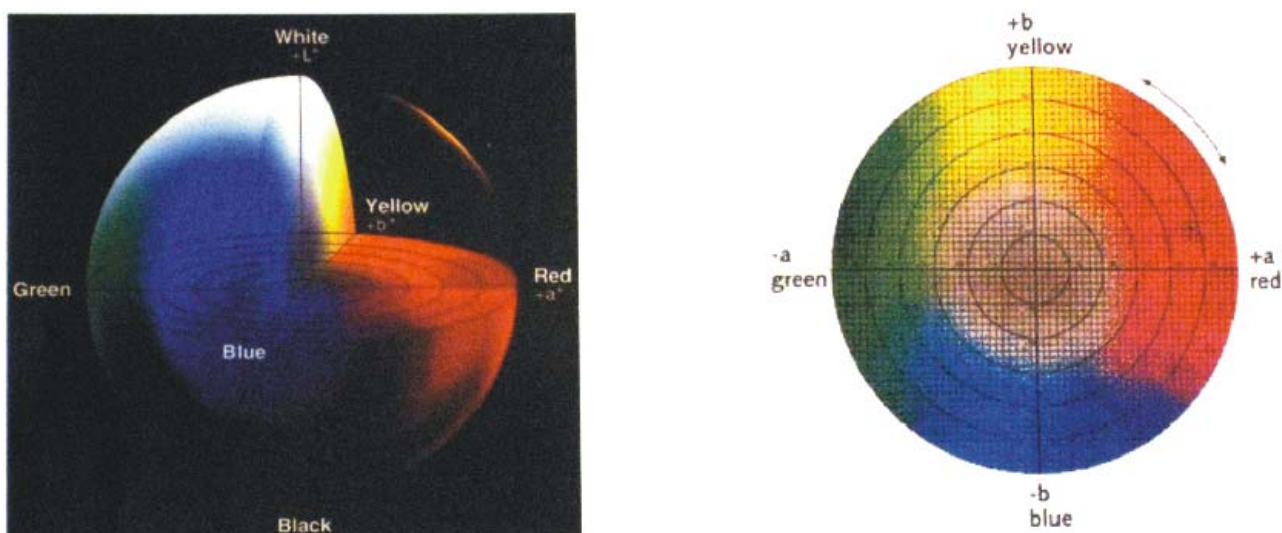
CIE XYZ- päävärijärjestelmä on kolmen kuvitteellisen päävärin järjestelmä. Pääväreinä ovat punainen, vihreä ja sininen. CIE xyZ –kaavio on XYZ:n matemaattinen muunnos, joka kuvaa karttaa väriavaruudestamme. [6]



Kuva 2. CIExyZ kolorimetrinen värijärjestelmä.

1.5 Tasavälinen väriavaruus CIE L*a*b

CIE LAB kuvaa kaikki näkemämme värit tasavälisessä koordinaatistossa. CIE LAB ei ole laiteriippuvainen, kuten RGB ja CMYK, minkä takia CIE LAB on käytetyin universaali värikieli. Järjestelmässä punainen-vihreä ja sininen-keltainen ovat vastaväripareja. L (luminance) tarkoittaa valoisuutta, a kylläisyyskomponenttia akselilla vihreä-punainen ja b kylläisyyskomponenttia akselilla sininen-keltainen. Vaihteluvälit ovat $L=0$ (musta)...100 (valkoinen) ja $-120 \leq a, b \leq 120$. [1] Vaikkakin CIE LAB värimalli on nykyisin paras käytettävissä olevista värimalleista, ei se kuitenkaan ole virheetön [6].



Kuva 3. CIE Lab –väriavaruus vasemmalla ja oikealla A- ja b –komponenttien taso kun luminanssiarvo on 50.

1.6 Metameria

Metameria tarkoittaa sitä, että päivänvalossa kaksi eri pintaa näyttää samalta, mutta tarkasteltaessa niitä esimerkiksi hehkulampun valossa ne näyttävät erilaisilta. [2] Ilmiön aiheuttaa se, että tietty väri voidaan aikaansaada eri komponenttivärejä yhdistelemällä. Tällöin kaikilla resultanttiväreillä on yhteinen väripiste, mutta koska niiden spektrijakaumat ovat erilaiset, ne toistavat väriä eri lailla. [5]

2 VÄRIMITTALAITTEET

2.1 Spektrofotometri

Spektrofotometrit mittaavat pintojen spektriominaisuuksia, jotka tarkoittavat sitä kuinka paljon valoa pinta heijastaa tai välittää kullakin aallonpituudella. [1] Spektrofotometri on ainoa mittalaite, jolla voidaan eritellä päivänvalossa ja esimerkiksi hehkulampun valossa kuvatun pinnan erilaisuus. Spektrofotometrin todellinen arvo on siinä, että se pystyy toimimaan densitometrinä ja/tai kolorimetrinä ja sen on laajemmin säädettävissä, kuin kumpikaan näistä. Voidaan sanoa, että spektrofotometri on värien mittauksen monikäyttöisin työkalu. Pääasiallisesti mittaukset suoritetaan kiillon kanssa = SCI ja harvemmin ilman kiiltoa SCE. [2, 6]

Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy:n X-Rite SP60

Värianalyysi perustuu X-Rite SP60:llä matemaattisesti määritettyyn CIE L*a*b värijärjestelmään, joka koostuu 36 miljoonaa värisävyä sisältävästä kolmiulotteisesta väriavaruudesta.

SP60 –värimittalaiteella voidaan mitata pinnan väri joko huomioimalla kiilto (SCI), tai jättämällä kiilto huomioimatta (SCE). SCI:tä käytetään kaikissa värisävytysohjelmissa ja normaalissa laadunvalvonnassa. Paperi- ja selluteollisuudessa, sekä graafisessa ja autoteollisuudessa mitataan ilman kiiltoa. [2]

2.2 Värimittari eli kolorimetri

Värimittarin avulla määritetään visuaalisesti tutkittava väri kolmen valonvärin sekoituksena. Mittaus suoritetaan säätämällä jokaisen valonvärin intensiteettiä erikseen. Värimittari ei mittaa spektrofotometrin tavoin lähteen spektriä, vaan jokaisen päävärin kokonaissäteilyä. [5]

2.3 Densitometri

Densitometrit mittaavat pinnan valonimukyyn tiheyttä. Mitä suurempi on tiheys, sitä enemmän pinta imee itseensä valoa. [1]

3 KIILLONMITTALAITTEET

3.1 Multi Gloss 268

Kiillonmittalaite on tarkoitettu mittaamaan kiiltoa muoveista, keraameista, muovi- ja metallipinnoista. Mitattaessa mittalaite lähettää pinnan kiillosta riippuen valoa mitattavaan pintaan 20°, 60° ja 85° kulmissa ja takaisin heijastuva valo mitataan fotoelektrisesti. [7]



Kuva 4. Kiillonmittalaite Multi Gloss 268.

4 VÄRIMITTAUSOHJELMAT

4.1 Yleistä värimittausohjelmista

Gelcoatien mittaaminen erilaisilla värimittalaitteilla on mahdollista, mutta ei ongelmatonta. Mittaustulokseen vaikuttaa eri spektrofotometrien erot, pinnan karheus ja pinnan pohjaväri. Ongelmana on myös se, että gelcoateille ei ole luotu vastaavanlaista sävykartasto kuten esimerkiksi polyuretaani- ja akryylimaaleille. Sävytyskartaston luominen tyhjästä olisi erittäin työlästä. [10, 11]

Esimerkiksi sopivan automaalaamon sävykartastoista saatavat polyuretaani- ja akryylimaalit kestävät paremmin värisävyn muuttumista verrattuna gelcoatiin. Gelcoatien etuna taas on suurempi kerrospaksuus ja sitä kautta parempi vedenpitävyys. Kaksikomponenttinen polyuretaanimaali on akryylimaalia parempi säänkestoltaan. Alkydiväreille on tyypillistä ulkona kiillon väheneminen ja värin vaalistuminen. Lisäksi alkydiväri liituuntuu. Alkydivärejä ei suositella korjaukseen. [8, 9, 14]

4.2 Väritohtori

Väritohtori on Mitaten Finland Oy:n kehittämä ohjelmisto, johon on mahdollista syöttää tuntemattoman värinäytteen mittaustulokset ja ohjelma hakee valituilta värikartoilta lähimmät värimallit. Ohjelma on toisin sanoen kehitetty sävytyskartaston luomiseen. [4, 12]

4.3 Delfleet maalausjärjestelmä

Suomen Automaalikeskuksella on käytössä Delfleet -ohjelmisto, jossa sopiva sävy etsitään 20-25 perussävystä akryylipolyuretaanipohjaisiin maaleihin. Järjestelmässä pinta mitataan viidestä eri kulmasta mittaavalla spektrofotometrillä, joka syöttää tiedon suoraan Delfleet ohjelmistoon, joka syöttää ulos sopivan reseptin maalin valmistamiseen. Kokonaisjärjestelmän arvo on noin 7000€. Mutta esim. Jouko Lindgrenillä Cora Värien edustajat käyvät tarvittaessa mittaamassa maalipinnan. [13]

5 LÄHTEET

- [1] Luentomoniste. LTY-Ti5318400 Digitaalivalokuvaus II. Tietotekniikan osasto, intensiivikurssi kevät 2006.
- [2]. Spektrofotometrit. [Viitattu 24.8.2011]. Saatavissa: <http://www.mitaten.fi/index.php/tuotteet/vaerimittaus/spektrofotometrit.html>
- [3] NCS Natural Color System. [Viitattu 25.8.2011]. Saatavissa: <http://www.ncscolourfin.com/ncs/>
- [4] Väritohtori. [Viitattu 6.9.2011]. Saatavissa: <http://www.mitaten.fi/index.php/tuotteet/vaerimittaus/varimittausohjelmat.html>
- [5] Halonen, L., Lehtovaara J. Valaistustekniikka. Gummerus Kirjapaino O Jyväskylä 1992. ISBN 951-672-145-1. s. 113-156
- [6] Fraser, B. et all. Värihallinta. Edita Publishing Oy, IT Press. Helsinki 2004. ISBN 951-826-714-6. s. 40-110.
- [7] Multi Gloss 268 Uni Gloss 60. Instruction manual. Konica Minolta.
- [8] Aki Järventausta. Ashland Finland. Puhelinkeskustelu ja sähköpostiviestit 8.-9.9.2011.
- [9] Pasi Vepsä. Powerout Center Oy, Kouvola. Puhelin keskustelu 8.8.2011.
- [10] Markku Merikallio, Kausalan tapetti ja väri. Puhelin keskustelu 8.8.2011.
- [11] Timo Vallinkoski, Nurmitapetti Oy. Puhelinkeskustelu 8.8.2011.
- [12] Marko Urama. Mitaten Oy. Puhelinkeskustelu 7.8.2011.
- [13] Suomen automaalikeskus Coraväri oy. Puhelinkeskustelu ja internetsivusto 9.8.2011. Saatavissa: www.coravari.fi
- [14] Saarela, O. et all. Komposiittirakenteet. Muoviyhdistys ry. Hakapaino Oy. Helsinki 2003. ISBN 951-9271-27-9. s. 102.