



LABORATORIOPAINOLAITTEIDEN KÄYTTÖÖNOTTO

Jyrki Härkönen

Opinnäytetyö
Tammikuu 2014
Paperitekniiikan koulutusoh-
jelma
Paperitekniiikan suuntautu-
misvaihtoehto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Paperitekniiikan koulutusohjelma
Paperitekniiikan suuntautumisvaihtoehto

JYRKI HÄRKÖNEN:
Laboratoriopainolaitteiden käyttöönotto

Opinnäytetyö 101 sivua, joista liitteitä 62 sivua
Tammikuu 2014

Tässä työssä käsitellään kahden laboratoriopainokoneen sekä spektrofotometrin käyttöönottoa. Painokoneet ovat molemmat RK-Print:n valmistamia ja malleiltaan ne ovat Flexiproof 100-UV -fleksolaboratoriopainokone ja GP-100 High Speed Gravure Proofer -syväpainolaboratoriopainokone. Käyttöönotettu spektrofotometri oli X-Rite eXact standard-edition, jota myös käytettiin mitattaessa densiteettejä painonäytteistä. Tavoitteena oli käyttöönoton lisäksi myös tehdä kaikille laitteille mahdollisimman selkeät työohjeet. Työ suoritettiin ensisijaisesti Tampereen seudun ammattiopisto Tredun Koivistonkylän toimipisteessä.

Molempien painokoneiden kanssa haasteita tuottivat painoväri ja koneiden pitkä käyttämättömyysjakso. Ongelmat painoväriin kanssa vaivasivat enemmän GP-100 -syväpainokonetta, kun taas pitkä käyttämättömyysjakso oli selkeästi vaikuttanut fleksopainokoneen painolaatan elastisuuteen. Suurimmat ongelmat värien kanssa johtuivat värien vanhentumisista, jolloin niillä ei ollut enää vaadittuja paino-ominaisuuksia. Spektrofotometrin käyttöönotto sujui ongelmitta.

Muutaman kokeilun jälkeen molemmat painokoneet saatiin tuottamaan riittävän hyvää jälkeä ja tässä työssä tehtyjen ajosarjojen pohjalta voidaan painoväreiksi suositella Flexiproof 100-UV -koneelle Siegwerk:n UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan -väriä ja GP-100 -koneelle Sun Chemicals:n 477-72975 2esphd0014. Molemmilla väreillä päädyttiin antamaan myös suositus tarkemmasta selvityksestä paremmin toimivien värien etsimiseen, sillä kummallakin tässä työssä toimivaksi havaitulla värillä oli vaikeuksia hahmottaa painopintojen densiteettien eroja.

Työohjeet tehtiin pohjautuen työntekijän kokeilujen tuloksiin laitteiden omia käyttöohjeita soveltaen. Nämä työohjeet sisältävät myös oppimistehtävät painojäljen laadusta ja pohjamateriaalin vaikutuksesta siihen.

ABSTRACT

Tampereen Ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Paper Technology
Option of Paper Technology

JYRKI HÄRKÖNEN

Commissioning of Laboratory Printing Equipment

Bachelor's thesis 101 pages, appendices 62 pages
January 2014

The aim of this thesis was to commission three pieces of laboratory printing equipment., two laboratory printing units from RK-Print Flexiproof 100-UV Flexo printing unit and GP-100 High speed gravure proofer and X-Rite eXact Standard edition – spectrophotometer. The latter was also used when measuring printed samples from the two other commissioned machines. In addition to commissioning the equipment the goal was to write as clear as possible working instructions for these machines to students to follow. The experimental part was mainly done in the paper laboratory of Tampere Vocational College in Koivistonkylä.

In the case of both printing machines the colors and the long unused period caused problems. The problems with printing colors were more with GP-100 Gravure proofer. The Flexiproof 100-uv suffered more from standing unused as the elasticity of the printing plate was clearly diminished. Also most of the problems with colors could be attributed to long unused period as all the gravure colors had gone past their last usable date causing various problems in gp-100. Only commissioning that had no problems was the spectrophotometer.

At the end, both printing machines were able to print acceptable samples and based on the test runs it was possible recommend printing colors for both the machines, namely Siegwerk UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan for Flexiproof 100-UV machine and Sun Chemicals 477-72975 2esphd0014 for GP-100 High speed gravure proofer. Although these recommendations could be given further research into printing colors is recommended in the future as with the samples printed with the former colors there were difficulties with differentiating densities of the printed surfaces.

The working instructions for each machine are based on test run for this thesis applied with the original manuals of each of the machine. These working instructions also include learning experience for the students applying these instructions about quality of the printing, how to measure it in the most basic level and how the base material affects it.

Key words: gravure, flexo printing, spectrophotometer, commissioning, working instruction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TEORIA.....	6
2.1	Spektrofotometri ja painojäljen mittaussuureet	6
2.1.1	Spektrofotometri mittalaitteena	6
2.1.2	Painojäljen laadun arviointi ja mittaussuureet.....	7
2.2	Fleksopaino.....	9
2.2.1	Fleksopainon periaate ja muuttujat	9
2.2.2	Fleksopainon käyttökohteet ja painojäljen ominaisuudet	10
2.3	Syväpaino	11
2.3.1	Syväpainon periaate ja muuttujat	11
2.3.2	Syväpainon käyttökohteet ja painojäljen ominaisuudet.....	12
3	KÄYTTÖÖNOTETUT LAITTEET JA TURVALLISUUSHUOMIOT.....	14
3.1	X-Rite eXact Spektrofotometri.....	14
3.2	Flexiproof 100-UV Fleksolaboratoriopainokone.....	15
3.3	GP-100 High Speed Gravure proofer Syväpainolaboratoriopainokone.....	17
4	KÄYTTÖÖNOTON SUORITUS	19
4.1	X-Rite eXact:n käyttöönotto.....	19
4.2	Flexiproof 100-UV käyttöönotto	20
4.2.1	Värit sekä muut haasteet käyttöönotossa.	22
4.2.2	Työohjeen laadinta.....	26
4.3	GP-100 käyttöönotto	27
4.3.1	Värikokeilut ja muut käyttöönoton haasteet.....	28
4.3.2	Uuden painolaatan suunnittelu	35
4.3.3	Työohjeen laadinta.....	36
5	POHDINTA	37
	LÄHTEET	39
	LIITTEET.....	40

Liite 1. Spektrofotometrin käyttöohje

Liite 2. Fleksopainon ohje

Liite 3. Syväpainokoneen käyttöohje

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään flekso- ja syväpainolaboratoriopainolaitteiden sekä niiden painotulosten mittaamiseen suunnatun spektrofotometrin käyttöönotto. Työ suoritettiin Tampereen seudun ammattiopisto Tredun Koivistonkylän toimipisteen opettajan tilauksesta kyseisen toimipisteen tiloissa, mutta joitain valittujen pohjapaperien ominaisuuksia suoritettiin myös Tampereen ammattikorkeakoulun paperilaboratorion tiloissa Kuntokadulla.

Käyttöön otettavia painolaitteita olivat Flexiproof 100-UV ja GP-100 High speed Gravure proofer. Molemmat ovat Pinteco Oy:n vuonna 2011 toimittamia RK-Print:n Englannissa valmistamia laboratoriapainolaitteita. Lisäksi käyttöön otettiin X-Rite eXact Standard spektrofotometri.

Työn tavoitteena oli ottaa käyttöön kyseiset laitteet ja tehdä niistä työohjeet (liitteet 1, 2 ja 3), joissa käsitellään kuinka niitä voisi hyödyntää opetuksessa. Lisäksi työn ohessa perehdyttiin näiden laitteiden turvallisuuskysymyksiin.

Tämän opinnäytteen ensimmäisessä varsinaisessa kappaleessa perehdytään teorioihin käyttöön otettujen laitteiden taustalta. Seuraavassa luvussa taas käydään läpi itse käyttöön otettujen laitteiden tekniset ominaisuudet ja rakenteet. Sen jälkeen jatketaan itse laitteiden käyttöön ottoihin ja niihin liittyviin haasteisiin ja miten työohjeet kullekin laitteelle tehtiin. Viimeisenä varsinaisessa opinnäytteessä vielä tehdään lyhyt pohdinta tämän käyttöönoton aikana havaituista asioista. Varsinaisen opinnäytteen lopuksi ovat vielä liitteinä itse tehdyt työohjeet jokaiselle laitteelle.

2 TEORIA

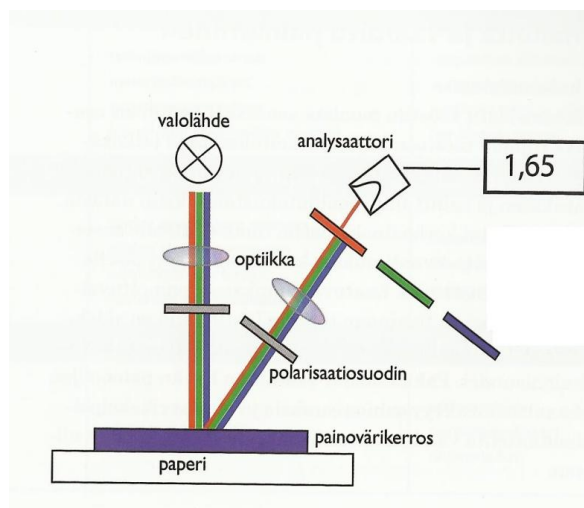
Tässä luvussa käsitellään lyhyesti kaikkien käyttöönotettujen laitteiden teoreettiset perusteet. Tämän opinnäytetyön kokeellisen osuuden laajuuden vuoksi ei teoriaperusteita käsitellä täydellä laajuudella vaan vain työn kannalta oleellisin osin.

2.1 Spektrofotometri ja painojäljen mittaussuureet

Painojälkeä voidaan arvioida monin eri mittauksin ja tavoin. Tässä luvussa käsitellään kuitenkin vain ne suureet, jotka tämän opinnäytetyön kannalta ovat tarpeelliset.

2.1.1 Spektrofotometri mittalaitteena

Spektrofotometri on mittalaite, jolla voidaan mitata eri suureita painopinnasta tai pohjapaperista. Kuviossa 1 on esitettyä tyypillisen spektrofotometrin mittausperiaate.



Kuvio 1. Spektrofotometrin mittausperiaate. (Ristimäki, Spännäri, & Viluksela, 148, 2010)

Kuviossa 1 nähdään, kuinka mittaus perustuu tiedetyn valonlähteen lähettämän valon heijastuksen tarkkailuun mittauspinnasta. Vaikka spektrofotometrejä on monenkokoisia ja -mallisia aina taskuun mahtuvista yksilöistä pienen pöydän kokoisiin, ne perustuvat pohjimmiltaan samaan kuviossa 1 esitettyyn perusteeseen. Koko helpottaa mittalaitteiden optiikoiden pysymistä kalibroinneissa, sillä isot mittalaitteet harvoin altistuvat yhtä voimakkaille tärinöille kuin pienemmät, mutta tällöin luonnollisesti liikuteltavuus kärsii. (Ristimäki, Spännäri, & Viluksela, 148, 2010)

2.1.2 Painojäljen laadun arviointi ja mittaussuureet

Painojälkeä voidaan arvioidaan monilla eri tavoin. Tässä luvussa käydään läpi tärkeimmät mitattavat suureet.

Visuaalinen arviointi

Painojäljen laadun määrittelemisessä on tärkeä osuus visuaalisella arvioinnilla ilman varsinaisia mittalaitteita. Vaikka osa visuaalisesti arvioitavista suureista onkin mahdollista myös mitata, ei ihmissilmän osuutta painojäljen arvioinnissa voida sivuuttaa, koska suurin osa painopinnoista on kuitenkin tarkoitettu näin havaittaviksi.

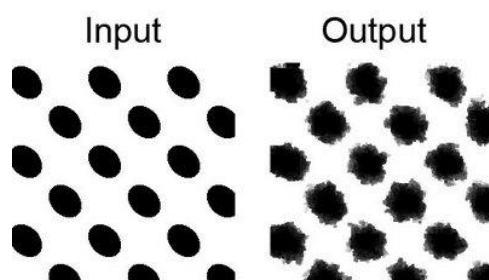
Virallinen visuaalinen arviointi suoritetaan mahdollisimman neutraalin värisellä valolla valaistussa tilassa useamman koehenkilön ryhmässä. Kuitenkin selkeimpien painovirheiden havaitsemiseen riittää yleensä vähemmän standardisoidut olosuhteet.

Densiteetti

Densiteetti kertoo painovärin peittävyuden. Siinä mitataan kuinka paljon painettu pinta absorboi mittalaitteen standardivalonlähteestä lähteviä valonsäteitä ja mille aallonpituusalueelle mittapään heijastuvat säteet osuvat. Kun mittalaite vertaa tätä painetulta pinnalta mitattua arvoa tähän standardivalon tiedettyyn arvoon, se pystyy laskemaan densiteetin. Densiteetti voi vaihdella arvoltaan väristä ja painotavasta riippuen välillä 0-2. (Ristimäki, ym., 148, 2010)

Pisteenkasvu

Painettaessa huokoiselle materiaalille kuten paperille, tapahtuu väistämättä painovärin liuottimen imeytymistä pohjamateriaalin rakenteisiin. Samalla liuotin vie mukanaan rakenteen sisään myös värissä olevaa väripigmenttiä. Kuviossa 2 on kuvattuna pisteenkasvu. (GRAPH 275 / DES 237 Digital Prepress. 2013)



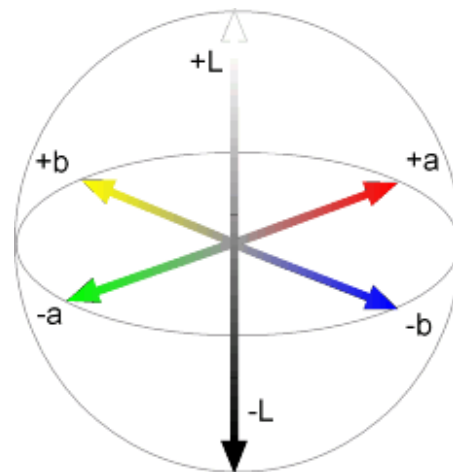
Kuvio 2. Pisteenkasvu (GRAPH 275 / DES 237 Digital Prepress. 2013)

Kuviosta 2 siis nähdään vasemmalla puolella millainen jäljen kuuluisi olla ilman pisteenkasvua ja oikean laidan kuviossa nähdään millainen lopputulos on. Pisteenkasvuun voidaan vaikuttaa painoprosessissa värin viskositeettiä muuttamalla. Korkea viskoottisempi väri ei imeydy niin herkästi pohjamateriaalin rakenteisiin, mutta se saattaa monessa tapauksessa johtaa muihin ajo- ja laatuongelmiin. Pohjamateriaalin pinnan huokoisuus on merkittävä tekijä pisteenkasvun suuruudessa. (GRAPH 275 / DES 237 Digital Prepress 2013)

Pisteenkasvua voidaan arvioida joko silmämääräisesti loopilla tai mikroskoopilla ja siihen löytyy useimmista spektrofotometreistä myös oma mittausmahdollisuus. Tämä mitaus yleensä vaatii useamman tunnetun rasteriprosenttisen pinnan, joskin monelle mittalaitteelle riittää silmämääräisesti oikeansävyiset pinnat. (X-Rite, 2012)

Cie Lab.

Cie Lab. on myös paperimittauksista tuttu värin esitystapa. Siinä mitataan näytteestä takaisin heijastuvan värin aallonpituuksia, jotka muodostavat pisteen kolmiulotteisella koordinaatistolla, joka näkyy kuviossa 4.



Kuvio 4. CIE Lab. -koordinaatisto (CIE L*A*B, 2014)

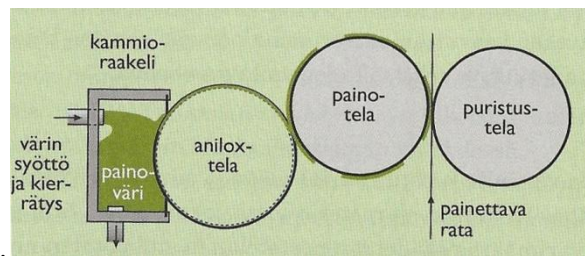
Kuviossa 4 siis L -akselilla sijaitsee värin vaaleus, a -akselilla kuinka vihreä/punainen se on ja b -akselilla kuinka sininen/keltainen väri on. Tämä arvo voi yhtäläillä kertoa painopinnan kuin pohjamateriaalinkin värin, eli on tärkeää, että mitaus suoritetaan oikeasta kohdasta.

2.2 Fleksopaino

Fleksopaino on hyvin monissa eri sovelluksissa käytetty painomenetelmä. Sen etuina on etenkin joustava painopinta ja alhainen nippipaine, minkä takia se on erityisen suosittu paksujen pakkauskartonkien ja aaltopahvin painamisessa. Se on myös syväpainoa edullisempi painomenetelmä aloituskustannuksiltaan. Tässä luvussa käsitellään perusteet fleksopainon taustalta.

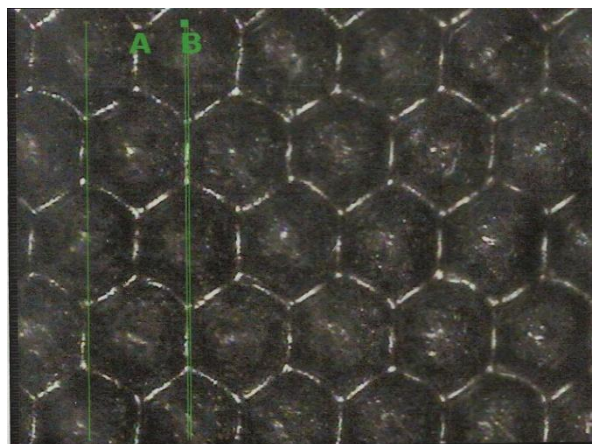
2.2.1 Fleksopainon periaate ja muuttujat

Fleksopainossa on yksinkertaisimmillaan kolme telaa, jotka muodostavat kaksi nippiä. Niistä ensimmäisessä väri siirtyy rasteroidulta anilox –telalta painotelalle ja toisessa painotelalta pohjamateriaalille puristustelaa vasten. Tällainen moderni painolaite on esitettyinä kuviossa 5. (Ristimäki, ym,80, 2010)



Kuvio 5. Moderni fleksopainoyksikkö (Ristimäki, ym,80, 2010)

Kuviossa 5 ei ole vanhemmissa toteutuksissa käytettyä erillistä värinsiirtotelaa, vaan väri siirtyy suoraan värikammioista anilox –telalle ja ylimääräinen väri poistetaan raakeliterällä. Seuraavassa kuviossa 6 on esitettyinä anilox –telan pinnan rasterikuppeja.



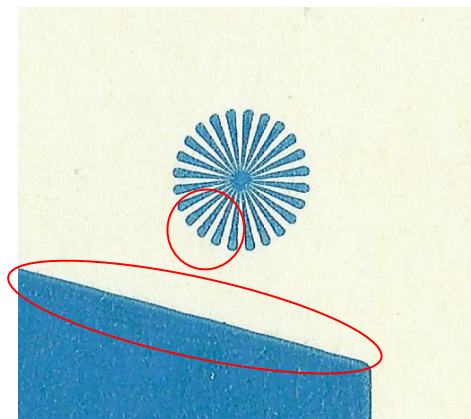
Kuvio 6. Suurennus anilox –telan pinnasta (RK-Print, 2011)

Kuviossa 6 voidaan nähdä anilox –telan pinnassa vastaavia rasterikuppeja kuin syväpainotellakin. Anilox tela valmistetaan samalla prosessilla kuin syväpainon painosylinteri, joka käsitellään luvussa 2.3.1, mutta se voi myös olla keraaminen. Anilox –telan suositeltava viivatiheys on 2,5 - 4 kertainen itse painolevyn viivatiheyteen. Eli esimerkiksi 100 Lpi painolaatta vaatii 300 Lpi anilox –telan. (Ristimäki, ym,81, 2010)

Painopinta fleksopainossa on melko edullinen. Se on käytännössä joustava kohopainolaatta, joka asetetaan painotelalle. Tämä painolaatta useimmiten valmistetaan nykyään fotopolymeeristä. Aiemmin käytettiin enemmän muovivaluja, mutta niiden ongelmana on fotopolymeerejä monimutkaisempi valmistusprosessi ja huonompi, etenkin vaaleiden sävyjen, toisto valmiissa painojäljessä. (Ristimäki, ym,77-79, 2010)

2.2.2 Flexopainon käyttökohteet ja painojäljen ominaisuudet

Flexopainoa käytetään etenkin pakkausteollisuudessa sen vaatiman matalan painonipin paineen takia. Tämän takia se on ihanteellinen esimerkiksi nestepakkauskartongeille ja muille paksuille tuotteille, joiden ei toivota menettävän bulkkia painossa. Lisäksi se on hyvä materiaaleille, jotka ovat liian karheita painaa muilla painometodeilla. Joissain määrin fleksopainoa käytetään myös sanomalehtien painossa, missä sen etuna on painoprosessin vedettömyys. Flexopainon tunnistaa helpoiten ns. "fleksoreunasta", joka on esitettyä kuviossa 7. (Ristimäki, ym,75-87, 2010)



Kuvio 7. "Fleksoreuna" painojäljessä.

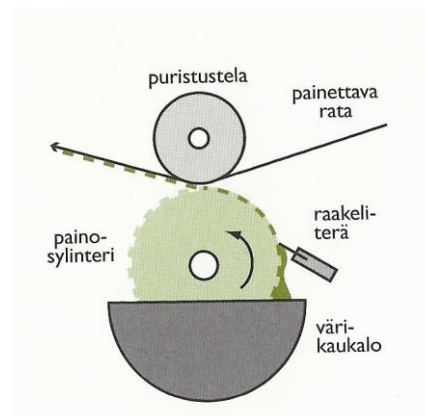
Kuviossa 7 nähdään, kuinka painopinnan laitaan muodostuvat selkeästi vaaleampi ja tummempi vyöhyke. Ne ovat merkittävästi sitä voimakkaampia, mitä suurempi nippipaine painonipissä on. Tämä johtuu painonipissä olevasta paineesta, jolloin painolaatan reuna painaa väriä ulospäin painoalueelta. (Ristimäki, ym,87, 2010)

2.3 Syväpaino

Syväpaino on painotekniikoista parhaiten soveltuva suuriin painomääriin ja korkeaan laatuun. Sillä painettavilta papereilta vaaditaan hyvää sileyttä ja riittävää huokoisuutta. Tässä luvussa käsitellään syväpainon periaatteet ja siihen liittyvät ominaisuudet.

2.3.1 Syväpainon periaate ja muuttujat

Syväpaino on painomekanismitaan yksinkertaisin painomenetelmä. Tämä nähdään kuviossa 8, jossa on esitettyä syväpainon painoyksikkö.



Kuvio 8. Syväpainon painoperiaate (Ristimäki, ym., 64 2010)

Kuten kuvioista 8 nähdään, väri siirtyy suoraan värikaukalosta painotelan pintaan, josta liiallinen väri kaavitaan pois raakeliterällä. Useissa tapauksissa värin siirtymistä painomateriaaliin painonipissä saatetaan tehostaa sähköisesti, mutta edelleen osassa tapauksia luotetaan pelkkään nippipaineeseen. Koska värin täytyy painonipissä siirtyä suoraan kovan painotelan rasterikuppeista pohjamateriaalille, aiheuttaa pohjamateriaalin pinnan karheus puuttuvia pisteitä ja huonoa painojälkeä. Tämä on näkyvintä etenkin vaaleissa sävyissä, jolloin värin rasterikupit ovat pieniä. (Ristimäki, ym., 64-67, 2010)

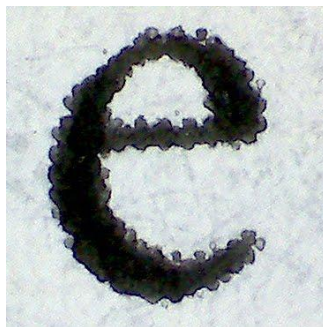
Syväpaino soveltuu parhaiten suurille painosmäärille, sillä itse painotela on kallis valmistaa. Useimmat syväpainosylinterit ovat elektrolyyttisesti kuparilla päällystettyjä terässylintereitä, joihin on laserilla tai mekaanisesti kaiverrettu jokainen rasterikuppi erikseen. Rasterikuppien kaiverruksen jälkeen sylinterin pinta vielä kromataan, sillä kupari hapettuu herkästi ja muodostaisi näin rasterikuppien tilavuuteen vaikuttavia oksideja pintaansa. Sylinterin valmistusprosessin työläys tekee syväpainosylintereistä kalliita valmistaa ja niihin ei myöhemmin enää pystytä tekemään muutoksia, mutta ne tarvitta-

essa pystytään pinnoittamaan uudestaan uutta kaiverrusta varten. (Ristimäki, ym., 64-67, 2010)

Tärkeimmät muuttujat syväpainossa ovat ajonopeus, nippipaine ja raakeliterän kulma. Ajonopeus ja nippipaine vaikuttavat suoraan painojäljen laatuun ja korkeampi nippipaine antaa yleensä paremman painojäljen sekä mahdollistaa korkeamman ajonopeuden. Raakeliterän kulma vaikuttaa ajonopeuteen, sillä pienillä positiivisilla teräkulmilla ja korkeilla nopeuksilla värin patopaine terää vastaan nostaa sitä irti telalta, aiheuttaen liiallisen värimäärän jäämisen telalle. Negatiivisella teräkulmalla taas terän nousu ongelmaa ei olisi, mutta se aiheuttaa vastaavasti painotelan kulumista, kuten fleksopainon anilox -telallakin. (Ristimäki, ym., 64-67, 2010)

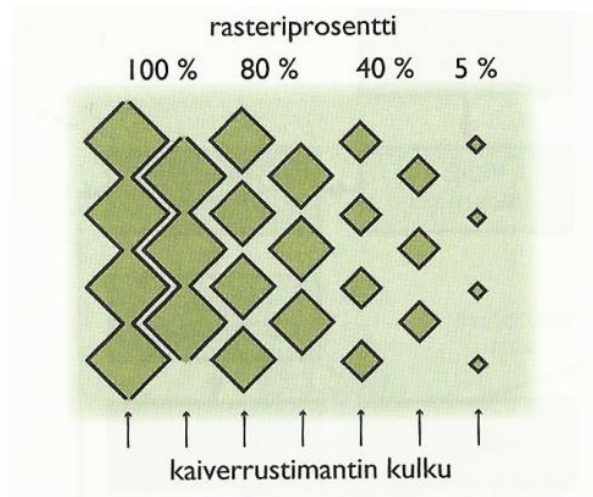
2.3.2 Syväpainon käyttökohteet ja painojäljen ominaisuudet

Syväpainoa käytetään ensisijaisesti, kun painosmäärä on suuri ja painojäljeltä vaaditaan korkeaa laatua. Etenkin aikakauslehti -tyyppisiä suuren painosmäärän tuotteita ajetaan syväpainolla. Sitä käytetään myös joissain tapauksissa sileäpintaisten pakkausmateriaalien painamiseen. Helpoiten syväpainon tunnistaa kirjainten ja muiden kompaktipintojen laidoista. Kuviossa 9 on esitettyä syväpainolla painettu kirjain. (Ristimäki, Spännäri, & Viluksela, 2010)



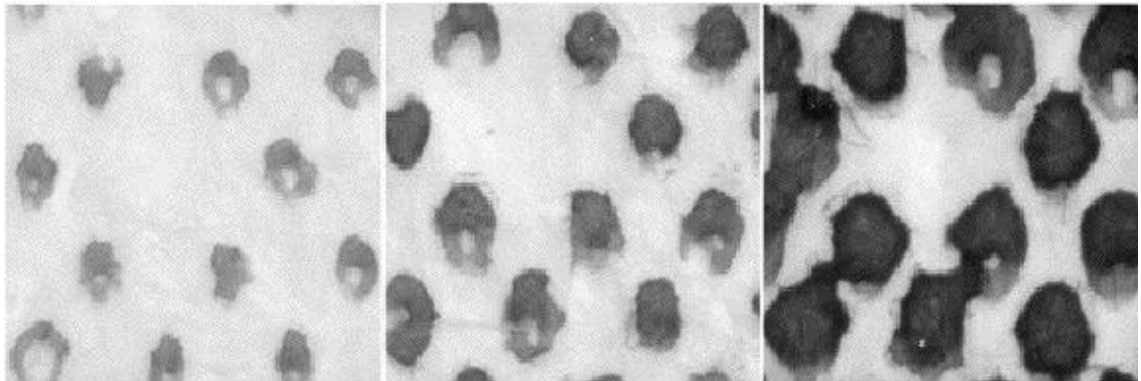
Kuvio 9. Syväpainolla painettu kirjain (The print guide: How it was printed, 2013)

Kuviossa 9 siis näkyy syväpainolle tyypillinen rasteroitunut reuna. Tämä reuna johtuu tavasta, jolla kompaktipinnat joudutaan tekemään syväpainossa. Eli syväpainossa myös kompaktialueet muodostuvat rasterikupeista, jotka alueen tummuudesta riippuen ovat jopa yhteydessä toisiinsa. Tämä on esitettyä kuviossa 10.



Kuvio 10. Rasteripisteiden kokoja syväpainossa (Ristimäki, Spännäri, & Viluksela, 66, 2010)

Kuviosta 10 näkyy selvästi, kuinka eri sävyt muodostetaan rasteriprosentteina ja se selittää miksi myös kompaktipintojen laidat ovat rasteroituneet. Yleisin painovirhe syväpainossa on puuttuva piste. Tämä on esitettyä kuviossa 11.



Kuvio 11. Puuttuvia pisteitä. (Ecoweek: The economical measurement of rotogravure cell skipping, 2014)

Kuvion 11 puuttuvat pisteet johtuvat useimmiten pohjamateriaalin epätasaisuuksista, joille syväpaino on herkkä. Sitä voi aiheuttaa myös tukkeutuneet rasterikupit tai muut roskat painopinnalla.

3 KÄYTTÖÖNOTETUT LAITTEET JA TURVALLISUUSHUOMIOT

Tässä luvussa käsitellään käyttöönnotetut laitteet. Niiden lisäksi työssä käytettiin myös sileys-, paksuus- ja viskositeettimittareita. Kyseisiä mittareita ei laajemmin tässä luvussa käsitellä.

3.1 X-Rite eXact Spektrofotometri

Tässä työssä käsiteltävän spektrofotometrin tarkka malli on X-Rite eXact Standard edition. Sen erottaa Densitometer -mallista pääasiassa mahdollisuus CIE -värimittausten tekemiseen sekä mahdollisuus mitata väriarvot perinteisen CMYK -arvojen lisäksi Spot -arvoina. Kalliimpaan Advanced -malliin nähden Standardista taasen puuttuu muutama etenkin paperiteknisistä mittaushetkistä, kuten opasiteetti ja paperin pinnan kiillon mittaaminen. Kaikki mallit perustuvat samaan kuviossa 12 esitettyyn runkoon ja niiden käyttö tapahtuu samalla logiikalla. (X-Rite eXact esite., 2013)

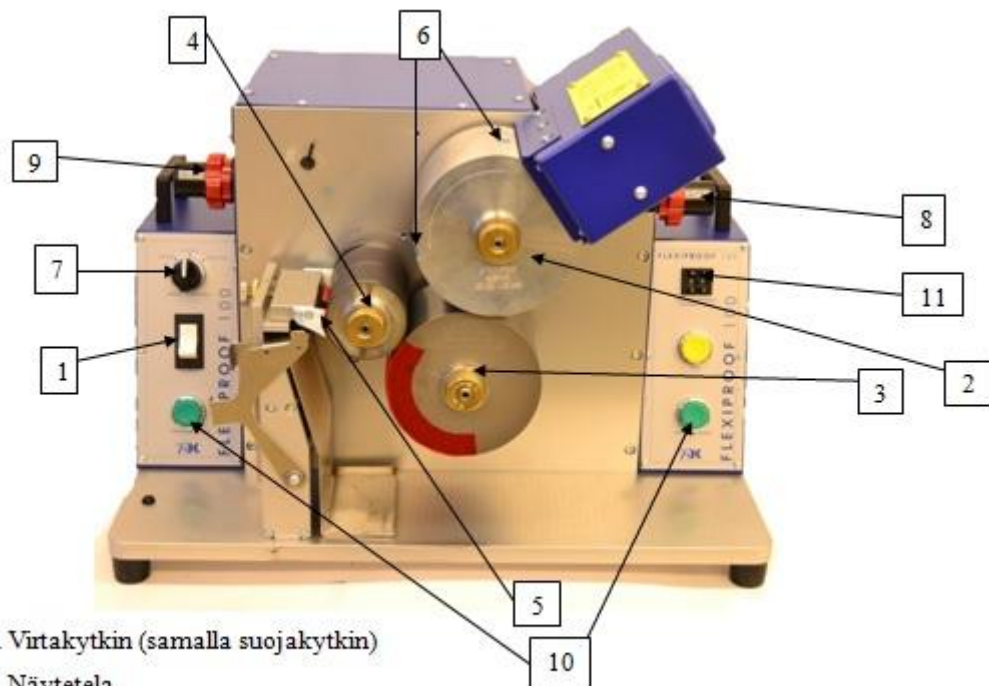


Kuvio 12. X-Rite exact Spectrophotometri

Kuviosta 12 nähdään mittalaitteessa oleva kosketusnäyttö, jolla laitteen käyttö pääosin tapahtuu. Kosketusnäytön lisäksi mittalaitteessa on vain mekaanisia toimintoja, kuten kuljetuslukitusta ja mittapään UV-suodinta koskevat painikkeet.

3.2 Flexiproof 100-UV Fleksolaboratoriopainokone

Kuviossa 13 on esitettyä tämän kappaleen Flexiproof 100-UV painokone.



1. Virtakytkin (samalla suojakytkin)
2. Näytetela
3. Painotela
4. Anilox -tela (rasteritela)
5. Raakeliterä
6. Näytteen kiinnityspinnat
7. Anilox-telan pyörintä asetus

- Clean: Anilox -tela pyörii jatkuvasti, mutta käynnistyspainikkeet eivät tee mitään

- Single: Anilox -tela pyörii neljä kierrosta molempia käynnistyspainikkeita pidettäessä pohjassa, joista viimeisellä pyörähtävät myös paino- ja näytetela.

-Multi/UV: Anilox -tela pyörii jatkuvasti ja käynnistyspainikkeita pohjassa pidettäessä paino- ja näytetela pyörähtävät.

8. Painonipin säätöruuvi ja nippivälin näyttö. Yksi askel asteikolla on noin 4 mikronia näytetelan liikettä.

9. Anilox- ja painotelan välisen nipin säätö eli värinsiirtonipin säätöruuvi ja nippivälin näyttö.

10. Käynnistyspainikkeet

11. Nopeuden säätö ja näyttö.

Kuvio 13. RK-Print Flexiproof 100-UV:n osat.

Kuviossa 13 nähdään kolme telaa, jotka muodostavat kaksi erillistä nippiä. Tämä tarkoittaa sitä, että koneella voidaan painaa vain yhtä väriä kerrallaan, sillä sekä värinsiir-

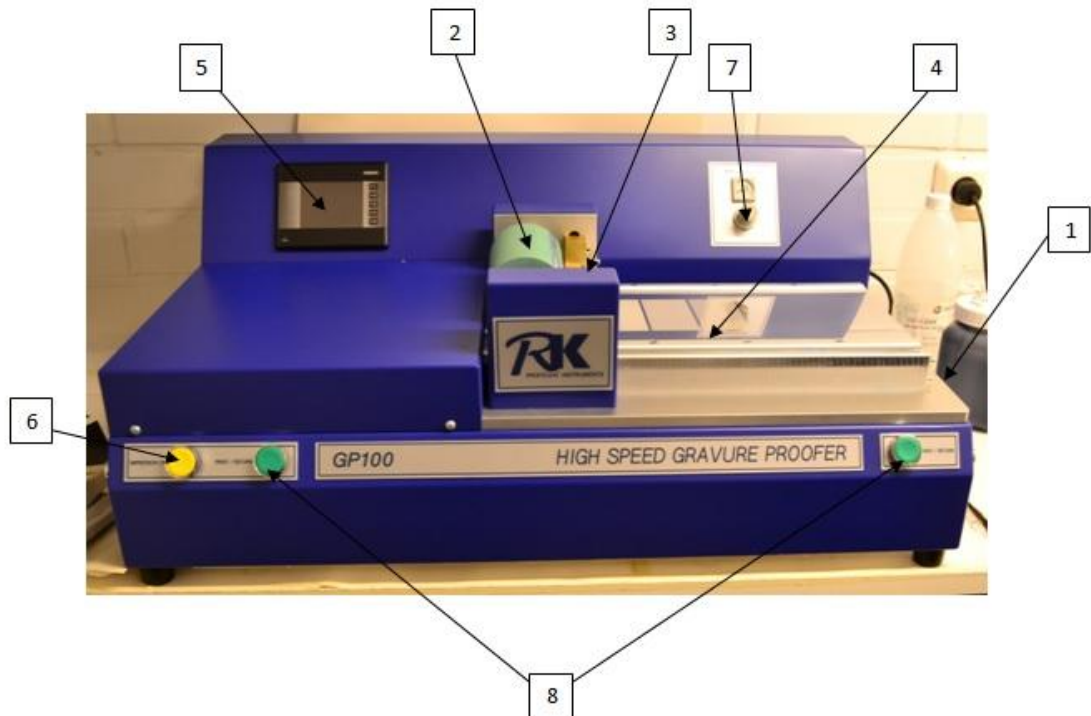
to- että painonippejä on vain yhdet kappaleet. Painolaatan paksuus voi olla maksimissaan 1,8 mm ja painettavan pohjapaperin paksuus 0,8 mm. Paksummat paperit eivät kuitenkaan saa olla liian jäykkiä, sillä näytetelan halkaisija on pieni ja anilox -telan sijainti suoraan painonipin edessä aiheuttaa herkästi näytteen osumisen anilox -telaan. Ajonopeudet voidaan asettaa välille 10 - 99 m/min, joista kumpikaan ääripää ei ole suositeltava. Anilox -tela on malliltaan kahta eri rasterikuppikokoa käyttävä 200 Lpi -tela. Näiden rasteripintojen välillä on kapea rasteriton pinta. Rasterien tilavuus on toisella puolella 5 cm³/m² ja toisella 6 cm³/m². Anilox -tela on mahdollista asentaa koneeseen molemmin päin. Nämä tilavuudet yhdistettynä painolaattaan muodostivat valmistajan referenssiarkilla densiteettejä noin 1,0 sille puolelle, jolla rasterien tilavuus oli 6 cm³/m² ja 0,8 puolelle jolla tilavuus oli 5 cm³/m². Käytetty väri ja paperi tietenkin vaikuttavat saatuihin densiteetteihin, mutta puolien eron kuuluisi pysyä melko samana. [RK-Print, 2010]

Painolaitteessa on kiinni myös UV -kuivain, jolle on erillinen virtalähde. Sen käyttö vaatii erityisasetuksia painokoneelta sekä erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta käyttäjältä. UV -kuivaimen aiheuttamia ongelmia käsitellään tarkemmin luvussa 4.2.1. ja tarvittaessa sille löytyvät hyvät käyttöohjeet koneen varsinaisesta ohjevihkosta.

Toinen turvallisuuspuute painokoneessa oli käyttöönoton hetkellä puuttuvat nippisuojat. Tämän puutteen tulisi kuitenkin ainakin osittain korjautua myöhemmin, kun laitteen maahantuoja toimittaa puuttuvat suojatangot konetta varten. Näistä tangoista huolimatta konetta käytettäessä on syytä kiinnittää huomiota löysiin työvaatteisiin, jotka voivat nipin väliin ajautua. Tästä syystä koneen välittömässä läheisyydessä ei tulisi käyttäjän lisäksi olla muita henkilöitä.

3.3 GP-100 High Speed Gravure proofer Syväpainolaboratoriopainokone

Kuviossa 14 on esityttynä toinen tässä työssä käyttöön otettu laboratoriopainolaite.



1. Virtakytkin (samalla suojakytkin)
2. Painotela
3. Raakeliterä
4. Painolaatta
5. Kosketusnäyttö (Toiminnot: ajonopeus, laitteen painovalmiuden ilmaisu ja pikaohje)
6. Painotela ja raakeliterä painoasentoon -kytkin
7. Painonipin nippipaineen asetus ja näyttö
8. Käynnistyspainikkeet

Kuvio 14. RK-Print GP-100 osat.

Kuviossa 14 oleva laite on syväpainovärien ja -paperien testaamiseen suunnattu kone, jota voidaan käyttää laajalla valikoimalla eri neliömassaisia päällystettyjä tai muuten sileäpintaisia paperilaatuja. Kovin paksuja kartonkeja tällä painokoneella ei voida suositella ajettavaksi, sillä painotelan halkaisija on niin pieni, että paksut kartongit eivät taivu kunnolla telan ympärille. Tämä painokone on selkeästi suunnattu liuotinpohjaisten värien kanssa toimimiseen. Tätä ongelmaa avataan tarkemmin luvussa 4.3.1.

Painokone on toiminnaltaan hyvin yksinkertainen. Siinä on käyttäjän kannalta vain yksi painotela, raakeliterä ja painolaatta. Lisäksi siinä on näkymättömissä iso pneumaattinen sylinteri, jolla painolaattaa liikutetaan painotelan ali sekä toinen pienempi pneumaattinen sylinteri, joka laskee painotelan ajoasentoonsa ja tekee nippipaineen. Koneessa on sylintereitä varten oma kompressori, joten se ei vaadi ulkoista paineilmaa. Painolaatta oli tämän työn tekohetkellä kolmen eri rasteriprocentin värikentät sisältävä 150 Lpi laatta. Densiteetit olivat kiinnityslaidasta lukien 1,0, 0,8 ja 0,6 tässä työssä käytetyllä värillä ja paperilla. Nämä tietenkin riippuvat osin myös käytetystä väristä, mutta densiteettien eron kuuluisi olla hyvin saman suuruinen väristä riippumatta. (RK-Print, 2010)

Painokoneen ajonopeusalue on 10-99 m/min, mutta kumpaakaan ääripäätä ei suositella käytettäväksi. Nippipainealue on 0-150 Psi, mutta nippipaineen mittariin on merkittynä suositeltu nippipainealue 30-50 Psi. Tämä merkitty suositus on hyvin yleisesti käytetty syväpainon nippipainealue.

Merkittäviä turvallisuuspuutteita ei tämän painokoneen kanssa ole. Pienenä puutteena voidaan mainita raakeliterän terävyys. Myös mikäli konetta käytetään täysin väärässä asennossa, eli nojaten koneen ylle vedosta tehtäessä, on olemassa hyvin pieni mahdollisuus käyttäjän roikkuvan vaatekappaleen joutumiseen painonipin väliin.

4 KÄYTTÖÖNOTON SUORITUS

Tässä luvussa käsitellään laitteiden varsinainen käyttöönotto ja niihin liittyneet koejärjestelyt. Näitä käyttöönottoja suorittaessa pyrittiin suunnittelemaan myös sitä, kuinka kaikkien laitteiden käyttö muodostaisi joissain määrin järkevän oppimiskokonaisuuden sekä kuinka esimerkiksi helpoiten pystyttäisiin vertaamaan eri painojälkiä keskenään ja kuinka tätä eroa käytännössä pystytään demonstroimaan opiskelijoiden käytettävissä olevilla laitteilla.

4.1 X-Rite eXact:n käyttöönotto

Suurin työ tämän mittalaitteen käyttöönotossa oli tehdä pelkän työohjeen lisäksi varsinainen suomenkielinen käyttöohje opiskelijoille. Sen tekemiseen päädyttiin, sillä selaista ei oltu laitteen mukana toimitettu ja mittalaitteen pitkän puhdistusvälin takia kaikkien ohjeiden sisällyttäminen opiskelijoiden työohjeeseen ei olisi ollut järkevää.

Tärkein osa tämän mittalaitteen käyttöönottoa oli tarkistaa sen kalibroinnin oikeellisuus. Tämä suoritettiin mittaamalla sama paperinäyte sekä tällä mittalaitteella, että TAMKin paperilaboratorion pöytämallisella paperien värinmittauskäyttöön tarkoitettulla spektrofotometrillä. Mittatavaksi paperiksi valittiin kopiopaperi, jonka Lab -arvot olivat pöytämällin spektrofotometrillä D65/10 mitattuna $L=94,07$; $a=1,43$ ja $b=-4,30$. Arvot X-Rite eXact:n vastaavilla M0-asetuksilla olivat $L=96,04$; $a=0,95$ ja $b=-3,2$. Näiden pohjalta voidaan todeta, että eXact -spektrofotometri pääsee keskimäärin noin 20 % sisään oikeasta tuloksesta paperin väriä mitattaessa ja L-arvon suhteen parhaimmillaan alle sen arvon mittausten keskihajonnan 2,3 %. Esiintyvä heitto on siis kaikilla arvoilla pieni ja selittynee mittalaitteiden eri kalibrointitavoilla sekä erilaisilla mittausoptiikoilla.

Muita merkittäviä toimenpiteitä ei tämän mittalaitteen käyttöönotto vaatinut ja siihen liittyvät mittaussuureetkin ovat käsiteltynä tämän työn luvussa 2.1, sekä itse käyttöohje liitteessä 1. Mittalaitetta kylläkin myös hyödynnettiin suunniteltaessa ja testatessa tässä opinnäytteessä käsiteltävien painolaitteiden työohjeita.

Käytännössä käyttö- ja työohje syntyi kokeilemalla miten mikäkin toiminto toimi tarvittaessa turvautuen englanninkieliseen käyttöohjeeseen.

4.2 Flexiproof 100-UV käyttöönnotto

Parhaaksi lähestymistavaksi tämän painokoneen käyttöönoton kanssa valittiin laitteen toiminnan konkreettinen testaaminen. Ensimmäiset kokeiluvodokset tehtiin noin 80 g/m² kopiopaperille. Tämä koesarja laajeni kokeiluun laajalla valikoimalla eri nippipaine- ja nopeusasetuksia. Värinä käytettiin ensisijaisesti saatavilla ollutta syaanin väriä. Se toimi tarkoituksessaan hyvin, vaikka onkin tahmeammassa päässä tavallisia flekso-painovärejä ja sillä saatiin hyviä painotuloksia ilman merkittävää sotkemista.

Pohjapaperina toimi ensisijaisesti UPM -Kaipolan noin 60 g/m² LWC -paperi, mutta kokeilut varmistettiin myös noin 40 g/m² sanomalehtipaperilla, 190 g/m² nestepakkaus-kartongilla ja 210 g/m² päällystetyllä taivekartongilla. Taulukossa 1 eritellään tehdyt ajosarjat näiden pohjapaperien ja käytettyjen värien mukaan.

Taulukko 1. Ajosarjat Flexiproof 100-UV koneella.

Sarja	Pohjapaperi	Väri	Värinsiirtonipin asetus	Painonipin asetus	Ajonopeus
1	Kopiopaperi 80 g/m ²	Siegwerk UV	50-70	45-60	15-85
2	LWC 60 g/m ²	Siegwerk UV	50-70	40-55	15-65
3	LWC 60 g/m ²	Siegwerk UV	100-110	40-55	15-65
4	Sanomalehti 40 g/m ²	Siegwerk UV	80-110	20-40	15-55
5	Kartongit 190- ja 210 g/m ²	Siegwerk UV	100-110	80-150	15-35
6	LWC 60 g/m ²	Sun Chemi- cals Musta	100-110	35-55	25

Jokaista eri ajoasetusta ei kannattanut taulukkoon 1 jakaa omaksi ajosarjaksi, sillä tällöin olisi syntynyt kymmeniä eri sarjoja. Kaksi ensimmäistä sarjaa värinsiirtonippiä ajettiin liian kovalla nippipaineella, jotka olivat koneessa asetuksina, kun konetta ensimmäistä kertaa kokeiltiin. Kolmanteen sarjaan löydettiin valmistajan käyttämä refe-

renssivedos ja siihen vaaditut arvot, joilla koesarjoja jatkettiin. Jokaisen sarjan painonipin asetus taas valittiin laskemalla yhteen pohjamateriaalin mitattu paksuus ja painolaatan ilmoitettu korkeus mikroneina. Tämä summa jaettiin sitten neljällä, eli nippipaineiden asteikoiden mittavälillä, ja painonipin nippipaineen osoitin säädettiin tähän saatuun arvoon. Tällä lailla päästiin hyvin lähelle oikeaa painonipin asetusta kaikkien paitsi kartonkien kanssa. Tästä koesarjoja jatkettiin ensiksi laskemalla nippipainetta, kunnes painojälki ei enää ollut kunnollinen ja sen jälkeen nostamalla nippipainetta sen verran, että näkyviin tuli ilmenikö painojäljen merkittävää paranemista lähtökohtaa korkeammalla nippipaineella.

Taulukkoon merkittyjen sarjojen lisäksi ajettiin neliömassapohjainen ja UV-kuivaimen kokeiluun suunnatut ajosarjat. Neliömassapohjaisessa ajosarjassa selvitettiin, kuinka paksu pohjamateriaali alkaa vaatia vaihtoehtoisia näytteen kiinnitysmetodia laitteen omien liimapintojen avuksi.

4.2.1 Värit sekä muut haasteet käyttöönotossa.

Tämän painolaitteen kokeilut aloitettiin Siegwerk:n UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan-värillä. Kyseessä on keskimääräisiä fleksopainovärejä korkea viskoottisempi väri viskositeettiarvolla noin 1,1 Pas. [Siegwerk UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan esite 2013]

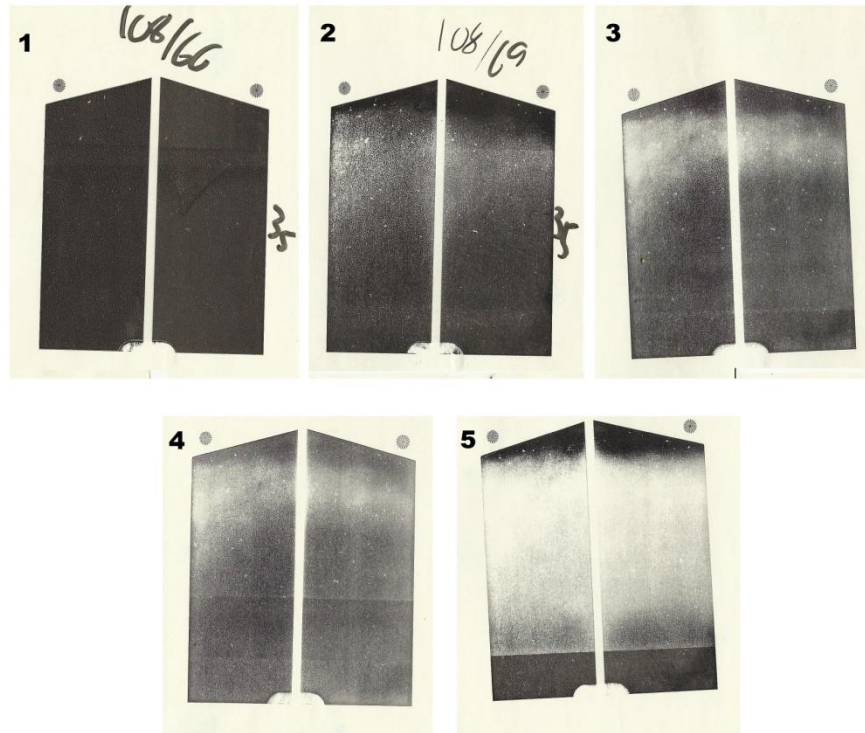
Korkean viskositeettinsa takia värin epäiltiin ensiksi menneen pilalle, mutta kun vedoksia alettiin tehdä, osoittautui tämä väri käyttökelpoiseksi ja sen käyttöä voidaan myös suositella toistaiseksi jatkettavan. Tulevaisuudessa kannattanee kuitenkin etsiä ei-UV-kuivattava väri, sillä uv-kuivattavasta väristä irtoaa väriä niitä käsiteltäessä. Lisäksi tätä koesarjaa tehtäessä käytössä olleen värierän jäljellä olevaa käyttökelpoisuusaikaa ei voida enää arvioida, sillä valmistaja lupaa sen olevan käyttökelpoinen vain 9 kk ensimmäisestä avauksesta [Siegwerk UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan esite 2013]. Kuviossa 15 on esitettyä onnistunut vedos.



Kuvio 15. Painojälki UV-Sicura värillä

Tästä kuvioista 15 voidaan nähdä miltei paljaalla silmällä eri värimäärän omaavat painopuolet. Puolien densiteeteiksi mitattiin 1,3 vasemmalla ja 1,1 oikealla. Sen ajoasetukset olivat 108 värinsiirtonipillä, 65 painonipillä ja ajonopeutena toimi 25 m/min. Paperi tässä tapauksessa on Kaipolan LWC 60 g/m².

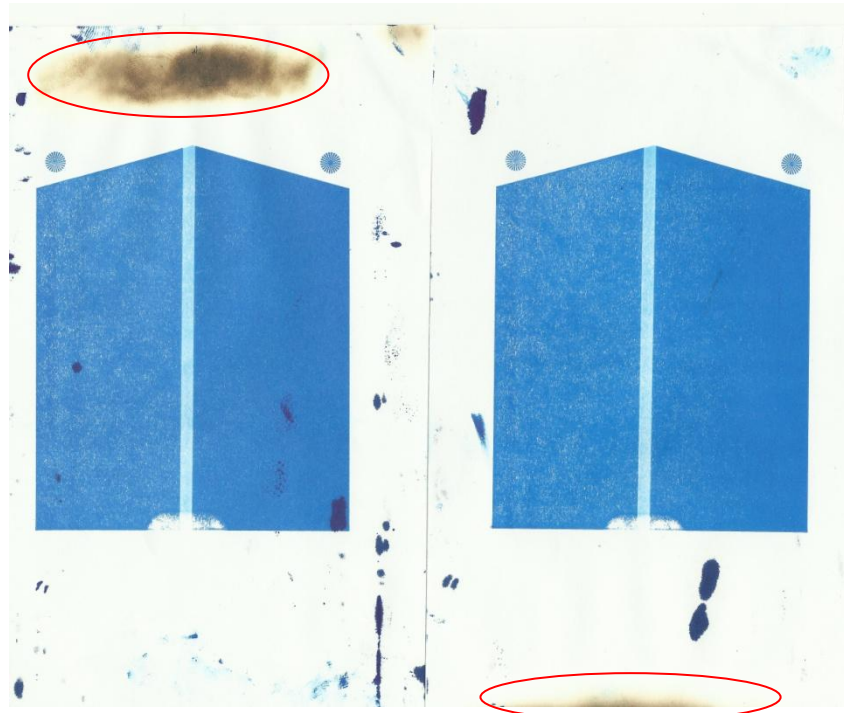
Vaikka Siegwerkin syaani väri toimikin kokeissa hyvin, päätettiin painokonetta kokeilla myös syväpainoon suunnatulla Sun-chemicalsin värillä. Kyseinen väri on sama joka seuraavan luvun syväpainokoneella käytettiin ja se myös siitä syystä valittiin kokeiltavaksi. Tämän kokeilun tulokset ovat nähtävissä kuviosta 16.



Kuvio 16. Kokeilu syväpainovärillä.

Eli kuten kuviosta 16 havaitaan, ensimmäinen vedos tällä värillä oli todella hyvä ja itse asiassa yksi parhaita mittaustulostensakin puolesta. Densiteetti oli noin 1,1 vasemmalla ja 0,9 oikealla. Tämän ensimmäisen vedoksen jälkeen seurasi kuitenkin pettymys, sillä painoväri selkeästi alkoi kuivua painopinnalle heikentäen uuden värin siirtymistä sekä painotelalle että vedokselle. Vaikutus oli selkeästi kumulatiivinen, joskaan ei täysin lineaarinen. Tämä oli harmillista, sillä mikäli kyseinen väri olisi toiminut kunnolla flekso-painokoneella, ei molemmille laitteille olisi tarvinnut suositella käytettäväksi eri värejä.

UV-kuivain taas päätettiin jättää pois työohjeista, sillä sitä kokeiltaessa jokaiseen näytteeseen ehti joko näytettä kiinnittäessä tai poistaessa syntyä palojälki. Nämä jäljet ovat esitettynä kuviossa 17.



Kuvio 17. Palojäljet UV-kuivaimesta.

Kuvion 17 oikean laidan tapauksessa havaittava palojälki tuli vain siinä ajassa, mikä menee laitteen pysähtymisestä siihen, että näytteen saa pois välistä. Eli aikaa näin lähelle syttymistä menee vain neljä–viisi sekuntia. Ongelmalliseksi havaittiin myös tilanne, jossa vedos jää esimerkiksi huonon tai vinon kiinnityksen takia jumiin UV-kuivaimen runkoon, jolloin näyte saattoi ehtiä jopa jo savuamaan. Tämä tilanne on havaittavissa kuvion 17 vasemman laidan näytteessä. Lisäksi havaittiin myös UV-kuivaimen rungon kuumenevan vaarallisen kuumaksi kouluympäristössä käytettäväksi.

Painolaatassa oli havaittavissa selkeitä ikääntymisen merkkejä. Jo muutamien näytteiden jälkeen sen pintaan alkoi jäädä pieniä hitaasti palautuvia painaumuksia ja sen myös havaittiin joillain paperilaaduilla kiillottavan pohjapaperin pintaa vaikka painonipillä ei kuulunut merkittävää painetta olla. Painaumista on esimerkki kuviossa 18.



Kuvio 18. Painopintaan tulleita painaumuksia.

Kuviossa 18 on siis esitetty, kuinka nämä painaumukset näkyvät vedoksessa. Nämä painaumukset pystyttiin painolaatalta paikantamaan käyttäen vedosta karttana. Nämä painaumukset osittain katosivat, kun laite oli viikonlopun yli käyttämättä, mutta jotkin syvimät edelleen jäivät.

Ongelma saattaa johtua siitä, että laitetta ei ole käytetty kahteen vuoteen ja painopinta tästä saattaa vetristyä ajan kanssa kun sitä käytetään. Toisaalta voi olla myös mahdollista, että aika käyttämättömänä ja laitteen sijainti suorassa auringonvalossa ikkunasta on huonontanut pysyvästi painopinnan elastisia ominaisuuksia.

4.2.2 Työohjeen laadinta.

Tämän laitteen työohje (liite 2.) laadittiin omien kokeilujen ja valmistajan hyvän suomenkielisen ohjeen pohjalta. Se sisältää kohta kohdalta opastettuna painokoneen käytön ja puhdistuksen sekä tähän painokoneeseen liittyvän oppimistehtävän. Fleksopainon tehtävän luominen opiskelijoille oli haastavampi prosessi kuin vastaavan tekeminen seuraavan luvun syväpainokoneelle, sillä fleksopaino on määritelmänsäkin puolesta soveltuva laajemmalle skaalalle eri painotilanteita ja materiaaleja.

Lopulta tehtäväksi päätyi hieman oppilaiden omaa pohdintaa vaativa tehtävä, jossa opiskelijat ensiksi valitsevat eri paperi- ja kartonkilaatuja, joita he koneella painavat ja sitten suhteuttaen painojälkeä käytettyihin ajoasetuksiin (nippipaine/ajonopeus) antavat kevyesti perustellun vastauksen, olisiko kyseinen laatu yleisesti fleksopainossa käytetty. Kysymykseen ei varsinaisesti ole oikeaa tai väärää vastausta, sillä fleksopainon sopimattomuus laadulle vaatii todella heikon Z-suuntaisen lujuuden tai korkean pölyämisen.

4.3 GP-100 käyttöönotto

Tämän laboratoriopainolaitteen käyttöönotto osoittautui haastavimmaksi tässä opinnäytteessä käsitellyistä laitteista. Vaikka itse sen käyttö todettiin hyvin yksinkertaiseksi, painomusteiden viskositeetti ja laatu osoittautui todella suureksi ongelmaksi hyvää painojälkeä etsittäessä. Painokokeilut suoritettiin ensisijaisesti UPM -Kaipolan 60 g/m² LWC -paperille, sillä sitä oli reilusti saatavilla ja se sopi sileytensä johdosta hyvin syväpainopaperiksi. Lisäksi joitain painokokeiluja tehtiin Stora-Enson 120 g/m² Copyright kopiopaperille ja laitteen mukana tulleille noin 90 g/m² referenssi LWC -arkeille. Taulukossa 2 on esitettyä tehdyt ajosarjat.

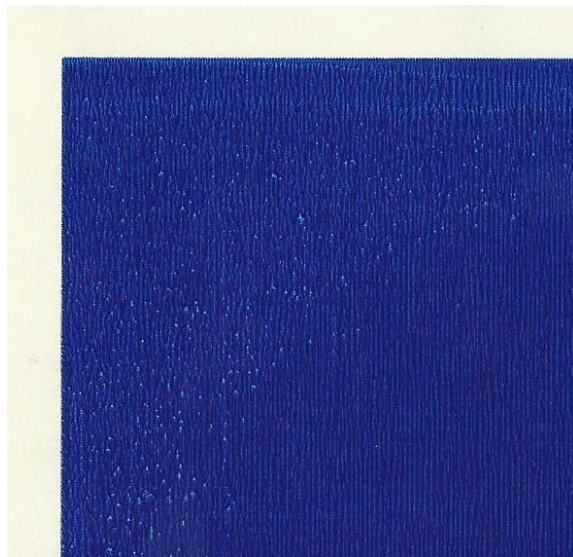
Taulukko 2. Ajosarjat GP-100 painokoneella.

Sarja	Pohjalaatu	Väri	Nippi-paine	Ajonopeus	Muuta
1.	Kopio 120 g/m ²	Siegwerk Cyan	50 Psi	15-50 m/min	
2.	LWC 60 g/m ²	Siegwerk Cyan	25-80 Psi	10-80 m/min	
3.	LWC 60 g/m ²	Sun Chemicals musta	25-80 Psi	10-80 m/min	
4.	LWC 60 g/m ² ja luettelo paperi 40 g/m ²	Siegwerk Musta	25, 50 ja 80 Psi	10-50 m/min	
5.	LWC 60 g/m ²	Siegwerk cyan	25-80 Psi	15-80 m/min	Väriin lai- mennus testi
6.	LWC 60 g/m ²	Siegwerk cyan ja Sun Che- micals musta	50 Psi	50 m/min	Toistotesti puhdistuk- sesta

Taulukossa 2 ajosarjat on jaettu pohjalaadun ja käytetyn värin mukaan. Sarjalla 1. testattiin koneen toimivuus. Sarjat 2. ja 3. olivat samanlaiset, mutta väri vaihtui. Sarjassa 4. jälleen väri vaihtui ja samalla kokeiltiin myös ohuempaa päällystämätöntä paperia. Sarjat 5. ja 6. olivat erikoistestejä. Näistä tarkemmin seuraavassa kappaleessa 4.3.1.

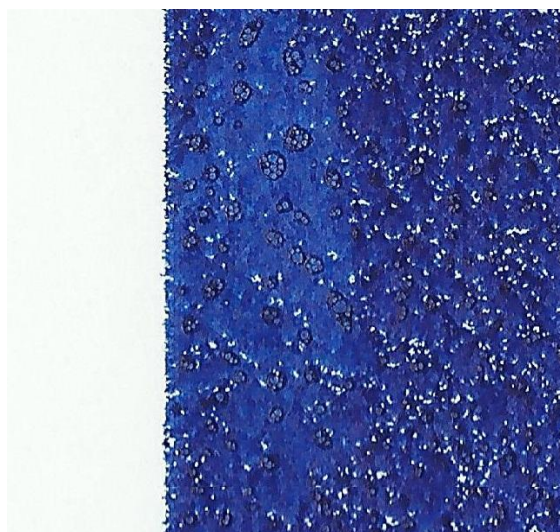
4.3.1 Värikokeilut ja muut käyttöönoton haasteet

Ensimmäiset värikokeilut suoritettiin laitteen mukana toimitetulla Siegwerk:n vesiliukoisella syaani värillä. Sen viskositeetti oli lähtökohtaisesti selkeästi yli ihanteellisen syväpainovärin viskositeetin arvolla 90 mPas. Kokeet kuitenkin päätettiin aloittaa tällä värillä laimentamattomana, sillä ensimmäisenä oli vain tavoitteena varmistaa, että painolaite edes toimii. Kuvioissa 20 on esitettyä, mikä ongelma kyseisellä syaaninsinisellä värillä oli.



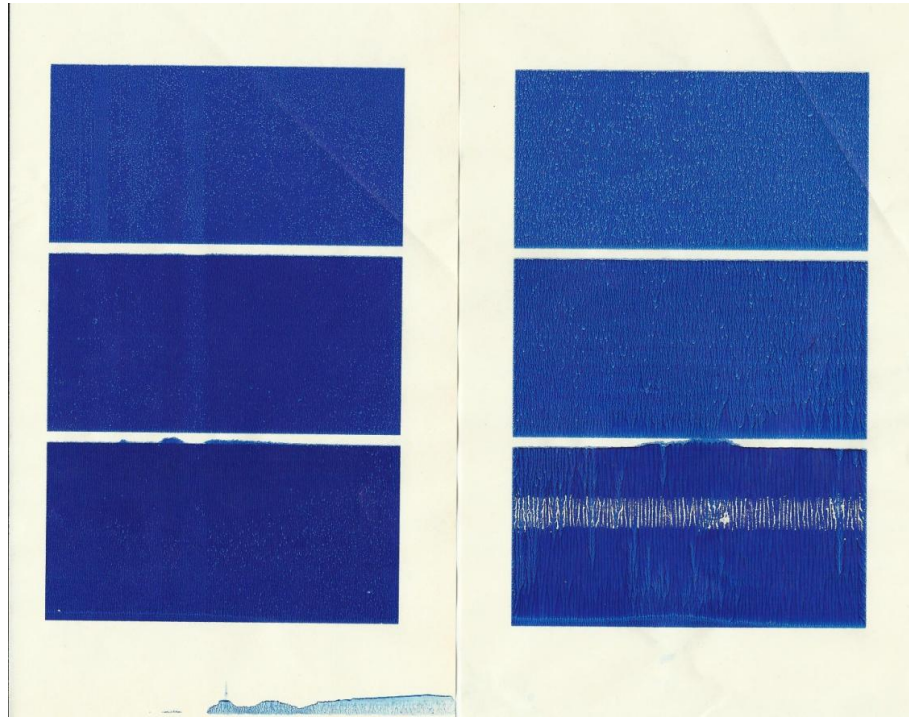
Kuvio 20. painopinta syaanilla värillä.

Kuviossa 20 voidaan huomata, kuinka painoväri ei ole levittynyt tasaisesti vaan siinä on havaittavissa selkeää ajosuuntaista rosoreunaista raitaa. Lisäksi loopilla pintaa katsottaessa havaittiin kuviossa 21 näkyvä ilmiö.



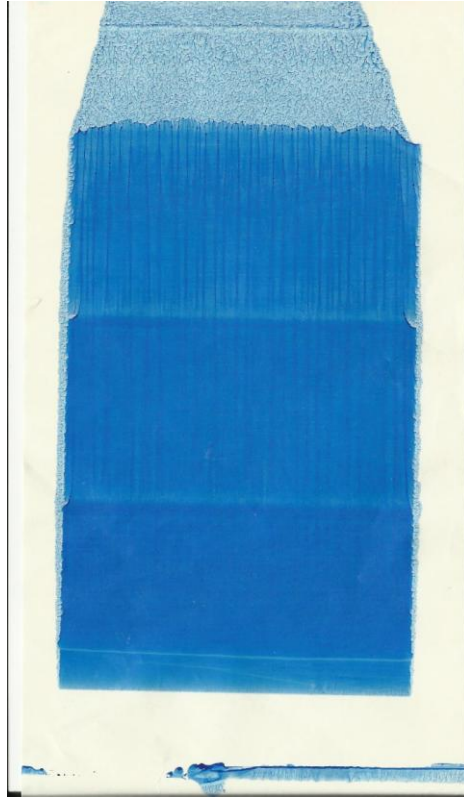
Kuvio 21. Toinen paino-ongelma syaanilla värillä

Eli kuvio 21 voidaan havaita selkeää vaahdon muodostumista painoväriin ajotilanteessa. Tätä ongelmaa yritettiin korjata laimentamalla kyseistä väriä vedellä ensiksi suhteella 1-osa vettä 4-väriä (kuvio 22 vasen laita), sitten 2-osaa vettä 3-väriä (kuvio 22 oikea laita).



Kuvio 22. Kokeilut vesi:väri -laimennusasteilla 1:4 ja 2:3

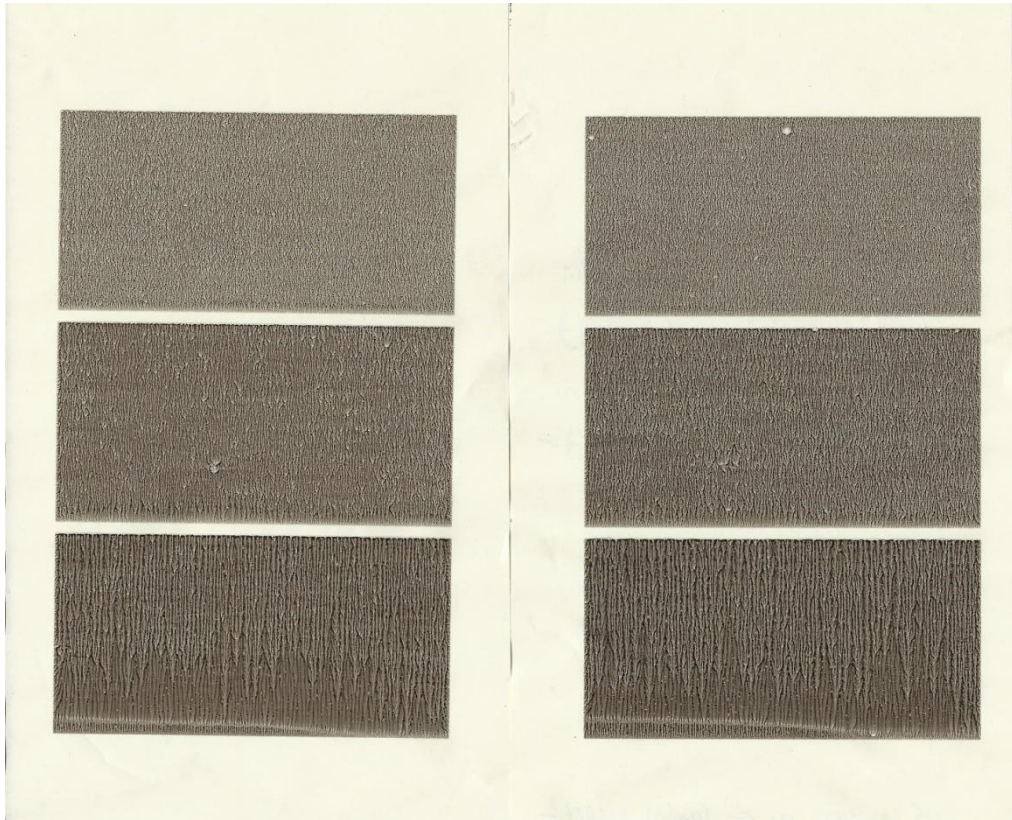
Edellisestä kuvio 22 voidaan havaita, kuinka painojäljen epätasaisuus lisääntyi väriä laimennettaessa sekä kuinka tummimman painokentän laita lähti juoksemaan. Lopuksi vielä kokeiltiin painoväriin laimentamista veteen suhteessa 1:1, jolloin sen viskositeetti asettui hyvin lähelle syväpainoväriin ihanteellista arvolla noin 25 mPas. Tällöin saatiin kuvion 23 mukainen tulos.



Kuvio 23. Kokeilu vesi:väri -sekoitussuhteella 1:1

Kuten kuviosta 23 voidaan havaita, sekoitus 1:1 ei toiminut alkuunkaan. Sekoitusta kekeiltiin myös korkeammalla nippipaineella 80Psi, mutta tulos pysyi edelleen samana. Näiden laimennustestien tulosten jälkeen ainoa vaihtoehto oli todeta syaanin värin olevan vanhentunut ja siten käyttökelvoton.

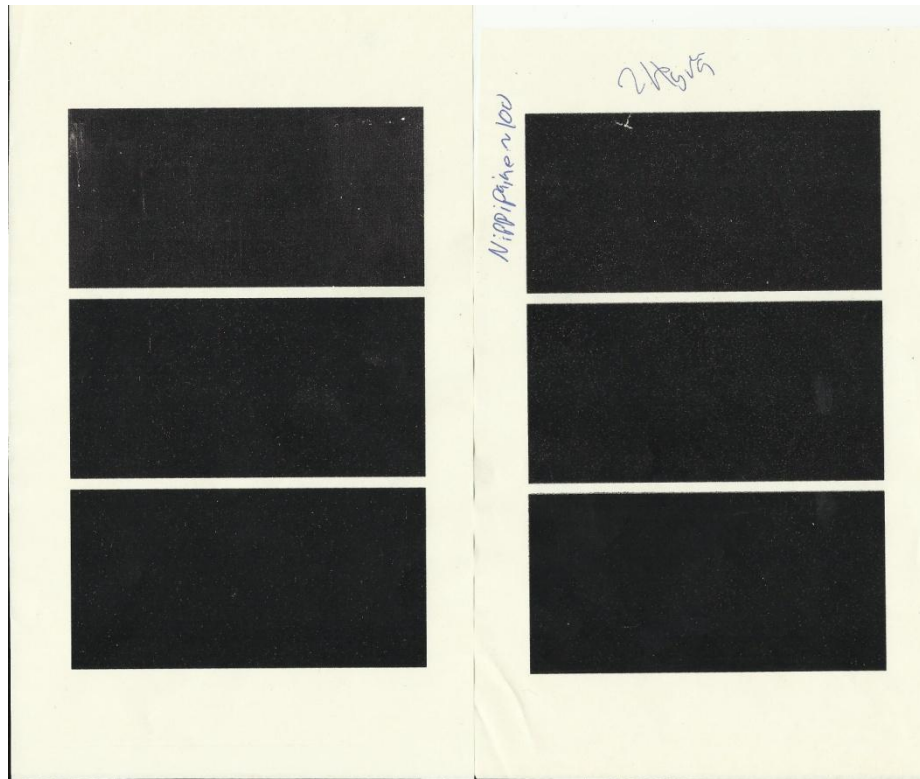
Seuraavaksi kokeiluun siirtyi myös laitteen vierellä ollut myös Siegwark:n toimittama musta väri. Kyseinen väri oli selkeästi juoksevampaa, kuin syaani ja sen viskositeetti osuikin oikeaan syväpainovärin viskositeetti-ikkunaan 5-25 mPas. Tämäkin väri oli seissyt useamman vuoden, joten sitä sekoitettiin useampi minuutti ennen painokokeilun aloittamista. Kuviossa 24 on esitettyä painojälki kyseisellä musteella kahdella eri ajoasetuksella.



Kuvio 24. Kokeilu Siegwarkin mustalla Gravure-värillä.

Edellisen kuvion 24 vasemmanpuoleisessa vedoksessa ajoasetukset olivat nippipaine 50 Psi ja ajonopeus 15 m/min, sekä oikeanpuoleisessa nippipaine 80 Psi ja ajonopeus 50 m/min. Näiden lisäksi kokeita ajettiin useammallakin eri variaatiolla ajonopeuksia ja nippipaineita tulosten kuitenkin muuttumatta. Havaittavissa siis oli kaikilla ajoasetuksilla selkeä värin epätasainen levittyvyys. Kyseistä ongelmaa yritettiin myös ratkaista vaihtelemalla värin määrää raakeliterän alla, mutta silläkään ei merkittävää vaikutusta ollut. Tämänkin värin kohdalla todettiin värin olevan vanhentunut tai muuten pilaantunut ja sen kokeilut päätettiin epäonnistuneina.

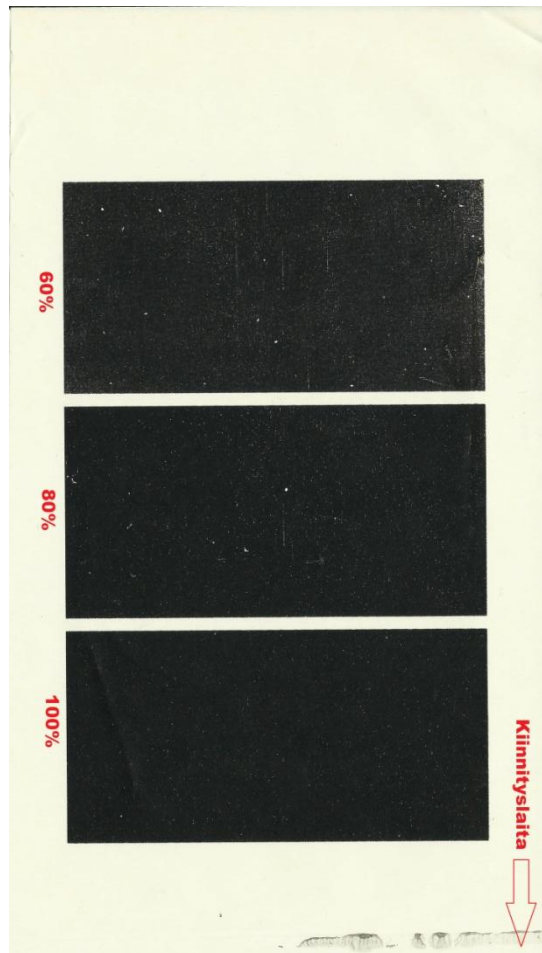
Lopulta parhaimman jäljen sekä peittävyden että tarkkuuden suhteen antoi Sun Chemicals Oy:n 477-72975 2esphd0014, joka lainattiin näitä testejä varten TAMKin paperilaboratorion pilot-koneelta. Kuviossa 25 on esitettyä painotuloksia tällä värillä.



Kuvio 25. Painojälkeä Sun Chemicals:n musteella

Tämän kuvion 25 vasemmasta puolesta voidaan juuri ja juuri erottaa kaikkien kolmen painopinnan sävyerot. Ajoasetukset sen kanssa olivat nippipaine 45 Psi ja ajonopeus 60 m/min. Oikeanpuoleisessa ajonopeus on sama, mutta nippipaine on 100 Psi, jolloin sävyero on vain juuri ja juuri havaittavissa densiteettejä mitattaessa spektrofotometrillä.

Vaikka viimeisellä värillä saatiinkin painojälki kohtuulliselle tasolle, mitatut densiteetit eivät vastanneet rasteriprocentin perusteella odotettuja referenssiarvoja. Rasteriprocentit ovat esitettynä kuviossa 26.



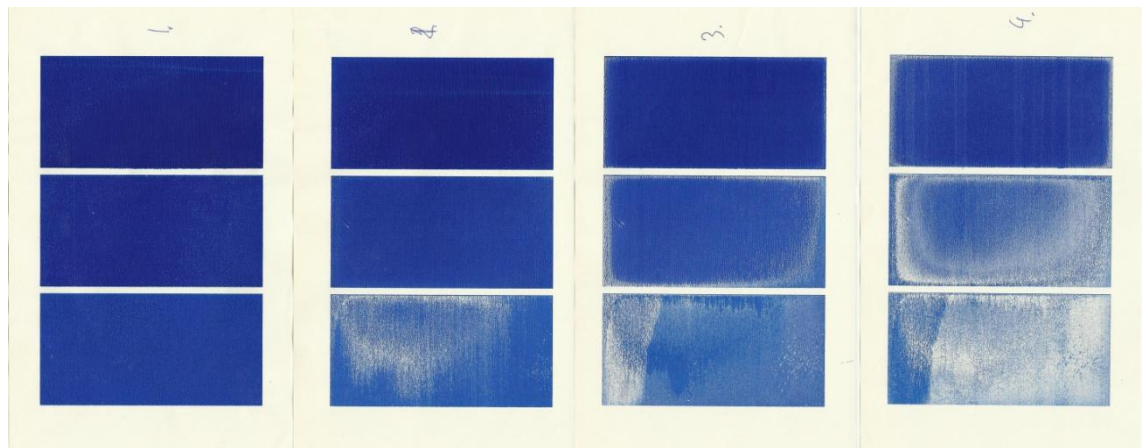
Kuvio 26 Painopintojen rasteriprocentit.

Kuviossa 26 siis rasteriprocentit olisivat ylhäältä alas 60 %, 80 % ja 100 %. Painopinnan densiteetti riippuu käytetystä väristä, mutta näiden arvojen kuuluisi kuitenkin olla selkeästi toisistaan erillään. Tämä ei tuloksia mitattaessa toteutunut minkään näytteen osalta millään ajoasetuksilla tai väri variaatiolla vaan parhaaksi tulokseksi jäi rivi 1,12; 1,23 ja 1,36. Näin ollen viimeinenkään väri ei toiminut täydellisesti. Se kuitenkin jää suositeltavaksi väriksi tämän työn puitteissa kokeilluista väreistä, sillä se oli joustavin ajoasetustensa sekä paras painojälkensä suhteen.

Iso ongelma käyttöön otossa oli myös painolaatan puhdistaminen vesiliukoisista väreistä. Valmistajan oma ohje oli selkeästi suunnattu nopeammin haihtuville liuottimille ja se ei soveltunut vesiliukoisille väreille. Vesiliukoiset värit nimittäin vaativat saippuamaisen Siegwerkin toimittaman puhdistusaineen, josta jäi jäämiä rasterikuppeihin ilman

huuhtomista. Se havaittiin kuviossa 21 esiintyneen vaahtoamisen lisääntymisenä miltei paljaalla silmällä erotettavaksi. Tästä syystä työohjeeseen (liite 3.) jouduttiin soveltamaan valmistajan ohjeen 50 vedoksen välein suoritettavan puhdistuksen ohje. Eli koko painolaatta otetaan irti vedosten välillä ja pestään hanan alla.

Pesun monimutkaisuuden takia ajettiin myös varmuuden vuoksi toistotesti, jossa laitetta ei puhdistettu kuin kevyesti pelkällä veteen kostutetulla paperilla vedosten välissä irrottamalla painolaattaa. Tulos tästä kokeilusta on kuviossa 27.



Kuvio 27 Toistotesti syväpainolla.

Eli kuviossa 27 huomataan kevyestä puhdistuksesta huolimatta värin alkavan kuivua etenkin pienempiin rasterikuppeihin ja näin ollen niihin ei enää seuraavassa vedoksessa jää väriä tarpeeksi kunnollisen pinnan painamista varten. Tämän vaikutuksen voidaan myös havaita olevan kumulatiivinen. Vaikka tämä esimerkki on suoritettu syaanilla painovärillä oli tulos sama myös mustalla värillä.

4.3.2 Uuden painolaatan suunnittelu

Käyttöönottoa suorittaessa tuli esille alkuperäisen kolmen eri densiteetin kompaktipinnan painolaatan huono soveltuvuus opetusvälineeksi. Tämä johtui siitä, että etenkin 100 % ja 80 % pintojen sävyeroa oli miltei mahdotonta saada havaittavaksi käytetyillä painoväreillä ja kumpikin densiteettiä mitatessa antoi yli 1,0 arvoja. Tästä Tredun ohjaajan kanssa keskusteltaessa syntyi idea tiedustella laitteen toimittaneelta Pinteco Oy:ltä mahdollisuutta tilata erikoiskaiverrettu painolaatta tälle painokoneelle.

Tiedustelu laitettiin Pinteco Oy:n myynnin sähköpostiin ja jo samana iltana vastaukseksi saatiin painolaatan tilaamisen olevan mahdollista ja että he voisivat antaa hinta-arvion mikäli heille toimitetaan vedos uudesta painolaatasta. Siten saman illan aikana syntyi kuviossa 28 esitetty painopinta.



Kuvio 28. Uuden painolaatan kuvio.

Tämä kuvio 28 on suunniteltu siten, että siinä tulisi mahdollisimman moni eri syväpainopinnan ominaisuus esille. Paksu Tredu -logo on kompaktipintaa ja painettavien kirjainten rosoreunaa voi tarkastella "Tampereen seudun ammattiopisto"-tekstistä sekä liukuväripinnasta voidaan havaita eri kokoiset rasterikupit.

Tämä vedos toimitettiin myyjälle, joka antoi hinta-arvioksi 150 lpi-arvolla noin 1300 €. Tredu päätti tilata tämän kuvion mukaisen laatan.

4.3.3 Työohjeen laadinta

Painolaitetta kokeiltiin laajalla valikoimalla eri yhdistelmiä pohjapapereita, värejä ja ajoasetuksia. Näiden kokeilujen ja valmistajan laatimien laadukkaiden käyttöohjeiden pohjalta muodostui tämän painokoneen työohje (liite 3.). Se sisältää samoin kuten edellisen luvun fleksopainokoneen ohje hyvin seikkaperäiset ohjeet laitteen käytöstä, puhdistuksesta sekä ennen työtä suoritettavista valmisteluista. Pelkkien koneen käyttöohjeiden lisäksi työohje sisältää fleksopainoa suoraviivaisemman oppimistehtävän syväpainoon liittyen.

Tässä tehtävässä koneen hitaan vedostahdin takia opettaja jakaa opiskelijoille tiettyjä paperilaatuja, joiden painettavuutta syväpainossa oppilaat yrittävät päätellä. Mikäli tehtävässä jokainen tehtävän suorittaja valitsisi useamman eri paperilaadun, kuten fleksopainokoneella, aikaa kuluisi tässä tehtävässä liian paljon.

5 POHDINTA

Tässä työssä perehdyttiin kahden laboratoriopainolaitteen ja yhden mittalaitteen käyttöön ja teoriaan niiden taustalla. Työ sisälsi suuren määrän kokeellista käyttöä laitteiden rajoja ja mahdollisia turvallisuusriskejä etsittäessä sekä mietittäessä hyviä työskentelytapoja laitteilla. Työtä suoritettaessa myös tutustuttiin useaan eri painoväriin. Suurin haaste työtä suoritettaessa oli pitää sen laajuus kurissa, sillä moneen kohtaan olisi voinut perehtyä satoja työtunteja syvemmälle. Esimerkiksi jo mainitut painovärit ja parhaiden sellaisten etsintä olisi laajuudessaan oma opinnäytteensä.

Työn tärkein tavoite, eli laitteiden työohjeiden tekeminen, sujui alun painoväriongelmien jälkeen molemmilla koneilla hyvin. Niiden kirjoittamisessa pyrittiin hakemaan tasapainoa selkeyden ja ohjeiden pituuden suhteen. Oppimistehtäviin sovellettiin tekijän omakohtaisia kokemuksia siitä, millä tavalla vastaavankaltaisia tehtäviä oli muissa tapauksissa toteutettu ja mistä voisi olla eniten hyötyä näiden laitteiden edustamien painotekniikoiden oppimisen kannalta. Työohjeiden kirjoituksen ohessa syntyi myös GP-100 koneelle suunnitelma uudesta painolaatasta, joka tämän työn kirjoitushetkellä oli siirtynyt jo tilaukseen. Tämän laatan suunnittelu oli mielenkiintoinen kokemus ja samalla sain hankittua kokemusta myös tämän kaltaisten hankinta projektien etenemisestä ideasta tarjouspyynnön kautta tilauksiin.

Tehtyjen koesarjojen pohjalta painoväreiksi voidaan suositella Flexiproof 100-UV koneelle Siegwerk:n UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan väriä ja GP-100 koneelle Sun Chemicals:n 477-72975 2esphd0014-väriä. Kummallakin näistä väreistä saatiin omilla koneillaan kohtuullisia painotuloksia. Syväpainon väriä kokeiltiin myös fleksopainolle, sillä mikäli se olisi toiminut myös fleksossa, olisi tilaaja säästänyt värikustannuksissa kun molemmille ei olisi tarvinnutkaan omia värejään.

Työtä suoritettaessa havaittiin ainakin selkeä tarve jatkoselvityksille painovärien suhteen. Etenkin syväpaino vaatii tulevaisuudessa tarkemman koesarjan painoväreistä, sillä kyseisellä koneella oli suurempia ongelmia värien toimimisen kanssa. Lisäksi syväpainokoneelle tulee uusi painolaatta, joka saattaa vaatia erilaisen värin helposti toistettavien tulosten saavuttamiseksi. Flexopaino ei ollut yhtä ongelmallinen väreissä ja sen värivalinnan jatkoselvityksellä ei ole yhtä vakavaa jatkoselvitystarvetta kuin syväpainolla. Myös flekson painoväri on kuitenkin tulevaisuudessa suositeltavaa selvityttää

uudelleen, sillä tämän työn pohjalta suositeltu UV-kuivattava väri irtoaa sormiin näytteitä käsiteltäessä ja myös sen valmistajan takaama lyhyt säilyvyysaika 9kk voi tuottaa koulukäytössä ongelmia.

Ohjeistuksena värien jatkoselvitystä varten voidaan tässä työssä kokeillun pohjalta antaa seuraavat suositukset:

- Värien on oltava koulukäyttönsä takia vesiliukoisia.
- Haettava pitkän hyllyiän värejä kummallekin koneelle.
- Syaaneista ja/tai magneetoista väreistä on hyvä aloittaa uudet kokeilut.
- Toimittajan oma pesuaine on usein kyseiselle värille paras.

Toinen tämän työn ohessa syntynyt suositus koskee näiden painokoneiden kaltaisten hankintaprojektien suoritusta tulevaisuudessa. Koesarjoja ajettaessa molemmat painokoneet paljastuivat eivät niin ideaaleiksi niille haluttuun käyttöön ja spektrofotometri oli joko pykälän liian kallis tai halpa malli näkökulmasta riippuen. Flexiproof 100-UV oli muuten hyvä laite käyttöönsä, mutta siinä olevat kaksi avointa nippiä aiheuttavat kouluympäristössä turhan turvallisuus riskin. Tässä painokoneessa myös UV-kuivain osoitautui käyttökelvottomaksi kouluympäristössä, sillä kuivaimen runko kuumenee käytettäessä polttavan kuumaksi ja aivan tämän kuumen rungon vieressä kiinnitetään arkit näytetelaan. GP-100 ei aiheuttanut turvallisuusriskejä, mutta vesiliukoisilla väreillä sen vedosten tekotahti on erittäin hidas. Parhaimmillaan sillä päästiin vain noin 15 vedosta/tunti lukuihin. Tämä on turhan hidas tahti etenkin, jos opiskelijoita on paljon. Suositus siis näiden havaintojen pohjalta on sisällyttää heti hankintaprosessin alkuvaiheessa kolmas osapuoli projektiin, joka voi puolueettomasti kartoittaa tilaajan tarpeen. Tämän tarpeen kartoituksen pohjalta on suositeltavaa toimittajan kanssa selvittää onko saatavilla oleviin laitteisiin mahdollista tehdä muutoksia, niin että ne paremmin sopisivat haluttuun käyttöön.

LÄHTEET

CIE L*A*B, luettu 9.1.2014

http://www1.appstate.edu/~kms/classes/psy3215/ColorModels/cie_lab.html

Ecoweek: The economical measurement of rotogravure cell skipping. Luettu 10.1.2014

<http://www.ecoweek.ca/issues/ISarticle.asp?aid=1000193215>

GRAPH 275 / DES 237 Digital Prepress :: International Academy of Design & Technology, luettu 9.1.2014 <http://urlnextdoor.com/iadt/prepress/week07.php>

Ristimäki, S., Spännäri, T. & Viluksela, P. 2010. Painoviestinnän tekniikka. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.

RK-Print Flexiproof UV-100 - käyttöohje. RK-Print 2011

RK-Print GP-100 High Speed Gravure Proofer - käyttöohje. RK-Print 2011.

Siegwerk UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan esite. Luettu 30.12.2013.

http://www.siegwerk.com/fileadmin/user_upload/cc/Data_Sheets/TM/39-9P-SF_e.pdf

The print guide: How it was printed. Luettu 20.12.2013

<http://the-print-guide.blogspot.fi/2010/08/how-was-it-printed-simple-ways-to.html>

X-Rite eXact User Guide. X-Rite 2012

X-Rite eXact esite. Luettu 10.12.2013.

http://www.xrite.com/documents/literature/en/L7-526_eXact_Comparison_en.pdf

LIITTEET

Liite 1. Spektrofotometrin käyttöohje

X-Rite Exact Standard

Spektrofotometrin käyttöohje



1. Johdanto
2. Peruskäyttö
 - 2.1 Käynnistys ja kalibrointi
 - 2.2 Densiteetin mittaus
 - 2.3 Väriin LAB arvojen mittaus
 - 2.4 Pisteenkasvun mittaus
 - 2.5 Trapping mittaus
 - 2.6 CIE LAB paperin väri ja vaaleus
3. Tietojen siirto suoraan Exceeliin.
4. Huolto ja ylläpito.
 - 4.1 Käytön jälkeen
 - 4.2 Laitteen puhdistukset
 - 4.2.1. Näyttö
 - 4.2.2 Kalibrointilevy
 - 4.2.3 Mittapään optiikka
 - 4.2.4 Mittausikkuna
 - 4.3 Kalibrointi ja kalibrointiväli
5. Työohje opiskelijoille

1. Johdanto

Näissä ohjeissa perehdytään X-Rite Exact standart spektrofotometrin käyttöön. Tässä ohjeessa pyritään perehtymään kyseisen mittalaitteen käyttöön kolmella tasolla:

- Laitteen peruskäyttö luku 2
- Mittaustietojen siirtäminen Exceliin ja mittauslaitteen huolto luvut 3 ja 4
- Työohje oppilaille suunnattuun tehtävään luku 5

Näistä osioista ensimmäinen on suunnattu opettajille ja opiskelijoille, jotka haluavat perehtyä tarkemmin näihin mittauksiin. Toinen osio on ensisijaisesti opettajille/laboratoriolaitteiden kunnossapidosta vastaaville henkilöille suunnattu. Kolmas osio on taas yksinkertainen vaihe-vaiheelta seurattava työohje opiskelijoille, jonka tarkoituksena on saada opiskelija kokeilemaan itsenäisesti mittalaitetta.

2. Peruskäyttö

Tämä mittalaite on hyvin helppokäyttöinen ja käyttäjäystävällinen. Kuviossa 1 on esitettyä kaikki mittalaitteen fyysiset näppäimet.



Kuvio 1. Fyysiset näppäimet mittalaitteessa.

1. Virtanäppäin.
2. Mittalaitteen kuljetuslukituksen keinukytkin
3. Mittapään UV-suodattimen kytkin

Kaikki muut toiminnot tapahtuvat mittalaitteen kosketusnäytön kautta. Näyttö käyttäytyy hyvin intuitiivisesti, mikäli kosketusnäyttöisten laitteiden (kuten matkapuhelimet/tabletit) käyttö on tuttua. Kosketuksen ja näytön kosketukseen reagoinnin välillä esiintyy usein hienoinen viive, mikä on hyvä huomioida käytettäessä. On myös hyvä huomioida, että tässä mittalaitteessa on monista muista ammattikäyttöön suunnatuista laitteista poiketen kapasitiivinen kosketusnäyttö eli sen käyttö hanskat kädessä ei välttämättä onnistu.

2.1 Käynnistys ja Kalibrointi

Laite käynnistyy kolmella tavalla: joko painamalla laitteen "pohjassa" sijaitsevaa virtanäppäintä, joka on esitetty kuviossa 1, nostamalla laite pois lataustelakastaan tai kytkemällä virtajohto. Tämän jälkeen avataan kuljetuslukko esitettynä kuviossa 2 jolloin laite aukeaa.



Kuvio 2. Kuljetuslukituksen avaus.

Nyt voidaan valita mittapään vieressä sijaitsevasta vivusta (kuvio 3) halutaanko käyttöön mittapään uv-suodatin vai ei. Ensisijaisesti kannattaa laittaa mittapää asentoon 0, jolloin käytössä on mittaasetukset M0, M2 ja M3. Asennossa 1 on käytössä vain M1 eli D50 mittaasetus.



Kuvio 3. Mittapään UV-suodattimen kytkin.

Laite kalibroi itsensä automaattisesti tietyin väliajoin tai kun se havaitsee mittaolosuhteissa muutosta. Kun kalibrointi tapahtuu, tulee laitteen ruudulle kehoitus kalibroida mittari ennen mittaamista. Tällöin näytölle tulee selkeät noudatettavat ohjeet laitteen kalibroinnista.

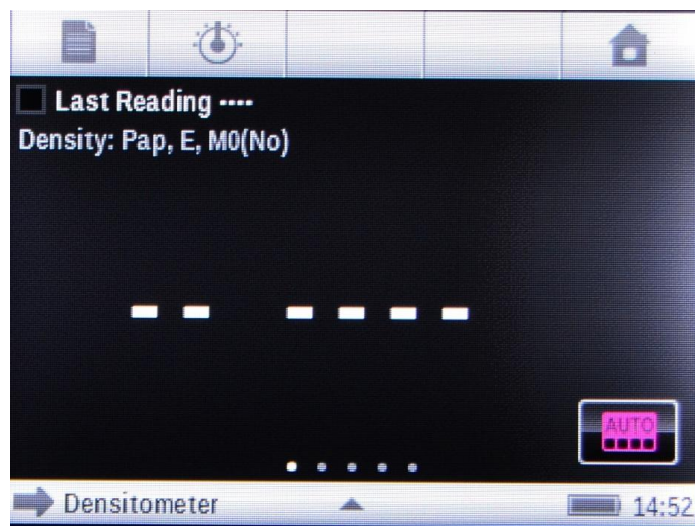
2.2 Densiteetin mittaus

Valitse laitteen näytöltä "densitometer" kuvio 4.



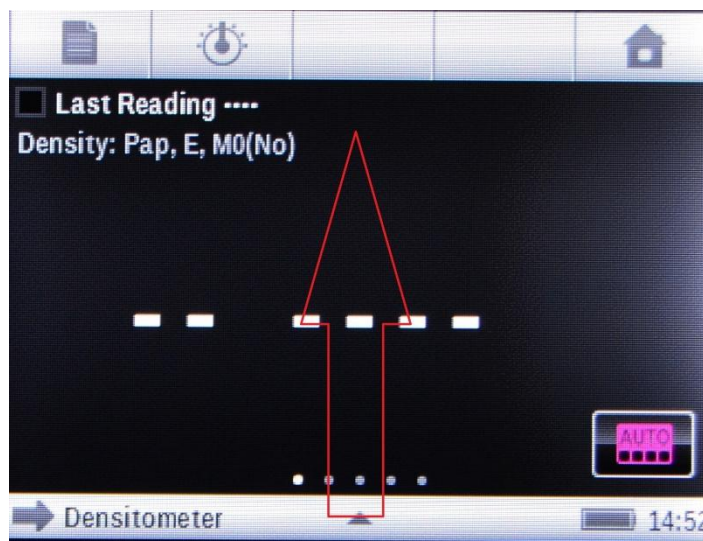
Kuvio 4. Aloitusnäyttö

Tämän jälkeen ruutu näyttää kuvion 5 mukaiselta.



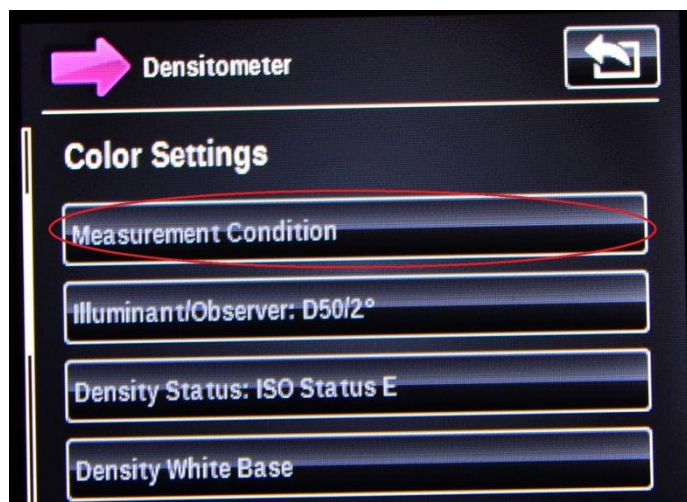
Kuvio 5. Densitometrin aloitusnäyttö

Ennen mittausta on tärkeä varmistaa oikeat mittaasetukset. Asetuksiin pääsee, kun liu'uttaa sormea laitteen näytön alalaidan keskeltä näytön ylälaitaa kohti, kuten kuviossa 6 on esitetty.



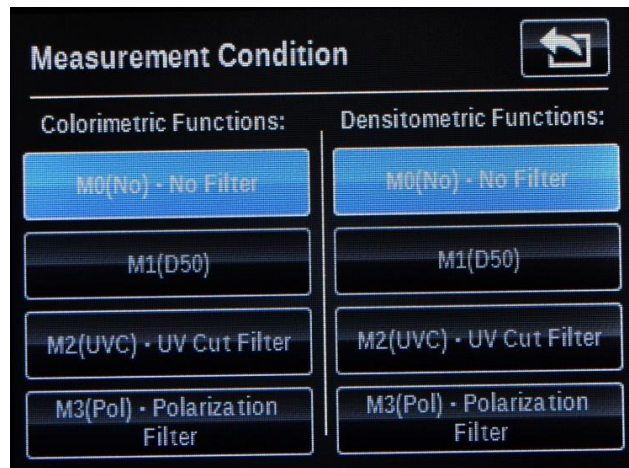
Kuvio 6. Asetuksiin pääsy.

Nyt auennutta asetusruutua vieritetään hieman alaspäin siten että kuviossa 7 näkyvät Color Settings -asetukset näkyvät. Näistä tarkistetaan ensimmäiseksi että mittaussiltteri on halutun mukainen.



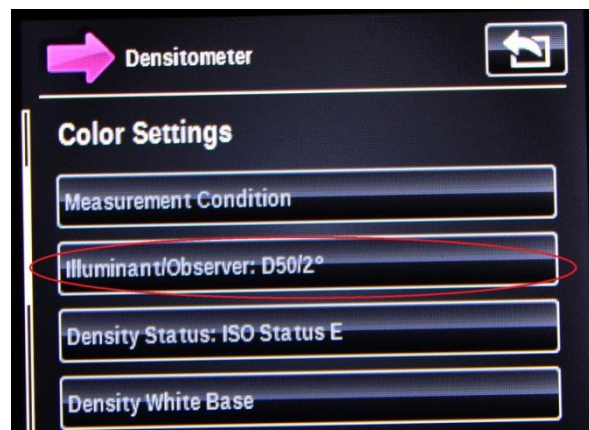
Kuvio 7. Valoalueen valinta.

Kuviossa 8 näkyy nyt auennut valikko.



Kuvio 8. Measurement condition vaihtoehdot.

Asetuksista voidaan myös vaihtaa tarvittaessa kuvion 9 illuminant/observer -asetusta.



Kuvio 9. Illuminant/observer -asetusten valinta.

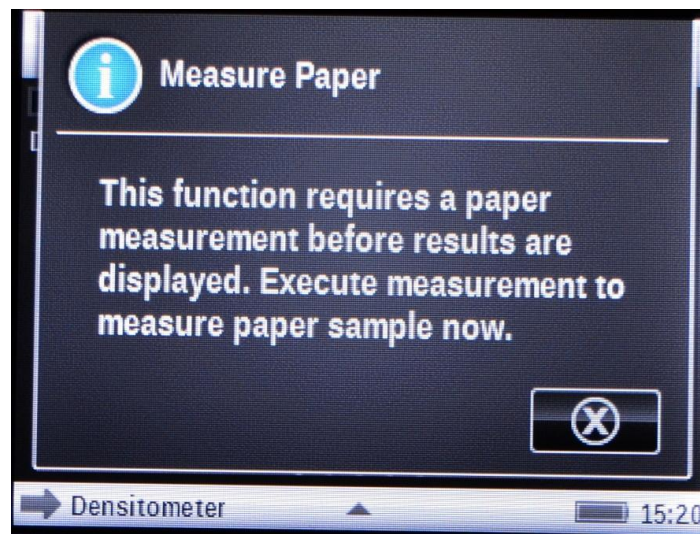
Kun ympyröityä asetusta on kosketettu, ruutu muuttuu kuvion 10 mukaiseksi.



Kuvio 10. Illuminant/observer valinta.

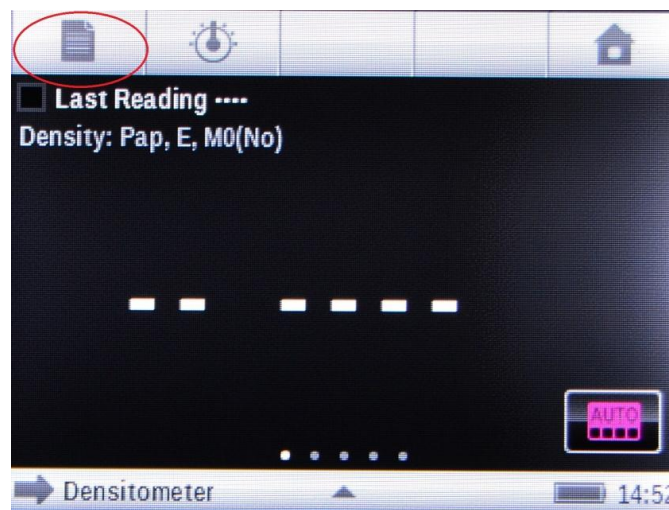
Kuvion 10 ylemmästä D-arvoja sisältävästä valikosta rullataan nuolen kohdalle haluttu D-arvo. Muista kuitenkin huomioida, että D50-asetus toimii vain UV-suodattimen ollessa asennossa 1. Tämän asetuksen alla on mittauskulman valinta jota voidaan vaihtaa koskettamalla kyseistä arvoa. Näihin asetuksiin ei normaalisti ole tarvetta koskea, mutta mikäli halutaan verrata tuloksia toisella spektrofotometrillä tehtyihin mittauksiin, voidaan näistä valikoista vaihtaa käyttöön sopivat arvot.

Mikäli kyseessä on ensimmäinen mittaus, käynnistyksen jälkeen näyttöön tulee kuvion 11 mukainen huomautus.



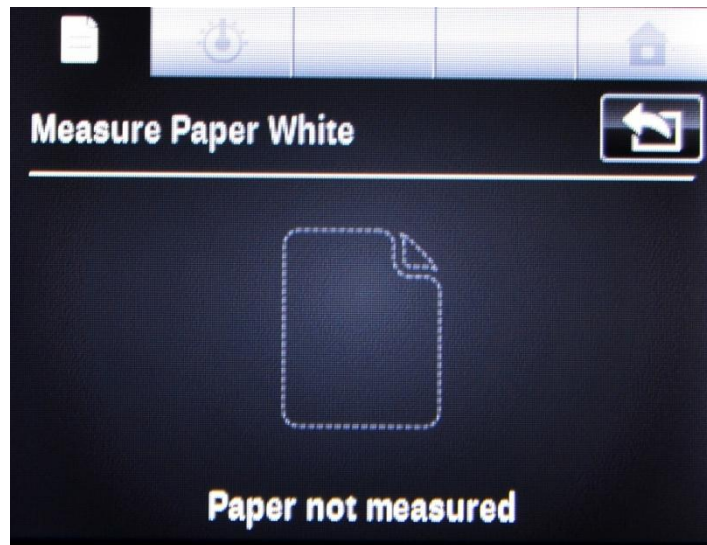
Kuvio 11. Huomautus pohjapaperin mittaamisesta.

Tämä huomautus tulee vain, jos pohjapaperia ei ole jo mitattu. Joten jatkossa, jos pohjapaperi vaihtuu, pitää itse muistaa mitata uuden pohjan valkoisuus uudelleen. Poistutaan tästä ruudusta painamalla oikean alakulman X-painiketta ja nyt paina kuviossa 12 korostettua vasemman yläkulman ikonia.



Kuvio 12. Pohjapaperin mittauksen valinta.

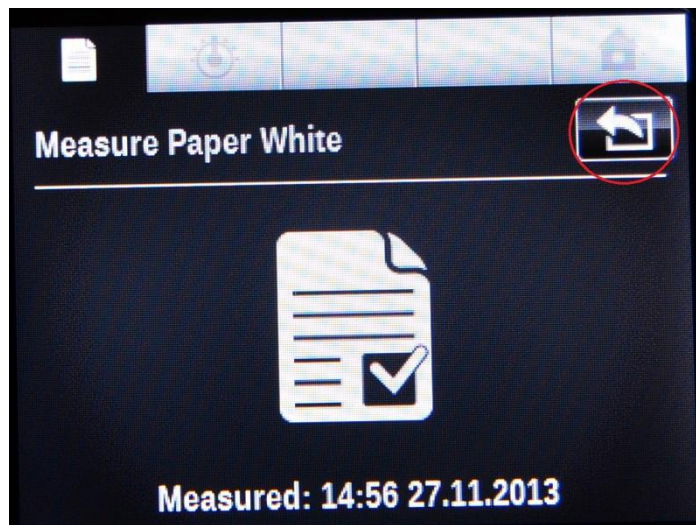
Kuviossa 12. korostetun ikonin painamisen jälkeen laitteen näytön tulisi näyttää kuvion 13 mukaiselta.



Kuvio 13. Pohjapaperin mittaus näyttö

Laiteelle mitataan nyt pohjapaperin valkoisuus. Paina mittalaite alas. Tunnet pienen pykälän ennen kuin laite alkaa mittaamaan. Odota että laite hurisee ja piippaa, jonka jälkeen laitteen voi päästää palautumaan ylös. Mikäli laite ei ollut kalibroinut itseään ennen tämän tekemistä, se huomauttaa kalibroinnin tarpeesta sen sijaan, että aloittaisi mittaamisen. Seuraa tässä tapauksessa näytön ohjeita tai siirry tämän ohjeen lukuun 4.3, missä on kohta kohdalta kalibrointi ohjeet.

Kun pohjapaperi on mitattu, näyttö näyttää kuvion 14 mukaiselta.



Kuvio 14. Pohjapaperi mitattu.

Tässä näytössä näkyy milloin pohjapaperi on viimeksi mitattu. Palaa takaisin densiteetin mittauksen pääruutuun painamalla kuviossa 9 korostettua painiketta.

Aseta mittalaite mitattavan väripinnan päälle siten, että mittausikkunan reiästä näkyy mitattava väripinta ja paina mittalaite alas kuviossa 15 esitetysti.



Kuvio 15. Mittauksen suorittaminen.

Ruudulla näkyy tämän jälkeen mitattu väripinnan densiteetti sekä hallitseva sävy CMYK -väreistä.

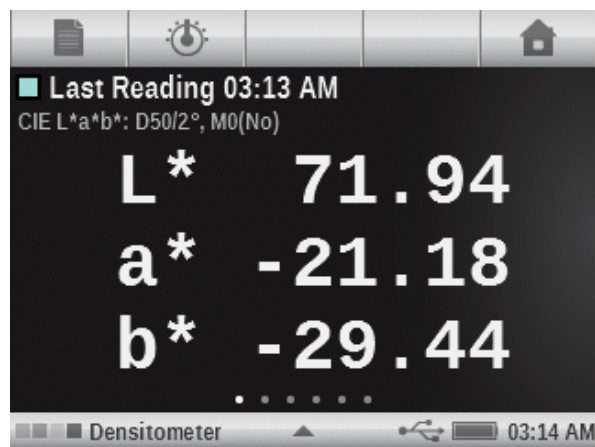
2.3 Värin LAB arvojen mittaus

Aloitustoimenpiteet suoritetaan samoin, kuin densiteettiä mitattaessa luvussa 2.2. Värin mittausta tapahtuu muutenkin samoin kuin densiteetin mittausta, mutta valitaan kuvion 16 aloitusnäytöltä CIE Lab -mittaus. On tärkeää huomioida oikeiden asetusten merkitys, koska tulosten vertailukelpoisuuden keskenään sillä on suuri vaikutus.



Kuvio 16. CIE Lab -mittauksen valinta

Kuviossa 17 on esitettyä tämän toiminnon perusnäkyä.



Kuvio 17. CIE Lab -perusnäkyä.

CIE Lab on ainoa tämän spektrofotometrin mittausta, joka ei vaadi pohjamateriaalin mittausta alkutoimenpiteenä ennen itse halutun mittauksen tekemistä. Eli mahdollisen kalibroinnin jälkeen voidaan aloittaa suoraan mittaukset.

Mikäli tämän spektrofotometrin mittaustuloksia halutaan verrata toisella spektrofotometrillä saatuihin, on syytä tarkistaa ja tarvittaessa asettaa mittaussäätökset luvun alussa 2.2 esitetysti mahdollisemman lähelle vastaamaan tämän toisen spektrofotometrin tai mittaussarjan asetuksia.

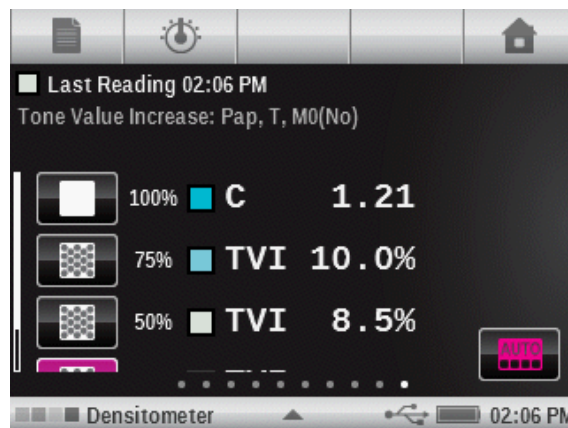
2.4 Pisteenkasvun mittaus

Pisteenkasvun mittaukselle on luotuna oma työkalunsa, joka tulee esille kun valikkoruutua vieritetään oikealle kuvio 18 mukaisesti.



Kuvio 18. Pisteenkasvun mittauksen valitseminen

Kun pisteenkasvun mittaus on valittu, tulisi mittauksen perusnäytön olla kuvion 19 mukainen.



Kuvio 19. Pisteenkasvun mittauksen perusnäkyä.

Tässäkin mittauksessa ensimmäisenä mitataan pohjapaperi kuten kappaleen 2.2 densiteettiä mitattaessa. Tämän jälkeen näytteestä haetaan kolmen eri peittoasteen painopinnot. Nämä peittoasteet voi vaihtaa koskettamalla kuviossa 19 vasemmassa laidassa näkyvien prosentiarvojen vieressä olevia laatikoita, mikäli oletusasetuksia lähellä olevia peittoasteiden arvoja (ylhäältä alaspäin 100 %, 80 % ja 60 %) ei näytteestä löydy. Tämän jälkeen mitataan järjestyksessä ylhäältä alas jokainen tarvittavan peittoasteinen pinta.

Kun kaikki kolme mittausta on suoritettu, antaa mittalaite alimmaiseksi neljänneksi arvoksi pisteenkasvun kesiarvon näistä mittauspisteistä.

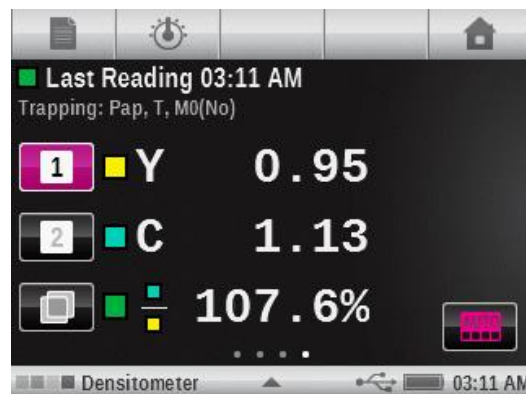
2.5 Trapping mittaus

Trapping -mittaukselle on luotuna oma työkalunsa, joka tulee esille kun valikkoruutua vieritetään oikealle kuviossa 20 esitetysti.



Kuvio 20. Trapping mittauksen valitseminen.

Trapping -mittauksessa aloitusnäyttö on kuvion 21 mukainen. Aloitustoimenpiteet suoritetaan samoin kuin densiteettiä mitattaessa luvussa 2.2.



Kuvio 21. Trapping mittauksen mittausnäyttö

Trapping -mittausta suoritettaessa mitataan ensimmäiseksi pinta, jossa esiintyy ensisijaisesti vain toista haluttua osaväriä. Seuraavaksi mitataan toinen pinta ja lopuksi pinta/rajapinta, jossa molemmat edellä mainitut osavärit esiintyvät. Tulokseksi saadaan %-luku siitä kuinka paljon nämä värit menevät päällekkäin. Kuviossa 22 on esitettyinä kaava, jolla laite laskee trapping -arvon.

Preucil (GATF) Trap formula (factory default)

$$T_{\#} = \frac{D_{OP} - D_1}{D_2} \times 100$$

Kuvio 22. Trapping-toiminnon laskukaava.

Kuviossa 22 olevassa kaavassa T_p = Trapping, D_{OP} = Värien leikkauspinnan densiteetti vähennettynä pohjapaperi, D_1 = Osaväri 1. densiteetti vähennettynä pohjaväri ja D_2 = Osaväri 2. densiteetti vähennettynä pohjapaperi.

2.6 CIE Lab paperin väri ja vaaleus

Tällä mittarilla voidaan myös painovärien Lab arvojen lisäksi mitata melko tarkasti paperin väri. Kokeilumittauksissa X-rite antoi 10 % sisällä samoja tuloksia kuin paperin väriominaisuuksien mittaamiseen tarkoitettun pöytämallin spektrofotometrin kanssa. Paperin väri ja vaaleus Lab arvoina mitataan samoin kuten värien Lab -arvot luvussa 2.3.

3. Tietojen siirto suoraan Exceeliin

Tässä spektrofotometrissä on myös monia pitkien mittaussarjojen tekoa helpottavia toimintoja. Lisäksi siinä on myös muita vähemmän tärkeitä mittaumahdollisuuksia kuten värien vertailu ja värin etsintä. Nämä toiminnot jätetään käsittelemättä tässä ohjeessa, mutta tarvittaessa niihin löytyy englanninkielinen ohje laitteen mukana tulevalta cd-rom:lta.

Tästä mittalaitteesta voidaan tietokoneelle asennettavan X-Rite DataCatcherin avulla lukea suoraan mittausdata tietokoneelle. Tässä kohta kohdalta -ohje, kuinka tämä tapahtuu.

1. Käynnistä tietokone ja mittalaite
2. Hae koneelta X-rite Datacatcher ohjelma ja käynnistä se. Mikäli sitä ei kyseisellä koneella ole, asenna se mittalaitteen kuljetussalkussa olevalta cd-levyltä ja tämän jälkeen käynnistä se. Ruutuun tulee kuvion 23 mukainen pieni ikkuna.



Kuvio 23. Datacatcher perusnäky.

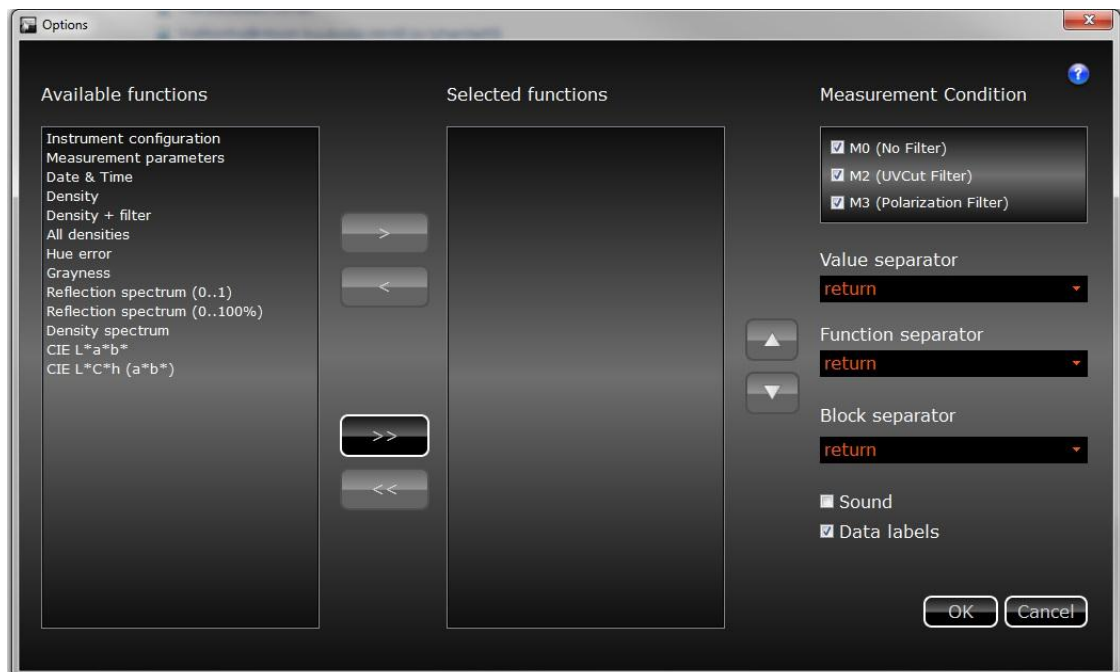
3. Kytke mittalaite kuljetussalkussa olevalla USB-A ->USB-B johdolla koneeseen ja varmista, että mittalaite on edelleen päällä ja paina ohjelmasta Connect.

4. Kun yhteys on onnistuneesti muodostettu, näyttää ruutu kuvion 24 mukaiselta.



Kuvio 24. onnistunut yhteys mittalaitteen ja tietokoneen välille.

5. Tämän jälkeen valitse Options, jolloin aukeaa kuvion 25 mukainen ikkuna.

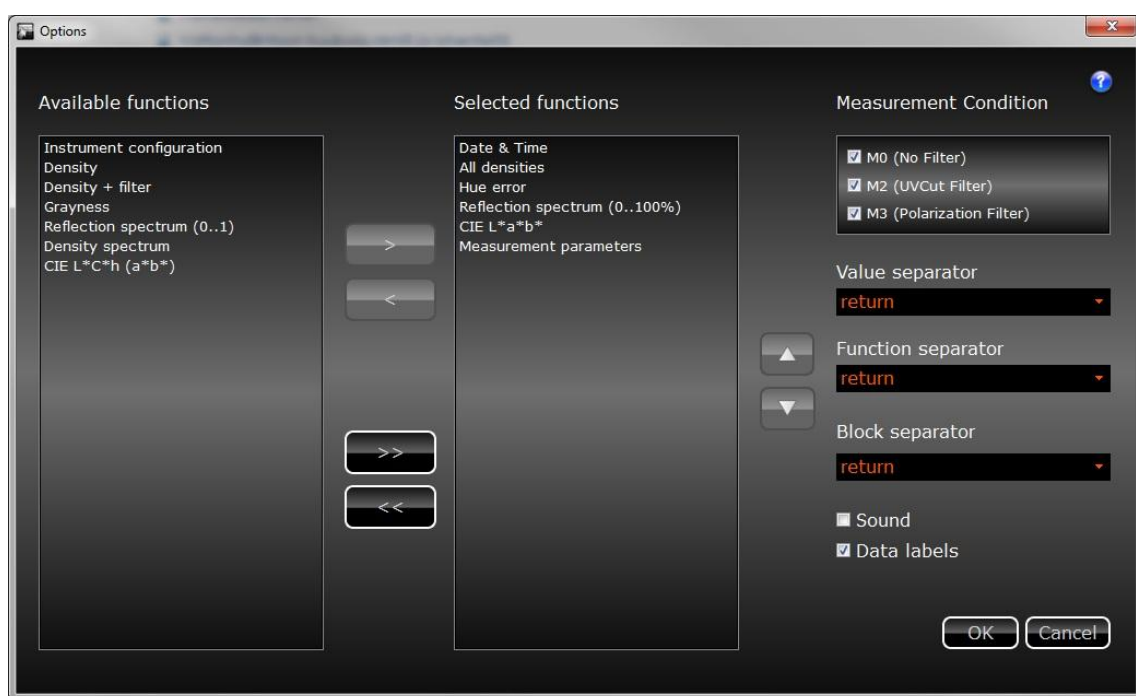


kuvio 25. Options-ikkuna

Tässä ikkunassa voidaan valita mitä tietoja halutaan koneelle siirtää. Vasemmassa laidassa ovat kaikki mitattavissa olevat funktiot. Oletuksena mitään näistä ei ole valittuna siirrettäväksi koneelle. Siirrettävät arvot valitaan korostamalla ensiksi haluttu funktio vasemmassa ruudussa ja sitten painamalla ylintä "Available functions" ja "Selected functions" ruutujen välissä olevaa oikealle osoittavaa nuolta. Vastaavasti jo valittuja funktioita voidaan poistaa korostamalla haluttu funktio "Selected functions" -ruudussa ja painamalla toiseksi ylintä vasemmalle osoittavaa nuolta.

Kuviossa 25 oikeassa ylälaudassa on valittavissa millä mittausasetuksilla mitatut tulokset siirretään. Tämä mahdollistaa esimerkiksi sen, että vain halutuilla asetuksilla mitatut tulokset siirtyvät. Nämä eri mittausasetukset käsitellään tarkemmin luvussa 2.2.

Kuviossa 26 oikealla keskellä ovat kolme pudotusvalikkoa "Value separator", "Function separator" ja "Block separator". Nämä määrittävät kuinka siirrettävä data jäsenellään haluttuun ohjelmaan. Seuraavana esimerkkinä kuvio 26 jossa on asetukset ja kuvio 27 missä näkyy kuinka data näillä asetuksilla siirtyy Exceliin.



kuvio 26. Esimerkki asetukset Datacatcherissä

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data in column C:

Row	Value
2	Date & Time
3	25 Nov 2013
4	0,60
5	All densities
6	M0
7	0.4756
8	0.5407
9	0.7005
10	0.5542
11	All densities
12	M2
13	0.4755
14	0.54
15	0.6864
16	0.5537
17	All densities
18	M3
19	0.4925
20	0.5565
21	0.7064
22	0.5727
23	Hue error
24	M0
25	28.9%
26	Hue error
27	M2
28	30.6%
29	Hue error
30	M3
31	29.9%
32	Reflection spectrum (0..100%)
33	M0
34	31291,00
35	14.73
36	17.24
37	17.71
38	17.68
39	17.54

Kuvio 27. Kuinka arvot tulostuvat kuvion 26. asetuksilla

Kuten huomataan, kun kaikki pudotusvalikot ovat Return -asetuksella, jokainen siirrettävä arvo kirjataan allekkain Exceliin. Näitä pudotusvalikoiden asetuksia voi muokata sen mukaan missä muodostelmassa tulosten haluaa siirtyvän Exceliin. Return-Return-Return on vain helposti jatkumuokattavissa oleva muoto, sillä sitä käyttämällä jokainen arvo kirjautuu omaan allekkaiseen soluunsa.

4 Huolto ja ylläpito

Tässä luvussa käsitellään kyseisen mittalaitteen huolto ja ylläpito. Pääasiassa laitteen ylläpito ja käyttö on helppoa eikä missään perusylläpidon toimenpiteessä tarvita mikro-kuituliinaa kummallisempaa työkalua.

4.1 Käytön jälkeen

Aina käytön loputtua olisi hyvä suorittaa seuraavat asiat seuraavan käyttökerran mukavuuden parantamiseksi.

- Aseta mittalaite telakkaansa latautumaan
- Puhdista luvun 4.2.1 mukaisesti näyttö
- Akun latauduttua täyteen pakkaa mittalaite, lataustelakka ja muut mahdolliset lisälaitteet takaisin kantolaukkuun.

Näillä toimenpiteillä tehdään seuraavan käyttökerran aloittamisesta mukavampaa, kun ensimmäisenä ei tarvitse ladata mittalaitetta tai alkaa putsaamaan näyttöä.

4.2 Laitteen puhdistukset

Tässä luvussa käsitellään laitteen puhdistuksia. Ne ovat listattuna siinä järjestyksessä, kuinka usein niitä on suositeltavaa tehdä. Valmistaja suosittelee näiden kaikkien suorittamista viikoittain, mutta koska laite tuskin tulee olemaan päivittäisessä käytössä, voidaan näitä puhdistuksia suorittaa harvemmin.

4.2.1 Näyttö

Tässä mittalaitteessa on lasipintainen kapasitiivinen kosketusnäyttö, mikä tarkoittaa että se ei välttämättä tarvitse kovin usein puhdistusta, mutta näytön luettavuuden säilyttämiseksi olisi suositeltavaa puhdistaa näyttö aina kun laite palautetaan koteloonsa/lataustelakkaansa käytön päätteeksi tai aina kun näytön luettavuus alkaa kärsiä.

Puhdistus tulisi tehdä mieluiten mikrokuitukankaalla ja mikäli näyttö on merkittävän likainen, voi puhdistuksen apuna käyttää silmälasien puhdistamiseen tarkoitettua nestettä. Todella sitkeän lian ollessa kyseessä näyttöön voi käyttää isopropyylialkoholiin kostutettua vanupuikkoa ja tai mikrokuitukangasta.

4.2.2 Kalibrointilevy

Kalibrointilevyn puhtaus on oikeiden mittaustulosten kannalta tärkeää. Pienikin pölymäärä kalibrointipäässä saattaa aiheuttaa heittoa arvoihin. Helpoiten puhdistustarpeen huomaa jos mittari alkaa heittämään merkittävästi paperin väriä mitattaessa. Uutena tämä mittalaite pääsi noin 10 % poikkeaman sisälle paperin värin mittaustuloksissa verraten varmasti oikein kalibroidun pöytämallin spektrofotometrin tuloksiin. Mikäli paperin CIE Lab väriä mitattaessa L-arvon poikkeama pöytämalliin alkaa lähestyä 5 %, on syytä tarkistaa kalibrointilevyn puhtaus ensimmäisenä. Kuvassa 28 on esitettyä kuinka kalibrointilevy tarkistetaan.



Kuvio 28. Kalibrointilevyn tarkistus.

Eli kuviossa 28 mittalaitteen ollessa avoinna aletaan kuljetuslukosta mitta-päätä peittävää "suojusta" painamaan varovasti alaspäin. Tämän ei tulisi vaatia ollenkaan voimaa vaikka suojus onkin jousikuormitettu ja palautuu aloitusasentoonsa mikäli ote irrotetaan. Kun suojus on noin 45-asteen kulmassa laitteen runkoon nähden, voidaan jo nähdä valkoinen kalibrointilevy. Mikäli levyllä on pölyä, se on syytä puhdistaa kuivalla mikrokuituliinalla tai paineistetulla kuivalla ilmalla. Valmistajan suositus on, että mitään puhdistusaineita ei tulisi käyttää, mutta erittäin pinttyneen lian puhdistamiseen voi kokeilla isopropyylialkoholilla kostutettua mikrokuituliinaa.

4.2.3 Mittapään optiikka

Laitteen mittapää paljastuu puhdistettavaksi, kun noudatetaan edellisessä kappaleessa kerrottuja ohjeita kalibrointilevyn tarkistuksesta. Valmistaja suosittelee tätä puhdistusta tehtävän normaalioloissa vähintään viikoittain ja pölyisissä ympäristöissä useammin. Tämä suositus kuitenkin koskee päivit täisessä käytössä olevaa laitetta. Mikäli laitetta käytetään harvemmin ja säilytetään asianmukaisesti kuljetuslaukussaan, voidaan käyttää puhdistusväliä kerta kahdessa kuukaudessa tai kuuden käyttöpäivän välein.

Itse puhdistus tapahtuu puhaltamalla kuivaa paineilmaa mittapään kolosta sisälle. Yksi tai kaksi lyhyttä suihkausta tulisi riittää tähän. Tärkeää on huomioida, että mikäli paine ilma suihkutetaan spray-tölkistä, tölkin tulee olla pystysuorassa ja sitä ei saa liikuttaa suihkutuksen aikana. Tällä tavalla minimoidaan mahdollisuus siihen, että paineilman mukana tölkestä nousee mahdollisesti pohjalla olevia nesteitä sotkemaan optiikkaa. Mikäli kuitenkin näin tapahtuu, on syytä ottaa yhteyttä laitteen valmistajaan/myyjään ja tilata mittapään optiikalle huolto.

4.2.4 Mittausikkuna

Mittausikkunan puhdistaminen ei ole välttämätöntä kuin silloin, jos siihen huomataan jääneen väriä jostain näytteestä. Tällöin ensisijainen puhdistus tapahtuu kyseisen värin omaan puhdistusaineeseen kostutetulla paperilla, mutta mikäli väriä ei tiedetä voi puhdistukseen käyttää isopropyylialkoholia.

4.3 Laitteen kalibrointi ja kalibrointiväli

Kun ilmoitus laitteen kalibroinnista tulee näytölle, aseta mittalaite tasaiselle alustalle kuljetuslukitus avattuna ja paina näytöllä näkyvää "Start!" painiketta. Laite aloittaa nyt kalibroinnin. Älä koske mittalaitteeseen kalibroinnin aikana. Kun kalibrointi on valmis laite palaa takaisin sille näytölle missä se olikin ennen kalibrointi-ilmoituksen ilmestymistä ruutuun. Kalibroinnin ei pitäisi kestää yli 20sec, joten mikäli prosessissa kestää yli tämän on syytä epäillä, että kalibrointilevylle on päässyt likaa ja se tulee puhdistaa. Kalibrointilevyn puhdistus käsitellään tämän käyttöohjeen luvussa 4.2.3 ja sen tulisi suorittaa ensisijaisesti laboratoriosta vastaava henkilö.

Laite saattaa tietyn ajan levossa oltuaan suorittaa pienimuotoisemman kalibroinnin jolloin näytön ylälaitaan ilmestyy "Calibrating" -teksti ja laite hurahtaa kerran. Laitteen käyttöä voi jatkaa tällöin välittömästi "Calibrating"-tekstin kadottua. Mikäli on syytä epäillä kalibroinnin olevan "vanhentunut" voi sen suorittaa myös manuaalisesti.

5. Työohje opiskelijoille

Tässä luvussa käsitellään varsinainen työohje opiskelijoille, joka liittyy flekso- ja syväpainolaboratoriopainokoneiden työohjeisiin. Sitä voidaan myös soveltaa muille painetuille näytteille.

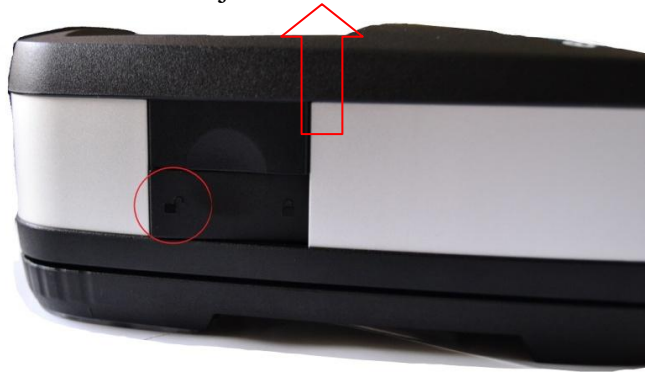
5.1 X-Rite eXact spektrofotometri



1. Virtapainike, sekä sen oikealla puolella usb-liitin ja latauspistoke
2. Kuljetuslukituksen keinukytkin
3. Kosketusnäyttö
4. Mittapää ja sen suojuus
5. UV-suodattimen valintakytkin
6. Mittausikkuna

5.2 Työohje

1. Avaa mittalaitteen kuljetuslukitus:



2. Jollei mittalaite käynnistynyt automaattisesti, käynnistä se laitteen pohjassa olevasta virtapainikkeesta:

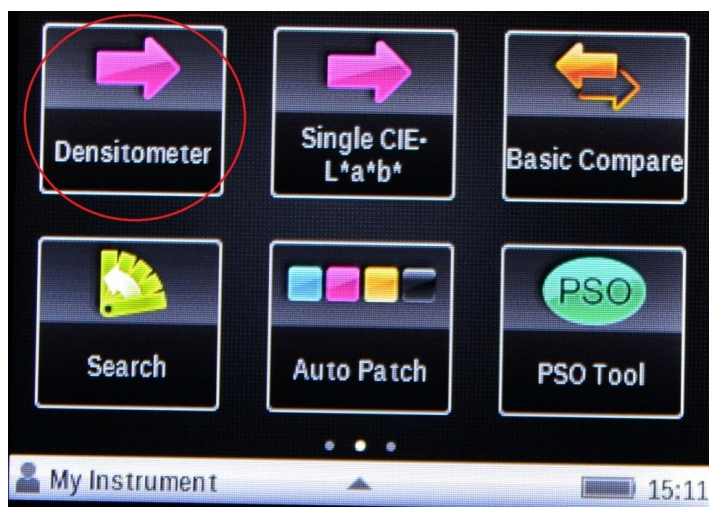


3. Aseta mitattava näyte tasaiselle pinnalle painettu puoli ylöspäin.

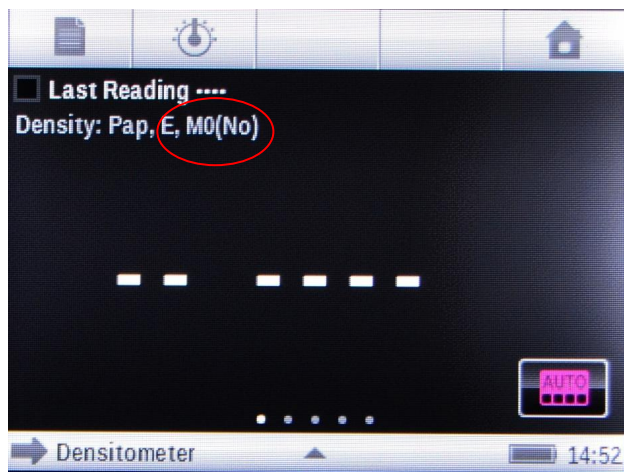
4. Tarkista, että mittapään UV-suodatusvalitsin on asennossa 0:



5. Valitse kosketusnäytöltä "Densitometer":

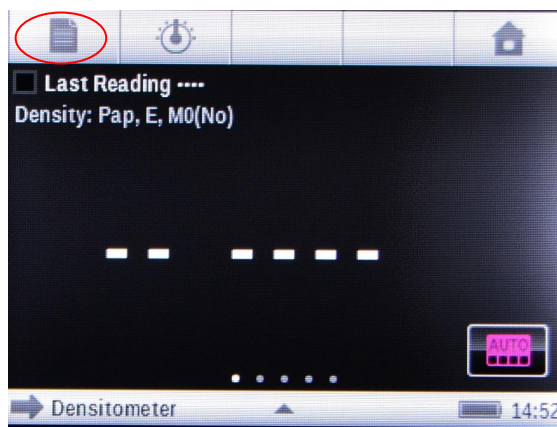


6. Tarkista, että mittausasetukset ovat M0:

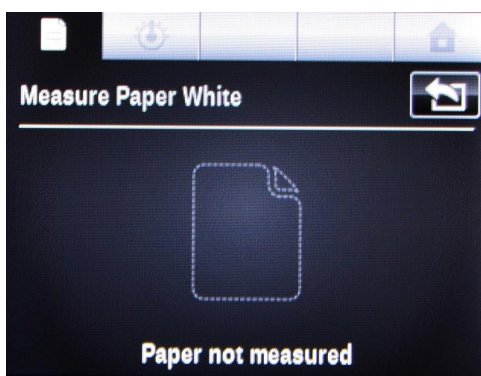


Mikäli asetukset eivät ole näin, konsultoi joko opettajaa tai tämän mittalaitteen varsinaista käyttöohjetta sen muuttamiseksi. Densiteettiä mitattaessa tämä asetus ei kuitenkaan vaikuta kohtuuttoman paljon mittaustulokseen.

7. Seuraavaksi mitataan pohjapaperin väri. Kosketa siis näytön yläkulmassa olevaa paperiarkin kuvaa. Mittalaitteen tulisi tästä itsekkin huomauttaa, mikä li sitä ei ole jo mitattu:



Näyttö muuttuu seuraavanlaiseksi:



8. Aseta mittalaite siten näytteen päälle, että mittausikkunan reiän alla ei ole painettua pintaa. Tämän jälkeen paina mittalaitteen yläosa kiinni alaosaan:

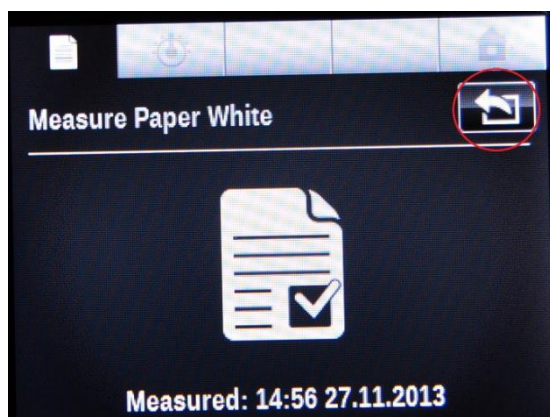


HUOM! Mittalaite hyvin todennäköisesti tässä kohtaa ilmoittaa kalibroinnin tarpeesta seuraavalla ikkunalla:



Seuraa tässä tapauksessa ruudulle tulevia ohjeita tai konsultoi mittalaitteen varsinaista ohjetta kalibroinnin suhteen.

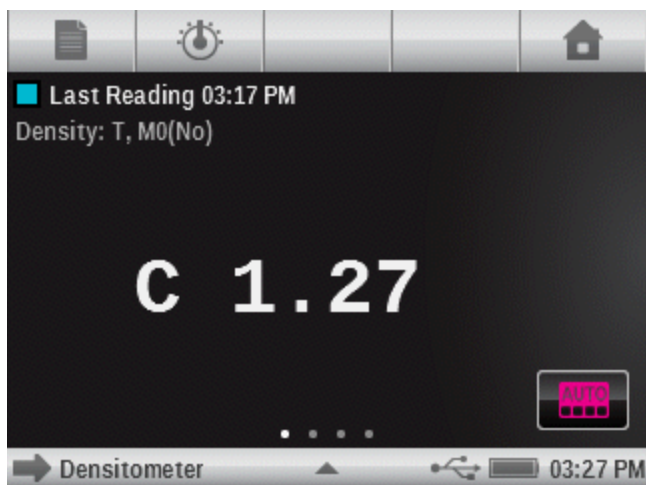
9. Kun pohjapaperi on mitattu näyttää ruutu oheiselta. Palaa takaisin densiteetin mittaukseen painamalla oikean laidan kuvaketta, jossa on nuoli vasemmalle päin:



HUOM! Laite ei välttämättä joka kerta pysähdy tähän ruutuun vaan menee suoraan takaisin mittausruutuun.

HUOM! Pohjapaperin valkoisuus on syytä mitata uudelleen aina kun näytteen pohjapaperin laatu vaihtuu.

10. Kun olet palannut takaisin mittausnäyttöön, siirrä mittausikkunan reikä haluttuun kohtaan mitattavaa painopintaa ja paina taas laitteen yläosa kiinni alaosaan. Mikäli mittaus onnistuu, näytöllä tulisi näkyä oheisen kaltainen näkymä:



[eXact User Guide, 2012]

11. Kirjaa saatu densitetti ylös ja mittaussarjaa voidaan jatkaa seuraavaan näytteeseen.

12. Kun kaikki näytteet on mitattu laita kuljetuslukitus takaisin päälle painamalla ensimmäiseksi mittalaite pohjaan kuten mittausta suoritettaessa ja tässä asennossa sitten painamalla kuljetuslukituksen keinukytkimestä lukon kuvaa:



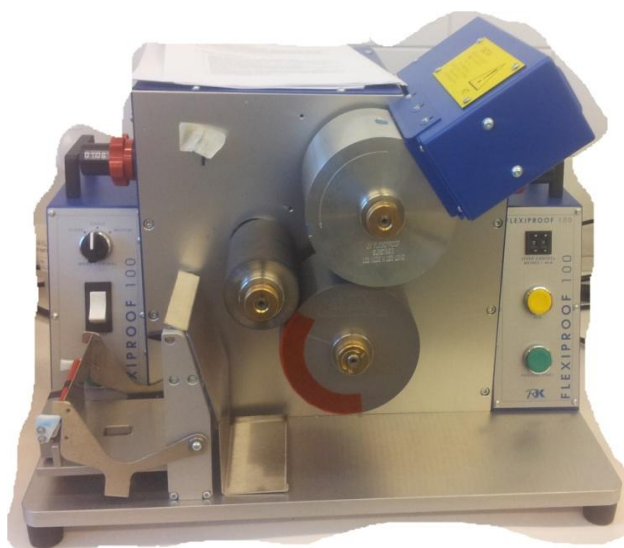
Aseta tämän jälkeen mittalaite takaisin telakkaansa latautumaan.

[HUOM! On normaalia, että mittalaite yrittää tehdä vielä kuljetuslukitusta kiinni laitettaessa mittauksen.](#)

Työohje:

Flexiproof 100-UV Flekso

- laboratoriopainokone



Varoitus:

Tässä laboratoriolaitteessa on toistaiseksi suojaamattomia nippejä. Vaikka tämä ei merkittävää riskiä muodosta **laitteen käyttäjälle**, ei tätä laboratoriolaitetta suositella käytettäväksi ilman opettajan tai muun vastaavan henkilön valvontaa ennen kuin vaadittu nippisuoja on saatu toteutettua. **Aivan koneen vieressä ei myöskään tulisi olla käytön aikana ylimääräisiä henkilöitä.**

Nippisuojuksesta huolimattakin on erittäin suositeltavaa välttää löysien vaatteiden tai minkään kaulasta pitkälle roikkuvien korujen/huivien/yms. käyttöä tätä laitetta käytettäessä.

1. Johdanto

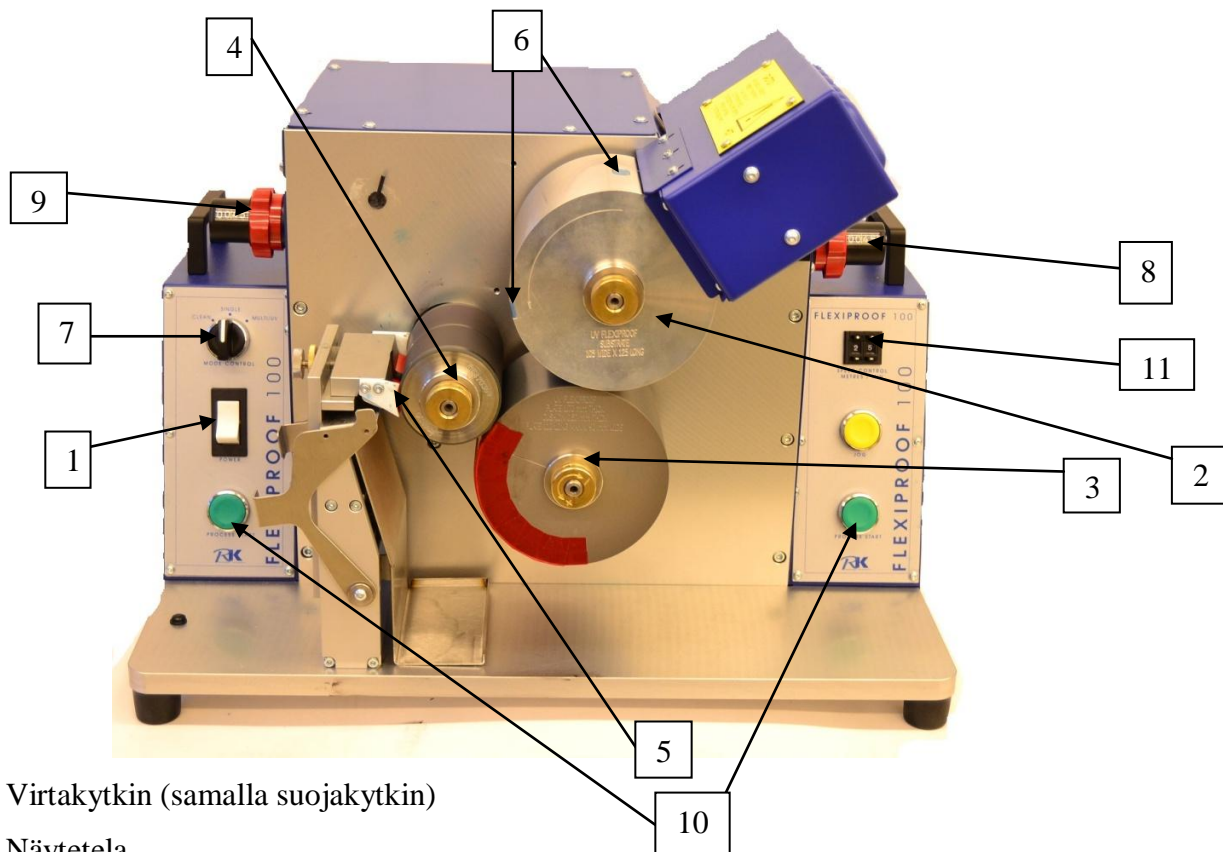
Tässä työohjeessa käydään läpi lyhyesti, kuinka Flexiproof 100-UV laitetta käytetään ja kuinka painojälkeä mitataan. Työn tavoitteena on saada opiskelija havaitsemaan pohjapaperin vaikutus painojäljen laatuun ja kuinka eri paperit vaativat erilaiset painoasetukset hyvän pinnan saavuttamisessa.

Tässä työohjeessa ei käytetä laitteessa kiinni olevaa uv-kuivainta, sillä se aiheuttaa pienen paloturvallisuus riskin ja ei kuitenkaan ole välttämätön. Mikäli jostain syystä kyseistä kuivainta halutaan käyttää, löytyy Flexiproof 100-UV:n varsinaisista käyttöohjeista sitä varten tarvittavat ohjeistukset.

Näissä ohjeissa kerrotut ohjeet värin ja sen puhdistuksen osalta koskevat vain Siegwerk:n "UV-Sicura Flex39-9P SF Cyan -5605"-väriä ja tulevaisuudessa mikäli käytettävä väri muuttuu, siihen liittyvät huomautukset tästä ohjeesta tulisi päivittää.

Laitetta käytettäessä on suositeltavaa käyttää kumihanskoja käsien sotkeutumisen välttämiseksi. Vaikka käytettävä painoväri tai sen liuotin ei ole suoraan ihmiselle haitallista, on se erittäin sotkevaa ja se ei irtoa käsistä tai vaatteista erityisen helposti.

2. Flexiproof 100-UV laitteen osat



1. Virtakytkin (samalla suojakytkin)

2. Näytetela

3. Painotela

4. Anilox -tela (rasteritela)

5. Raakeliterä

6. Näytteen kiinnityspinnat

7. Anilox telan pyörintäasetus

- Clean: Anilox -tela pyörii jatkuvasti, mutta käynnistuspainikkeet eivät tee mitään

- Single: Anilox -tela pyörii neljä kierrosta molempia käynnistuspainikkeita pidettäessä pohjassa, joista viimeisellä pyörähtävät myös paino- ja näytetela.

-Multi/UV: Anilox -tela pyörii jatkuvasti ja käynnistuspainikkeita pohjassa pidettäessä paino- ja näytetela pyörähtävät.

8. Painonipin säätöruuvi ja nippivälin näyttö. Yksi askel asteikolla on noin 4 mikronia näytetelan liikettä.

9. Anilox- ja painotelan välisen nipin säätö eli värinsiirtonipin säätöruuvi ja nippivälin näyttö.

10. Käynnistuspainikkeet

11. Nopeuden säätö ja näyttö.

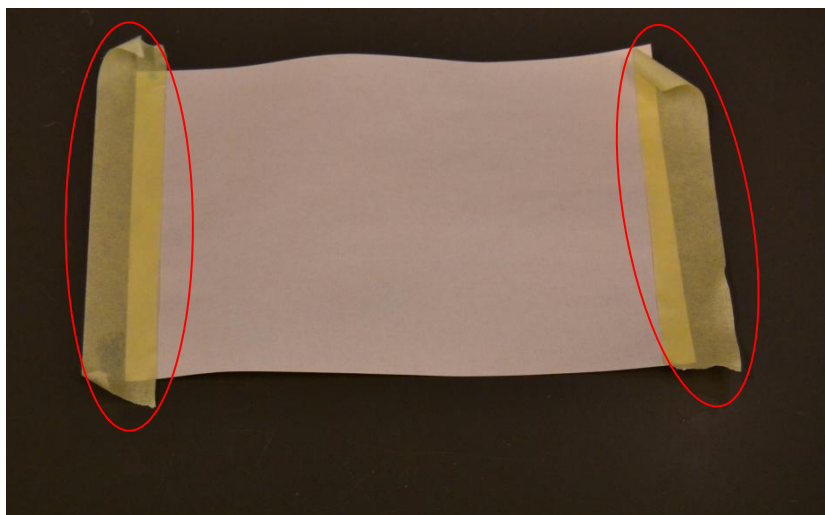
3. Työn suorittaminen

Tässä luvussa käydään läpi kohta kohdalta kuinka työ suoritetaan. Näitä ohjeita noudattamalla saadaan helposti toistettavia koesarjoja jotka havainnollistavat pohjapaperin vaihtelujen vaikutuksen painojäljen laatuun.

3.1. Esivalmistelut

Tässä luvussa käsitellään tehtävään liittyvät esivalmistelut. Niitä noudattamalla taataan jouheva työrytmi itse flexiproof laitteella.

1. Valitse kolmesta viiteen erilaista paperi- ja/tai kartonkilaatua.
2. Mittaa niistä paksuus ja karheus.
3. Leikkaa paperileikkurilla valitut arkit 10,5 cm levyisiksi ja noin 15 cm pitkiksi arkeiksi. Tämä tarkoittaa A4-kokoisella arkilla suurin piirtein arkin leikkaamista ensiksi pitkänsivun suuntaisesti puoliksi ja sen jälkeen näiden kappaleiden leikkaamista puoliksi kapean sivun suuntaisesti. Tee näitä näytearkkeja ainakin 15 kpl/laatu.
4. Tarvittaessa kiinnitä kartonki- ja yli 160 g/m² olevien paperilaatujen näytearkien lyhyempiin sivuihin teipin palaset siten, että liimapinta jää noin 0,5cm yli näytteen päistä:



Kun nämä valmistelut on suoritettu voidaan siirtyä itse painolaitteelle.

3.2. Vedosten tekeminen

Tässä luvussa käydään vaihe vaiheelta tämän laboratoriopainolaitteen käyttö. Siihen saattaa tulla pieniä muutoksia, mikäli nippisuoja saadaan toteutettua vasta tämän ohjeen valmistumisen jälkeen.

Varmista ennen aloitusta, että painokoneen lähetyviltä löytyy väripurkki, puhdistusainetta, käsipaperirulla, kertakäyttöpipettejä ja kynä. Näytteiden ajojärjestys on vapaa, mutta esimerkiksi järjestämällä laadut paksuimmasta ohuimpaan tai sileimmästä karheimpaan saadaan tämän ohjeen avulla hyvin esille pohjalaatujen eri paino-ominaisuudet.

Vaiheet 1-6 koskevat pääosin vain päivän ensimmäistä käyttökertaa.

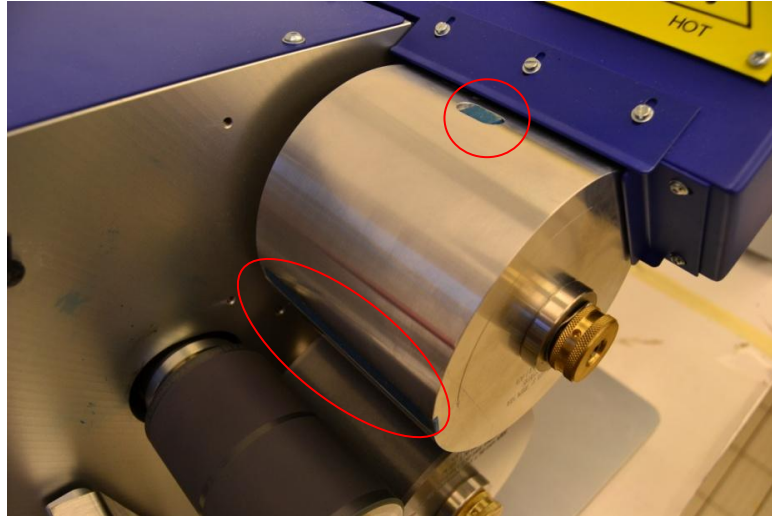
1. Tarkista painolaatan ja anilox -telan puhtaus pölystä ja tarvittaessa puhdistane käyttämällä mikrokuituliinaa ja/tai paineilmaa sekä varmista, että nippien asetukset ovat 108 anilox -painotela-, ja 69 painonipillä.

2. Laita kone päälle virtakytkimestä:

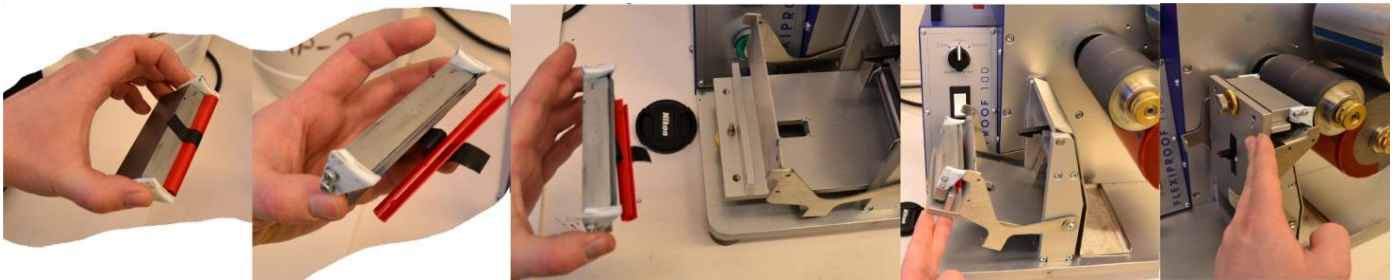


HUOM! : Virtapainike on myös laitteen suojakytkin eli se ei kytkeydy päälle, mikäli laitteen elektroniikassa on jotain pielessä tai laite ei saa täyttä virtaa syystä tai toisesta.

3. Kostuta näytetelan kiinnityspinnat puhdistusaineella kostutetulla paperilla ja anna kuivua:



4. Poista raakeliterän suoja ja nosta teräasetelma käyttöasentoon:

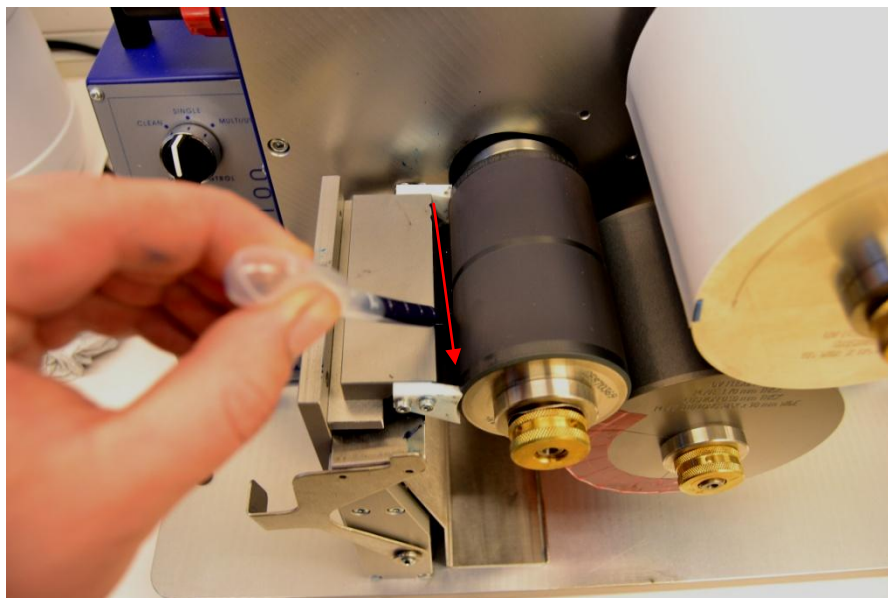


HUOM! : Raakeliterä on terävä.

5. Kiristä kuviossa näkyvää terän säätöruuvia, kunnes tunnet selkeästi vastusta. Tällöin terä on tarpeeksi kireällä:



6. Ota väripurkista kertakäyttöpipetillä väriä ja levitä se tasaisesti terän ja anilox -telan väliin:



HUOM! Väri on todella korkeaviskootista, joten pipettiä joutuu pitämään pitkään väripurkissa ennen kuin se täyttyy.

7. Varmista, että painotelan kiinnityspinnat ovat nyt kuivat. Mikäli eivät, kuivaa ne paperilla.

8. Aseta näytearki kiinni painotelan kiinnityspintoihin:

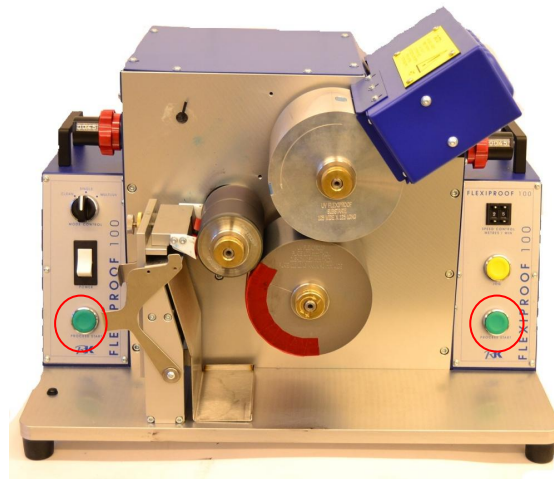


Jos näyte ei vaikuta jäävän pintoihin kiinni älä ala kostuttamaan ja kuivamaan pintoja uudestaan, vaan laita näytteiden päihin teipit kuten kartonkinäytteisiin ja kiinnitä näyte niiden avulla.

9. Tarkista anilox -telan ajoasetuksen olevan single-asennossa koneen vasemmasta laidasta ja aseta nopeus 25 m/min oikean laidan säätöpaneelista:

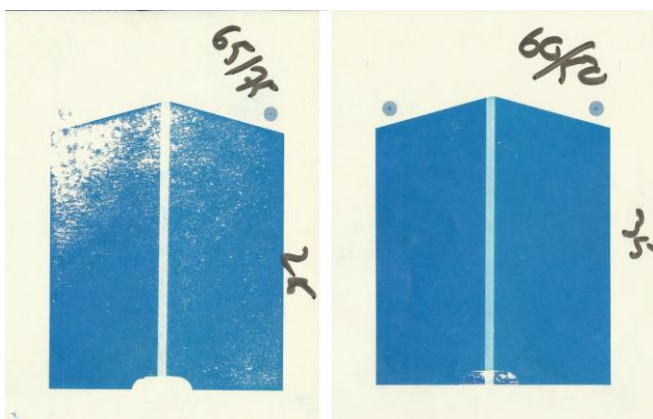


11. Paina molempia vihreitä käynnistysnappeja yhtä aikaa ja pidä ne pohjassa, kunnes anilox -tela pyörähtää neljä kertaa ja tämän jälkeen näytetela ja painotela pyörähtävät. Kun näytetela pysähtyy voit päästää irti käynnistysnappeista:



HUOM! Kun painat käynnistysnappeja nojaa taaksepäin painokoneesta. Näin minimoidaan mahdollisuus minkään vaatetuksen kappaleen joutumista nipin väliin.

12. Poista näyte painotelalta. Mikäli näyte näyttää enemmän vasemmanpuoleiselta kuin oikeanpuoleiselta alla olevassa kuviossa, nosta nippipainetta viiden pykälän verran eli säädä oikeanpuoleisesta säätöruuvista lukema 5 pykälää pienemmäksi kuin edellisellä kerralla. Mikäli näyte taas näyttää enemmän oikeanpuoleiselta säädä samasta rullasta nippipainetta 5 pykälää pienemmälle eli säädä lukema viisi pykälää suuremmaksi.



13. Merkitse poistettuun näytearkkiin käytetyt ajoasetukset kynällä.

14. Toista askeleet 7. - 13. kunnes kyseisen pohjapaperin näytearkit loppuvat.

Jos painojälki näyttää heti ensimmäisellä yrittämällä hyvältä, voit myös lähteä kasvatamaan painonopeutta 10 m/min kerrallaan:



Kun yhden näytteen näytearkit loppuvat vaihda seuraavaan näytteeseen. Älä kuitenkaan palauta painolaitetta takaisin aloitusasetuksille omien näytteidesi välissä vaan jatka aina uuden laadun kanssa siitä mihin edellisellä lopetit. Kun kaikki laadut loppuvat, palauta laite aloitusasetuksille.

3.3 Puhdistus.

Tärkeä osa laboratoriopainolaitteen käyttökunnossa pysymistä on oikeaoppinen ja säännöllinen puhdistaminen. Tässä ohjeen osassa käydään läpi vaihe vaiheelta painolaitteen puhdistukset käytön jälkeen ja aikana, mikäli huomataan painojäljessä sille tarvetta. Jokainen ryhmä tekee tämän omien näytteidensä loputtua. **HUOM. Terää puhdistettaessa on oltava varovainen.**

1. Aloita puhdistaminen raakeliterästä, eli ensimmäisenä vapauta se:



2. Pyyhi terästä suurimmat värit pois kuivalla paperilla.
3. Kostuta uusi paperi puhdistusaineella ja jatka terän puhdistusta paperia vaihtaen siihen asti kunnes paperiin ei enää jää miltei ollenkaan väriä ja terä näyttää puhtaalta.
4. Huuhdo terä lopuksi vedellä, kuivaa ja aseta teräsuojus paikalleen.
5. Irrota painotela paikaltaan pyörittämällä mutteria myötäpäivään:



6. Aseta tela pöydälle siten, että se ei pääse sotkemaan paikkoja. Kostuta paperia puhdistusaineella.

7. Pyyhi (kostutettua paperia aina tarvittaessa vaihtaen) painopintaa, kunnes väriä ei enää jää paperiin ja painopinta näyttää puhtaalta. Pyyhi vielä lopuksi pinta pelkkään veteen kostutetulla paperilla.

8. Aseta painokone clean -asentoon. Anilox -tela alkaa tällöin pyöriä:



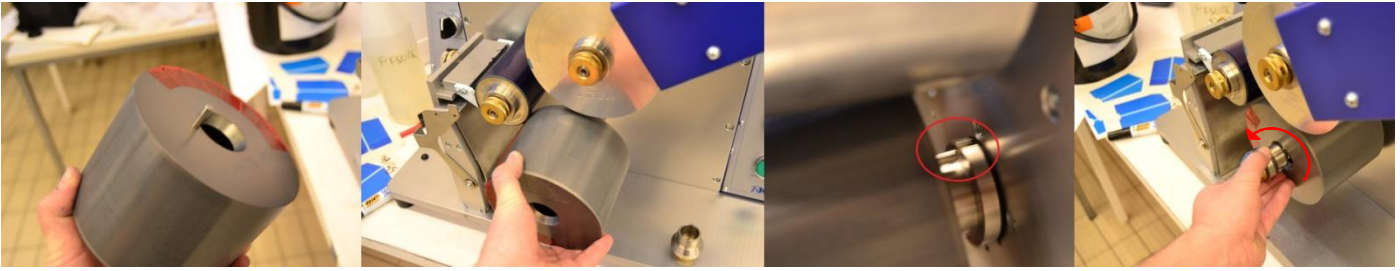
9. Kostuta paperia taas puhdistusaineella ja paina kevyesti tätä kostutettua paperia vasten pyörivää anilox -telaa.

10. Kun koko tela näyttää kostealta, vaihda kuivaan paperiin ja paina sitä telaa vasten, kunnes tela alkaa näyttää kuivalta.

11. Toista vaiheet 9. ja 10. kunnes paperiin ei enää jää väriä ja tela näyttää puhtaalta.

12. Käännä toimintoasetus takaisin Single-asentoon. Anilox -telan tulisi tällöin pysähtyä.

13. Laita painotela takaisin paikalleen kohdistamalla siinä oleva tappi akselissa olevaan loveen ja sen jälkeen pyörittämällä mutteria vastapäivään:

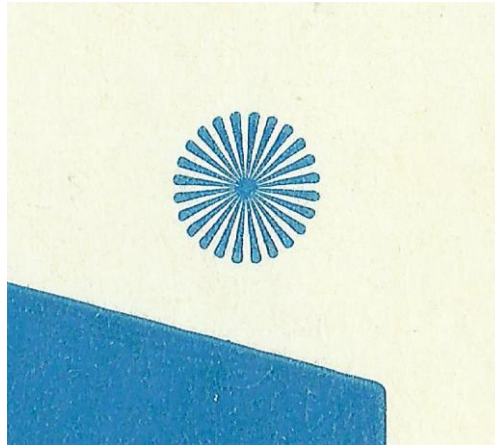


14. Pyyhi lopuksi mahdolliset muut tahrat koneesta puhdistusaineeseen kostutetulla paperilla ja sammuta painokone.

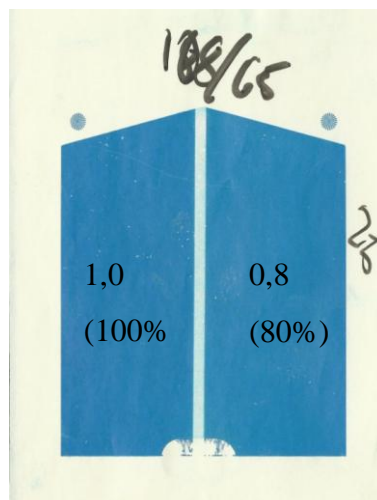
3.4 Tulosten käsittely

Tässä luvussa käydään läpi mitä mittauksia painetuista arkeista suoritetaan. (*Spektrofotometrin työohje on kyseisen laitteen mukana*).

1. Valitse kaikkien kokeilemiesi laatuojen arkeista paljaalla silmällä virheettömmät.
2. Tee paljaalla silmällä visuaalinen arviointi näille valituille arkeille. Eli kuinka teräviltä painojäljen reunat näyttävät, onko nuolen puoliskojen välillä havaittavissa sävyeroa, näyttävätkö nuolen laidoissa olevat pienet *-kuviot teräviltä ja näyttääkö yleisesti ottaen painojälki tasaiselta. Kirjaa havaintosi lyhyesti ylös.
3. Katso loopilla *-kuviot. Niiden kuuluisi hyvässä painojäljessä näyttää tältä:



4. Mittaa spektrofotometrillä nuolen molempien puolien densiteetit. Niiden tulisi olla suunnilleen alla olevan kuvan mukaiset tai niiden välisen eron tulisi olla noin 0,2:



5. Tehkää näiden havaintojen ja näytteisiin kirjattujen ajoasetusten pohjalta johtopäätelmä, mitä kokeilemistanne näytteistä voisi olla järkevä

painaa fleksopainolla ja löytyikö näytteistä fleksopainojäljelle ominaisia piirteitä.

Tämän laboratoriopainolaitteen painopintaan muodostuu herkästi painaumia, joten sivuuttakaa tuloksia miettiessänne selkeät painolaatan pinnassa olevista painaumista johtuvat painovirheet:



Mutta huomioikaa selkeät "kirput" yms. telalle jääneet partikkelit, jotka tunnistaa viimeistään loopilla niille hyvin tyypillisestä "donitsi"-muodosta:



Työohje:

GP-100 High Speed Gravure Proofer

Laboratoriopainolaite



Varoitus:

On erittäin suositeltavaa välttää löysien vaatteiden tai minkään kaulasta pitkälle roikkuvien korujen/huivien/yms. käyttöä tätä laitetta käytettäessä. Myöskään aivan koneen vieressä ei tulisi olla ylimääräisiä henkilöitä käytön aikana.

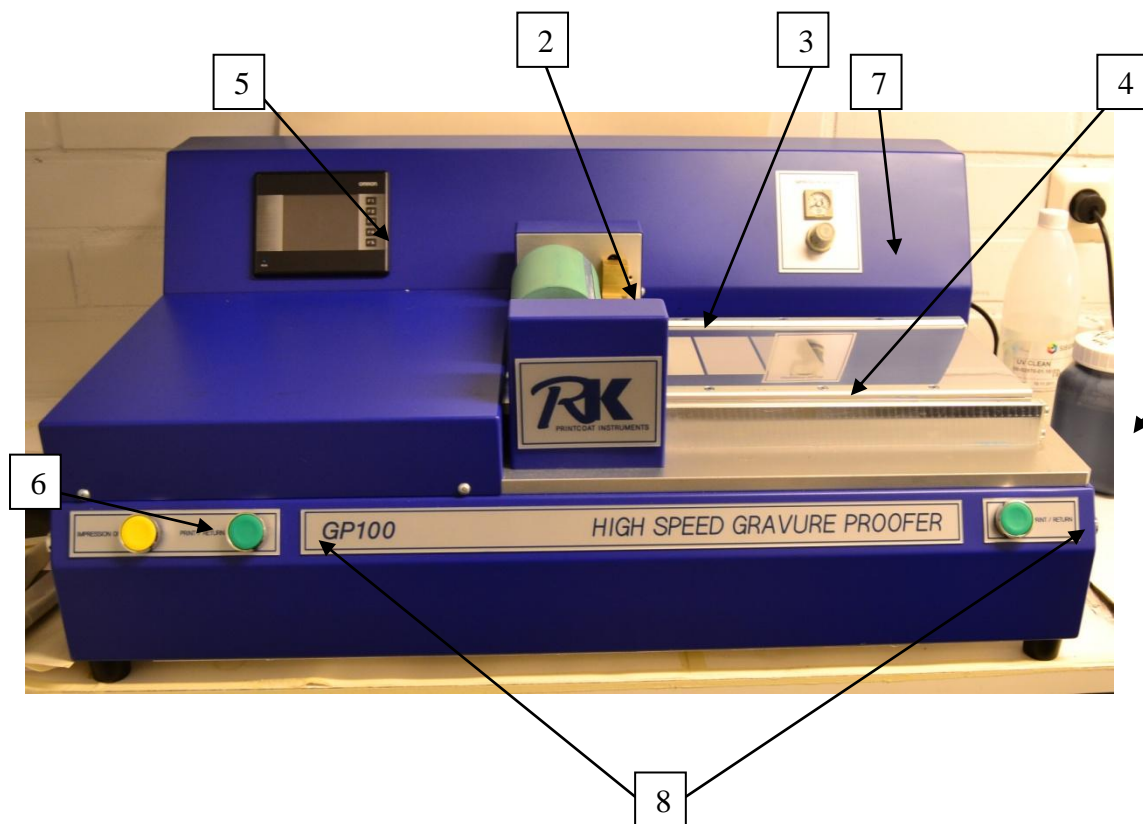
1. Johdanto

Tässä työohjeessa käydään läpi yksinkertaisesti "GP-100 High Speed Gravure proofer"-syväpainolaboratoriopainolaitteen käyttö ja siihen liittyvä oppimistehtävä. Kyseinen tehtävä suoritetaan parityönä siten, että toinen parista pesee terän ja painolaatan ("*vedosten tekeminen*" vaiheet 14-23 paitsi vaihe 21.) sillä aikaa, kun toinen parista puhdistaa itse koneen valmistelee seuraavan vedoksen. Tällä lailla saadaan jouhevuutta muuten hyvin hitaaseen vedostahtiin laitteella.

Tämä laboratoriopainolaite on erittäin herkkä muutoksille painoväriin suhteen joten tässä ohjeessa annetut esimerkkiarvot antavat ennustettavia tuloksia vain Sun Chemicals Oy:n mustalla lähtöviskositeetiltaan 86 cP (mPas) värillä (*tarkka tyyppi ei tiedossa, mutta purkin kyljessä lukee: 477-72975 2esphd0014*).

Laitetta käytettäessä on suositeltavaa käyttää kumihanskoja käsien sotkeutumisen välttämiseksi. Vaikka käytettävä painoväri tai sen liuotin ei ole suoraan ihmiselle haitallista, on se erittäin sotkevaa ja se ei irtoa käsistä tai vaatteista erityisen helposti.

2. RK-Print GP-100 High Speed Gravure Proofer fyysiset osat



1. Virtakytin (samalla suojakytin)
2. Painotela
3. Raakeliterä
4. Painolaatta
5. Kosketusnäyttö (Toiminnot: ajonopeus, laitteen painovalmiuden ilmaisu ja pikaohje)
6. Painotela ja raakeliterä painoasentoon -kytkin
7. Painonipin nippipaineen asetus ja näyttö
8. Käynnistuspainikkeet

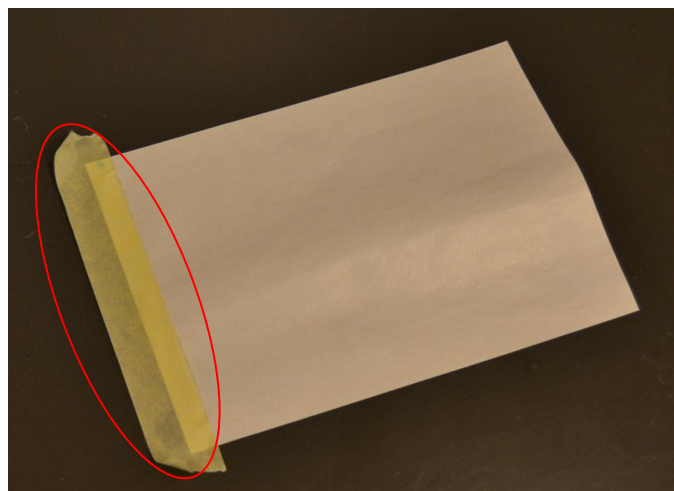
3. Työn suorittaminen

Tässä luvussa käydään läpi kohta kohdalta kuinka työ suoritetaan. Näitä ohjeita noudattamalla saadaan helpommin toistettavia koesarjoja jotka havainnollistavat pohjapaperin vaihtelujen vaikutusta painojäljen laatuun syväpainossa.

3.1 Esivalmistelut

Nyt käsitellään esivalmistelut, jotka olisi hyvä suorittaa ennen GP-100 painolaitteella työn aloittamista.

1. Opettaja jakaa jokaiselle työparille yhden paperilaadun arkkeja viidestä eri vaihtoehdosta.
2. Mitatkaa jaetuista arkeista paksuus sekä karheus painettavalta puolelta.
3. Leikkaa paperileikkurilla arkit noin 10,5cm levyisiksi ja noin 20cm pitkiksi arkeiksi. Tämä tarkoittaa A3-kokoisella arkilla ensiksi arkin leikkaamista lyhyemmän sivun suuntaisesti puoliksi ja sitten syntyneet arkit vielä tämän arkin lyhyemmän sivun suuntaisesti siten, että laidasta jää noin 3cm-leveä hävikkipala. Tee näitä näytearkkeja 10-15 kappaletta.
4. Mikäli näytearkit ovat kartonkia ja/tai yli 160 g/m² olevia paperilaa- tuja, kiinnitä näytearkkien toiseen lyhyeen sivuun teippi siten, että sen liimapinnasta jää noin 0,5cm näytteen päästä yli:



Kun nämä valmistelut on suoritettu voidaan siirtyä itse painolaitteelle.

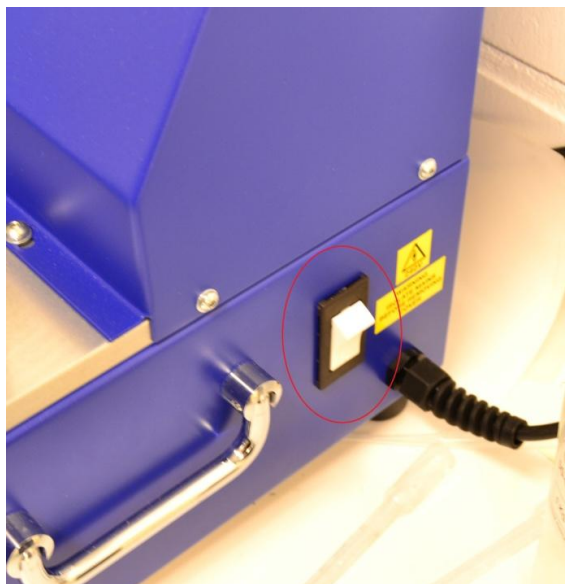
3.2 Vedosten tekeminen

Tässä luvussa käsitellään vaihe vaiheelta kuinka tällä laboratoriopainolaitteella tehdään vedoksia. Esitetyt esimerkkiarvot ovat kuitenkin, kuten jo mainittu, viitteellisiä mikäli painovärissä tapahtuu muutoksia.

Varmista vielä ennen aloitusta, että painokoneen lähetyviltä löytyy väripurkki, puhdistusainetta, käsipaperirulla, kertakäyttöpipettejä, painolaatan kiinnitysruuveihin sopiva kuusiokolo avain ja kynä.

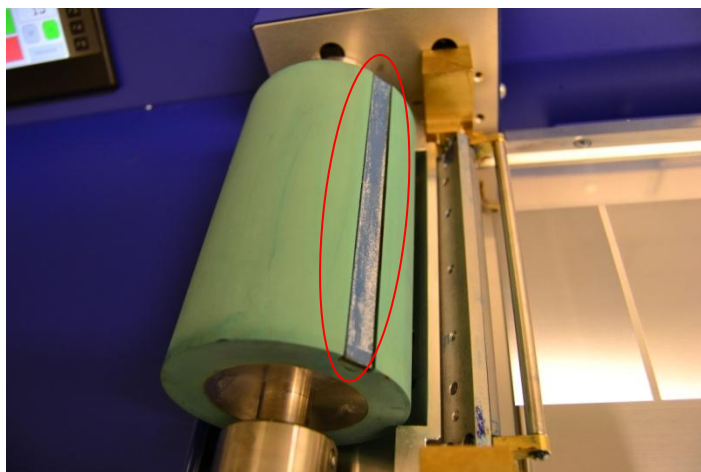
1. Tarkista painolaatan puhtaus pölystä ja tarvittaessa puhdistu se käyttämällä mikrokuituliinaa ja/tai paineilmaa.

2. Laita kone päälle virtakytkimestä:

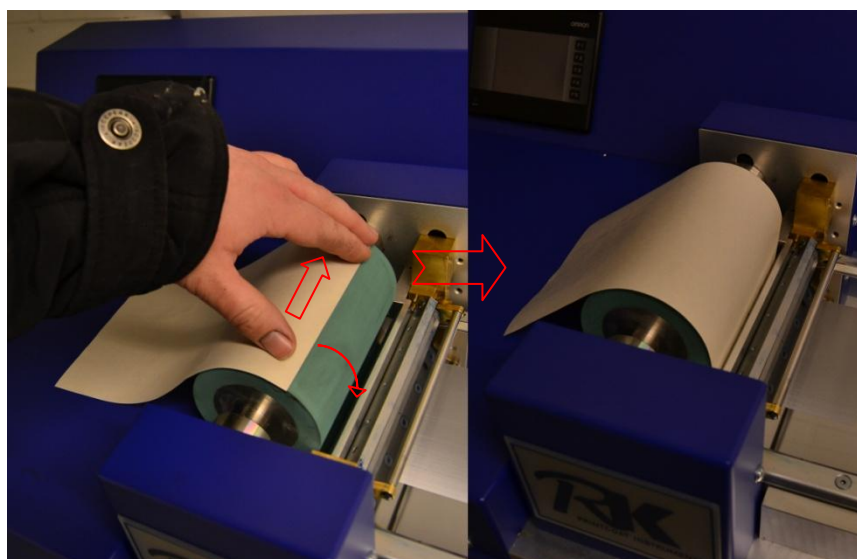


HUOM! : Virtapainike on myös laitteen suojakytkin eli se ei kytkeydy päälle, mikäli laitteen elektroniikassa on jotain pielessä tai laite ei saa täyttä virtaa syystä tai toisesta.

3. Kostuta painotelan kiinnityspinta puhdistusaineella ja kuivaa se sitten kuivalla paperilla:



4. Kiinnitä näyte kiinnityspintaan ja pyörytä painotelaa kunnes tunnet selvän pykälän ja jätä tela siihen:

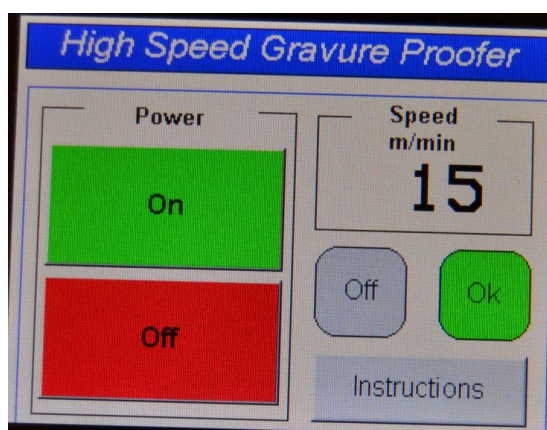


Mikäli näyte ei vaikuta jäävän kiinnityspintaan kiinni, älä lähde kiinnityspinnan uudelleen kostutukseen ja kuivaukseen vaan laita näytteiden toiseen päähän teippi kuten paksummillekin laaduille ja kiinnitä näyte sen avulla.

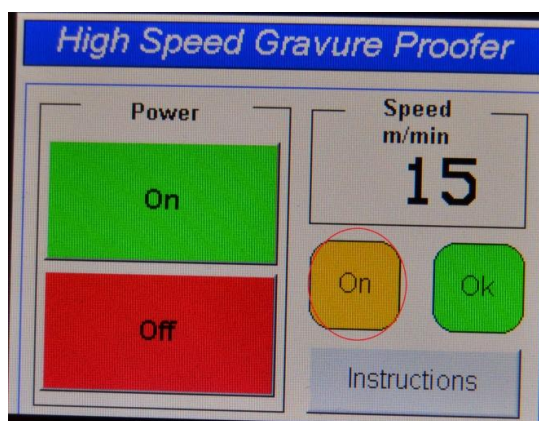
5. Mikäli kosketusnäyttöön ei ole juuri koskettu tulisi sen näyttää tältä:



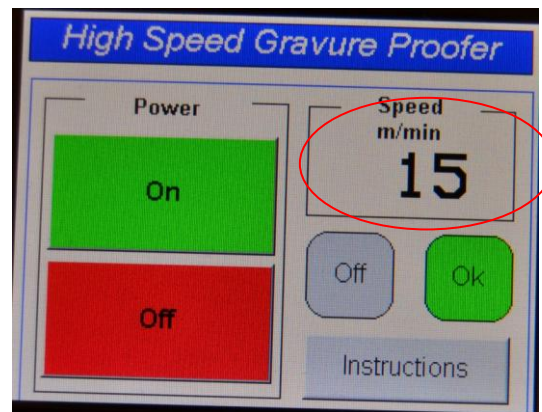
Tämä on "näytönsäästäjä" ja se ilmaantuu takaisin näytölle mikäli näyttöön ei kosketa noin minuuttiin. Kosketa näyttöä ja se muuttuu tämän näköiseksi:



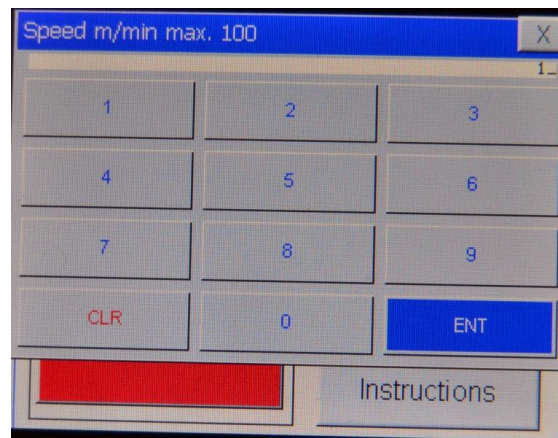
6. Kosketa näytöllä näkyvää vihreää "On"-painiketta ja edellisessä kuvassa näkynyt harmaapohjainen "Off", muuttuu keltapohjaiseksi "On":



7. Kosketa näytöllä näkyvää ajonopeutta:



Ja näyttö muuttuu tämän näköiseksi:



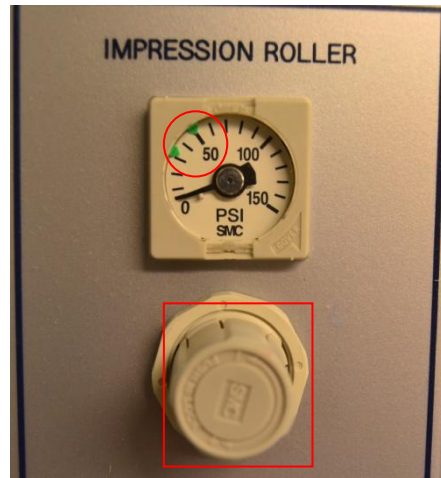
Aseta ensimmäiselle näytteelle ajonopeudeksi 50 m/min näppäilemällä ensiksi lukema näytön numeronäppäimillä ja sitten painamalla näytöltä "ENT".

8. Paina keltaista "Impression on" -painiketta jolloin laitteen kompressori käynnistyy ja painotela sekä raakeliterä laskeutuvat painoasentoon:



Painotela ja raakeliterä pysyvät yhdellä painalluksella painoasennossa noin 30 sekuntia kerrallaan ja nousevat sen jälkeen taas odotusasentoon. Mikäli mitään ei tapahdu, tarkista kosketusnäytöltä vaiheessa 6. mainitun "On" -ilmaisimen olevan keltaisella pohjalla eikä harmaalla pohjalla "Off".

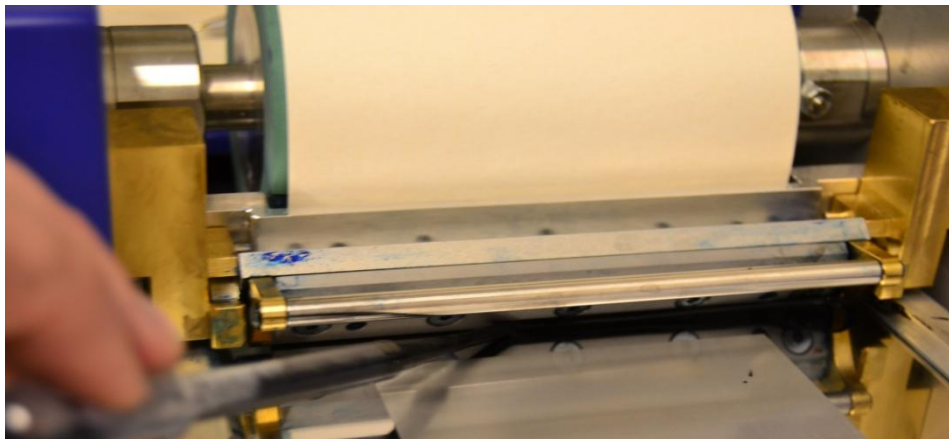
9. Kun painotela ja raakeliterä ovat painoasennossa, tarkista nippipaineen olevan näytössä olevien vihreiden nuolien välissä:



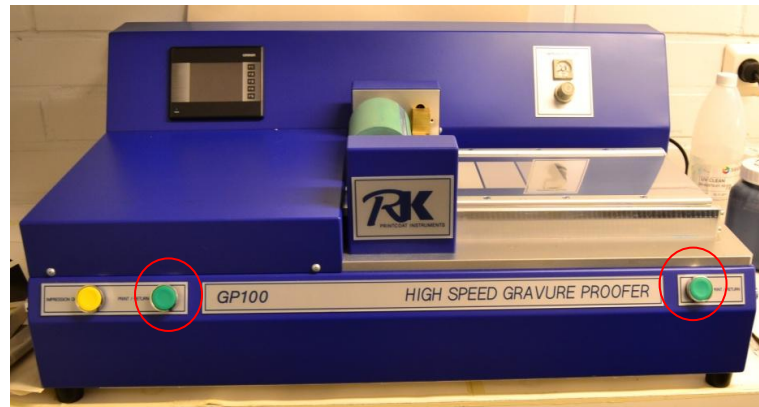
Mikäli osoitin on ylemmän vihreän nuolen yläpuolella, käännä näytön alla olevaa säätöruuvia (*merkitty punaisella neliöllä kuvassa*) vastapäivään tai mikäli osoitin on alemman vihreän nuolen alapuolella, käännä myötäpäivään, kunnes viisari osuu nuolien väliin. Jos säätöruuvi ei pyöri, älä yritä väkisin vaan vedä sitä ensiksi itseesi päin ja kokeile sitten uudestaan. Hieman alle 50 psi on hyvä aloitusnippipaine.

10. Täytä kertakäyttöpipettiin väriä ja odota että laite lopettaa hurinan ja painotela sekä raakeliterä nousevat pois painoasennosta.

11. Paina keltaista "Impression on"-painiketta uudelleen ja varmista, että nippipaine on edelleen vihreiden nuolien välissä ja ruiskuta väri pipetistä raakeliterän alle:



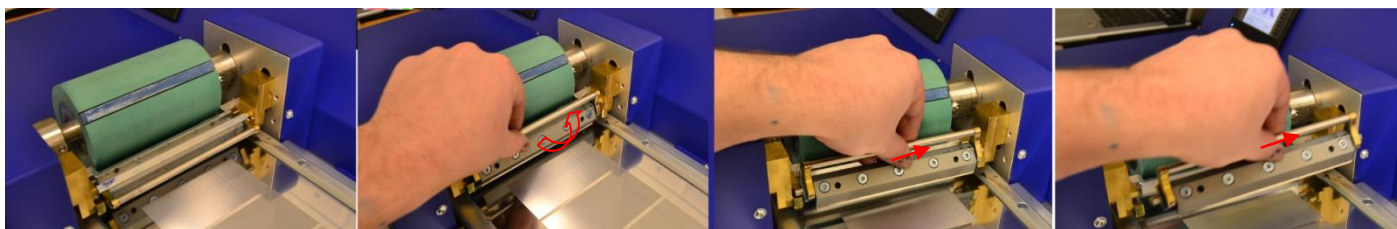
12. Painotelan ja raakeliterän ollessa painoasennossa, paina molempia vihreitä painikkeita yhtä aikaa ja pidä niitä pohjassa, kunnes painolaatta pysähtyy:



HUOM! Kun painat käynnistysnappeja nojaa taaksepäin painokoneesta. Näin minimoidaan mahdollisuus minkään vaatetuksen kappaleen joutumisesta koneen väliin.

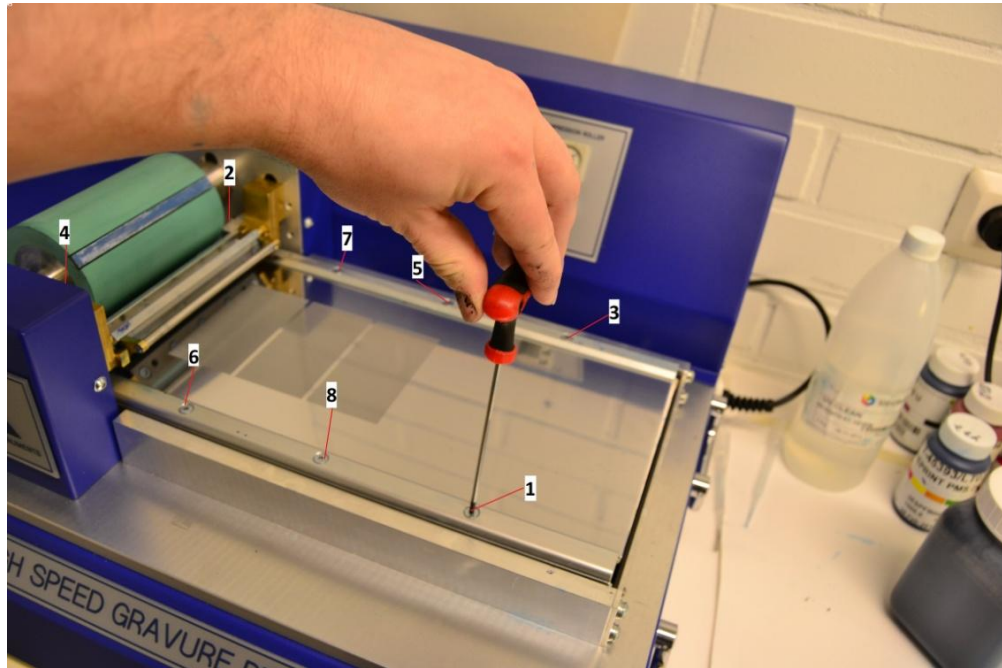
13. Kun painolaatta on pysähtynyt, paina ja pidä pohjassa uudelleen molempia vihreitä painikkeita, jolloin painolaatta palaa lähtöasemaansa.

14. Irrota raakeliterä ja laita se juoksevan lämpimän veden alle:

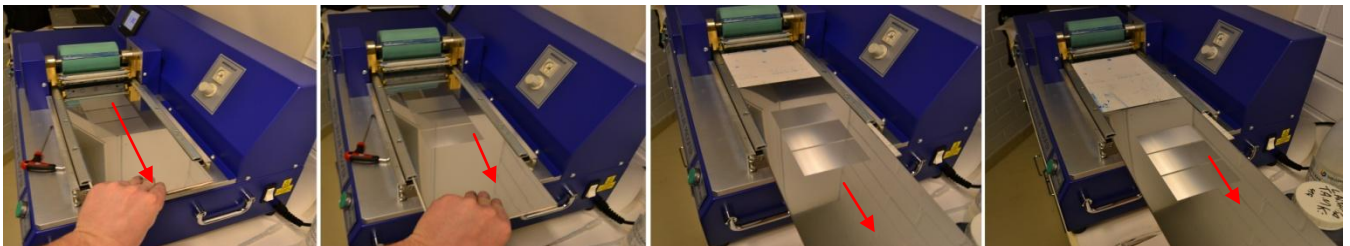


Raakeliterä saa olla pesualtaassa koko muun pesun ajan.

15. Löysää kahdeksan kuusiokoloruuvia, jotka pitävät painolaattaa paikallaan:



16. Vedä laattaa seuraavan kuvion osoittamalla tavalla irti koneesta ja varmista, että laatan alla oleva täytepahvi ei tule kokonaan ulos mukana:



17. Huuhdo ensimmäiseksi painolaatalta suurimmat värijäämät pois juoksevalla vedellä.

18. Ota laatta pois vesihanan alta vaakatasoon, kaada sen päälle vähän huuhteluainetta ja kumihanskat kädessä hiero kevyesti painolaatan painopintoja. Lopuksi huuhdo laatta uudelleen lämpimällä vedellä.

19. Laita painolaatta kuivumaan pystyasentoon altaaseen ja huuhtelee raakeliterää kunnes siitä ei enää lähde väriä huuhteluveteen. Laita tämän jälkeen raakeliterä kuivumaan paperin päälle.

20. Poista edellinen vedos painotelalta.

21. Pyyhi suurimmat tahrat itse painokoneesta puhdistusaineeseen kostutetulla paperilla.

22. Kuivaa painolaatta molemmin puolin paperilla ja aseta se takaisin paikoilleen tekemällä vaiheet 15 ja 16 käänteisessä järjestyksessä.

23. Kuivaa raakeliterä huolellisesti paperilla ja aseta se takaisin paikoilleen.

Tämän jälkeen laite on valmis uuteen vedokseen.

Toista vaiheet 9-23, kunnes painettavat näytteet loppuvat.

Painoasetuksia ei ole tarkoitus tässä tehtävässä muuttaa kuin seuraavista syistä seuraavien ohjeistuksien:

1. Mikäli painojälki näyttää todella huonolta ja haalealta kaikissa kentissä on ensimmäisenä syytä lisätä painoväriin määrää raakeliterän alle. Seuraavaksi voi laskea ajonopeuden esimerkiksi 30 m/min ja viimeisenä kokeilla nostaa painonipin nippipainetta hieman yli ylemmän vihreän nuolen maksimissaan kuitenkin 75-80 psi:hin.

2. Mikäli taas painojälki on silmämääräisesti kaikissa kolmessa painoalueessa yhtä tumman näköinen voi nippipainetta tiputtaa alle alemman vihreän nuolen noin 25 psi:hin. Mikäli edelleen painojälki näyttää samalta voit nostaa ajonopeuden 60-70 m/min.

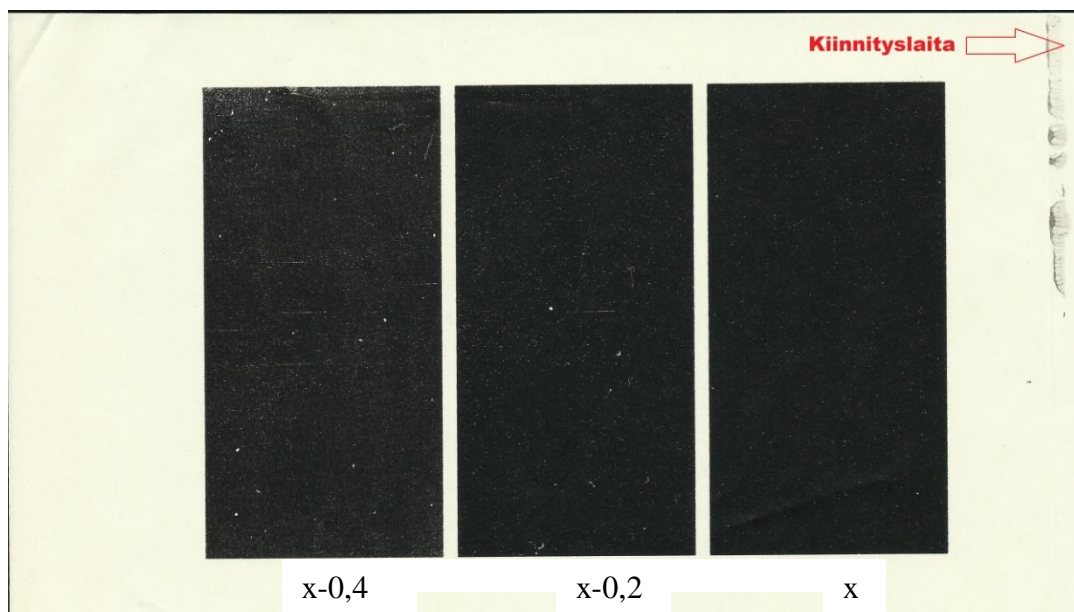
Tavoitteena on siis saada mahdollisimman samoilla asetuksilla mahdollisimman samanlaisia tuloksia, jolloin pohjamateriaalin laatu vaikuttaa eniten painojäljen laatuun.

Tulevalla Tredun logolla varustetulla painolaatalla vastaava ajoasetusten muutostarve katsotaan siitä kuinka yhtenäisenväriseltä liukuväripinta näytteen keskellä näyttää. Eli mikäli 100 % pääkin näyttää vain harmaalta on syytä kokeilla 1. ohjetta ja jos taas koko pinta on tumma 2. ohjetta.

3.4. Painojäljen arviointi

Tässä luvussa käsitellään tämän ohjeen kirjoitushetkellä käytössä olleen painolaatan jäljen arviointi ohjeet. Spektrofotometrin työohje on kyseisen laitteen mukana.

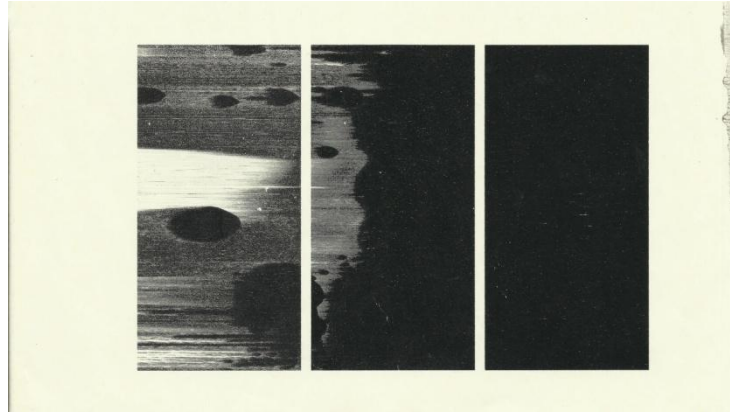
1. Arvioikaa painojälki visuaalisesti, eli kuinka paljon siitä paljaalla silmällä puuttuu pisteitä, kuinka teräviltä painoalueiden reunat näyttävät ja onko siinä selviä muita painovirheitä. Kirjoittakaa näistä havainnot lyhyesti ylös.
2. Katsokaa loopilla jokaisen kentän reunoja ja kenttien keskialueita ja kirjatkaa lyhyesti havaintonne ylös.
3. Mitatkaa näytearkista jokaisesta kolmesta kentästä spektrofotometrillä densiteetit. Täydellisesti onnistuneessa näytteessä densiteettien pitäisi mennä seuraavan mukaisesti:



Kirjaa saadut lukemat ylös ja arvioi painojäljen onnistumista vertaamalla spektrofotometrin näyttämää lukemaa siihen mikä sen kuuluisi olla.

4. Tehkää näiden huomioiden pohjalta johtopäätelmä voisiko testaamanne paperi-/kartonkilaatu toimia syväpainopaperina ja perustelkaa se lyhyesti opettajan toivomalle raportointialustalle.

HUOM! Tämä painolaite on todella herkkä värin muutoksille, painolaatan puhtaudelle ja värin määrälle, joten sivuuttakaa visuaalisissa arvioinneissa selkeät värin vähäisyydestä:



tai laatan puhtaudesta:



johtuvat painovirheet.

3.5. Painojäljen arviointi uudella painolaatalla.

Tämän ohjeen valmistumisen jälkeen käyttöön tulee myös oheisella kuviolla oleva painolaatta:



TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO

0%

100%

Tämä laatta on suunniteltu siten, että siinä tulisi esille mahdollisimman moni syväpainopinnan ominaisuus ja että siitä olisi helppo havaita pohjan vaikutus painojälkeen. Painojäljen arvioiminen sen kanssa tapahtuu seuraavasti (*spektrofotometrin työohje on kyseisen laitteen mukana*) :

1. Arvioikaa painojälki visuaalisesti, eli kuinka paljon siitä paljaalla silmällä puuttuu pisteitä, kuinka teräviltä reunat näyttävät, näyttääkö liukuväripinta samalta kuin yllä olevassa kuvassa ja onko siinä selviä muita painovirheitä. Kirjoittakaa näistä havainnot lyhyesti ylös.
2. Katsokaa loopilla keskellä olevan "TAMPEREEN SEUDUN AMMATTIOPISTO" -tekstin kirjainten sekä alhaalla olevan asteikon reunoja ja kirjatkaa lyhyesti havaintonne ylös. Hyvässä painojäljessä havaittavissa tulisi olla hieman rasterisoitunut (epätasainen) reuna:

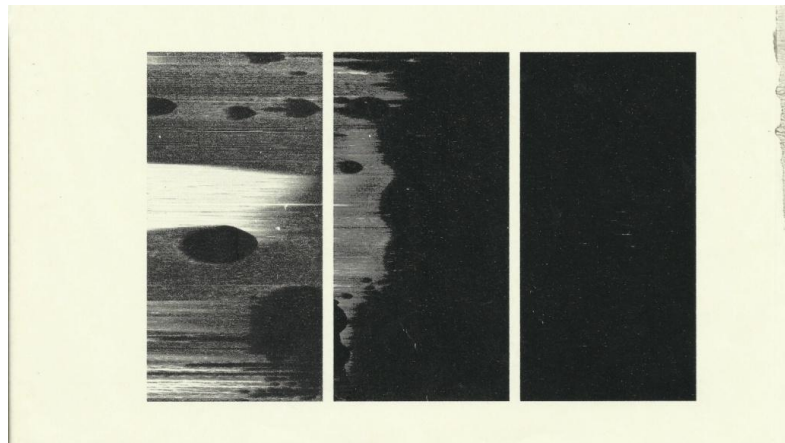


[<http://the-print-guide.blogspot.fi/2010/08/how-was-it-printed-simple-ways-to.html>
20.12.2013]

3. Mitatkaa näytearkissa olevasta liukuväripinnasta spektrofotometrillä ainakin kolmesta kohtaa densiteetit. Kirjaa saadut lukemat ylös ja arvioi painojäljen onnistumista vertaamalla spektrofotometrin näyttämää lukemaa siihen mikä sen muutoksen kuuluisi olla liukuväriin alla olevan aseteikon mukaan.

4. Tehkää näiden huomioiden pohjalta johtopäätelmä voisiko testaamanne paperi-/kartonkilaatu toimia syväpainopaperina ja perustelkaa se lyhyesti opettajan toivomalle raportointialustalle.

HUOM! Tämä painolaite on todella herkkä värin muutoksille, painolaatan puhtaudelle ja värin määrälle, joten sivuuttakaa visuaalisissa arvioinneissa selkeät värin vähäisyydestä:



tai laatan epäpuhtaudesta:



johtuvat painovirheet.