

Tuovi Kallinen

Kuluttajaelintarvikepakkausten painoaineistovaatimukset

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinööriytyö

11.5.2015

Tekijä Otsikko	Tuovi Kallinen Kuluttajaelintarvikepakkausten painoaineistovaatimukset
Sivumäärä Aika	55 sivua 11.5.2015
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen tekniikka
Ohjaaja	Lehtori Toni Spännäri
<p>Insinööriyön aihe, kuluttajaelintarvikepakkausten painoaineistovaatimukset, valittiin, koska haluttiin kartoittaa, mitä asioita graafisen suunnittelijan on otettava huomioon valmistessaan kuluttajaelintarvikepakkausten painoaineistoja. Tavoitteena oli luoda tiivis, nopeasti omaksuttava tietopaketti oheistukseksi graafisille suunnittelijoille elintarvikepakkausten suunnitteluprojekteissa.</p> <p>Insinööriyön teon aikana selvisi, että graafisen suunnittelijan täytyy tietää, mitä elintarvikepakkausmerkintöjä laki säättää pakollisiksi ja kuinka ne tulee kuluttajaelintarvikepakkausukseen merkitä. Myös logistiikan avuksi kehitetyille koodeille on olemassa tiukat merkintätavat, jotka graafisen suunnittelijan täytyy tuntea.</p> <p>Lisäksi selvisi, että pakkausainoaineistot tulee tehdä vain kalibroiduilla laitteilla ja ammatillisilla vektorigrafiikka- ja kuvankäsittelyohjelmilla ja että pakkausainoaineistoja tekevän graafisen suunnittelijan täytyy osata värinhallinnan perusteet ja tuntea erityisesti spotivärien käyttäytyminen prosessissa.</p> <p>Merkittävä huomio insinööriyössä oli se, että graafisen suunnittelijan tulee toimittaa pakkausainoaineistot painoon avoimena tiedostona, koska pakkausten painoprosessit ovat materiaalikirjon ja painomenetelmien vuoksi yksilöllisiä. Siksi pakkausainoaineistoja valmistettaessa yhteistyö paino- ja reprodusointien kanssa on erityisen tärkeässä asemassa.</p> <p>Tutkimus perustuu Suomessa voimassa olevaan elintarvikepakkauslainsäädäntöön, pakkaus- ja elintarvikealan julkaisuihin, paino- ja reprodusointien ohjeistuksiin ja haastatteluihin sekä yleisiin käytäntöihin pakkausainotuotteiden suunnittelutyössä.</p> <p>Insinööriyöstä koostettiin myös A4-kokoinen elintarvikepakkausainoaineiston valmistuksen muistilista, joka voi jatkossa toimia ohjeistuksena graafisille suunnittelijoille elintarvikepakkausprojekteissa.</p>	
Avainsanat	Painoaineisto, prepress, pakkaussuunnittelu

Author Title	Tuovi Kallinen Prepress demands in consumer food package design
Number of Pages Date	55 pages 11 May 2015
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructor	Toni Spännäri, Senior Lecturer
<p>The topic of this thesis is the prepress requirements for consumer foodstuff packaging. The goal was to create concise and user-friendly guidelines to aid graphic designers in designing packaging for commercially available foodstuffs by surveying aspects of printing techniques and legal requirements that have to be considered in this kind of design processes.</p> <p>Working on this study, it became clear that graphic designers must have at least basic knowledge of legislation regarding foodstuff packaging and how to present required information on the packages. Codes designed for logistic demands also have quite strict norms for how to present them.</p> <p>This study shows that a graphic designer has to bear in mind legal requirements when designing packaging print design. Also, it proves that the packaging prepress requires the use of calibrated devices and professional vector graphics software as well as professional image editing software. Finally, it shows that in prepress for packaging, careful cooperation and communication with printing and reprographic firms is of the utmost importance, as the spectrum of materials and printing methods used in every packaging printing process are unique.</p> <p>The data this study is based on the Finnish legislation regarding foodstuff packaging; packaging and foodstuff industry publications; printing and reprographic firms' guidelines and interviews; and general practice in professional packaging print design.</p> <p>As result, an A4-sized summary was compiled, intended as a guidelines for graphic design of foodstuff packaging.</p>	
Keywords	Package prepress, package design

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Pakkaussuunnittelun lähtökohdat	2
2.1	Hyvä elintarvikepakkaus	2
2.2	Käytetyimmät elintarvikepakkausmateriaalit ja pakkaustyypit	4
2.3	Elintarvikepakkausten moduulimitoitus	6
3	Pakolliset elintarvikepakkausmerkinnät ja lainsäädäntö	7
3.1	Ravintoainemerkki (GDA)	9
3.2	GMP-asetus	11
4	Elintarvikepakkausten logistiset ja informatiiviset koodit	11
4.1	Viivakoodit	11
4.2	QR-koodi	16
5	Pakkauspainomenetelmät	18
5.1	Fleksopainaminen	18
5.2	Syväpainaminen	19
5.3	Offsetpainaminen	20
5.4	Digitaalipainaminen	21
5.5	Silkkipainaminen	21
5.6	Kohopainaminen	22
5.7	Hybridipainaminen	22
6	Värihallinta	23
6.1	RGB- ja CMYK-väritilat sekä prosessi- ja spottivärit	23
6.2	CIE Lab -värimalli ja ICC-profiilit	25
6.3	Näytön vähimmäisvaatimukset, kalibrointi ja profilointi	28
7	Pakkauspainoaineistojen kuva- ja tekstielementit ja käsittelyssä käytetyt ohjelmat	29
7.1	Vektorigrafiikka	29
7.2	Bittikarttakuvat	31
7.3	Kuvien skannaus	34

7.4	Kirjainformaatit	35
8	Pakkauspainoaineistojen viimeistely	37
8.1	Värien käytössä huomioitavia asioita	37
8.2	Hiusviivojen välttäminen vektorigrafiikassa	38
8.3	Kohdistusvirheiden kompensointi vektorigrafiikassa	39
8.4	Kaarevapintaisten pakkausten visuaaliset vääristymät	41
8.5	Painotyöskentelyä ohjaavat merkinnät	41
8.6	Elintarvikepakkauksen sisäpinnan painaminen	43
9	Painotiedostot ja niiden tekninen esitarkistus	43
9.1	Avoin painotiedosto ja sen tekninen esitarkistaminen	43
9.2	Painovalmis PDF-tiedosto ja sen tekninen esitarkistaminen	45
9.3	Tiedostojen nimeäminen	48
9.4	Painovedoksen tarkistus	48
10	Yhteenveto	49
	Lähteet	51
	Liitteet	
	Liite 1. Elintarvikepakkauspainoaineiston muistilista	

Lyhenteet

CMM	<i>Color Management Module</i> . PCS-yhdysavaruudessa toimiva värinhallintamoduuli.
DAP	<i>Delivered at Place</i> . Hajautettu painaminen.
DCT	<i>Discrete Cosine Transform</i> . Diskreetti kosinimuunnos on häviöllinen kuvanpakkausalgoritmi.
DPI	<i>Dots per inch</i> . Digitaalisen kuvan tulostuskoon kertova mittayksikkö, joka ilmaisee tulostetun kuvan tulostuspisteiden määrän tuumaa kohden.
EPS	<i>Encapsulated PostScript</i> . PostScript-sivunkuvauskieleen perustuva tiedostomuoto, joka voi sisältää bittikarttakuvia, tekstiä ja vektorigrafiikkaa.
GIF	<i>Graphics Interchange Format</i> . Digitaalisen kuvan matalaresoluutioinen tallennusmuoto, jolla on tuki vain 256 värille; ei sovellu painotuotantoon.
ICC	<i>International Color Consortium</i> . Kansainvälisen värinhallinnan standardoimisjärjestö.
JPEG	<i>Joint Photographic Experts Group</i> . Digitaalisen kuvan häviöllinen tallennusmuoto.
LPI	<i>Lines per inch</i> . Mittayksikkö, jolla kerrotaan rasteroinnin linjatiheys. Ilmaistaan usein myös senttimetreinä l/cm.
PDF	<i>Portable Document Format</i> . PostScript-kieleen pohjautuva tiedostomuoto, joka voi sisältää kuvia, tekstiä, grafiikkaa, videota ja hyperlinkkejä.
PDF/X	<i>PDF for Exchange</i> . ISO 15930 -standardi, joka määrittelee painoprosessia varten ideaalin PDF-tiedoston.
PMS	<i>Pantone Matching System</i> . Painoteollisuuden standardiksi muodostunut spottivärijärjestelmä.

PCS	<i>Profile Connection Space.</i> ICC-pohjaisen värinhallintajärjestelmän laiteriippumaton yhdysavaruus.
POD	<i>Print on Demand.</i> Tarvepainatus.
PPI	<i>Pixels per inch.</i> Mittayksikkö, joka kertoo, kuinka monta kuvapikseliä näyttölaitteella tarkasteltavassa kuvassa on tuumaa kohden.
PSD	<i>Photoshop Document.</i> Adobe Photoshop -ohjelman oma digitaalisen kuvan tallennusmuoto.
TIFF	<i>Tagged Image File Format.</i> Digitaalisen kuvan häviötön tallennusmuoto.
UCR	<i>Undercolor Removal.</i> Alivärin poisto. Se on värierottelutapa, jossa mustalla värillä korvataan kuvan neutraalien sävyjen harmaakomponentti (tai osa siitä).

1 Johdanto

Graafisella suunnittelijalla, joka työskentelee pakkausaineistojen kanssa ainoastaan satunnaisesti, ei useinkaan ole tarpeeksi tietoa elintarvikepakkauspainoaineistojen vaatimuksista. Vaikka graafisesta suunnittelusta, kuvankäsittelystä ja pakkaustekniikasta on olemassa lukuisia julkaisuja, jää niissä usein huomioimatta nimenomaan elintarvikepakkausaineistojen valmistuksen käytännön näkökulma ja kuluttajan suojaamiseksi asetettujen lakien vaatimukset. Tässä opinnäytetyössä kartoitetaan, mitä teknisiä ja mitä lakiin kirjattuja asioita graafisen suunnittelijan on välttämätöntä ottaa huomioon kuluttajille suunnatun elintarvikepakkauksen painoaineiston valmistuksessa.

Insinööriyössä kartoitetaan hyvän ja lainmukaisen pakkauksen yleiset vaatimukset, kuten informatiiviset merkinnät ja merkit, sekä logistiikan apuna yleisesti käytetyt koodit. Lisäksi esitellään lyhyesti eniten käytetyt pakkauspainomenetelmät, kuvatiedostotyytit, pakkaussuunnittelussa käytetyt ohjelmistot, värinhallinnan perusteet ja pakkauspainoaineiston valmistus.

Insinööriyössä käsitellään ainoastaan kuluttajille suunnattuja elintarvikepakkauksia – ei suurtalous- tai teollisuuspakkauksia. Insinööriyössä ei oteta kantaa pakkausten graafisen suunnittelun taiteelliseen tai markkinoinnilliseen puoleen, muuta kuin siinä mielessä, mitä rajoituksia ja/tai vaatimuksia laki asettaa informaation esitystavasta kuluttajille suunnattujen elintarvikepakkausten ulkoasussa.

Tutkimus perustuu Suomessa voimassa oleviin elintarvikepakkauksia koskeviin lakeihin, pakkaus- ja elintarvikealan julkaisuihin, prepress- ja painolaitosten ohjeistuksiin sekä yleisiin käytäntöihin pakkauspainotuotteiden suunnittelutyössä.

Varsinaisen tutkimusosuuden lisäksi opinnäytetyössä käsitellyistä asioista koostetaan graafisen suunnittelijan muistilista ohjeeksi elintarvikepakkauksien suunnitteluprojekteja varten.

2 Pakkaussuunnittelun lähtökohdat

Pakkaus suunnitellaan yhteistyössä elintarvikkeen valmistajan, pakkaussuunnittelijan, graafisen suunnittelijan ja pakkauksen painajan kanssa. Pakkaussuunnittelun tavoitteena on pakkausratkaisu, joka toimii tehokkaasti jakeluketjun kaikissa vaiheissa, edistää tuotteen myyntiä ja palvelee kuluttajan tarpeita. Suunnittelussa on otettava huomioon lukuisia tekijöitä, jotka liittyvät käytettäviin pakkausmateriaaleihin, rakenteisiin, mitoitukseen, merkintöihin ja ympäristökysymyksiin. [1.]

Pakkaussuunnittelu aloitetaan miettimällä, millainen on tulevan pakkauksen sisältö. Sisällön koostumus ja sen muut ominaisuudet määrittelevät tarkoitukseen sopivan pakkaurakenteen ja -materiaalit. Täytyy esimerkiksi ottaa huomioon, onko elintarvike nestemäinen vai kiinteä, onko sen rakenne särkyvä, onko se lämpötila- tai valonarka ja halutaanko pakkauksen kestävän mikroaaltouunilämmitystä. Kierrätettävyyssominaisuudet ja pakkauksen koko elinkaaren aiheuttama hiilijalanjälki ovat niin ikään tärkeässä asemassa pakkausmateriaalia valittaessa. Kaikkien näiden asioiden lisäksi on huomioitava painosmäärä ja laatutavoitteet, ja vasta sitten voidaan päättää, mikä on kyseisen elintarvikkeen pakkaukselle järkevin painomenetelmä.

Koska materiaalien ja pakkaustyyppien vaihtoehtojen kirjo on lähes loputon, jo aivan suunnittelun alkuvaiheessa kannattaa pyytää konsultointiapua yhdestä tai useammasta pakkauspainosta. Painojen ammattilaiset osaavat neuvoa erilaisiin tarpeisiin sopivia pakkausratkaisuja ja tarvittaessa ideoida myös kokonaan uusia pakkaurakenteita.

Graafisen suunnittelijan, joka toteuttaa pakkauksen ulkoasun, on hyvä osata tulkita pakkaussuunnittelijan laatimaa rakennepiirrosta ja soveltaa sitä kulloiseenkin tuotteeseen, huomioiden painotekniikan asettamat vaatimukset. Siksi graafisen suunnittelijan on syytä perehtyä vähintäänkin pakkaustekniikan perusteisiin.

2.1 Hyvä elintarvikepakkaus

Pakkauksen perustehtäviä ovat sisällön koossa pitäminen ja suojaaminen. Siksi on huomioitava kulloisenkin pakkauksen sisällön koostumus, joka elintarvikkeessa voi olla hyvinkin erilainen. Koostumus voi esimerkiksi olla nestemäinen, jauhomainen, hiutalemainen, rakeinen (rouhe), sitko (tahna), pienkappale tai kappale. Sisältö voi myös

usein olla helposti vahingoittuva, särkyvä tai pilaantuva. Pakkauksen tulee suojata elintarviketta fyysikaalisilta, kemiallisilta ja biologisilta vaurioilta ja siten edesauttaa elintarviketta säilyttämään alkuperäiset ominaisuutensa. Samalla pakkaus parantaa hygieniaa ja kuluttajan turvallisuutta.

Elintarvikepakkauksen muodon ja koristelun tulisi kertoa kuluttajalle pakkauksen sisällöstä ja siitä, kuinka itse pakkausta käytetään; esimerkiksi kuinka pakkaus avataan ja uudelleensuljetaan. Näillä keinoilla lisätään tuotteen käyttömukavuutta ja turvallisuutta. Miellyttävä, oikealle kohderyhmälle suunnattu ulkonäkö on niin ikään tärkeä elintarvikepakkauksen ominaisuus, koska se auttaa tuotteen markkinoinnissa ja tukee elintarvikkeen markkinoijan yrityskuvaa.

Hyvä elintarvikepakkaus on tuotettu Hyviä tuotantotapoja (GMP) noudattaen, materiaaleja ja energiaa säästämällä luonnonmukaisista kierrätettävistä materiaaleista. Euroopan unionin GMP-lakiasetukseen perehdytään luvussa 3.2.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) tutkimuksen mukaan kuluttaja-elintarvikepakkauksen kierrätettävyyttä suurempi ekologinen vaikutus on pakkauksen käyttäjälleen sopivalla koolla [2, s. 49]. Liian suuren pakkauksen sisältöä ei useinkaan ehditä käyttää elintarvikkeen viimeiseen käyttöpäivään mennessä, minkä seurauksena pakkaus sisältöineen heitetään roskiin. Siksi samalle elintarviketyypille tulisi suunnitella useita eri pakkaukokoja erikokoisten kotitalouksien tarpeisiin. Ekologisista syistä pakkauksen suunnittelussa tulee myös välttää niin sanottua ylipakkaamista. Toisin sanoen pakkauratkaisussa ei saisi käyttää pakkausmateriaaleja, jotka eivät ole pakkauksen varsinaisen toiminnan tai jakelun kannalta välttämättömiä. Elintarvikkeiden ”ylipakkaamista” tapahtuu usein ulkonäkösyistä: kun halutaan antaa tuotteesta mahdollisimman hygieeninen ja laadukas vaikutelma.

Pakkauksen eteneminen logistisessa ketjussa tehokkaasti ja häiriöttä on erittäin tärkeää. Pakkauksen on kestävä kuljetuksen aiheuttamia rasituksia ja ronskiakin käsittelyä. Varastoinnissa ja myymälöissä elintarvikepakkausten tulee olla helposti pinottavissa eivätkä ne saa viedä liikaa tilaa. Tilansäästö taataan suunnittelemalla moduulimitoitettuja pakkauksia. Standardin mukainen moduulimitoitus esitellään luvussa 2.3, Elintarvikepakkausten moduulimitoitus. [3, s. 11–12.]

2.2 Käytetyimmät elintarvikepakkausmateriaalit ja pakkaustyyppit

Kuitupohjaisilla pakkausmateriaaleilla tarkoitetaan paperia, kartonkia ja aaltopahvia. Eri tarkoituksiin jalostettuja paperi- ja kartonkilajeja on olemassa runsas valikoima, ja niillä on mitä erilaisimpia ominaisuuksia. Yleistäen voidaan sanoa, että kuitupohjaisten materiaalien etu pakkausmateriaaleina ovat lujuus, hengittävyys, kierrätettävyys, edullisuus ja usein myös erittäin hyvät, eri painomenetelmille soveltuvat painettavuusominaisuudet. Näiden ominaisuuksien vuoksi kuitupohjaisista materiaaleista valmistetaan paljon erilaisia elintarvikepakkauksia, kuten laatikoita, koteloita, rasioita, pusseja, kääreitä ja etikettejä, joihin pakataan esimerkiksi hiutaleita, rouheita, pakasteita, valmisruokia, makeisia ja niin edelleen. Kun nesteitä, esimerkiksi maitoa, piimää ja mehua, pakataan kartonkisiin pakkauksiin, puhutaan nestekartonkipakkauksista. Paperikuidusta tehdään myös kuituvaloksia, josta esimerkiksi kananmunakennot on tehty. Kuituvalokset ovat helposti muovattavia. Niistä on mahdollista saada aikaan suhteellisen lujia, jopa rasvan ja nesteen kestäviä pakkausrakenteita. [3, s. 139–141; 4; 5.]

Yleisimmät elintarvikepakkauksissa käytetyt polymeeri- eli muovimateriaalit ovat polyeteeni (PE), polypropeeni (PP), polyeteenitereftalaatti (PET), polystyreeni (PS) ja polyamidi (PA) sekä niiden johdannaiset. Pakkauksissa käytetyt niin sanotut biohajoavat muovit ovat kasvien tärkkelyksestä, selluloosasta, kasviöljyistä tai kasviproteiineista valmistettuja biopolymeerejä, esimerkiksi polylaktidi (PLA) tai polykaprolaktoni (PCL). Biohajoavia muoveja kehitellään edelleen, eikä niitä vielä juurikaan käytetä, koska ne ovat kalliita ja huonosti saatavilla. [3, s. 99; 6, s. 8; 6, s. 75.]

Muovien edut elintarvikepakkausmateriaalina ovat suhteellisen matala työstölämpötila, läpinäkyvyys, hyvät painatusominaisuudet ja helppo saumattavuus. Muoveilla on myös hyvät barriereiominaisuudet: happi, neste ja/tai rasva eivät helposti läpäise muovia. Muoveista valmistetaan etikettejä, koteloita, rasioita, muovivaloksia, pusseja, kääreitä, kalvoja, pulloja, tölkkejä, pikareita, sulkimia ja kansia. Muoviset rasiat ovat yleisimmin muotoon puristettuja rasioita, joihin pakataan esimerkiksi vihanneksia, makeisia, leivoksia ja keksejä tai valmiita voileipiä. Pikarityyppisiä pakkauksia ovat esimerkiksi jogurttipurkit. Muovipakkauksiin pakataan myös leipää, makeisia, nestemäisiä tuotteita ja niin edelleen. Usein painamaton ja läpinäkyvä muovikalvo yhdistetään kartonkikoteloon, jolloin kalvo toimii pakkauksen ikkunana. Etukäteen painettua muovikalvoa voidaan myös koneellisesti kutistaa pullojen, purkkien tai muiden vastaavien sylinterimäisten pakkausten pintaan. Tällöin puhutaan sliivereistä eli kutistekalvoista. [3, s. 88–89.]

Lasista tehdään erilaisia tölkkejä ja pulloja, joihin pakataan hilloja, mehuja, virvoitus- ja alkoholijuomia. Lasilla on kaikista pakkausmateriaaleista parhaat barriereiominaisuudet: kaasut, liuokset tai liuottimet eivät läpäise lasia (ainoastaan fluorivetyhappo liuottaa sitä). Lisäksi lasi kestää painetta ja tyhjiötä, on edullista ja lasipakkauksia voi uusiokäyttää ja lasimurskaa kierrättää. Lasin huonoja puolia ovat huono iskunkestävyys ja se, että se on painava materiaali. [3, s. 72–77.]

Metallipakkaus on valo-, kosteus- ja kaasutiivis. Siihen pakattuun elintarvikkeeseen ei siirry vieraita aineita tai hajuja. Metallipakkaus suojaa tuotteen hyvin, ja sitä on helppo käsitellä ja painaa. Käytetyimpiä metalleja elintarvikepakkauksissa ovat alumiini, tinapelti ja teräs. Niitä käytetään säilykepurkeissa, tölkeissä, putkiloissa, kääreissä, pusseissa, sulkimissa (kierre- ja kruunukorkeissa), kansissa, vuo'issa ja niin edelleen. Tölkeihin pakataan eniten virvoitusjuomia ja olutta ja säilykepurkkeihin hyvinkin erilaisia elintarvikkeita, kuten hedelmiä, kalaa ja lihaa. Putkilotyypiset pakkaukset on tarkoitettu sitkotyypisille elintarvikkeille, kuten esimerkiksi mätitahnoille ja pikkelsitahnoille. Putkiloita valmistetaan metallin lisäksi myös muovista. [3, s. 78–82; 5.] Taulukossa 1 on esitetty yleisimmät elintarvikepakkaustyypit ja niissä käytetyt materiaalit.

Taulukko 1. Yleisimmät elintarvikepakkaustyypit ja -materiaalit [3; 4; 5].

PAKKAUSTYYPIT	Kuitupohjaiset - paperi - kartonki - aaltopahvi	Muovit - PE - PP - PET - PS - PA - (PLA) - (PLL)	Metallit - alumiini - tinapelti - teräs	Lasi	Puu	Yhdistelmä- materiaalit
Etiketit, tarrat	●	●				
Laatikot, kotelot ja rasiat	●	●	●		●	●
Kuituvalokset	●					
Muovivalokset		●				
Kalvot ja kutistekalvot		●				
Pussit	●	●	●*			●
Kääreet	●	●	●**			●
Nestekartonkipakkaukset	●					●
Pikarit	●	●				
Pullot		●		●		
Tölkit			●	●		
Säilykepurkit			●			●
Tuubit		●	●			

X* yhdistelmäateriaaleissa

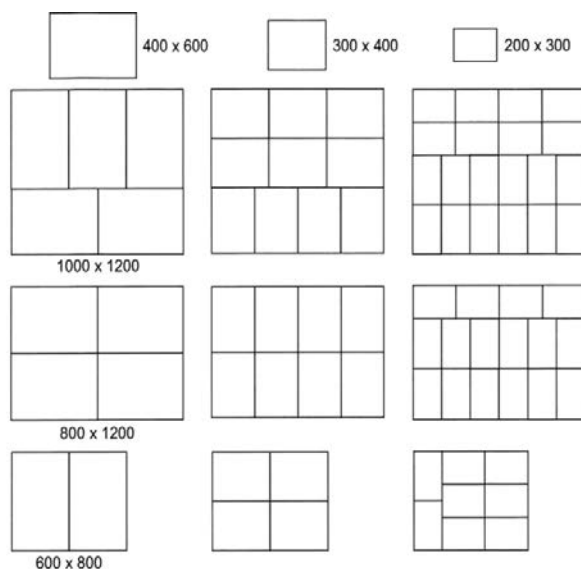
X** erikoispakkauksissa esim. lahjapakkaukset

Puuta ei juurikaan käytetä materiaalina kuluttajille suunnatuissa elintarvikepakkauksissa. Siitä kuitenkin tehdään jonkin verran rasioita ja laatikoita etenkin makeisten tai alkoholijuomien lahjapakkauksiin.

Erittäin usein elintarvikepakkauksissa käytetään yhdistelmäateriaaleja, jolloin pakkaukselle saadaan sellaisia ominaisuuksia, joita pelkästään yhtä materiaalia käyttämällä ei pystytä toteuttamaan. Usein yhdistelmäateriaaleilla pyritään parantamaan pakkauksen rakenteen lujuutta ja neste- ja rasvankestävyyttä. Kuitupohjaisia materiaaleja yhdistetään muovien tai metallien kanssa, mutta myös muovia ja metallia yhdistetään keskenään. Materiaalien yhdisteltävyys kehittyy jatkuvasti, ja pakkausvalmistajilta saa niistä tarvittaessa ajankohtaisinta tietoa.

2.3 Elintarvikepakkausten moduulimitoitus

Elintarvikepakkaussuunnittelussa tulee huomioida pakkausten jakeluun liittyvä SFS 5352 -standardi pakkausten moduulimitoituksesta. Standardin tavoitteena on mahdollisimman tehokas tilankäyttö logistisen ketjun kaikissa vaiheissa. Kuvassa 1 esitetään standardia noudattava moduulimitoitushje, jonka mittojen mukaan suunnitellut pakkaukset sopivat saumattomasti kaikkiin jakelussa käytettäviin standardinmukaisiin käsittelyvälineisiin, kuten kuormalavoihin, rullakoihin ja hyllyihin.



Kuva 1. Moduulimitoitus – 600 mm x 400 mm:n kerrannaiset ja jako-osat [1].

Mitoitusohjeessa on ajateltu pääasiassa suurehkoja kuljetuspakkauksia (sekundääripakkaukset). Kuluttajapakkaukset (primääripakkaukset) ovat useimmiten huomattavasti pienempiä. Moduulimitoitus on silti huomioitava myös kuluttajapakkausten mitoituksissa, jotta niitä mahtuisi mahdollisimman monta kuljetuspakkauksen sisään siten, että koko käytettävissä oleva tila tulee tehokkaasti käytettyä. Myös pakkausten korkeudet on suunniteltava niin, että ne mahdollisesti pinottuinakin täyttävät sopivasti kuljetuspakkauksen sisätilan. Kuljetuspakkausten puolestaan tulee olla mitoitettu niin, että ne muodostavat sallitunkorkuisen kuormalavan. Yksikkökuorman kokonaiskorkeus kuormineen saa olla korkeintaan 1110 mm ja tehollinen korkeus korkeintaan 960 mm. Poikkeavista lavakorkeuksista sovitaan aina erikseen tavarantoimittajan ja vastaanottajan kesken. [1.]

Pakkausaineisto on aina tehtävä 1:1-koossa. Mitat tulee ilmaista millimetreinä (mm). Mitat ilmoitetaan aina järjestyksessä pituus, leveys, korkeus (tässä yhteydessä pituus tarkoittaa pakkauksen kannen saranan suuntaista sivua). Mitoituksessa on huomioitava myös painoprosessin käsittelyvarat, seinämien paksuus ja pakkauksen täyttövaiheessa mahdollisesti tapahtuva seinämien pullistuminen. Pakkauksen todellisten mittojen tulisi aina olla hieman teoreettisia ihannemittoja pienempiä. [7; 8.]

3 Pakolliset elintarvikepakkausmerkinnät ja lainsäädäntö

Suomen lakiin on säädetty elintarvikepakkausmerkintöjä koskevia määräyksiä suojaamaan kuluttajien terveyttä ja tarjoamaan elintarvikkeista mahdollisimman paljon tietoa ostopäätösten tueksi. Aikaisemmin voimassa ollut kauppa- ja teollisuusministeriön säätämä asetus n:o 1084/2004 elintarvikepakkausmerkinnöistä kumoutui, kun vuoden 2014 loppupuolella voimaan astui Euroopan parlamentin ja neuvoston elintarviketietoasetus n:o 1169/2011. Uuden asetuksen määräykset eivät suuresti eroa Suomessa aiemmin käytetyistä; lähinnä on kysymys tarkennuksista. EU:n elintarviketietoasetuksen lisäksi Suomessa noudatetaan maa- ja metsätalousministeriön säätämiä asetuksia n:o 834/2014 ja n:o 1010/2014 elintarviketietojen antamisesta kuluttajille.

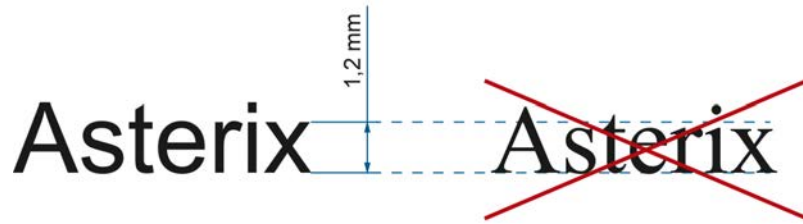
Tässä insinööriyössä tutustutaan ainoastaan niihin lain vaatimiin merkintöihin, jotka ovat pakollisia aivan kaikissa kuluttajille suunnatuissa elintarvikepakkausissa. Koska aiheeseen tutustutaan vain yleisellä tasolla, on tärkeää jokaisen pakkaussuunnittelu-projektin alussa selvittää, onko kyseiselle elintarvikkeelle olemassa erityissäädöksiä.

Kaikissa kuluttajille suunnatuissa elintarvikepakkauksessa on oltava

- elintarvikkeen nimi
- ainesosaluettelo
- allergioita ja intoleransseja aiheuttavat aineet ja tuotteet
- tiettyjen ainesosien tai ainesosien ryhmien määrät
- sisällön määrä
- vähimmäissäilyvyysaika tai viimeinen käyttöajankohta
- vastuussa olevan elintarvikealan toimijan nimi, toiminimi tai aputoiminimi ja osoite
- alkuperämaa tai lähtöpaikka
- säilytysohje
- käyttöohje
- juomien todellinen alkoholipitoisuus tilavuusprosentteina, jos alkoholipitoisuus on suurempi kuin 1,2 tilavuusprosenttia
- ravintoarvomerkinnot.

Edellä luetellut merkinnät on merkittävä näkyvään kohtaan, helposti luettavalla ja havaittavalla tavalla. Merkintöjen tulee olla selviä ja ymmärrettäviä sekä tarvittaessa pysyvällä tavalla tehtyjä. Niitä ei saa peittää, hämärtää tai katkaista millään muulla kirjallisella tai kuvallisella esityksellä.

Luettavuudesta säädetään, että fontin x-korkeuden on oltava vähintään 1,2 mm. Pienempää x-korkeutta saa käyttää vain, jos pakkauksen suurimman pinnan pinta-ala on alle 80 cm². Silloinkin x-korkeuden on oltava vähintään 0,9 mm. X-korkeus ilmaistaan millimetreinä (mm), ei pisteinä (pt), koska eri kirjaintyyppien korkeus vaihtelee, vaikka pistekoko olisi sama. X-korkeuden käsite havainnollistuu kuvasta 2.



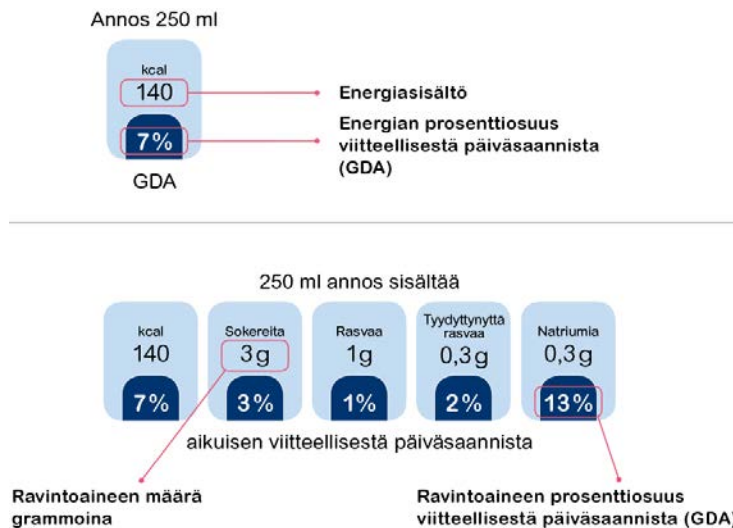
Kuva 2. Molemmat kuvan tekstit on kirjoitettu samalla pistekoolla, mutta eri kirjaintyypillä; oikeanpuoleisen tekstin x-korkeus jää liian pieneksi.

Merkintöjen oikeellisuudesta säädetään, että ne eivät saa johtaa ostajaa harhaan elintarvikkeen ominaisuuksien, koostumuksen, luonteen, tunnistettavuuden, määrän, säilyvyyden, alkuperämaan tai lähtöpaikan, valmistus- tai tuotantomenetelmän tai muun vastaavan seikan suhteen. Pakkausmerkinnöissä ei saa ilmoittaa elintarvikkeella olevan sellaisia erityisiä vaikutuksia tai ominaisuuksia, joita sillä ei ole tai joiden suhteen se ei poikkea muista vastaavista elintarvikkeista. Kaikki nämä tiedot tulee olla kirjoitettu kielellä, jota kuluttajat niissä jäsenvaltioissa, joissa elintarviketta pidetään kaupan, ymmärtävät helposti. Suomessa tämä tarkoittaa vähintään suomen ja ruotsin kieltä.

Elintarvikepakkausten merkintöjä Suomessa valvoo Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, jonka internetsivuilta osoitteesta <http://www.evira.fi> on ladattavissa Elintarviketieto-opas elintarvikevalvojille ja elintarvikealan toimijoille. Laajasta oppaasta saa yksityiskohtaiset ohjeet eri elintarvikkeille vaadituista erityismerkinnöistä. [9.]

3.1 Ravintoainemerkki (GDA)

Merkittävä elintarvikepakkauksia koskeva lakimuutos on loppuvuodesta 2016 pakolliseksi tuleva ravintoarvomerkintä. Sen tarkoituksena on antaa kuluttajille tarkkaa tietoa elintarvikkeen ravitsemuksellisesta koostumuksesta, energiasisällöstä ja ravintoainemäärästä. Merkintöjen avulla kuluttaja voi vertailla erilaisia valmisteita ja valita elintarvikkeita omien tarpeidensa mukaisesti. Ennen tulevaa lakimuutosta ravintoarvot voi esittää joko taulukkona tai kuvan 3 kaltaisella ravintoarvomerkillä, josta käytetään nimitystä Viitteellinen päiväannos- eli GDA-merkki (Guideline Daily Amounts).



Kuva 3. Tietojen esitystapa GDA-merkeissä [10].

GDA-merkeillä täytyy ilmoittaa vähintään seuraavat ravintoarvotiedot: energiasisältö, rasvan, tyydyttyneiden rasvojen, hiilihydraatin, sokereiden, proteiinin ja suolan määrät. Määrät ilmoitetaan 100 grammaa tai 100 millilitraa, annosta tai kulutusyksikköä kohti.

GDA-merkin koolle tai väritykselle ei tällä hetkellä ole olemassa muita virallisia sääntöjä kuin jo aiemmin mainittu tekstitietoihin liittyvä luettavuussääntö ja se, että merkkien tulee väritykseltään erottua selvästi taustasta. Lisäksi merkit tulee asetella pakkauksen näkyvälle paikalle siten, että kuluttajan on helppo havaita ne. On kuitenkin odotettavissa, että lakimuutoksen myötä merkkiin tulee tarkempia sääntöjä. Lisää ajankohtaista tietoa ravintoarvomerkinnoistä ja GDA-merkin käytöstä saa merkintöjen noudattamista Suomessa ohjaavalta ja valvovalta Elintarviketurvallisuusvirasto Eviralta tai Elintarviketeollisuusliitto ry:ltä.

Lisäksi on olemassa suuri joukko vapaaehtoisia, eri organisaatioiden kehittämiä merkkejä. Niitä on kehitetty palvelemaan kuluttajaa ostotilanteessa ja ohjaamaan terveellisiin, kotimaisiin ja kestävästä kehitystä tukeviin valintoihin. On myös olemassa lukematon joukko elintarviketuottajien omia myynninedistämistarkoituksessa kehitettyjä merkkejä. Myös niihin pätevät lain edessä samat oikeellisuusvaatimukset kuin pakollisiin merkkeihin: ne eivät saa johdattaa kuluttajaa harhaan eivätkä saa olla kuluttajan kannalta moniselitteisiä tai epäselviä. Niiden on tarvittaessa perustuttava tieteellisiin tietoihin, eikä niitä ei saa sijoittaa siten, että ne häiritsevät pakollisten elintarviketietojen esittämistä.

Pakkassuunnitteluprojekteissa graafinen suunnittelija saa pakkaukseen painettavat tekstitiedot ja merkit pakkaussuunnittelun tilaajalta, joka on vastuussa toimittamansa aineiston oikeellisuudesta [9, s. 20]. Silti on osittain myös graafisen suunnittelijan tehtävänä tarkistaa, ettei pakkauksesta puutu lakisääteisiä pakollisia merkintöjä, ja etenkin tehdä ne oikealla tavalla. Pakkaukseen tulevat tiedot on hyvä selvittää jo suunnittelun melko varhaisessa vaiheessa, jotta niille osataan varata tarpeeksi tilaa pakkauksen ulkoasussa. [9; 10; 11.]

3.2 GMP-asetus

GMP-asetus (Good Manufacturing Practice) on Euroopan unionin asetus n:o 2023/2006. Se edellyttää muun muassa, että kontaktimateriaalit eli elintarvikkeen kanssa kosketuksissa olevat materiaalit tuotetaan siten, että ne ovat turvallisia eivätkä vaaranna ihmisten terveyttä, eivät aiheuta haitallisia muutoksia elintarvikkeiden koostumukseen eivätkä heikennä pakatun elintarvikkeen aistinvaraisia ominaisuuksia. Asetus koskee myös painovärejä, joista säädetään, että ne eivät saa liueta pakattuun elintarvikkeeseen. GMP-asetusta sovelletaan elintarvikepakkauksien kaikkiin tuotannon, jalostuksen ja jakelun vaiheisiin.

Vaikka GMP-asetuksessa esitetyt vaatimukset eivät suoranaisesti kuulu graafikon vastualueeseen, on hyvä tiedostaa niiden olemassaolo. Asetukseen voi halutessaan perehtyä Elintarvikeeturvallisuusvirasto Eviran internetsivuilla. [12.]

4 Elintarvikepakkausten logistiset ja informatiiviset koodit

4.1 Viivakoodit

Viivakoodit eivät lain mukaan ole pakollisia, mutta logistisista syistä niitä laitetaan lähes kaikkiin vähittäiskaupan elintarvikepakkauksiin. Maailmanlaajuinen GS1-organisaatio on kehittänyt viivakoodeille GS1-standardin (ISO/IEC 15420:2009), jonka tarkoituksena on kysyntä- ja tarjontaketjun läpinäkyvyys ja tehostaminen: elintarvikkeen tuottaja voidaan jäljittää pakkauksessa olevan viivakoodin avulla. Suomessa käytetään tämän standardin mukaisia EAN-13- ja EAN-8-koodeja (European Article Number), joista jälkimmäinen on tarkoitettu erittäin pienille elintarvikkeille. Molemmat koodit muodostuvat

ihmissilmällä luettavasta GTIN-numerokoodista (Global Trade Item Number) ja sitä vastaavasta kassapäätteen lukijalaitteella luettavasta viivakoodista.

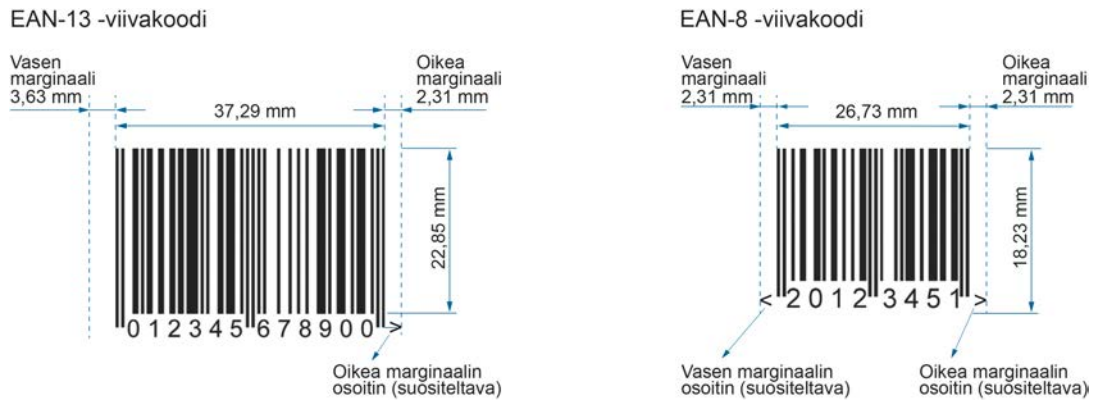
Graafisen suunnittelijan täytyy ottaa huomioon, että viivakoodi on painettava taustastaan hyvin erottuvalla värillä. Koska viivakoodin lukijalaitteiden toiminta perustuu heijastussuhteen mittaukseen, tummien viivojen ja vaaleiden alueiden välillä täytyy olla voimakas kontrasti. Toimintavarmin väritys on musta koodi valkoisella pohjalla. Muutkin värit ovat sallittuja, jos niillä on tarpeeksi kontrastia ja koodin viivat ovat keskenään samanväriset. Koodi ei kuitenkaan koskaan saa olla punainen, koska lukijalaitteiden punainen säde ei pysty lukemaan punaista väriä.

Painomateriaalin osalta tulee huomioida, että kiiltävä materiaali saattaa aiheuttaa lukijalaitetta häiritseviä heijastuksia, joten esimerkiksi kiiltolakkaus kannattaa jättää viivakoodin kohdalta kokonaan pois. Läpinäkyvät materiaalit voivat myös heikentää kontrastia, joten niissä koodin alle kannattaa painaa kompakti vaalea väri, mieluiten valkoinen. Kiiltävien ja läpinäkyvien painomateriaalien tapauksissa voi koodin myös laittaa pakkaukseen erillisenä mattapintaiselle materiaalille painettuna tarrana.

GS1-organisaation ohjeissa suositellaan EAN-koodin sijoittamista suorakulmaisissa pakkauksissa pakkauksen takaosan alakulmaan, mieluiten oikealle ja etäisyydeltään vähintään 8 mm, mutta enintään 100 mm pakkauksen reunasta. Lieriön muotoisissa pakkauksissa, jotka ovat läpimitaltaan alle 12 cm, koodi sijoitetaan pystysuuntaisesti, ja pussimaisissa sekä muissa pehmeissä pakkauksissa mahdollisimman keskelle, tarpeeksi kauas pussin reunoille muodostuvista rypyistä. [13; 14.]

Viivakoodin täytyy aina olla suorakaiteen tai neliön muotoinen. Sitä ei saa pyöristää kulmista, eikä siihen saa lisätä ylimääräisiä elementtejä [15]. Viivakoodia ei saa sijoittaa lähelle perforointilinjaa, stanssausta, saumaa, taitosta, liian kaartuvalle tai rosoiselle pinnalle, eikä myöskään pakkauksen kulmaan siten, että osa koodista taittuu pakkauksen toiselle kyljelle.

GS1-organisaatio on määritellyt kullekin EAN-viivakoodille nimelliskoon, joka on lukijalaitteiden tulkitsemista varten laskettu ideaalikoko. Nimelliskoosta puhuttaessa käytetään myös ilmaisua koodin 100-prosenttinen koko. Kuvassa 4 esitellään Suomessa käytettyjen EAN-13- ja EAN-8-koodien nimelliskokojen päämitat.



Kuva 4. EAN-13-viivakoodin (vasemmalla) ja EAN-8-viivakoodin (oikealla) nimelliskokojen päämitat [16, s. 251].

Taulukossa 2 esitetään EAN-koodin mittasuhteet silloin, kun koodin kokoa halutaan muuttaa. Koodin kokoa saa muuttaa välillä 80–200 %, mutta koska lukijalaitteet lukevat koodia joka suunnasta, koodin mittasuhteita ei saa muuttaa. Jos siis halutaan muuttaa koodin leveyttä, tulee korkeutta muuttaa samassa suhteessa. [16, s. 376.]

Taulukko 2. EAN-viivakoodien suurennussuhteet. Nimelliskoko (100%) keltaisella pohjalla. [16, s. 251.]

KODIN KOKO (%)	MODUULIN LEVEYS X *	EAN-13		EAN-8	
		Leveys (mm)	Korkeus (mm)	Leveys (mm)	Korkeus (mm)
80	0,264	29,83	18,28	21,38	14,58
85	0,281	31,70	19,42	22,72	15,50
90	0,297	33,56	20,57	24,06	16,41
95	0,313	35,43	21,71	25,39	17,32
100**	0,330	37,29	22,85	26,73	18,23
105	0,346	39,15	23,99	28,07	19,14
110	0,363	41,02	25,14	29,40	20,05
115	0,379	42,88	26,28	30,74	20,96
120	0,396	44,75	27,42	32,08	21,88
125	0,412	46,61	28,56	33,41	22,79
130	0,429	48,48	29,71	34,75	23,70
135	0,445	50,34	30,85	36,09	24,61
140	0,462	52,21	31,99	37,42	25,52
145	0,478	54,07	33,13	38,76	26,43
150	0,495	55,94	34,28	40,10	27,35
155	0,511	57,80	35,42	41,43	28,26
160	0,528	59,66	36,56	42,77	29,17
165	0,544	61,53	37,70	44,10	30,08
170	0,561	63,39	38,85	45,44	30,99
175	0,577	65,26	39,99	46,78	31,30
180	0,594	67,12	41,13	48,11	32,81
185	0,610	68,99	42,27	49,45	33,73
190	0,627	70,85	43,42	50,79	34,64
195	0,643	72,72	44,56	52,12	35,55
200	0,660	74,53	45,70	53,46	36,46

* Moduulin leveys (X) on viivakoodin ohuimman palkin leveys.

** 100 % on nimelliskoko. Se on viivakoodin ideaalikoko lukijalaitteita ajatellen.

Viivakoodin oikeaan ja vasempaan reunaan tulee aina jättää tyhjää tilaa eli marginaali, jotta pakkauksen koristelu, etenkin pystyviivat, koodin läheisyydessä eivät aiheuttaisi virheitä lukijalaitteen tulkinnessa. Vaaditun marginaalin leveys lasketaan moduulin leveyden avulla. Moduulin leveys tarkoittaa nimelliskokoisen viivakoodin kapeimman palkin leveyttä. Viivakoodin kaikki osat mitoitetaan moduulin leveyden kerrannaisilla. Kun siis nimelliskokoisten EAN-13- ja EAN-8-viivakoodien moduulin leveydeksi on määrätty 0,330 mm, vaaditut marginaalit saadaan kertomalla tämä mitta GS1-organisaation säätämällä kerrannaisilla. Koska moduulin leveydestä käytetään myös nimeä X-dimensio, sen symbolina käytetään kirjainta X. Taulukossa 3 esitetään marginaalien laskukaavat.

Taulukko 3. EAN-viivakoodien marginaalien laskukaavat. X tarkoittaa symbolin ohuimman palkin leveyttä. [16, s. 237.]

EAN-13		EAN-8	
Vasen marginaali	Oikea marginaali	Vasen marginaali	Oikea marginaali
$11 \times X$	$7 \times X$	$7 \times X$	$7 \times X$

Kuten taulukosta 3 voi nähdä, EAN-13-viivakoodin vasemmalle puolelle vaadittu marginaalin leveys on $11 \times X$ eli nimelliskokoisessa koodissa marginaalin leveydeksi saadaan $11 \times 0,330 \text{ mm} = 3,63 \text{ mm}$. Saman koodin oikean marginaalin leveydeksi saadaan $7 \times X$ eli $7 \times 0,330 \text{ mm} = 2,31 \text{ mm}$. EAN-8-viivakoodissa vasen ja oikea marginaali ovat saman levyiset; ne saadaan kertomalla moduulin leveys (X) seitsemällä eli $7 \times 0,330 \text{ mm} = 2,31 \text{ mm}$.

Vaikka moduulin leveydelle on olemassa tarkat mitat erikokoisissa EAN-koodeissa, käytännössä riittää, kun muistaa, että marginaalit eivät koskaan saa olla pienempiä kuin 80-prosenttisen kokoisissa koodeissa. EAN-13- ja EAN-8-koodin moduulin leveys 80-prosenttisessä koossa on 0,264 mm, joten tästä saadaan EAN-13-viivakoodin vasemmaksi marginaaliksi 2,904 mm ja oikeaksi marginaaliksi 1,848 mm, mikä samalla on myös EAN-8-viivakoodin vasemman ja oikean marginaalin mitta.

GS1 DataBar on GS1-organisaation vuonna 2006 julkaistu viivakoodiperhe, jonka koodeissa GTIN-tunniste on saatu mahtumaan perinteisiä viivakoodeja pienempään tilaan.

GS1 Databar -viivakoodilla on myös mahdollista esittää tarpeellisia lisätietoja koodin alkuun sulkumerkkeihin lisättävän sovellustunnuksen (Application Identifier) avulla. Siksi ne soveltuvat erinomaisesti vaihtuvamittaisille tuotteille, kuten esimerkiksi vihanes-, hedelmä-, liha- tai kalatuotteille, joiden yksittäiskappaleet eivät luonnostaan ole samankokoisia tai -painoisia [17]. Kuvassa 5 esitetään neljä erilaista GS1 Databar -viivakoodia, joita voi käyttää kuluttajille suunnatuissa elintarvikkeissa. Näistä koodeista valitaan sopivin kulloinkin kyseessä olevan tuotteen käytettävissä olevan tilan mukaan.

GS1 DataBar Omnidirectional



(01)20012345678909

GS1 DataBar Expanded



(01)90614141000015(3202)000150

GS1 DataBar Stacked Omnidirectional



(01)00034567890125

GS1 DataBar Expanded Stacked



(01)90614141000015(3202)000150

Kuva 5. Kuluttajaelintarvikepakkauksissa käytettävät GS1 Databar -viivakoodit. Koodin alun soluissa oleva kaksinumeroinen luku on sovellustunnus (AI). [16, s. 330–333.]

GS1 Databar -viivakoodin sijoittamiselle tuotteen ulkoasuun ei sisällön vaihtuvamittaisuuden vuoksi ole olemassa sääntöjä [16, s. 37]. Koodille on kuitenkin määrätty korkeuteen ja moduulin leveyteen liittyviä mittavaatimuksia, jotka näkyvät taulukossa 4. Koodin kokonaisleveydelle ei ole mittavaatimuksia sen vuoksi, että leveys riippuu kulloinkin kyseessä olevien koodin tietosisällöstä; enemmän tietoa tarkoittaa leveämpää koodia [18]. Databar-viivakoodit eivät tarvitse varsinaista marginaaltilaa, vaikka toki tulee huolehtia siitä, ettei osa koodista leikkaannu pakkauksen puhtaaksileikkauksessa. Yksityiskohtaisempia tietoja viivakoodeista, niiden tekemisestä ja GS1-järjestelmästä saa GS1-organisaation verkkosivuilta ja sieltä ladattavissa olevista oppaista. [16; 19; 20.]

Taulukko 4. GS1 Databar -viivakoodien minimi-, ideaali- ja maksimikorkeudet. Minimikorkuissa GS1 Databar -viivakoodissa moduulimitta on 0,264 mm, joka on sama kuin EAN-koodin minimimoduulimitta. [16, s. 287.]

KOODITYYPPI	Minimi korkeus (mm)	Ideaali korkeus (mm)	Maksimi korkeus (mm)
GS1 DataBar Omnidirectional	12,14	15,19	30,36
GS1 DataBar Stacked Omnidirectional	25,10	31,37	62,70
GS1 DataBar Expanded	8,99	11,23	22,44
GS1 DataBar Expanded Stacked	18,75	23,44	46,86
Moduulin leveys x (mm)	0,264	0,330	0,660

Viivakoodeja voi tehdä niiden tekemiseen tarkoitetuilla ilmaisilla tai kaupallisilla ohjelmilla. Ilmaisohjelmista luotettavin tällä hetkellä on internetistä löytyvä Terryburton-koodigeneraattori. Olemassa on myös joukko viivakoodifontteja, mutta ne ovat harvemmin toimintavarmoja, joten niitä ei tulisi ollenkaan käyttää. Maksullisista ohjelmista edullinen vaihtoehto viivakoodien tekemiseen on Billgo Oy:n internetistä PC-laitteille ladattava Helposti EAN -ohjelma ja saman yhtiön on-line-palveluna toimiva EAN-viivakoodipalvelu, joilla molemmilla voi tehdä myös Databar-viivakoodeja [21]. Myös joihinkin Adobe-tuoteperheen ohjelmiin on saatavilla lisäosia viivakoodien tekemiseen. Eskon ArtPro-ohjelma pystyy myös tuottamaan viivakoodeja, mutta pelkästään niitä varten sitä ei hintansa vuoksi kannata hankkia. GS1-organisaatio suosittelee standardin mukaisten viivakoodien tekemistä paino- ja pakkauspalveluja tuottavien yhteistyökumppaniensa avulla, joista löytää listan organisaation internetsivuilta [22]. Mikäli kuitenkin viivakoodi tehdään itse, on suositeltavaa ennen painamista tarkistaa koodien toimivuus lukulaitteella tai GS1 Finland Oy:n tarkistuspalvelua käyttäen.

4.2 QR-koodi

Viivakoodien lisäksi elintarvikepakkauksiin laitetaan nykyään usein QR-koodi. Se on japanilaisen Denso Wave -yhtiön kehittämä matriisipohjainen 2D-koodijärjestelmä, jossa informaatio tallennetaan kaksisuuntaisena pysty- ja vaakatasoon. Kirjainyhdistelmä

QR tulee englanninkielisistä sanoista Quick Response, ja kuten nimi kertoo, se on mahdollista lukea nopeasti mobiililaitteen kameralla (jos laitteessa on lukijasovellus).

Koska QR-koodiin voidaan laittaa mitä tahansa ascii-merkkipohjaista tietoa: tekstiä tai numeroita, siihen saadaan mahtumaan paljon enemmän informaatiota kuin mihinkään viivakoodiin. Tietomäärä voi periaatteessa olla rajaton, koska koodiin voi laittaa linkityksen verkkosivuille. Tämä mahdollistaa myös sen, että informaation sisältöä voidaan tarvittaessa muuttaa, vaikka itse koodi olisikin jo painettu tuotteeseen. QR-koodeja käytetään elintarvikepakkauksissa antamaan kuluttajille lisätietoa tuotteesta tai yrityksestä. [23.]

GS1-organisaatiolla on oma patentoitu GS1 QR -koodi, jonka käytölle on tarkat ohjeistukset GS1-organisaation internetsivuilla. Yleisemmässä käytössä ovat kuitenkin Denso Wave -yhtiön vapaasti käytettävissä olevat ISO-standardoidut (ISO/IEC 18004:2006) QR-koodit. Niitä on olemassa kuusi eri käyttötarkoituksiin soveltuvaa koodityyppiä, jotka kukin edelleen jaetaan eri versioihin sen mukaan, kuinka paljon niissä on moduuleja. Moduulien lukumäärästä riippuu, kuinka paljon tietoa niihin voidaan sisällyttää. Näistä vaihtoehtoisista koodityypeistä kuvassa 6 esitetty Model 2 -koodi on eniten käytetty ja se joka yleisesti ymmärretään QR-koodina. Tämän koodityypin suurimpaan versioon on mahdollista tallentaa 7089 merkkiä. [23.]



Kuva 6. Model 2 -tyyppinen QR-koodi, joka on luotu internetistä löytyvällä on-line-koodinluontiohjelmalla [24].

Denso Wave -yhtiön ohjesivustolla painotetaan, että koodin fyysinen koko on aina suhteessa koodin tuottavan tulostusmenetelmän tarkkuuteen ja siihen, kuinka tarkkoilla lukulaitteilla koodi oletettavasti luetaan. Siksi koodille ei ole olemassa tarkkoja mitoitussuhteita. Suositus kuitenkin on, että Model 2 -tyypin QR-koodi olisi aina vähintään 18–25 mm:n kokoinen. Koodi kannattaa sijoittaa pakkauksessa näkyvälle paikalle ja selkeälle pohjalle niin, että sillä on joka puolella neljän moduulin mittainen marginaali.

Tärkeintä koodin luomisessa on varmistaa, että se toistuu tarpeeksi terävänä ja sillä on taustansa kanssa tarpeeksi kontrastia. Tehdyn koodin luettavuus kannattaa aina tarkistaa mahdollisimman useilla erilaisilla mobiililaitteilla. [23.]

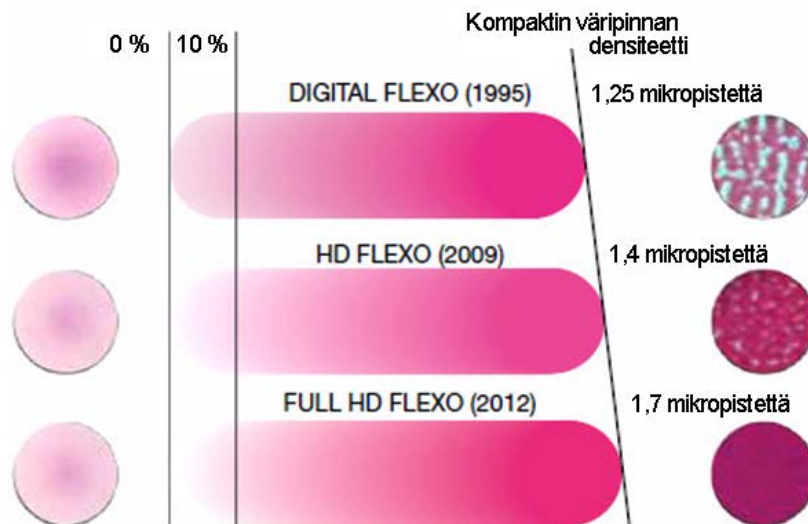
QR-koodin voi tehdä Adoben Indesign CC -ohjelmaversiolla suoraan ohjelmassa. Adoben Illustrator-ohjelmaan puolestaan täytyy erikseen ladata lisäosa QR-koodin tekemistä varten. QR-koodin voi tehdä myös internetistä löytyvillä maksullisilla tai ilmaisilla online-koodinluontiohjelmilla ja ladattavilla ohjelmilla.

5 Pakkauspainomenetelmät

5.1 Fleksopainaminen

Fleksopainomenetelmässä painopinta (painettava kuvio) on kohokuviona joustavasta materiaalista valmistetulla painolevyllä ja matalaviskootin painoväri levitetään rasteritelalta painolevyn koholla oleville pinnoille, josta se painonipin puristuksen avulla siirtyy suoraan painomateriaalille. Fleksopainokoneet ovat arkeille painavia arkkipainokoneita tai rullalta rullalle painavia rotaatiokoneita. Molempia konetyyppejä käytetään elintarvikepakkausten painamisessa. [3, s. 174–175.]

Fleksopainamista on aiemmin käytetty ainoastaan vähemmän vaativissa painotöissä, koska menetelmän sävyn- ja yksityiskohtien toistokyky on pitkään ollut melko rajallinen. Fleksopainamisen teknologia on kuitenkin kehittynyt viime vuosikymmenen aikana, ja tällä hetkellä se on eniten käytetty pakkauspainomenetelmä. Fleksopainamisen suurimpia ongelmakohtia ovat aiemmin olleet pisteenkasvu, kompaktien väripintojen heikko densiteetti ja liukuhäiveiden toteutus, mutta nykyisten HD- ja Full HD -teräväpiirtotekniikoiden avulla valmistettujen fotopolymeerilaattojen ansiosta nämä ongelmakohdat on saatu korjattua ja fleksopainolaatu on nykyisin kilpailukykyinen muiden painomenetelmien painolaatujen kanssa. [25; 26.] Kuvassa 7 havainnollistetaan, kuinka fleksopainon painolaatu on vuosien kuluessa kehittynyt.



Kuva 7. Full HD -teräväpiirtotekniikalla valmistettujen fleksopainolaattojen myötä on saavutettu pidemmät ja nollaan päättyvät liukuvärihäiveet sekä 1,7 mikropisteen densiteettiarvo, joka mahdollistaa tummien ja teräväreunaisten kompaktipintojen painamisen [25].

Fleksopainon etu on myös se, että joustava painolevy mahdollistaa alhaisen nippipuristuksen, joka mahdollistaa painamisen puristusherkille materiaaleille, kuten esimerkiksi aaltopahville, sekä materiaaleille, joilla on epäsäännöllinen tai karhea pinta. Fleksopainolla voidaankin painaa lähes mille tahansa materiaalille, ja sillä saadaan haluttaessa myös erittäin paksu värikerros. Nykyisten painolaattojen valmistus on nopeaa ja helppoa, joten kustannustehokkuus saavutetaan jo kohtalaisen pienissäkin painosmäärisä. Myönteistä on myös se, että menetelmässä voidaan käyttää ympäristöystävällisiä vesiliukoisia värejä. Fleksopainomenetelmällä painetaan muun muassa etikettejä, tarroja, joustopakkauksia, nestekartonkipakkauksia ja aaltopahvia. Linjatiheydet ovat fleksopainossa painettavan materiaalin huokoisuudesta riippuen yleensä välillä 30–60 l/cm. [3, s. 174–175; 25; 26; 27, s. 117–118.]

5.2 Syväpainaminen

Syväpainomenetelmässä painava pinta on alempana kuin ei-painava, koska painettava kuvio on kaiverrettu tai syövytetty painosylinterin pintaan. Väri levitetään painosylinterille, minkä jälkeen ylimääräinen väri pyyhitään sylinterin pinnalta ohuella teräsrakelilla. Painoväriä jää ainoastaan pintaa syvemmällä oleviin rasterikuppeihin, joista painoväri siirtyy painettavalle materiaalille painosylinterin ja vastatelan välisen nipin puristuksessa (syväpainossa käytetään suurta nippipuristusta). Syväpainokoneet ovat rullalta rul-

lalle painavia rotaatiokoneita. Linjatiheydet ovat painettavan materiaalin huokoisuudesta riippuen yleensä välillä 120–200 LPI, 64–70 l/cm [27, s. 118]. Koska syväpainosylinterin valmistus on pitkään ollut kallista, tätä painomenetelmää on totuttu käyttämään vain silloin, kun painosmäärät ovat suuria. Nykyään kehittyneemmät sylinterinvalmistustekniikat ovat nostaneet syväpainamisen kustannustehokkuuden samalle tasolle flekso- ja offsetpainamisen kanssa. Syväpainomenetelmän etu muihin painomenetelmiin verrattuna on se, että sillä pystytään varmistamaan korkealaatuinen painojälki myös erittäin pitkissä tuotantosarjoissa. Menetelmä vaatii kuitenkin materiaaliilta hyvää sileyttä, riittävän korkeaa pintaenergiaa ja painomateriaalin tasaista profiilia. Tyypillisiä syväpainolla painettavia pakkausmateriaaleja ovat päällystetyt kotelokartongit, toispuoleisesti päällystetyt joustopakkauspaperit sekä muovi- ja metallikalvot. [3, s. 176–177].

5.3 Offsetpainaminen

Offset-painomenetelmässä painolevyn painava ja ei-painava pinta ovat samalla tasolla, mutta niillä on erilainen pintaenergia. Painolevy kastellaan ensin kostutusvedellä, joka leviää painolevyn ei-painaville pinnoille. Sen jälkeen levitetään painoväri, joka puolestaan tarttuu ainoastaan painolevyn painaville pinnoille. Tämän jälkeen painoväri siirtyy painolevyltä kumisylinterin kumikankaalle ja siitä edelleen paperille. Painettava kuva ei siis siirry painolevyltä suoraan painopinnalle, vaan kuva menee ensin käänteisenä kumisylinterin pinnalle ja vasta siitä oikein päin paperille.

Offset-painokoneet ovat joko arkkipainokoneita tai rotaatiokoneita. Rotaatiokoneet ovat joko coldset-offset-koneita, joissa painoväri ei ikinä varsinaisesti kuivu, vaan se asettuu (imeytyy) paperiin, tai heatset-offset-koneita, joissa painoväri kuivatetaan haihduttamalla sen liuotinosaa pois kuivaajassa. Pakkauspainamisessa käytetään arkkipainokoneita ja heatset-offset-koneita. Linjatiheydet ovat painettavan materiaalin huokoisuudesta riippuen yleensä välillä 48–80 l/cm [27, s. 118].

Offset-painomenetelmää käytetään silloin, kun painosmäärä on keski-suuri ja halutaan laadukasta jälkeä. Offset-painettavalla materiaalilla tulee olla suhteellisen suuri pintaenergia, jotta väri tarttuisi hyvin. Materiaalilla tulee myös olla hyvä pinalujuus, etteivät tahmeat offset-värit repisi materiaalin pintaa. Offset-painomenetelmällä pystytään painamaan lähes kaikkia paperi- ja kartonkilajeja. Tyypillisimpiä painettavia pakkausmate-

riaaleja ovat koteloissa käytettävä taivekartonki, etiketit, laminaatit sekä metallitölkkit. Myös muoveja painetaan offset-menetelmällä, mutta silloin niiden pintaenergiaa täytyy nostaa joko koronakäsittelyllä (antamalla materiaalille sähkövaraus) tai primeerilakalla. [28, s. 47–60.]

5.4 Digitaalipainaminen

Digitaalisessa painamisessa kaikki painettu informaatio muodostetaan itsenäisesti ja informaatio voi muuttua jatkuvasti. Digitaaliset painomenetelmät jaetaan kolmeen pääluokkaan toimintaperiaatteensa mukaan: tooneripohjaiset tekniikat, mustesuihkutekniikat ja termografiset tekniikat. Kaikista painomenetelmistä digitaalisen painamisen mustesuihkutekniikka on ainoa kosketukseton painatustekniikka. Tällä tekniikalla pakkauksen pintaan voi painaa silloinkin, kun pakkauksessa jo on sisältö. Painettavan materiaalin huokoisuudesta riippuen digitaalisen painamisen linjatiheydet yltyvät nykyään jopa linjatiheyteen 210 lpi [29].

Digitaalipainaminen soveltuu parhaiten pienille painosmäärille. Joskushan pakkauksia tarvitaan nopeasti vain pieni määrä (POD). Voidaan myös haluta hajauttaa painaminen pieniin eriin eri paikkakunnille (DAP). Digitaalinen painaminen soveltuu myös silloin, kun halutaan testata pakkausta, joka myöhemmin painetaan jollain muulla menetelmällä, esimerkiksi syvä- tai offset-painolla. Näin säästytään testausvaiheessa painolevyn- tai sylinterin tekemisen kustannuksilta. Digitaalinen painaminen on myös ainoa vaihtoehto silloin, kun pakkauksen painatuksessa on vaihtuvaa tietoa.

Digitaaliset tekniikat kehittyvät jatkuvasti. Siksi digitaalipainaminen yleistyy myös pakkauspainamisessa. Tällä hetkellä digitaalisesti painetaan enimmäkseen etikettejä, tarroja ja ohuita kartonkeja. [3, s. 179–180; 28, s. 92–102.]

5.5 Silkkipainaminen

Silkki- eli seripainamista tehdään sekä taso- että rotaatiomenetelmien avulla. Menetelmässä painovärit kaavataan eli painetaan raakelilla painoseulan avoimien kohtien läpi painettavalle pinnalle. Seulakankaan tiheys ja langan paksuus määrittelevät värinsiirt ominaisuudet.

Silkkipainaminen on monipuolinen painomenetelmä, koska sillä voidaan painaa lähes mille tahansa materiaalille: paperille, metallille, muoville, lasille ja puulle. Silkkipainossa siirretty värimäärä on muihin menetelmiin verrattuna suuri, noin kymmenen kertaa suurempi kuin offset-menetelmässä, joten silkkipainatus on hyvin peittävä ja sillä on hyvä kulutuksen ja UV-valon kesto. Sillä voidaan painaa suoraan valmiisiin pakkauksiin, myös epäsäännöllisille pinnoille, esimerkiksi lasi- ja muovipulloihin ja tölkkeihin. [3, s. 178; 28, s. 88–91.]

Painosmäärät silkkipainamisessa voivat vaihdella pienestä keskisuureen riippuen pakkauksen materiaalista ja muodosta. Linjatiheydet ovat välillä 14–25 l/cm. Tämä rajoittaa silkkipainomenetelmän käyttöaluetta, koska harvalla rasteritiheydellä ei pystytä toteuttamaan tarkkoja yksityiskohtia. [27, s. 118.]

5.6 Kohopainaminen

Kohopainossa painava pinta on koholla eli eri tasossa ei-painavan pinnan kanssa. Kohopainokoneet ovat tasopainokoneita eli tiikeleitä, tasosylinterikoneita ja sylinterikoneita. Tasopainokoneissa sekä painopinta että painoalusta ovat tasomaisia, tasosylinterikoneissa paperia kuljettava painosylinteri puristuu tasossa olevaa painolaattaa vasten ja sylinterikoneissa molemmat painonipin puolet ovat sylintereitä. Viimeksi mainitussa päinvastoin kuin edellisissä menetelmissä painolevyjen täytyy olla taipuisia.

Kohopainettavalla materiaaleilla on oltava hyvä painatussileyys eli sileyden ja kokoonpuristuvuuden yhdistelmä. Käytännössä materiaali rajoittuu paperiin ja kartonkiin (etiketit, tarrat). Kohopainomenetelmällä olisi periaatteessa mahdollisuus painaa useille erilaisille materiaaleille, mutta muut painomenetelmät ovat syrjäyttäneet menetelmän. Sillä painetaan kuitenkin yhä jonkin verran erikoispakkauksia, jotka vaativat erityistyövaiheita, kuten nuuttauksia, stanssauksia, perforointeja, preeglauksia tai foliopuristuksia. [3, s. 177–178; 28, s. 73–75.]

5.7 Hybridipainaminen

Hybridipainamisella tarkoitetaan kahden painomenetelmän yhdistämistä. Siinä hyödynnetään kahden eri painomenetelmän ainutlaatuisia ominaisuuksia, jotta saataisiin ai-

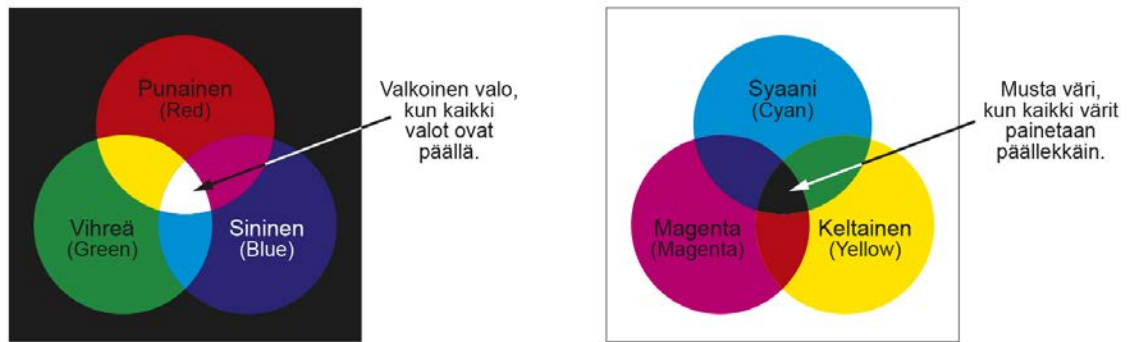
kaan painotuote, jota ei millään yksittäisellä painomenetelmällä kyettäisi valmistamaan. Esimerkiksi offset-painon ja digitaalisen painon yhdistämisessä painotuotteen vakiomateriaali painetaan offset-menetelmällä ja vaihtuva tieto tulostetaan digitaalisesti erikseen. Offset- ja kohopainon yhdistelmässä vakiomateriaali painetaan offsetilla ja sen jälkeen kohopainolla voidaan painaa aihiolakkaus, tehdä kultauksia tai muita kohopainolla erikoistyövaiheita. Syväpainon ja fleksopainon yhdistelmässä syväpainettuun tuotteeseen voidaan painaa fleksopainomenetelmällä erikoisvärejä tai lakkaus. [5.]

6 Värinhallinta

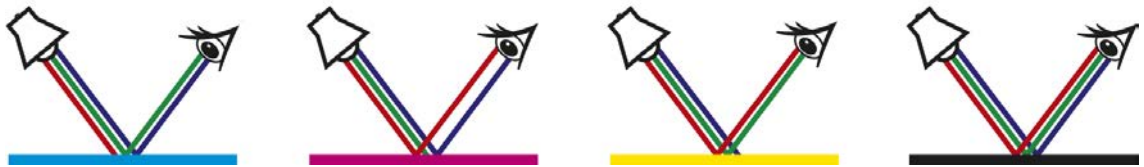
6.1 RGB- ja CMYK-väritilat sekä prosessi- ja spottivärit

Värien näkeminen perustuu siihen, että ihmissilmän tappisolut erottavat valon aallonpituuksista spektrin värit, jotka voidaan karkeasti jakaa punaiseen (R), vihreään (G) ja siniseen (B). Kun näiden päävärien väriset valot asetetaan täydellä voimakkuudella päällekkäin, muodostuu valkoinen valo. Koska lähtökohtana on pimeä (musta) ja värin aikaansaamiseksi lisätään valoja, puhutaan lisäävästä eli additiivisesta värinmuodostuksesta. Näyttölaitteissa digitaalista kuvainformaatiota käsitellään RGB-väritilan avulla: fosforyhdisteistä muodostuvat pikselit säteilevät valoa, kun niihin osoitetaan elektronisäde. Pikselit voivat olla yhtä aikaa punaisia, vihreitä ja sinisiä. Näiden perusvärien voimakkuuksia vaihtelemalla muodostetaan muita värisävyjä. Kulloinkin käytössä olevan näyttölaitteen gamutista eli värintoistokyvystä riippuu, kuinka laajasti värejä voidaan toistaa. [30, s. 16–20.]

Koska valoa ei voi painaa, täytyy RGB-tilaa käyttävät kuvat muuttaa fyysisesti painettavaan muotoon. Tämä tapahtuu muuttamalla kuvat CMYK-tilaan, jolloin värit pystytään painamaan prosessiväreillä. Prosessivärien toiminta niin ikään perustuu valkoisen valon aallonpituuksiin: kun valo osuu kappaleen pintaan, osa sen aallonpituuksista absorboituu kappaleeseen ja osa heijastuu. Näemme kappaleen värin riippuen siitä, mitkä aallonpituudet heijastuvat. Koska lähtökohtana on valkoinen valo (kaikki valon aallonpituudet päällä) ja värien aikaansaamiseksi valkoisesta valosta vähennetään muita valon aallonpituuksia, puhutaan vähentävästä eli subtraktiivisesta värinmuodostuksesta [30, s. 52–67]. Kuvissa 8 ja 9 esitetään additiivisen ja subtraktiivisen värinmuodostuksen periaatteet.



Kuva 8. Vasemmalla näyttölaitteiden additiivinen värinmuodostus. Oikealla painoprosessin subtraktiivinen värinmuodostus. [36.]



Kuva 9. Esimerkkejä siitä, kuinka valkoinen valo osuessaan kappaleeseen heijastaa osan valon aallonpituuksista ja osa niistä absorboituu kappaleen pintaan. Se, mikä väri nähdään, riippuu siitä, mitkä aallonpituudet heijastuvat. [36.]

CMYK-tilan arvot kertovat painokoneelle kuinka paljon kutakin prosessivärikomponenttia, syaania (C), magentaa (M) ja keltaista (Y), tarvitaan tietyn värin aikaansaamiseksi. Näiden kolmen perusvärin lisäksi prosessiväreihin kuuluu musta (K), jolla saadaan painettuun kuvaan lisää syvyyttä ja terävyyttä. Peräkkäin, kukin omalta painoyksiköltään painettuina prosessivärit muodostavat sekoitevärejä painolevyn rasteripisteen koon vaihtelun (AM-rasterointi) tai tiheyden vaihtelun (FM-rasterointi) mukaan. [30, s. 52–67.]

Neljää prosessiväriä useamman värin käyttö lisää sävyjen voimakkuutta ja siten myös pakkauksen houkuttelevuutta. Siksi pakkauksia painetaan myös niin sanotuilla HiFi-painotekniikoilla. Näistä tekniikoista eniten käytetyt ovat CMYK+CMY- ja HexaChrometekniikat. CMYK+CMY-tekniikassa syaani, magenta ja keltainen painetaan kahteen kertaan toistensa päälle. HexaChrome-tekniikka puolestaan on Pantonen kehittämä menetelmä, jossa prosessivärien lisäksi käytetään oranssia ja vihreää väriä. Siksi siitä käytetään kirjainlyhennettä CMYKOG. [31.]

Spottiväreiksi sanotaan sellaisia värejä, jotka sekoitetaan tietyistä täsmällisesti määritellyistä perusväreistä. Spottivärijärjestelmiä on olemassa useita, ja niistä Suomessa ja Yhdysvalloissa käytetyin on X-Riten tytäryhtiön Pantonen spottivärijärjestelmä. Järjestelmässä on 14 perusväriä, joista värinvalmistaja tai paino sekoittaa muita värejä Pantonen tarkkojen reseptien mukaan. Graafisia suunnittelijoita varten Pantonella on olemassa värikartastoja, joista koodein yksilöidyt värit valitaan käyttötarkoituksen mukaan, esimerkiksi kiiltävälle paperille Solid Coated -värikartasto ja mattapintaiselle paperille painamiseen Solid Uncoated -värikartasto. Muita tunnettuja spottivärijärjestelmiä ovat HKS-värijärjestelmä, jota käytetään Keski-Euroopan maissa, sekä Toyo- ja DIC-värijärjestelmät, joita käytetään enimmäkseen Japanissa. [32; 33, s. 74–77; 34.]

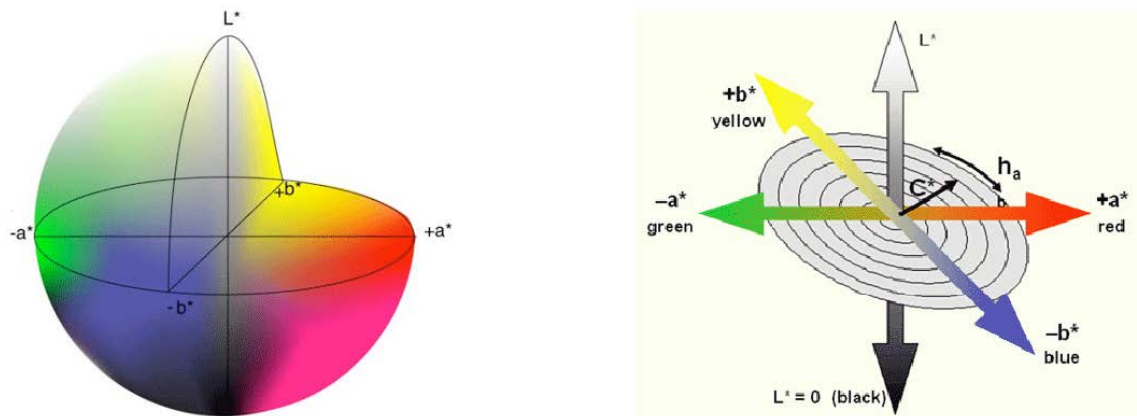
Pakkausten painamisessa on aiemmin käytetty lähes yksinomaan spottivärejä. Tämä on tehty sekä säästö- että käytännön syistä, koska painokoneissa oli tuolloin vain yksi tai kaksi painoyksikköä. Tällöin prosessivärein tehtävä työ olisi pitänyt ajaa koneen läpi useaan kertaan. Nykyisin spottivärejä käytetään enimmäkseen prosessivärien lisänsiksi, että halutaan käyttää voimakkaasti toistuvia värejä, joita prosessiväreillä ei voida toteuttaa tarpeeksi kirkkaasti tai ollenkaan; esimerkiksi metallivärit, kuten kulta ja hopea, sekä fluoresoivat värit vaativat aina painamisen spottivärillä. Spottiväriä käytetään myös silloin, kun halutaan, että jokin yritysimagolle tärkeä elementti, esimerkiksi logo, toistuu aina painomenetelmästä ja tilanteesta riippumatta tarkalleen saman värisenä. Spottiväri on kätevä ratkaisu myös silloin, kun halutaan painaa pientä tekstiä värillisenä ilman, että syntyy kohdistusvirheitä. Prosessivärihän painetaan vain yhdeltä painoyksiköltä, eikä kohdistusvirheitä siksi voi syntyä. Spottiväreihin ei myöskään vaikuta värinhallinta eivätkä ne tarvitse rasterointia. Prosessi- ja spottivärejä voidaan sekoittaa myös keskenään ja näin lisätä käytettävien värien määrää. Värien lisääminen kuitenkin aina kasvattaa myös erottelujen määrää tulostuksessa [31].

6.2 CIE Lab -värimalli ja ICC-profiilit

Koska RGB- ja CMYK-väritilojen värintoisto riippuu aina käytössä olevan monitorin, tulostinlaitteen tai painokoneen värintoistokyvystä, tarvitaan laiteriippumaton tapa määrittellä väriä. Kansainvälinen värinhallinnan standardoimisjärjestö International Color Consortium on kehittänyt värinhallintaa varten ISO-standardoidut ICC-profiilit (ISO 15076-1), jotka käyttävät värinmäärittelyssä CIE-organisaation (Commission interna-

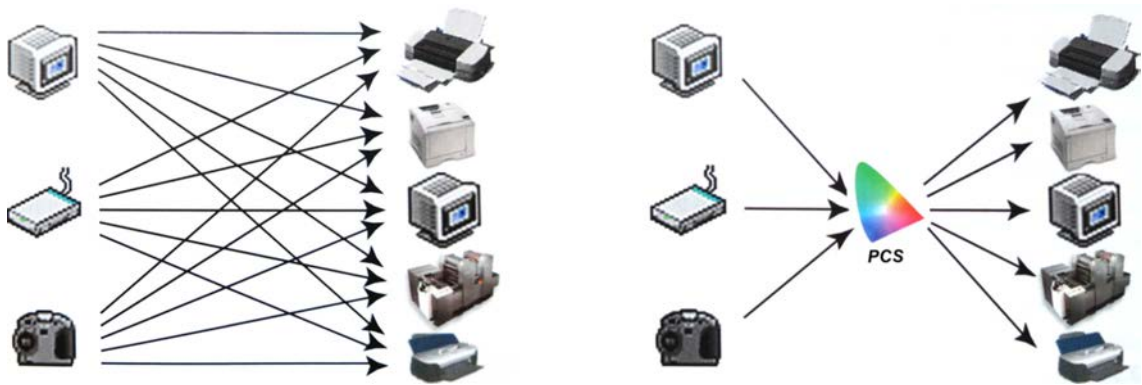
tionale d'Eclairage) kehittämiä laiteriippumattomia kolorimetrisiä värimalleja CIE XYZ ja CIE LAB. [35.]

CIE LAB on CIE-organisaation aiemmin julkaiseman CIE XYZ -värimallin kehittyneempi muunnos. Kun CIE XYZ kuvaa kahden värin välistä värieroa (ΔE) puhtaasti matemaattisesti, se ei kuitenkaan huomioi sitä, kuinka ihmissilmä tuon värieron näkee. CIE LAB pyrkii kuvaamaan nimenomaan ihmissilmän näkemää väriä. Tämä graafisen teollisuuden alalla standardin asemassa oleva kolmiulotteinen värimalli näyttää värit havainnollisesti tasavälein, eli samansuuruinen muutos koordinaatistossa muuttaa samassa suhteessa myös värihavaintoa. Se ilmaisee väriä parametreilla: vaaleus (L^*), kromaattisuus puna-viherakselilla (A) ja kromaattisuus kelta-siniakselilla (B) [36, s. 76–78]. CIE LAB -värimallin kolmiulotteisuus havainnollistuu kuvassa 10.



Kuva 10. Kuva vasemmalla esittää CIE LAB -värimallia kolmiulotteisena. Kuva oikealla puolestaan havainnollistaa värimallin kahta kromaattisuusakselia ja vaaleusakselia. [37.]

CIE LAB -värimalli toimii ICC-pohjaisen värinhallintajärjestelmän PCS-yhdysavaruudessa, jossa CMM-laskinta käyttäen kuvatiedoston lähdeprofiilin RGB- tai CMYK-arvot suhteutetaan CIE LAB -värimallin pysyviin arvoihin ja siitä edelleen tulostuslaitteen profiilin mukaisiksi vastaaviksi arvoiksi. Tämän vuoksi tiedoston edetessä laitteelta toiselle ihmissilmän havaittu väri ei muutu, vaikka värin arvot muuttuvat. Kuvassa 11 esitetään kaksi erilaista tilannetta: ilman värinhallintaa tiedoston väriarvot täytyisi muuttaa erikseen jokaista vastaanottavaa laitetta varten, mutta värihallitussa ympäristössä PCS-yhdysavaruus muokkaa väriarvot kaikille laitteille sopiviksi.



Kuva 11. Vasemmassa kuvassa aineistonsiirtotilanne ilman värinhallintaa. Oikealla tilanne PCS-yhdysvaruuden kanssa. [30.]

Kuvatiedostoissa on yleensä sisällytettyä digitaalikameran tai skannerin väriprofiili, jota käytetään lähdeprofiilina siirrettäessä kuvaa eteenpäin prosessissa. Joskus jos kuva ei ole peräisin kamerasta tai skannerista, lähdeprofiili saattaa puuttua kuvasta kokonaan. Silloin kuvalle täytyy määrittää väriprofiili, ja se täytyy tehdä ennen kuvan varsinaista käsittelyä. Lähdeprofiilin tarkoitus on antaa kuvalle lähtökohtaiset arvot, joista lopullinen painon ICC-profiilin mukainen värimuunnos värierottelun yhteydessä tehdään. Kuvankäsittelyohjelmissa profiileja on tarjolla useita. Niistä suositeltavinta on valita AdobeRGB tai sRGB. Jos kuva kuitenkin näitä profiileja käyttämällä näyttää huonolta, voi käyttää myös jotain muuta tarjolla olevista profiileista.

Pakkausten ulkoasutiedostot (esimerkiksi Illustrator-tiedostot) voivat sisältää erilaisia vektorelementtejä joilla ei ole lähdeprofiilia. Jotta kaikki ulkoasutiedoston värit toistuisivat oikein, graafikon tulee aina sisällyttää ulkoasutiedostoon jokin standardi- tai työtilaprofiili, esimerkiksi AdobeRGB tai sRGB, jolloin valittua profiilia käytetään lähdeprofiilina niissä kuvissa ja elementeissä, joissa ei ennestään ole profiilia.

Kohdeprofiilin valinta on pakkauspainamisessa hankalaa. ICC-profiilin tarkoitus kohdeprofiilina on muun muassa tehdä kuvaan värierottelut, määrittää kuvien harmaatasa-paino ja maksimivärinpeitto, tehdä tarvittaessa alivärinpoisto (UCR) ja/tai harmaakomponentin korvaus (GCR). Kaiken tämän ICC-profiili tekee huomioiden painomenetelmäkohtaisen resoluutiovaatimuksen, rasteroinnin, pisteenkasvun sekä käytettävien väriaineiden ja paino-alustojen ominaisuudet. Kun painetaan lehtiä, esitteitä ja muita mainosmateriaaleja, joissa yleisin painomenetelmänä on offset-paino, tiedetään etukäteen, millaisia painomateriaaleja niissä useimmiten käytetään. Tällöin painoprosessin muuttujat ovat ennustettavissa, ja siksi näille vakiopainoprosesseille on pystytty raken-

tamaan standardoituja ICC-profiileita, joita käytetään kohdeprofiileina aineistoja painoon lähetettäessä. Tilanne on aivan toisenlainen pakkauspainamisessa, joka useimmiten tapahtuu flekso- tai syväpainomenetelmällä. Näissä painomenetelmissä kohdistustarkkuus on huonompi kuin offset-painossa. Lisäksi pakkauspainamisessa painomateriaalien ominaisuudet vaihtelevat hyvin laajasti. Näiden tekijöiden vuoksi pakkauspainoprosesseissa on enemmän muuttujia, ja jokainen pakkauspainoprosessi on yksilöllinen. Siksi yleisprofiileita on lähes mahdotonta määritellä eikä niitä myöskään ole standardoitu. Samasta syystä pakkauspainoaineistot toimitetaan yleensä avoimina painotiedostoina, mistä enemmän luvussa 9.1 Avoin painotiedosto. Jos painoaineisto kuitenkin sovitaan toimitettavaksi painovalmiina PDF-tiedostona, tulee kohdeprofiiliksi valita käytetyn painolaitoksen oma tai suosittelema ICC-profiili. [33, s. 262; 38.]

6.3 Näytön vähimmäisvaatimukset, kalibrointi ja profilointi

Edellä kuvatusta värinhallinnasta ei ole hyötyä, jos tietokoneen näyttö on äärimmäisen huonolaatuinen ja/tai kalibroimaton. Valtaosa nykyisistä kuvankäsittelyssä käytetyistä näyttölaitteista on LCD-nestekidenäyttöjä (Liquid Crystal Display), jotka perustuvat TFT-aktiivimatriisitekniikkaan (Thin Film Transistor). LCD-näytöt tuottavat valoa erityyppisillä paneelitekniikoilla. Ammattimaiseen kuvankäsittelyyn soveltuvat vain sellaiset näytöt, jotka käyttävät IPS- tai VA-paneelitekniikkaa. Ne toistavat värit tarkasti, eikä katselukulman muutos vääristä värejä liikaa. Värintoistokyvyn takaamiseksi tulee lisäksi varmistaa, että laite on vähintään 8-bittinen. Häiritsevien heijastusten välttämiseksi mattapintainen näyttö on aina kiiltävää parempi valinta. [39; 40.]

Laadukasta kuvankäsittelyä varten näytön resoluution tulisi olla vähintään HD-tasoinen (High Definition). Tällöin esimerkiksi 22 tuuman kokoisen näytön resoluution tulisi olla vähintään 1920 x 1080 pikseliä. Näytön kontrastin suhdeluvun puolestaan tulee olla vähintään 800:1. On myös hyvä tarkistaa, että näytön voi liittää tietokoneeseen digitaalista tiedonsiirtoa tukevalla liitännällä. Tällaisia ovat esimerkiksi DVI-, HDMI- ja Display Port -liitännät. [40; 41; 42.]

Kalibroinnin tarkoituksena on säätää värit näkymään mahdollisimman realistisesti. Kalibroinnissa tavallaan supistetaan näytön väriavaruutta lähemmäs pienemmän värintoistokyvyn omaavien tulostuslaitteiden väriavaruuksia [41]. Näytön kalibroinnissa säädetään värilämpötilaa (valkoisen väriä) ja sen luminanssia sekä sävyreaktio- eli gam-

makäyrää. Joskus valkoisen luminanssin sijasta säädetään mustan luminanssia [33, s. 126].

Parhaan tuloksen kalibrointiin saa siihen tarkoitetuilla laitteella, joko kolorimetrillä tai spektrofotometrillä. Kalibroinnin tuloksena laitteet luovat näyttöprofiilin, joka sisältää tiedot juuri kyseisen näyttölaitteen toimintaa kuvaavista muuttujista. Tätä näyttöprofiilia PCS-yhdysavaruus hyödyntää syöttöprofiilina, kun tiedostoa siirretään toiselle laitteelle.

Kalibrointiin tarkoitettuja, ammattilaiskäyttöön soveltuvia kalibrointilaitteita ovat esimerkiksi Color Visionin Spyder-sarjan kalibrointilaitteet ja X-Riten X-Rite i1Display. Laitteiden mukana tuleva kalibrointiohjelma neuvoo kalibroinnin vaiheet yksityiskohtaisesti. Jos kalibrointilaitetta ei ole saatavilla, näytön voi hätätilanteessa säätää internetistä löytyvien ohjeiden avulla. Ne ovat kuitenkin pelkästään silmämääräistä säätöä eivätkä missään tapauksessa korvaa oikeaa laitteella suoritettavaa kalibrointia. Internetin ohjeiden avulla säätäminen on kuitenkin parempi vaihtoehto, kuin jättää näyttö kokonaan säätämättä. Tällä hetkellä kohtuullisen hyviä ohjeita LCD-näyttöjen säätöön tarjoavat Lagom-testisivusto osoitteessa www.lagom.nl/lcd-test/ ja Leuku-kuvatoimiston internet-sivusto osoitteessa www.leuku.fi. [42.]

7 Pakkauspainoaineistojen kuva- ja tekstielementit ja käsittelyssä käytetyt ohjelmat

7.1 Vektorigrafiikka

Vektorigrafiikkakuvat toistuvat painettaessa sävykuvaa terävämmin, ja niitä voi skaalata vapaasti laadun kärsimättä. Siksi aina kun mahdollista, tärkeät pienet elementit, kuten esimerkiksi logot, kannattaa vektoroida. Vektorointi kannattaa tehdä mahdollisimman vähillä tukipisteillä, koska liian monimutkaiset polut saattavat näyttää epätarkoilta painettaessa ja kasvattavat turhaan tiedostokokoa [43].

Parhaiten vektorigrafiikan esitykseen soveltuvat EPS- ja PDF-tiedostomuodot, koska ne säilyttävät skaalattavuutensa ja muokattavuutensa myös tallennuksen jälkeen. Photoshop-ohjelmassa tallennettaessa nämä hyvät ominaisuudet kuitenkin menetetään, koska ohjelma rasteroi vektorigrafiikan automaattisesti. Jos EPS- ja PDF-tiedostomuotoon tallennettu vektorigrafiikkakuva sisältää tekstiä, se on varminta kon-

vertoida poluiksi. Vektorigrafiikkakuvissa voi myös olla ulkoisia linkitettyjä tiedostoja, jotka tulee sisällyttää (embed) mukaan ulkoasutiedostoon.

Ammattilaisten keskuudessa suosituin ohjelma vektorigrafiikan tekemiseen oli aiemmin Micromedian Freehand. Kun Adobe vuonna 2005 osti Micromedian, Freehand-ohjelman tuotekehitys lakkautettiin kokonaan [44], mutta ohjelman viimeisintä versiota Freehand MX:aa voi edelleen käyttää.

Tällä hetkellä vektorigrafiikan käsittelyssä yleisin ohjelma on Adoben Illustrator-ohjelma. Sillä yleensä rakennetaan koko pakkausten ulkoasutiedosto linkittäen siihen kuvankäsittelyohjelmissa tuotettuja ja käsiteltyjä bittikarttakuvia. Illustrator-ohjelman uusimmilla versiolla voi luoda myös pakkausten 3D-malleja.

Ehdottomasti parhaita saatavilla olevia ohjelmia pakkausaineiston tuottamiseen tarjoaa belgialainen graafisen alan ohjelmistoratkaisujen toimittaja Esko, jonka laaja ohjelma-valikoima sisältää ohjelmia pakkaussuunnittelun kaikille osa-alueille aina projektin hallinnasta kolmiulotteiseen rakennesuunnitteluun, ulkoasun visuaaliseen viimeistelyyn ja prepress-työnkulkuun. Eskon tarjoamista useista ohjelmista ArtPro on erityisesti pakkausaineistojen prepress-vaihetta varten kehitetty ohjelma. Sillä voi tehdä vektorigrafiikkaa, mutta pelkästään sitä varten ohjelmaa ei kannata hankkia, vaan ArtPro on tarkoitettu nimenomaan kokonaisten ulkoasujen rakentamiseen ja painoaineiston viimeistelyyn. Kalliin hintansa vuoksi Eskon ohjelmat ovat toistaiseksi olleet lähinnä repro- ja painolaitosten käytössä, mutta uusilla Adoben Illustrator- ja Photoshop-ohjelmiin integroitavilla Studio-ohjelman moduuleilla Esko selvästi pyrkii lähestymään uusia pienibudjettisempia asiakkaita. [45.]

Pakkausten ulkoasuja tai niihin linkitettyjä elementtejä ei tulisi ollenkaan rakentaa julkaisuohjelmilla (taitto-ohjelmilla), kuten Adoben Indesign- ja Pagemaker- tai Quarkin Quarkxpress-ohjelmalla. Tällaisissa ohjelmissa tuotetut aineistot sisältävät usein efektejä, jotka eivät toimi painoprosessissa, ja aineistot aiheuttavat usein ongelmia, jolloin reprotyöntekijät joutuvat rakentamaan ulkoasun kokonaan uudelleen asianmukaisessa ohjelmassa. [45.]

7.2 Bittikarttakuvat

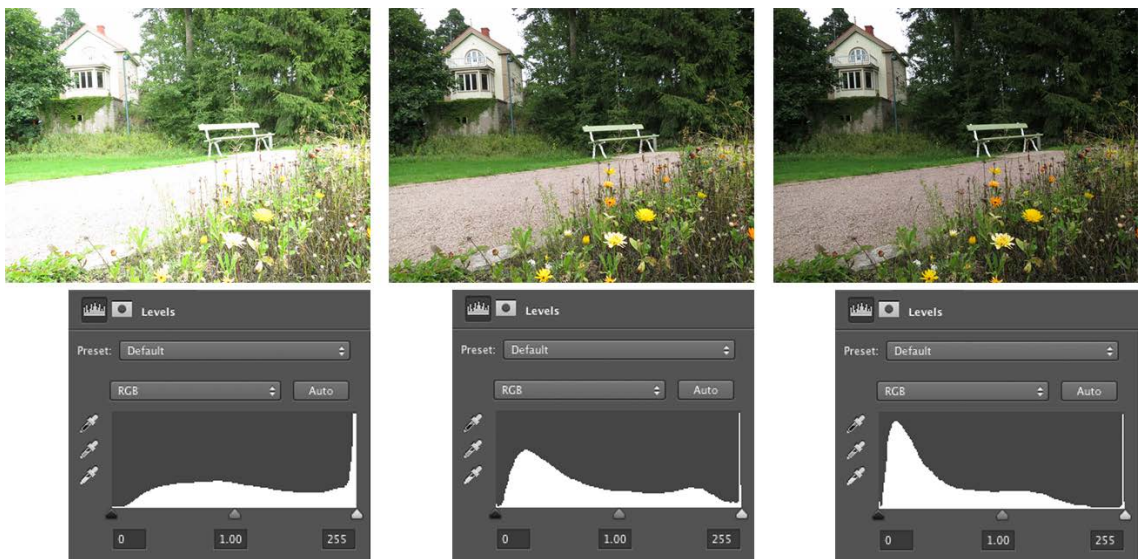
Parhaan laadun painettaville kuville antavat tiedostomuodot TIFF, EPS, PDF ja PSD. Myös JPEG on käytännössä melko yleinen kuvatiedostoformaatti, siitä huolimatta, että se käyttää häviöllistä DCT-pakkauselgoritmia. Tallennettaessa JPEG-kuvan pakkausaste on kuitenkin vapaasti asetettavissa, jolloin kuvalaadun ja -koon suhde saadaan helposti asetettua sopivaksi [46, s. 116]. PSD- ja TIFF-tiedostomuotoisten kuvien käyttö tarjoaa erityisen edun siinä, että niihin voidaan tallentaa myös kuvan tasot, maskit ja aluevalinnat. Tätä ominaisuutta hyödynnetään esimerkiksi silloin, jos halutaan käyttää läpinäkyvyyksiä. Kun kuvankäsittelyohjelmassa rakennetut tasot jätetään avoimiksi, syväty kuva voidaan linkittää ulkoasutiedostoon ilman taustaa. Kuvan tasoja voidaan myös tarvittaessa muokata jälkikäteen. PSD- ja TIFF-kuvat ovat usein melko suuria niiden häviöttömyyden vuoksi. Siksi niiden käyttöä on pitkään vältelty painoaineistoissa. Laitteiden ja palvelinjärjestelmien tiedonsiirtonopeudet ja erilaiset pilvipalvelut kuitenkin mahdollistavat nykyään suurtenkin painotiedostojen sujuvan käsittelyn ja arkistoinnin.

Bittikarttakuvien käsittelyyn ammattilaiset käyttävät yleisimmin Adoben Photoshop-kuvankäsittelyohjelmaa, jolla voi haluttaessa luoda myös 3D-mallinnuksia ja näin hahmotella, miltä pakkaus näyttäisi kolmiulotteisena. Kuvankäsittelyyn voi toki käyttää muitakin ohjelmia, jos niissä on tarpeeksi monipuoliset kuvankäsittelymahdollisuudet. Esimerkiksi Corel on parantanut mahdollisuuksiaan markkinoilla pätevällä Corel Photo-Paint -kuvankäsittelyohjelmallaan. Kaupallisten ohjelmien haastajaksi on viime vuosina ilmestynyt myös useita ilmaisohjelmia, joista avoimen lähdekoodin kuvankäsittelyohjelma GIMP on herättänyt laajasti kiinnostusta myös ammattilaisten keskuudessa. [47.]

Pakkausaineistoissa olevien kuvien käsittely olisi kokonaan suotavaa jättää painon tai reprodusoinnin ammattilaisille. Tässä yhteydessä kuitenkin kerrotaan kuvan painolaatua parantavista operaatioista yleisellä tasolla mainiten ne useimmin käytössä olevan kuvankäsittelyohjelman, Adoben Photoshopin, säädinten nimet, joilla kulloinkin kyseessä oleva säätö saadaan aikaiseksi.

Aivan kuvankäsittelyn aluksi kannattaa varmistaa, että työskennellään RGB-työtilassa, koska siten tärkeää väri-informaatiota ei menetetä kesken käsittelyn. Toinen keino kuvaoriginaalin informaation säilyttämiselle on tehdä kaikki käsittelyt Säätötasoja (Adjustment Layers) käyttämällä, jolloin alkuperäistä kuvainformaatiota ei menetetä ja sää-

töjä voi myöhemmin muuttaa tai peruuttaa kokonaan. Ennen kuvankäsittelyä kannattaa myös tutkia, onko kuvassa virheitä. Jotkut virheet, esimerkiksi roskat ja naarmut, on helppo havaita silmämääräisesti, mutta kuvan sävyjakaumasta antaa syvällisemmän tiedon Histogrammi-paneeli. Histogrammista näkee, kuinka sävyt jakautuvat kuvassa ja onko kuvassa tarpeeksi yksityiskohtia, jotta siitä saadaan painokelpoinen kuva. Tästä esimerkkejä kuvassa 12. Histogrammin saa Photosopissa auki omassa paneelissa, mutta myös Tasot-säätimessä on oma histogramminsa, joista sävyjakaumaa voi tarkastella ja säätää. Jos histogrammin pylväät ovat enimmäkseen kasautuneet oikealle, se tarkoittaa, että kuvassa on paljon vaaleita sävyjä ja silloin voi olla vaarana, että painettaessa kuvan vaaleimmat alueet niin sanotusti palavat puhki. Jos pylväät taas ovat kasautuneet reilusti vasemmalle, se tarkoittaa, että kuvassa on enemmän tummia sävyjä ja silloin puolestaan on vaarana että kuvan tummat alueet painettaessa menevät ”tukkoon”. Paras mahdollinen sävyjakauma on sellainen, jossa kuvan joka alueella on olemassa sävyjä. [48.]



Kuva 12. Histogrammit osoittavat, että vasemmalla oleva kuva on ylivalottunut, keskimäinen kuva on sävyjakaumaltaan tasapainoinen ja oikean puoleinen kuva on alivalottunut.

Histogrammista myös näkee, onko kuvaa käsitelty jo aiemmin. Jos histogrammissa on sen aaltomuodon rikkovia pystyviivoja, kuvaa on käsitelty ja osa kuvainformaatiosta on menetetty.

Kuvan väritasapainoa voidaan korjata useilla eri säätimillä: Säätötasojen Väritasapaino-säätimellä (Color Balance), Tasot-säätimellä (Levels), Käyrät-säätimellä (Curves) tai Väri- ja kylläisyysäätimellä (Hue & Color Balance). Jos kuvan sävyjä korjataan muok-

kaamalla kuvan histogrammia Tasot-säätimellä, säätö vaikuttaa niihin sävyalueisiin, joiden suhteellinen osuus kuva-alasta on suuri. Käyrät-säätimellä säätö vaikuttaa vain tiettyihin sävyihin kuvassa. Sävyjen oikeanlainen toisto on tärkeää, ei ainoastaan näköhavainnon, vaan myös painoprosessinkin kannalta. Sävyjä säädettäessä ei tule luottaa pelkkään silmään, vaan sävyt tulee säätää kuvankäsittelyohjelman Tiedot-paneelin (Info) numeroarvoja tarkkaillen. Kuvan vaaleimman sävyn väriarvot eivät koskaan saa olla R 255, G 225, B 225, vaan kaikista valkoisimmassakin alueessa tulee aina olla hieman väri-informaatiota, ettei kuva ”pala puhki”. Kuvan valkoisen pään ideaaliset arvot riippuvat painomenetelmästä, mutta yleisesti voidaan ohjeistaa, että hyvänlaatuisen vaaleusarvon saa keskisävyisessä kuvassa väriarvoilla R 244, G 244, B 244. Vastaavasti kuvan kaikista tummimman sävyn väriarvot eivät koskaan saa olla R 0, G 0 B 0, koska silloin kuvan tummimmassa päässä on liikaa väriä ja se voi aiheuttaa painettaessa pisteenkasvua ja kuva menee ”tukkoon”. Kuvan tummimman pisteen ideaaliset arvot niin ikään riippuvat painomenetelmästä, mutta yleisesti voidaan sanoa, että hyvänlaatuisen tummuusarvon saa keskisävyisessä kuvassa väriarvoilla R 10, G 10, B 10. Kun kuvan valkoinen ja musta pää on säädetty, kuvaan voi vielä lisätä kontrastia säätämällä pelkästään kuvan keskisävyjä. [42; 48.]

Ennen kuvan oikeaan kokoon pienentämistä se suoristetaan ja siitä korjataan mahdolliset perspektiivivääristymät, joista jälkimmäinen säätö voidaan tehdä Linssikorjaus-suotimella (Lens Correction). Tämän jälkeen kuvasta poistetaan ylimääräinen kohina Kohinanpoisto-suotimella (Reduce Noise) ja myös mahdolliset roskat ja naarmut. Menetelmiä roskien ja naarmujen poistoon on sekä automaattisia että manuaalisia. Niihin löytyy ohjeita internetistä ja kuvankäsittelyohjelmien omista ohjeistoista.

Kuvien vaadittu resoluutio riippuu painomenetelmästä, mutta yleissuositus sävykuvien resoluutiolle on 300 DPI ja viivakuville 1200 DPI [43]. Jos kuvan resoluutio on liian pieni eikä samaa kuvaa ole saatavissa suurempana, voi kuvan resoluutiota hieman kasvattaa interpolaatiomenetelmällä. Siinä kuvaan lisätään pikseleitä laskemalla uusille pikseleille väriarvot jo olemassa olevien viereisten pikseleiden väriarvojen perusteella. Interpoloinnin huono puoli on se, että kuvasta katoaa yksityiskohtia ja terävyyttä. Yksityiskohtia voidaan kuitenkin hieman tarkentaa Epäterävä maski -suotimen avulla.

Kuvankäsittelyoperaatioille ei ole olemassa tiettyä työjärjestystä. Kuvan terävöitys tulee kuitenkin tehdä aina viimeiseksi. Terävöityksen tarkoituksena on lisätä kuvassa olevien ääriviivojen erottuvuutta. Terävöitykseenkin on useita eri menetelmiä, mutta hallituinta

se on Epäterävä maski- (Unsharp Mask) tai Älykäs terävöinti (Smart Sharpen) -suotimilla. Kuvaa voidaan periaatteessa terävöittää useita kertoja peräkkäin, mutta painoaineistoissa täytyy kuitenkin varoa terävöittämisestä kuvaa liikaa [33, s. 161].

Originaalikuviin kannattaa tehdä vain edellä mainittuja perussäätöjä, jotta kuvia voisi myöhemmin käyttää muihinkin tarkoituksiin kuin ainoastaan juuri tekeillä olevaan painoaineistoon. Kun perussäädöt on tehty, kuvaan liitetään painon ICC-profiili, joka tekee kuville kyseessä olevaa painomenetelmää ja painoalustaa varten värierottelun ja tarvittavat viimeistelevät hienosäädöt.

Käsitellyt kuvat tulee sijoittaa ulkoasutiedostoon (vektorigrafiikkaohjelmaan) siinä koossa, mikä niille on kuvankäsittelyohjelmassa annettu. Kun kuva on jo tuotu vektorigrafiikkaohjelmaan, sen kokoa voi tarvittaessa vielä kasvattaa 115–120 % ilman, että skaalaaminen vaikuttaisi oleellisesti painolaatuun [33, s. 129].

Joskus elintarvikepakkaus painetaan pelkästään spottiväreillä, koska kirkkailla väreillä halutaan herättää kuluttajan huomio kaupan hyllyillä. Jos pelkästään spottiväreillä painettavassa aineistossa on sävykuvia, ne esitetään yleensä yhtä väriä sisältävinä monotone- tai kahta väriä sisältävinä duotonekuvina. Silloin käytetyille spottiväreille täytyy kuvankäsittelyssä luoda omat kanavat (channels). Kuvat täytyy silloin myös tallentaa EPS-, PDF- tai DCS 2.0 -tiedostomuotoon, koska nämä tiedostomuodot säilyttävät spottivärikanavat. Spottikanavien järjestyksellä on myös merkitystä, koska värit painetaan siinä järjestyksessä, missä ne ovat kanavapaletissa (ylin kanava painetaan viimeiseksi). Kannattaa kysyä painolta, mikä on kulloinkin käytettäville spottiväreille järjevin järjestys. [48.]

Toinen keino sävykuvien painamiselle PMS-väreillä on yksinkertaisesti vektoroida kuvat, mikäli se on mahdollista. Tällaisia vektoroitavia sävykuvia ovat usein sellaiset kuvat, jotka alun perin on tehty vektorigrafiikkana, esimerkiksi logot, mutta joista originaalia vektoritiedostoa ei ole enää saatavilla.

7.3 Kuvien skannaus

Nykyään enää äärimmäisen harvoin käsitellään fyysisiä valokuvia tai diakuvia. Mikäli näin käy, ne kvantisoidaan eli muutetaan digitaalisiksi skannaamalla ne sopivalla reso-

luutiolla. Liian suuri resoluutio kasvattaa turhaan kuvatiedoston kokoa ja hidastaa kuvalle tehtäviä kuvankäsittelyoperaatioita ja tiedoston siirtoa. Liian alhainen resoluutio puolestaan laskee kuvien laatua tehden sävykuvista ”pikselöityneitä” ja viivakuvista ”sahalaitaisia”. Kaavat viiva- ja sävykuvien skannaamiseksi [49] ovat seuraavat:

$$\text{viivakuvien skannausresoluutio} = \frac{\text{kuvakoko}}{\text{originaalin kuvakoko}} \times \text{tulostusresoluutio}$$

$$\text{sävykuvien skannausresoluutio} = \frac{\text{kuvakoko}}{\text{originaalin kuvakoko}} \times \text{laatukerroin} \times \text{rasterin linjatiheys}$$

Korkealaatuisessa painatuksessa laatukerroin on 1,5–2. Laatukerroin 2 noudattaa niin sanottua Nyqvist-ehtoa, jonka mukaan haluttaessa toistaa jokin signaali ideaalisesti tulee näytteenottotarkkuuden olla kaksinkertainen verrattuna kohteen kaistanleveyteen [50, s. 13]. Näitä skannauksen laskukaavoja voi käyttää, jos tiedossa on painokoneen tulostusresoluutio, rasterin linjatiheys. Jos näitä muuttujia ei tiedetä, kannattaa kuvat skannata yleispätevään resoluutioon 300 ppi.

7.4 Kirjainformaattit

Kirjainformaateista ISO 9541 -standardin mukaiset Postscript Type1- tai sitä uudemmat Open Type -kirjainformaatin fontit toimivat sekä Mac- että Windows-käyttöjärjestelmissä ja myös tulostuvat ongelmitta.

Postscript Type 1 -kirjainformaatin fontit koostuvat kahdesta tiedostosta, näyttö- ja tulostusfontista. Näytöllä katseltava näyttöfontti koodataan pikseleinä ja tulostettava tulostusfontti vektorigrafiikkana. Jos tulostusfontti puuttuu, teksti ei tulostu oikein. Näyttöfontin voi kuitenkin tarvittaessa korvata. Ongelmia myös voi ilmetä, jos Mac-käyttöjärjestelmällä luotu Postscript Type 1 -kirjainformaatin fontteja käyttävä tiedosto siirretään Windows-ympäristöön. Päinvastoin siirrettäessä ongelmia ei tule, mikäli Mac-järjestelmään on asennettu kyseiset Postscript Type 1 -kirjainformaatin fontit.

Opentype-kirjainformaatti on Adoben ja Microsoftin yhteistyössä kehittämä Unicode-pohjainen kirjainformaatti. Siinä näyttö- ja tulostustiedot ovat samassa tiedostossa, ja siksi Open Type -kirjainformaatin fontit vaativat vain vähän tilaa. Tämän kirjainformaati-

tin etu on myös laaja tuki eri kielten merkistöille ja monipuolisille typografisille säädöille.

TrueType-kirjainformaatin fontteja ei kannata käyttää, koska ne aiheuttavat usein ongelmia vanhempien tulostuslaitteiden rasterointisuorittimessa. Jos niiden käyttöä ei voida välttää, tekstin toimivuus tulostuksessa on varmistettava konvertoimalla teksti poluiksi. Tulostusongelmia syntyy usein myös internetistä ilmaiseksi ladattujen fonttien virheellisyyksistä, jotka niin ikään kannattaa konvertoida poluiksi ennen tulostusta.

Suuri mahdollisuus törmätä ongelmiin fonttien kanssa on silloin, kun avataan vanhoilla ohjelmaversioilla tehtyjä ulkoasutiedostoja. Niissä käytetyt vanhat fontit saattavat korvaantua uudemmillä, joiden leikkaukset ja merkkivälitykset eivät vastaa alkuperäisiä. Myös samannimiset fontit voivat erota toisistaan, jos niillä on eri valmistajat. Tällaisessa tilanteessa tekstin juoksevuus on aina tarkistettava kaikista teksteistä. Käytännössä fonttiongelmiä ei juurikaan ilmene, mikäli työskennellään suhteellisen uusilla käyttöjärjestelmillä, lisensoiduilla fonteilla ja ammattilaisille suunnatuilla ohjelmissa. [42; 33, s. 210–214.]

Fonttien kanssa työskentelyä helpottamaan on olemassa useita toisistaan hieman poikkeavia hallintaohjelmia. Niitä ei kuitenkaan välttämättä tarvita, vaan fontit voi ottaa käyttöön käyttöjärjestelmän kautta. Silloin on järkevintä pitää aktiivisina vain ne fontit, joita kulloinkin työstettävänä olevassa työssä tarvitaan, koska jos aktiivisena on liian monta fonttia yhtä aikaa, se hidastaa koneen prosessointia.

Jos tekstielementeissä käytetään lihavoitua tai kursiivua, tulee käyttää oikeita kirjainleikkauksia, ei julkaisu- tai grafiikkaohjelmien paleteissa olevia kursivoitua tai lihavoitua [51].

Painoaineistoa valmistettaessa on tiedostossa käytetyt fontit aina liitettävä mukaan, joko sisällytettyinä painovalmiiseen tiedostoon tai avoimen tiedoston kyseessä ollessa omassa erillisessä fonttikansiossa.

8 Pakkauspainoaineistojen viimeistely

8.1 Värien käytössä huomioitavia asioita

Usein pakkauksen visuaalisen ulkoasun työstämisvaiheessa ulkoasutiedoston väripalettiin kertyy paljon sellaisia värejä, joita lopullisessa ulkoasussa ei tarvitakaan. Se-kaannusten välttämiseksi tulee kaikki ylimääräiset värit poistaa väripaletista ennen tiedoston painoon toimittamista. Tämä on tärkeää etenkin silloin, kun painotyössä käytetään spottivärejä, koska ne painetaan aina omalta painoyksiköltä.

Joskus kun työskentelyn aikana kokeillaan, miten jokin spottiväri toistuisi prosessiväri-
nä, spottiväri-
nimellä väripaletissa esiintyvä väri saattaakin unohtua prosessiväritilaan. Tiedoston viimeistelyvaiheessa kannattaa siis tarkistaa, että kaikki väripaletissa olevat spottivärit todella ovat spottiväritilassa.

Kaikissa mustissa vektorielementeissä on oletusarvoisesti käytettävä väripaletin oikeaa mustaa eikä rikasta mustaa (Registration). Rikas musta koostuu kaikista neljästä prosessiväristä ja siksi aiheuttaa usein ongelmia painoprosessissa; sen käyttö altistaa kohdistusvirheille ja laajoja mustia pintoja painettaessa se voi kasvattaa värin kokonaisu-
määrää painoprosessille liialliseksi. Koska oikea musta painetaan vain yhdeltä painoyksiköltä, se toistuu rikasta mustaa terävämpänä pienissä elementeissä ja teksteissä. [41.] Rikkaalla mustalla pystytään kuitenkin toistamaan huomattavasti tummempi musta kuin väripaletin oikealla mustalla, joten siksi sen käyttö on joskus perusteltua. Tällaisissa tapauksissa täytyy käytetyltä painolta tarkistaa, kuinka suuria osavärien arvoja rikkaassa mustassa voidaan käyttää ilman, että painoprosessi häiriintyy.

Värien käytössä täytyy huomioida myös, että pakkauksien painomateriaalit eivät aina ole täysin valkoisia. Jos halutaan painaa valkoisia elementtejä, täytyy valkoisella värillä esitettävät elementit täyttää väripaletin valkoisella värillä. Mikäli valkoista täyteväriä ei käytetä, nämä alueet jäävät kokonaan vaille painatusta ja painomateriaalin oma, ei-niin-puhtaan valkoinen, väri tulee esiin. Tapauskohtaisesti painon kanssa voi neuvotella siitä, olisiko tummaa painomateriaalia käytettäessä järkevää painaa kompakti valkoi-
nen koko painopinnalle, jolloin muutkin värit näkyisivät kirkkaammin ja väripinta olisi tarpeeksi peittävä. Valkoisen täyttöväri-
n käyttö on syytä ottaa huomioon erityisesti silloin, kun painetaan läpinäkyvälle kalvomateriaalille.

Jos halutaan käyttää vesileiman tyyppisiä elementtejä, on olemassa vaara, että ne eivät painettuina erotu tarpeeksi pohjaväristä. Vaikka matalilla väriarvoilla luotu vesileima näkyisikin moitteettomasti tietokoneen monitorilla, se ei useinkaan toistu samalla tavalla painettuna. Laajan toistoavaruutensa vuoksi monitorit kykenevät esittämään matalampia väriarvoja huomattavasti painoprosessia paremmin. Värin peittävyttä ei siis saa säätää liian alas, jotta vesileima pystytään painamaan. Yleinen suositus värin alhaisimmalle peittävyydelle on 20 %.

Vektorigrafiikassa käytetyt liukuvärit usein raidoituvat epätoivotulla tavalla, kun ne painetaan. Liukuväripinnan raidoitumisen voi (Illustrator-ohjelmassa) estää sijoittamalla päävärien välille liukuväripaletissa 254 päävärien välille jäävää sävyä [52]. Näin ihmisilmä ei erota eri sävyjen välisiä palkkeja ja raidoitusvaikutelma häipyy. Toinen keino välttää ikävältä raidoitumiselta on rakentaa liukuvärikohta kuvankäsittelyohjelmassa tarpeeksi suurella resoluutiolla ja sen jälkeen linkittää elementin liukuväriosuus oikealle paikalleen ulkoasutiedostoon.

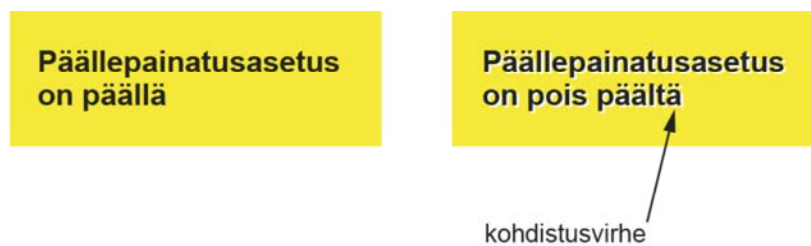
Käytettyjen kuvien ja muiden elementtien väritila on ennen tiedoston painoon toimittamista syytä muokata samaan väriavaruuteen. Tämä siksi, että esimerkiksi päällekkäiset tai läpinäkyvät elementit, jotka yhdistetään painokoneen rasterointisuorittimessa, saattavat tulostua virheellisesti, jos ne käyttävät eri väriavaruuksia. Elementtien toimimisen yhdistettyinä voi esitarkistaa Adobe Acrobatissa Output Preview -toiminnolla [53].

8.2 Hiusviivojen välttäminen vektorigrafiikassa

Vektorigrafiikassa tulee välttää liian ohuiden hiusviivojen käyttöä. Painotiedoston tulostusvaiheessa rasterointiprosessori automaattisesti muokkaa liian ohuet viivat paksumiksi, jotta ne toistuisivat painettaessa. Jotta viivojen automaattisesta paksuntamisesta ei seuraisi ikäviä yllätyksiä, kannattaa ohuimmat viivat säätää hallitusti etukäteen, vähintään 0,25 pisteeseen.

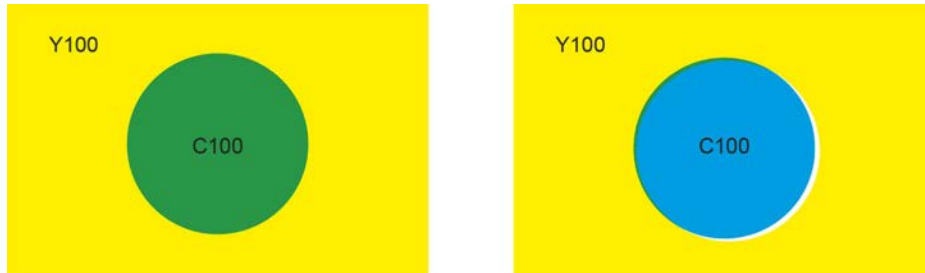
8.3 Kohdistusvirheiden kompensointi vektorigrafiikassa

Vektorigrafiikkaohjelmat rakentavat tiedoston niin, että painoprosessissa päällimmäinen elementti syrjäyttää alemman elementin. Toisin sanoen alempi elementti avataan (Knock Out) ja siihen jätetään päällimmäisen elementin kokoinen ja muotoinen painamaton alue. Seuraavassa painoyksikössä päällimmäinen elementti painetaan tähän tyhjäksi jätettyyn alueeseen. Joskus painoprosessin häiriöiden vuoksi käy niin, että päällimmäinen elementti ei kohdistukaan tarkasti sille avattuun tilaan; syntyy kohdistusvirhe, joka nähdään elementtien välillä olevana ohuena painamattomana rakona. Kohdistusvirheet voidaan kuitenkin välttää laittamalla ohjelmassa päällimmäiselle elementille päällepainatusasetus (Overprint), jolloin alempaan elementtiin ei tehdä värin avausta, vaan elementit painetaan päällekkäin. Päällepainatusasetus on hyvä olla päällä erityisesti pienillä mustilla elementeillä, kuten esimerkkikuvassa 13, jotta välttyttäisiin ikäviltä valkoisilta ”irvistyksiltä” elementtien reunoissa.



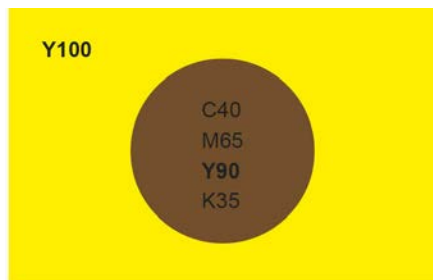
Kuva 13. Mustat elementit värillisten elementtien päällä vaativat päällepainatusasetuksen (Overprint). Päällepainatusasetus on erityisen tärkeä pienikokoisilla mustilla tekstelementeillä.

Päällepainatusasetusta ei kuitenkaan voi aina käyttää, koska se muuttaa elementit läpinäkyviksi, jolloin alempi väri saattaa kuultaa päällä olevan värin alta muuttaen päällimmäisen elementin värin aivan toiseksi, kuin alun perin oli tarkoitettu. Tällaista tilannetta havainnollistaa kuvan 14 vasemmanpuoleinen kuva. Riippuu painomenetelmästä ja käytettyjen painovärien peittävydestä, voiko päällepainatusasetusta käyttää muille kuin kokonaan mustille pienille tekstelementeille.



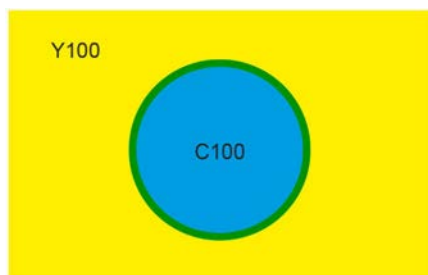
Kuva 14. Vasemmanpuoleisessa kuvassa päällepainatusasetus on päällä, joten kohdistusvirheitä ei synny, mutta päällimmäisen elementin syaani väri on vääristynyt vihreäksi. Oikeanpuoleisessa kuvassa päällepainatusasetus on pois päältä ja on syntynyt kohdistusvirhe.

Jos päällepainatusta ei voida käyttää, yksi keino kohdistusvirheiden välttämiseksi on käyttää sellaisia värejä, joilla on ainakin yksi yhteinen värikomponentti, kuten kuvassa 15, jossa ruskealla ja keltaisella värillä yhteinen komponentti on keltainen. Jos tämä ratkaisu ei ole mahdollinen, kohdistusvirheiden vaikutusten minimoimiseksi käytetään elementtien lihotusta (Trapping).



Kuva 15. Elementeillä on yhteisenä värikomponenttina keltainen (Y); kohdistusvirheitä ei synny.

Lihotuksessa vaaleampaa elementtiä laajennetaan tummemman päälle reunaviivalla ja pelkästään reunaviivalle asetetaan päällepainatusasetus päälle. Kohdistusvirheen satuttaessa reunaviiva täyttää kohdistusvirheestä aiheutuneen raon. Reunaviivan väri määrittyy aina vaaleamman elementin värin mukaan. Kuvassa 16 reunaviiva on määritelty keltaiseksi.



Kuva 16. Kohdistusvirheen kompensointi elementin lihotuksella. Lihotuksessa päällepainatus asetetaan päälle vain lihotusviivalle.

Vaaleita, värillisiä pienikokoisia tekstejä värillisten elementtien päällä tulisi kokonaan välttää. Jos värillistä tekstiä on kuitenkin välttämätöntä käyttää, tulee teksti konvertoida poluiksi ennen lihotusta. Kannattaa huomioida, että pienikokoisen tekstin luettavuus kärsii lihotuksesta.

Koska lihotus tulee aina suhteuttaa painoprosessissa käytettävien värien reologisiin ominaisuuksiin, painoalustan huokoisuuteen ja muihin vastaaviin prosessikohtaisiin tekijöihin, se on syytä jättää avoimessa painotiedostossa painon tehtäväksi.

8.4 Kaarevapintaisten pakkausten visuaaliset vääristymät

Jos pakkauksessa on kaarevia tai muita epäsäännöllisen muotoisia pintoja, esimerkiksi lieriömäisiä, suppilomaisia tai muita epätasaisia pintoja, voi painetussa pinnassa ilmetä visuaalisten elementtien vääristymiä. Tällaiset vääristymät tulee ottaa huomioon jo ulko-osun suunnitteluvaiheessa ja tarvittaessa laskea tärkeille elementeille, esimerkiksi logoille, pakkauksen muodosta ja koosta riippuen kutistus- tai venytysprosentit. Eskon Artpro-ohjelmassa on toiminto, joka laskee tämäntyyppiset mitat automaattisesti.

8.5 Painotyöskentelyä ohjaavat merkinnät

Pakkausten kolmiulotteisen rakenteen vuoksi pakkausainoaineistoihin on tapana tehdä sellaisia painotyöskentelyä ohjaavia merkintöjä, joita muissa painoaineistoissa ei useinkaan tarvita. Tällaisilla merkinnöillä painon työntekijöille kerrotaan, millainen pakkaus rakenne on kyseessä ja millaisia jälkikäsitteilyllisiä toimenpiteitä pakkausaihiolle tulee tehdä. Merkintöjen esittäminen oikealla tavalla vähentää virhetulkintojen mahdollisuutta ja siten myös nopeuttaa painon työskentelyä.

Tavallisiin painoaineistoihin tehdään yleensä leikkuumerkit, mutta pakkausainoaineistoissa tilanne on monimutkaisempi, koska kyseessä on kolmiulotteinen painotuote. Esimerkiksi koteloissa painettu pinta muotoleikataan eli stanssataan koteloaihioksi. Leikkuumerkkien lisäksi pakkausainoaineistoihin tulee siis merkitä koteloaihion ääri-

viivat, jotta painon työntekijät tietävät, miten painettu pakkaus leikataan painetusta materiaalista. Tämä kotelon äärioviiva merkitään yhtenäisellä ohuella viivalla.

Jos pakkaus puolestaan on rainalla painettava pussityyppinen ratkaisu, silloin riittävät pelkät katkaisumerkit. Lisäksi tulee huomioida, että stanssauksissa ei tulisi käyttää alle 2 mm:n pyörityksiä. Kaikilla pakkauspainoaineistoilla tulee silti painomenetelmästä ja materiaalin paksuudesta riippuen olla 3–5 mm leikkuuvaraa.

Nuuttaus (taitos) merkitään painoaineistoon katkoviivalla, samoin kuin perforointi (reppäisylinjan rei'itys). Etenkin paksujen materiaalien kohdalla, jotka saattavat repeytyä väärästä kohtaa, tärkeät elementit kannattaa sijoittaa reilusti etäälle perforointilinjasta.

Kaikki edellä mainitut merkinnät tulee vektorigrafiikkaohjelmassa tehdä omille järkevästi nimetyille erillisille tasoilleen. Painovalmiissa PDF-tiedostossa tasojen tulee olla irrotettavissa varsinaisesta painettavasta ulkoasusta, ettei niitä epähuomiossa painettaisi.

Jos painolta on saatavissa pakkauksen rakennepiirros, siinä on esitetty kaikki edellä mainitut merkinnät. Rakennepiirros on usein tehty CAD-pohjaisella piirto-ohjelmalla, ja paino toimittaa sen graafikolle useimmiten PDF-tiedostomuodossa. Rakennepiirros linkitetään ulkoasutiedoston alimmalle tasolle (Layer), ja pakkauksen ulkoasu rakennetaan sen päällä oleville tasoille. Rakennepiirroksen sisältävä taso kannattaa lukita, niin se ei vahingoissa pääse liikkumaan työskentelyn aikana.

Jos pakkaukseen on suunniteltu läpinäkyvä ikkuna ja vaikka käytössä olisi painolta saatu rakennepiirros, ikkuna-aukon kohta ja muoto on silti merkittävä erilliselle tasolle kompaktina spottiväripintana. Ikkuna-aukon värinä on käytettävä sellaista spottiväriä, jota ei ole käytetty missään muussa elementeissä. Spottivärin nimi (koodi) ja sen tarkoitus ulkoasussa tulee kertoa painolle erillisellä ohjeistuksella. Lisäksi tärkeät elementit kannattaa sijoittaa tarpeeksi etäälle ikkuna-aukosta: 2–5 mm painomenetelmästä ja materiaalin paksuudesta riippuen. Myös muut jälkikäsittelytoimenpiteet, esimerkiksi preeglaus (kohokuviointi), foliointi tai kohdelakkaus, merkitään samaan tapaan yksilöitynä spottiväripintana ja kukin omalle tasolleen. Kohokuvioiden syvyyteen vaikuttavat painomenetelmä, materiaalin paksuus ja joustavuus, joten siitä tulee erikseen neuvotella painon kanssa. Myös foliointimenetelmistä ja pakkauspinnan lakkauksesta sovitaan painon kanssa erikseen.

Tärkeät tekstit ja elementit kannattaa suojata sijoittamalla ne tarpeeksi etäälle reunasta, etteivät ne epätarkan leikkauksen seurauksena leikkaannu pois. Turvallinen etäisyys reunasta on sama kuin leikkuuvaran mitta.

8.6 Elintarvikepakkauksen sisäpinnan painaminen

Pakkausainoaineistoja suunniteltaessa on aina hyvä muistaa, että painettu alue ei saa joutua kosketukseen elintarvikkeen kanssa. Lähtökohtaisesti ei siis kannata suunnitella painatusta pakkauksen sisäpinnoille, ellei asiakas sitä erityisesti pyydä. Jos kuitenkin näin halutaan tehdä, tulee sopimusehdoissa sitouttaa paino käyttämään terveydelle vaarattomia painovärejä pakkauksen sisäpuolen painatuksessa.

9 Painotiedostot ja niiden tekninen esitarkistus

9.1 Avoin painotiedosto ja sen tekninen esitarkistaminen

Avoimella painotiedostolla tarkoitetaan alkuperäistä eli natiivitiedostoa, johon painettavan pakkausaihion ulkoasu (layout) on tehty. Avoimeksi tiedostoa sanotaan siksi, että siihen voi tarvittaessa suoraan tehdä laajojakin korjauksia. Vektorigrafiikkaohjelmilla tai kuvankäsittelyohjelmilla tehdyt originaalitiedostot ovat avoimia tiedostoja (esimerkiksi Illustratorilla tehty .ai-päätteinen ja Photoshopilla tehty .psd-päätteinen tiedosto). Vaikka PDF-tiedostoonkin pystyy joitakin korjauksia tekemään, se ei ole avoin tiedosto.

Pakkausten painoprosessit poikkeavat monilta osin tavanomaisempien, esimerkiksi esitemateriaalien painoprosesseista. Luvussa 6.2 CIE Lab -värimalli ja ICC-profiilit todettiin, että eniten käytetyissä pakkauspainomenetelmissä, flekso- ja syväpainomenetelmissä, ei kyseisten painoprosessien muuttujien laajan variaation vuoksi käytetä standardoituja ICC-profiileja. Standardoinnin puuttumisen vuoksi graafiset suunnittelijat toimittavat pakkausainoaineistoja valitettavan usein painoprosessin kannalta katsottuna virheellisinä, jolloin painotyöntekijät joutuvat korjaamaan ja jopa rakentamaan tiedostoja kokonaan uudelleen. Siksi painolaitokset ovat ottaneet tavaksi pyytää pakkausainoaineistot avoimina tiedostoina, jolloin painon reprotyöntekijät pääsevät helpommin tekemään tarvittavia muutoksia. Näin ollen, avoimen painotiedoston kyseessä ollessa myös teknisen esitarkistuksen suorittaa paino.

Paino- ja reprodusioilla on useimmiten käytössä Eskon ArtPro-ohjelma, jolla painotiedostot tarkistetaan. Siinä vektorigrafiikkaohjelmasta tehty PDF-, PS- tai EPS-tiedosto syötetään aineiston viimeistelyä ja tarkistusta varten. Jos aineisto toimitetaan avoimena tiedostona, paino tekee ohjelmaan syötettävän tiedoston natiivitiedostosta. Jos aineisto puolestaan toimitetaan painovalmiina PDF-tiedostona, se syötetään ohjelmaan suoraan. ArtPron esitarkistustoiminto (Preflight) vertaa pakkausaineiston tiedostoa valitun painomenetelmän parametreihin ja ilmaisee havaitut virheet, jolloin ne on helppo korjata. Esitarkistustoiminto tarkistaa esimerkiksi käytettyjen kuvien resoluution ja värillisyyden sekä ilmoittaa kokonaan puuttuvista kuvatiedostoista. Myös päällepainatus, läpinäkyvyys ja viivojen paksuus tarkistetaan kaikista tiedoston elementeistä. Ohjelman Viewer-esikatselutoiminto simuloi korkearesoluutioisesti sitä, miltä painopelti ja painettu pinta tulee näyttämään. Näin voi jo ennen painolevyn valmistusta tarkistaa värierottelut, värinpeitot ja kohdistukset sekä tarkastella erityisesti fleksopainamisessa yleisiä ongelmakohtia, kuten pisteenkasvu ja värihäiveiden kriittiset kohdat. Tekstielementeistä ohjelma tarkistaa puuttuvat fontit sekä sen, että tiedostossa ei ole liian pienellä piste-koolla kirjoitettuja tekstejä. ArtPro-ohjelma minimoi virhemahdollisuudet ja nopeuttaa prepress-työnkulkua merkittävästi ja siten alentaa painoprosessin kokonaiskustannuksia. Eskon Pack Edge -ohjelma on ArtPron kaltainen, mutta PC-järjestelmille suunnattu prepress-ohjelma. [45.]

Jos kuitenkin itse haluaa tarkistaa avoimen painotiedoston, asiaa hankaloittaa se, että ammattimaisissakaan vektorigrafiikkaohjelmissa ei yleensä ole sisäänrakennettua automaattista esitarkistustoimintoa. Tärkeimmät kohteet, jotka voidaan tarkistaa ilman esitarkistusohjelmaa, on mainittu luvussa 8 Painoaineiston viimeistely. Lisäksi linkitettyjen kuvien väritilat ja resoluutio tulee tarkistaa. Painoilta saa pyydettäessä lisäohjeita siitä, mitä asioita avoimesta painotiedostosta on kyseistä painoprosessia ajatellen oleellista tarkistaa. Avoimen Illustrator-tiedoston voi tarkastaa myös itsenäisellä Markzwaren Flightcheck-ohjelmalla.

Avointa painotiedostoa tehtäessä on tärkeää, että kuvia ei sisällytetä ulkoasutiedostoon, vaan kuvien tulee olla omassa kansiossaan ja ne ainoastaan linkitetään ulkoasutiedostoon. Näin painon työntekijöiden on helpompaa ja nopeampaa tarkistaa kuvien toimivuus avaamalla kuvat kuvankäsittelyohjelmaan suoraan kansioista, eikä heidän näin ollen tarvitse erikseen etsiä jokaista sisällytettyä kuvaa ulkoasutiedostosta.

Avoim painotiedosto tallennetaan järkevästi nimettyyn kansioon, jonka tulee ulkoasutiedoston lisäksi sisältää käytetyt fontit, linkitetyt kuvat ja mahdolliset ohjeistustiedostot. Useimmissa vektorigrafiikkaohjelmissa avoimen tiedoston kaikki käytetyt elementit voidaan automaattisen keräilytoiminnon avulla kerätä samaan kansioon. Illustrator-ohjelmassa tämä toiminto on nimeltään Pakkaus (Package).

Mikäli lisensoituja fontteja ei haluta lähettää eteenpäin tai jos käytetään jotain hyvin erikoista fonttia, jonka toimimisesta tulostuksessa ei voida olla varmoja (esimerkiksi internetistä ladattavat ilmaiset kirjasimet), voidaan teksti konvertoida poluiksi. Jos tekstiä kuitenkin ei konvertoida poluiksi, saavutetaan se etu, että tekstiin pääsee tekemään viime hetken muutoksia myös painossa, esimerkiksi vedoksen tarkistuksen jälkeen.

9.2 Painovalmis PDF-tiedosto ja sen tekninen esitarkistaminen

Puhuttaessa painovalmiista tiedostosta tarkoitetaan käytännössä PDF-tiedostoa, vaikka painovalmis tiedosto voi yhtä hyvin olla myös natiivitiedosto, esimerkiksi silloin, kun se on pelkkä bittikarttakuva. Vaikka nykyisin PDF-tiedoston luonnin jälkeen tiedostoon pystyy tietyissä rajoissa tekemään muutoksia, on sen alkuperäinen tarkoitus ollut se, ettei sitä pystyisi muuttamaan vahingoissa tai tahallaan (esimerkiksi järjestelmästä toiseen siirrettäessä). Vaikka pakkausten painoaineistot toimitetaan useimmiten avoimina painotiedostoina, painovalmiita PDF-tiedostoja käytetään digitaalisen painamisen yleistyessä yhä enenevässä määrin myös elintarvikepakkausten painamisessa. Digitaalisen painamisen suosiota selittää se, että sen painojälki on viime vuosina kehittynyt ja digitaaliset painot ovat pienille elintarviketuottajille edullinen ja helposti saavutettava painomenetelmävaihtoehto.

PDF-tiedosto (Portable Document Format) on Postscript-kieleen pohjautuva avoimen standardin (ISO 32000) tiedostomuoto. PDF-tiedostoon pystyy sisällyttämään muun muassa kuva-, video-, audio- ja animaatiodataa, linkkejä ja tiedostossa käytetyt fontit. PDF-tiedostomuoto on laitteistoriippumaton ja siksi erinomainen tiedostomuoto myös painoaineiston siirtoa varten. Graafisen suunnittelijan käytännön työskentelyn kannalta riittää, että ymmärtää graafista teollisuutta varten kehitetyn PDF/X-standardin merkityksen ja osaa valita standardin spesifikaatioista oikean version käytettyä painomenetelmää ajatellen. PDF-standardeista saa lisätietoa internetistä esimerkiksi Adoben sivuil-

ta (www.adobe.com/products/acrobat/iso-pdf-x-32000-standards.html). Huomioitavaa on, että PDF/X-standardin mukaiset tiedostot eivät sovellu aineistoihin, joissa käytetään spottivärejä. Painoilla on myös omia vaatimuksia painovalmiin PDF-tiedoston suhteen, joten kannattaa aina kysyä ohjeita oikeanlaisen PDF-tiedoston tekoon.

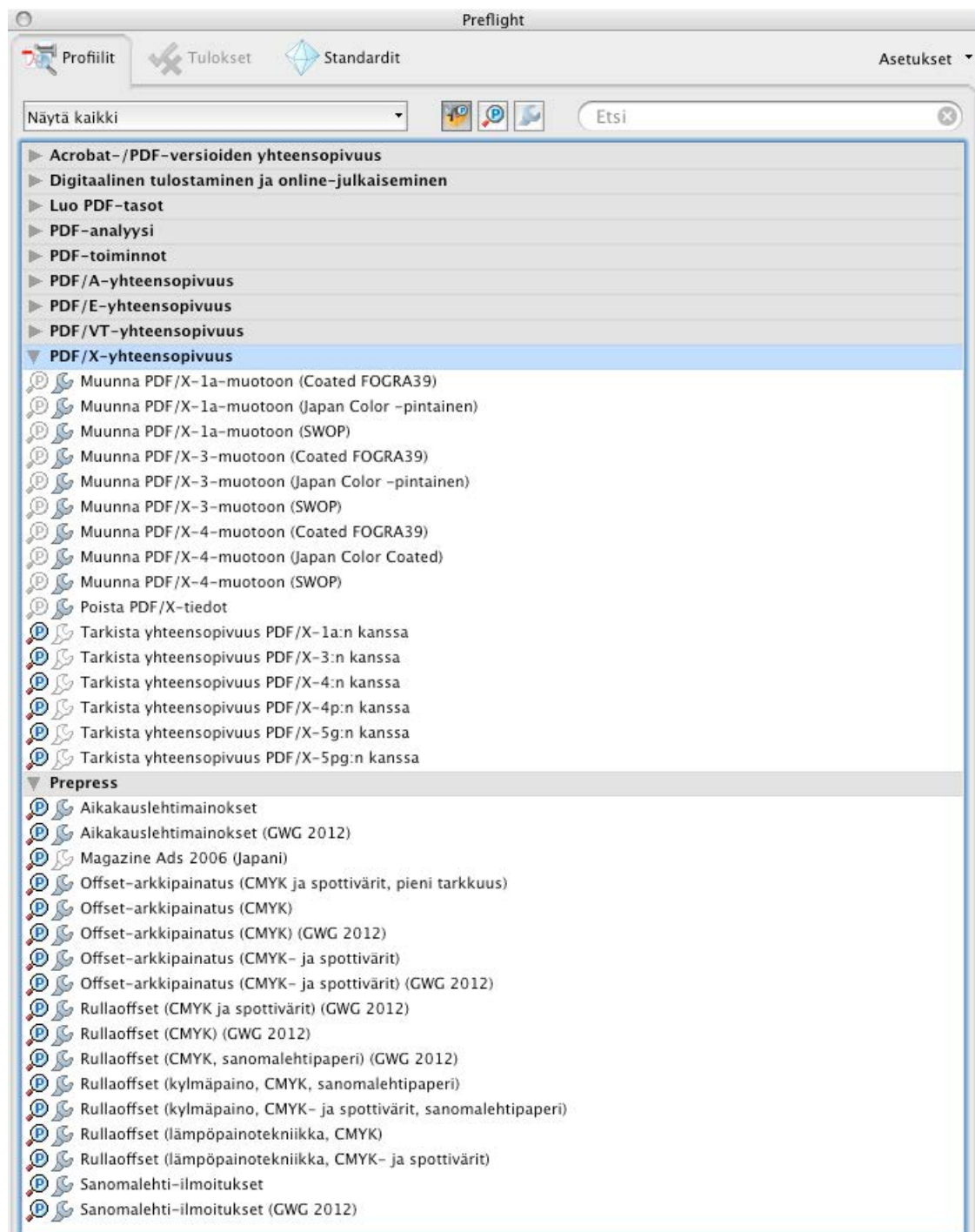
Joissakin tapauksissa painovalmis PDF-tiedosto voidaan tulostaa painon Työasetukset-tiedostoa (Job Options) käyttäen (jos sellainen on saatavilla). Työasetukset-tiedosto asennetaan Adobe Acrobat Pron, Distillerin tai Illustratorin PDF-tulostuksen esiasetusvalikkoon, jotta se voidaan PDF-tiedostoa tehdessä aktivoida ja jolloin se määrittää tulostettavan PDF-tiedoston ominaisuudet. Painojen Työasetukset-tiedostoihin on sisällytetty painoprosessikohtaisia määrittämiä, kuten esimerkiksi tiedoston värimäärittelyt, kuvien resoluutio, hiusviivojen paksuus, lihotus- ja päällepainatusasetukset, tiedoston pakkaus ja muita tiettyyn painoprosessiin sopivia määrittämiä.

Samoin jos käytettävissä on painon ICC-väriprofiili, se asennetaan laitteiston värinhallintakansioon, jolloin se PDF-tiedostoa tulostettaessa voidaan Output-välisivun Colour Conversion -kohdasta aktivoida, jotta se pystyy säätämään kuviin tarvittavat laatuparametrit. Jos painon käyttämää väriprofiilia ei ole käytettävissä, valitaan PDF/X-standardin mukaiset yleispätevät CMYK Coated Fogra 39 -väriprofiili kiiltäväpintaista paperia käytettäessä ja Uncoated Fogra 39 -väriprofiili mattapintaista paperia käytettäessä.

Adoben Illustrator-ohjelmaa käytettäessä PDF-tiedosto tehdään Export-toiminnon sijaan tallentamalla ulkoasutiedosto (Save as) PDF-muotoon. Jos painovalmiin PDF-tiedoston tekemiseen käytetään jotain muita kuin Adoben ohjelmia, tulee valita sellainen ohjelma, jossa pystytään säätämään PDF-tiedoston asetuksia niin, että lopputuloksena saadaan PDF/X-standardia noudattava tiedosto. Muita painovalmiin PDF-tiedoston tekemiseen soveltuvia ohjelmia ovat esimerkiksi Nitro PDF Pro, PDF XChange Pro, ja Xara Page & Layout Designer 9 [54; 55; 56].

Painovalmiita PDF-tiedostoja voi tarkistaa Adobe Acrobat Professional -ohjelman sisäänrakennetulla Painotyökalut-paneelin Preflight-työkalulla. Kuvasta 17 selviää, kuinka profiilin voi ohjelmassa valita suoraan PDF-standardin mukaan tai tuotteen painamiseen käytettävän painomenetelmän mukaan. Profiilin voi myös kokonaan määrittää

itse. Lisäksi työkalulla pystyy korjaamaan osan virheistä ja muuttamaan PDF-tiedoston standardien mukaiseksi. [57.]



Kuva 17. Adobe Acrobat Professional -ohjelman Preflight-työkalupaneelin Profiilit-välilehti. Preflight-profiili on valittavissa halutun PDF-standardin tai painomenetelmän mukaan.

Ammattilaiskäyttöön tarkoitettu itsenäinen esitarkastusohjelma on esimerkiksi Markz-waren Flightcheck, jolla voi tarkistaa sekä natiivitiedostoja että PDF-tiedostoja. Toinen

ammattilaiskäyttöön suunniteltu esitarkastusohjelma on Enfocuksen Pitstop, mutta sillä voi tarkistaa ainoastaan PDF-tiedostoja.

9.3 Tiedostojen nimeäminen

Painotiedostot tulee nimetä selkeästi, ja niissä saa käyttää korkeintaan 31:tä merkkiä. Lisäksi tiedostotunnisteen tulee olla näkyvillä tiedostonimen jälkeen, esimerkiksi .pdf, .indd tai .ai, riippuen siitä, minkä ohjelman tiedostomuoto on kyseessä. Tiedostojen nimessä ei saa esiintyä skandinaavisten kirjainten å-, ä- ja ö-merkkejä, eikä muita erikoismerkkejä. Tiedostonimessä ei myöskään saa olla pistettä, muuta kuin tiedostotunnisteen edellä. Myös välilyöntejä tulisi välttää; niiden sijasta on tapana käyttää alaviivaa. [43.]

9.4 Painovedoksen tarkistus

Vedoksen tarkoitus on simuloida valmista painotuotetta. Sen avulla pakkauksen tilaaja tarkistaa ennen varsinaista painamista, että painotuote on odotusten mukainen. Painolta tilattu vedos on perinteisesti ollut fyysinen paperituloste (Hard proofing), mutta nykyään yhä enenevässä määrin käytetään pelkästään sähköpostitse lähetettyjä tai on-line-palveluna katseltavia näyttövedoksia (Soft proofing). Pakkauksien vedokset ovat usein Adobe Acrobatilla tarkasteltavia 3D-vedoksia, jolloin pakkausta voi tarkastella kääntelemällä sitä monitorin ruudulla.

Näyttövedoksia tulee aina tarkastella kalibroidulla monitorilla. Fyysistä vedosta kannattaa metamerian välttämiseksi tarkastella neutraalissa valaistuksessa. Päivänvalolamput tuottavat neutraalia valoa, joka on värilämpötilaltaan 5000 Kelvin-astetta [58]. Painomenetelmä ja painomateriaali voivat vaikuttaa värin toistumiseen oli väri määritelty kuinka tarkasti hyvänsä. Vedostustekniikoiden ja painotekniikoiden eroavaisuuksien vuoksi vedos ei juuri koskaan ole täysin lopullista tuotetta vastaava.

Vedoksesta tarkistetaan visuaalinen ilme, värien ja yksityiskohtien toisto ja terävyys sekä kohdistustarkkuus. Samoin tarkistetaan, että kaikki tarvittavat elementit ja tekstit ovat mukana, ja tekstit oikoluetaan. Hyväksymällä vedos annetaan painolle painolupa.

10 Yhteenveto

Insinööriyötä tehdessä selvisi, että graafisen suunnittelijan tulee elintarvikepakkausten painoaineistoja valmistaessaan huomioida muita painoaineistoja enemmän seuraavia asioita:

- tekstimerkintöjen lainmukaisuus
- koodien tekninen toimivuus
- mahdollisten spottivärien käyttö
- työskentelyyn käytetyt ammattimaiset tietokoneohjelmat
- aineiston toimitus avoimena painotiedostona
- tiiviis yhteistyö käytetyn paino- ja/tai reprodusoinnin kanssa.

Graafiset suunnittelijat eivät yleensä juurikaan kiinnitä huomiota tekstien sisältöihin. Erään vanhemman graafikon sanoin ”tekstit ovat graafikolle vain väripintaa”. Elintarvikepakkausaineistoissa graafisen suunnittelijan on kuitenkin otettava huomioon lain määräämät tekstien koko- ja selkeysvaatimukset, mukaan lukien tekstien sijoittelu. Vaikka tekstien oikeellisuus on aina viimekädessä elintarvikepakkauksen tilaajan vastuulla, on graafiselta suunnittelijalta hyvää asiakaspalvelua huomioida myös tekstien sisällöllinen lainmukaisuus.

Koodien, kuten EAN-, GS1 Databar- ja QR-koodi, oikea sijoittelu, oikea koko ja tekninen toimivuus puolestaan ovat täysin graafisen suunnittelijan vastuulla. Näiden elementtien tarkistamiseen saa tarvittaessa asiantuntevaa apua GS1 Finland -organisaatiolta ja/tai painon reprotyöntekijöiltä.

Väritilojen, väriavaruuskäsitteen ja värinhallinnan ymmärtäminen on hyvin tärkeää kaikissa painoaineistoissa, joten siinä elintarvikepakkausten pakkausaineistot eivät eroa muista painoaineistoista. Pakkausaineistoja kuitenkin monesti painetaan useammalla kuin neljällä värillä, ja niissä käytetään muita painoaineistoja useammin spottivärejä. Tämän vuoksi graafisen suunnittelijan tulee perehtyä spottivärien käyttöön ja siihen, kuinka ne ilmaistaan painolle painoaineistossa.

Tärkein huomio koko insinööriyön tekemisen aikana oli se, että pakkauspainomenetelmiksi ovat vuosikymmenten aikana valikoituneet ne painomenetelmät, jotka mahdol-

listavat erittäin laajan painomateriaalien kirjon. Tällaisia painomenetelmiä ovat flekso- ja syväpaino. Niissä lähes jokainen pakkauspainoprosessi on erilainen, ja siksi yksiselitteistä teknistä ohjeistusta pakkauspainoaineistoille on mahdotonta laatia. Tämän vuoksi pakkausten painoaineistot tulee toimittaa painolle avoimina natiiveina tiedostoina. Painoaineistojen tekemiseen tulee käyttää alalla käytettäviä ammattimaisia vektorigrafiikka- ja kuvankäsittelyohjelmia, jotta painotiedosto toimisi saumattoman yhteensopivalla tavalla painojen ohjelmistojen ja työnkulun kanssa. Silloin painon reprotyöntekijät pystyvät viimeistelemään painoaineistot kunkin yksilöllisen painoprosessin vaatimalla tavalla rakentamatta painotiedostoa kokonaan uusiksi.

Kuvien käsittelyn osalta pakkauspainoaineistot ja muut painoaineistot eivät eroa toisistaan. Merkittävä huomio oli kuitenkin se, että pakkauspainot useimmiten haluavat, että kuvien käsittely jätettäisiin heidän tehtäväkseen, koska he osaavat säätää kuvat toimimaan juuri kulloisenkin painoprosessin tarpeiden mukaisiksi. Graafinen suunnittelija onkin tässä tilanteessa sikäli ”puun ja kuoren välissä”, että pakkauksen ulkoasun tilaaja haluaa säästää rerokuluissa ja ajattelee, että graafinen suunnittelija tekee pakkauksen ulkoasun lisäksi myös kuvankäsittelyn. Graafisen suunnittelijan ainoa keino selvittää tilanteesta on hallita kuvankäsittely itse ja pyytää tietoa painolta painoprosessin yksityiskohdista. Painoalan tekniikat myös muuttuvat jatkuvasti, ja siksi graafisen suunnittelijan kehityksen kannalta on ensiarvoisen tärkeää seurata alan kehittymistä julkaisujen ja alan tapahtumien (messujen) kautta sekä kommunikoida aktiivisesti käytetyn painon kanssa.

Insinöörityöstä koostettiin liitteessä 1 esitetty A4-kokoinen tiivistelmä, joka voi toimia graafisen suunnittelijan muistilistana elintarvikepakkausten painoaineistoja tehtäessä. Insinöörityön aiheen laajuuden ja jatkuvan muutoksen vuoksi pelkkä muistilista ei kuitenkaan voi korvata käytännön työn kautta karttuvaa tietoa.

Lähteet

- 1 Päivittäistavaroiden logistinen pakkaussuunnittelu. Verkkodokumentti. Suomen Pakkausyhdistys ry. <<http://www.pakkaus.com/pakkaussuunnittelu/>>. Luettu 6.5.2014.
- 2 Silvenius, Frans, Katajajuuri, Juha-Matti, Koivupuro, Heta-Kaisa, Nurmi, Pauliina, Virtanen, Yrjö, Grönman, Kaisa & Soukka, Risto. 2011. Verkkodokumentti. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. Elintarvikkeiden pakkausvaihtoehtojen ympäristövaikutukset (FutupacEKO2010-hanke), raportti14a. <<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti14a.pdf>> Luettu 6.5.2014.
- 3 Järvi-Kääriäinen, Terhen & Ollila, Margareetta. (toim.). 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Pakkausteknologia – PRT ry.
- 4 Nieppola, Merja. 2010. Graafisen tekniikan perusteet. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 5 Viluksela, Pentti. 2012. Pakkaustekniikka. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 6 Merta, Elina, Mroueh, Ulla-Maija, Meinander, Malin, Punkkinen, Henna, Vähä-Nissi, Mika & Kortet, Satu. 2012. Muovipakkausten kierrätyksen edistäminen Suomessa, raportti 11/2012. Verkkodokumentti. Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://www.tem.fi/files/32830/11_2012_muovipakkauksen_kierrätyksen_edistaminen_suomessa.pdf>. Luettu 9.5.2014.
- 7 Moduulimitoitus. Verkkodokumentti. Suomen Pakkausyhdistys ry. <<http://www.pakkaus.com/pakkaussuunnittelu/moduulimitoitus/>>. Luettu 26.5.2014.
- 8 Modularization of package sizes. Verkkodokumentti. Transport Information Service (TIS). <http://www.tis-gdv.de/tis_e/verpack/normung/normung.htm>. Luettu 26.5.2014.
- 9 Elintarviketieto-opas elintarvikevalvojille ja elintarvikealan toimijoille. 2015. Verkkodokumentti. Elintarviketeollisuusliitto ry. <<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/julkaisut/?a=view&productId=385>>. Luettu 8.2.2015.
- 10 Viitteellinen päiväsaanti -GDA. Verkkodokumentti. Elintarviketeollisuusliitto ry. <http://www.etl.fi/www/fi/liitetiedostot/gda_esite.pdf> Luettu 8.5.2014.
- 11 Tiivistelmät EU:n lainsäädännöstä – Tuotteiden merkinnät ja pakkaukset. Verkkodokumentti. Euroopan unioni.

- <http://europa.eu/legislation_summaries/consumers/product_labelling_and_packaging/index_fi.htm>. Luettu 6.5.2014.
- 12 GMP-asetus. 2014. Verkkodokumentti. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus_ja_myynti/kontaktimateriaalit/hyvät_tuotantotavat__gmp/>. Luettu 16.6.2011.
 - 13 GS1-viivakoodit. Verkkodokumentti. GS1 Finland Oy. <<http://www.gs1.fi/gs1-tuotteet-ja-ratkaisut/gs1-viivakoodit>>. Luettu 15.5.2014.
 - 14 Tervetuloa GS1-järjestelmän käyttäjäksi -opas. 2011. Verkkodokumentti. GS1 Finland Oy. <<http://www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat/>>. Luettu 18.5.2014.
 - 15 Keravuori, Kimmo. GS1 Infotilaisuuden luentokalvot. 2012. Verkkodokumentti. <http://www.parastapoytaan.fi/uploads/GS1%20Info%20Ahlman_20%203%202012.pdf>. Luettu 26.6.2014.
 - 16 GS1 General Specifications. Verkkodokumentti. 2014. GS1. <http://www.gs1.org/docs/gsm/barcodes/GS1_General_Specifications.pdf>. Luettu 27.6.2014.
 - 17 GS1 Databar. Verkkodokumentti. GS1 Finland <<http://www.gs1.fi/gs1-tuotteet-ja-ratkaisut/gs1-viivakoodit/gs1-databar>>. Luettu 14.5.2014.
 - 18 Östman, Benjamin. 2014. GS1 Standards Manager, GS1 Finland, Helsinki. Sähköpostiviesti 12.8.2014.
 - 19 Tarvitsetko EAN-viivakoodin. Verkkodokumentti. GS1 Finland. <<http://www.gs1.fi/gs1-palvelut/tarvitsetko-ean-viivakoodin>>. Luettu 10.5.2014.
 - 20 GS1 Maailmanlaajuinen käyttöopas. Verkkodokumentti. GS1 Finland. <<http://www.gs1.fi/gs1-palvelut/oppaat>>. Luettu 12.5.2014.
 - 21 Helpostilasku. 2014. Tekninen tuki, Billgo Oy. Ylöjärvi. Sähköpostiviesti 13.8.2014.
 - 22 GS1-asiakaspalvelu. GS1 Finland. Puhelinkeskustelu 12.8.2014.
 - 23 Answers to your questions about the QR code. Verkkodokumentti. Denso Wave incorporated. <<http://www.qrcode.com/en/>>. Luettu 25.7.2014.
 - 24 QR Code Generator. Verkkodokumentti. 2015. Google Inc. <<https://www.the-qrcode-generator.com/>>. GS1 Finland. Luettu 20.8.2014.

- 25 Marvacolle ensimmäinen Full HD Flexo -sertifikaatti. 2013. Verkkodokumentti. Marvaco Oy. <<http://www.marvaco.fi/fi/artikkelit/2013/08/15/marvacolle-ensimmainen-full-hd-flexo-sertifikaatti>>. Luettu 18.12.2014.
- 26 Esko releases Full HD Flexo for flexible packaging. 2013. Verkkodokumentti. Whitmar Publications Ltd. <<http://www.paperandprint.com/flexotech/news/flexo-2013/april-2013/260413-esko.aspx#.VQBP7GafRpx>>. Luettu 8.2.2015.
- 27 Koskinen, Pertti. 2010. Painotyön ostajan käsikirja. Mainostajien Liitto. Helsinki: Libris.
- 28 Viluksela, Pentti, Ristimäki, Seija. & Spännäri, Toni. 2007. Painoviestinnän tekniikka. Helsinki: Opetushallitus.
- 29 Xeroxin uusimmalla iGen 150 Press -painokoneella kuvanlaatua ei tarvitse enää arvailla – loistava painolaatu auttaa siirtämään töitä offsetista digitaaliseen painatukseen. Verkkodokumentti. Suomen lehdistötiedotteiden arkisto. Xerox Corporation. <<http://www.xerox.com/news/news-archive/2013/fin-xeroxin-ussimmalla-igen-150-press-painokoneella/fifi.html>> Luettu 15.6.2014.
- 30 Fraser, Bruce, Murphy, Chris & Bunting, Fred. 2004. Värin hallinta. Helsinki: Edita Publishing.
- 31 Hifi-painaminen. Verkkodokumentti. Erweko Oy. <<http://www.erweko.fi/ymparisto-ja-teknologia/hifi>>. Luettu 2.2.2015.
- 32 About Pantone. 2015. Verkkodokumentti. Pantone LLC. <<http://www.pantone.com/pages/pantone.aspx?pg=19306>>. Luettu 10.2.2015.
- 33 Johansson, Kaj, Lundberg, Peter & Ryberg, Robert. 2007. A Guide to Graphic Print Production. 2nd edition. Värnamo, Sweden: Fälth & Hässler.
- 34 Understanding Color Models and Spot Color Systems. Verkkodokumentti. Designers Insights Inc. <<http://www.designersinsights.com/designer-resources/understanding-color-models>>. Luettu 15.2.2015.
- 35 Image technology colour management – Architecture, profile format and data structure. Verkkodokumentti. International Organization for Standardization. ICC.1:2010<http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=54754>. Luettu 17.2.2015.
- 36 Color & Quality. 1999. 2nd revised edition. Heidelberger Druckmaschinen AG. Germany: Heidelberg.
- 37 Ploumidis, D. Color Perception. Verkkodokumentti. FlexoGlobal, Salmon Creek Publishing. <<http://www.flexoglobal.com/flexomag/08-September/flexomag-ploumidis.htm>>. Luettu 20.2.2015.

- 38 Hodgson, Arthur. 2015. Prepress spesialisti, Marvaco Oy, Tampere. Puhelinkeskustelu 12.3.2015.
- 39 Agfors, Martin, Tomminen, Jari. 2008. Näin valitset paneelinäytön. Verkkodokumentti. MPC, Talentum Oyj. <<http://mpc.fi/nettilehti/pdf/0603200834.pdf>>. Luettu 10.1.2015.
- 40 Baldrige, Aimee. 2013. Choose the Right Monitor for Photo Editing. Verkkodokumentti. X-Rite Photo blog, X-Rite, Incorporated. <<http://blog.xritephoto.com/2013/07/choose-the-right-monitor-for-photo-editing/>>. Luettu 12.1.2015.
- 41 Row, Jason. 2013. How To Choose the Best Monitor for Photography. Verkkodokumentti. Light Stalking. <<http://www.lightstalking.com/how-to-choose-the-best-monitor-for-photography/>>. Luettu 10.1.2015.
- 42 Spännäri, Toni. Kuvatekniikka. 2011. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 43 Spännäri, Toni. Prepress-työnkulku. 2011. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 44 Adobe katkaisee Freehandin. Verkkodokumentti. Taloussanomat, IT-viikko. <<http://www.itviikko.fi/ratkaisut/2007/05/18/adobe-katkaisee-freehandin/200712178/7>>. Luettu 27.7.2014.
- 45 Product overview. 2015. Verkkodokumentti. Esko. <<http://www.esko.com/en/products/overview/>>. Luettu 12.2.2015.
- 46 Laakso, Ari. 2014. Photoshop Elements. Digikuvien käsittely ja arkistointi. Docendo.
- 47 Kuvankäsittelyohjelmat valintaopas. Verkkodokumentti. Neptunet. <<http://neptunet.net/2012/11/22/kuvankasittelyohjelmat-valintaopas/>>. Luettu 29.7.2014.
- 48 Photoshopin ohje. Verkkodokumentti. Adobe Systems Software Ireland Ltd. <<http://helpx.adobe.com/fi/photoshop/topics.html>>. Luettu 14.8.2014.
- 49 Kylmäniemi, Ilkka. Julkaisutekniikka. 2010. Luentomateriaali. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 50 Julkaisutekniikan perusteet opetusmoniste. 2007. Verkkodokumentti. Teknillinen korkeakoulu. <https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/as-75.2300/materiaali/AS-75_2300_julkaisutekniikan_opetusmoniste.pdf>. Luettu 26.7.2014.

- 51 Tekniset laatusuositukset. 2005. Graafinen teollisuus ry.
<http://www.graafinenteollisuus.fi/files/16/tekniset_laatusuositukset_2005.pdf>.
Luettu 26.7.2014.
- 52 Drew, John, Meyer, Sarah. 2008. Color Management for Packaking: A Comprehensive Guide for Graphic Designers. Singapore: Star Standard.
- 53 Prepress-opas. 2013. Verkkodokumentti. Hansaprint Oy.
<http://www.hansaprint.fi/files/Prepress_opas_2013.pdf>. Luettu 10.8.2014.
- 54 Acrobatia edullisemmat pdf-taiturit. Verkkodokumentti. MPC. Talentum Oyj.
<<http://mpc.fi/nettilehti/pdf/1106200962.pdf>>. Luettu 26.7.2014.
- 55 Exporting to PDF in Scribus. 2011. Verkkodokumentti. Linux Journal.
<<http://www.linuxjournal.com/content/exporting-pdf-scribus>>. Luettu 28.7.2014.
- 56 Xara Page & Layout Designer – Suunnittele logoja ongelmitta. Verkkodokumentti. MAGIX Software GmbH. <<http://www.magix.com/fi/xara-page-layout-designer/>>.
Luettu 28.7.2014.
- 57 Adobe Acrobat Pro. Verkkodokumentti. Adobe Systems Software Ireland Ltd.
<http://help.adobe.com/fi_FI/acrobat/pro/using/index.html>. Luettu 26.7.2014.
- 58 Loistelamppujen ja pienloistelamppujen valon laatu. Verkkodokumentti. OSRAM GmbH. <http://www.osram.fi/osram_fi/uutiset--tiedot/loistelamput/ammattitietoa/valon-laatu/index.jsp>. Luettu 1.9.2014.

Muistilista – elintarvikepakkausten painoaineistot

Ennen kuin aloitat työskentelyn OTA YHTEYTTÄ PAINOON!

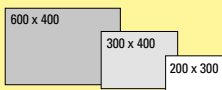
- selvitä käytettävä painomenetelmä
- selvitä työn värillisyyss
- kenen vastuulla on kuvankäsittely
- pyydä painon käyttämä ICC-profiili ja Job Options -tiedosto
- pyydä kyseiseen työhön sopiva rakennepiirros
- selvitä vedosliikenne ja aikataulut

Kalibroi näyttö

- jos kalibroitilaitetta ei ole saatavilla, säädä näyttö internetistä löytyvien sivujen avulla
- www.lagom.nl/lcd-test/
- www.leuku.fi

Ulkoasutiedosto

- työskentele CMYK-tilassa
- käytä ulkoasutiedoston tekemiseen Artpro, Illustrator- tai Freehand-ohjelmia
- jos täytyy käyttää muita ohjelmia, niin tee mahdollisimman yksinkertainen tiedosto, äläkä käytä ohjelmien omia efektejä
- omille tasoilleen tulee merkitä:
 - pakkauksen ääriviivat ja muut stanssaukset yhtenäisellä ohuella viivalla
 - nuutaukset ja perforoinnit katkoviivalla
 - ikkunoiden kohdat, preeglaukset, foliointi tai kohdelakkaus (kompaktina spottiväripintana sellaisella spottiväriä, jota ei ole käytetty ulkoasussa)
 - pussityyppiisiin pakkauksiin merkitään katkaisumerkit
- sisällytä ulkoasutiedostoon standardi- tai työtilaprofiili → AdobeRGB tai sRGB
- tarkista, että mitat noudattavat moduulimitoitusta:
 - 600 mm x 400 mm ja sen kerrannaiset ja jako-osat
- huomioi käsittelyvarat, seinämien paksuus ja pakkauksen täyttövaiheen seinämien pullistuminen



Kuvat

Kuvankäsittely jätetään usein painon tehtäväksi (varmistu asia painolta).
Jos käsittelet kuvat itse, liitä niihin kuvankäsittelyohjelmassa painolta saatu ICC-profiili.
Jos sitä ei ole saatavilla, toimi seuraavasti:

- käsittelet kuvat RGB-tilassa
- jos kuvasta puuttuu väriprofiili kokonaan, niin määritä sellainen → AdobeRGB tai sRGB
- käytä Säätötasoja (Adjustment Layers), niin alkuperäinen kuvainformaatio säästyy
- määrittele valkoinen piste, ettei kuva painettaessa pala "puhki"
- hyvänlaatuinen vaaleusarvo keskiävyydessä kuvassa → R 244, G 244, B 244
- määrittele musta piste, ettei kuva painettaessa mene "tukkoon"
- hyvänlaatuinen vaaleusarvo keskiävyydessä kuvassa → R 10, G 10, B 10
- säädä sävyjä ja kylläisyyttä, sekä pelkäästään kuvan keskiävyyden kontrastia (ettei tummin ja vaalein sävy muutu)
- suorista kuva ja korjaa perspektiivi
- poista ylimääräinen kohina (Reduce Noise), sekä roskat ja naarmut
- terävöitä kuva: (Unsharp Mask) tai Älykäs terävöinti (Smart Sharpen)
- bittikarttakuvien resoluutio 300 dpi
- viivapiirroksien resoluutio 1200 dpi
- laadukkaiden kuvien tiedostomuodot ovat TIFF, EPS, PDF, PSD ja JPEG

Korkealaatuisessa painatuksessa laatuero on 1,5–2.

$$\text{viivakuvien skannausresoluutio} = \frac{\text{kuvakoko}}{\text{originaalin kuvakoko}} \times \text{tulostusresoluutio}$$

$$\text{sävykuvien skannausresoluutio} = \frac{\text{kuvakoko}}{\text{originaalin kuvakoko}} \times \text{laatuero} \times \text{rasterin linjitiheys}$$

- tarkista, ettei kuvia ole ulkoasutiedostossa skaalattu liian suuriksi
- skaalaaminen sallittu välillä 115–120 %
- jos painetaan pelkäästään spottiväreillä, muuta sävykuvat monotone- tai duotone-kuviksi ja luo spottiväreille omat kanavat (channels). Kysy painolta spottivärinäkävien järjestyks.
- tallenna monotone- ja duotonekuvat EPS-, PDF- tai DCS 2.0 -muotoon.

Vektorielementit

- vektori pienet tärkeät elementit, esim. logot (mahdollisimman vähillä tukipisteillä)
- sisällytä (embed) vektorigrafiikkakuvien ulkoiset linkitetty tiedostot ulkoasutiedostoon
- tarkista hiusviivojen paksuus → min. 0,25 pt
- suunnittele vierekkäiset elementit väreillä, joilla on väh. yksi yhteinen värikomponentti
- aseta päällepainatusasetus pienille mustille elementeille (ja teksteille)
- jätä elementtien lihotus painon hoidettavaksi
- tarkista, että liukuvärit on rakennettu niin, että päävärien väliin jää tarpeeksi monta (254) päävärien välille jäävää väriä, tai rakenna liukuväri kuvankäsittelyohjelmassa
- laske kaarevilla tms. epäsuunnollisilla pinnoilla oleville tärkeille elementeille (esim. logot) kutistus- tai venytysprosentit. Pyydä tarvittaessa apua painosta.

Värit

- käytä oikeaa mustaa eikä rikasta (Registered) mustaa. Jos rikasta mustaa on välttämättömänä, kysy painolta, kuinka suuria osavärien arvoja saa käyttää
- pieni värillinen teksti täytyy tehdä spottiväriä
- spottivärit täytyy laittaa omille layerilleen ja niiden tulee olla irrotettavissa
- tarkista, että spottivärit todella ovat spottivärejä eivätkä käytä CMYK-väritilaa (värin nimi paletissa voi olla virheellinen)
- kiiltävälle painomateriaalille Solid Coated- ja mattapintaiselle Solid Uncoated -spottiväri
- poista ylimääräiset värit väripaletista
- täytyä valkoisella värillä esitettävät elementit väripaletin valkoisella värillä
- jos työ painetaan tummalle tai läpinäkyvälle materiaalille, on koko pinnalle hyvä laittaa kompakti valkoinen väri muun painatuksen alle
- säädä vesileimatyyppisille elementeille vähintään 20 %:n peittävyys

Kirjasimet

- käytä vain Postscript Type1- tai Open Type -kirjainformaatin fontteja (jos on pakko käyttää TrueType- fontteja tai jos fontti on ladattu internetistä, konvertoi tekstit poluiksi)
- jos työstät vanhaa ulkoasutiedostoa, tarkista tekstien juoksevuus
- pidä aktiivisina vain kulloinkin ulkoasussa tarvittavat fontit
- kursivoineissa ja lihavoineissa käytä oikeita kirjainleikkauksia, ei julkaisu- tai grafiikka-ohjelmien paletteissa olevia muotoiluja

Kaikissa elintarvikepakkauksessa on oltava

- elintarvikkeen nimi
- ainesosaluettelo
- allergioita ja intoleransseja aiheuttavat aineet ja tuotteet
- tiettyjen ainesosien tai ainesosien ryhmien määrät
- sisällön määrä
- vähimmäissäilyvyysaika tai viimeinen käyttöpäivä
- elintarvikealan toimijan nimi ja osoite
- alkuperämaa tai lähtöpaikka
- säilytysohje
- käyttöohje
- alkoholinpitoisuus tilavuusprosentteina (jos pitoisuus > 1,2 tilavuusprosenttia)
- ravintoarvomerkinnät.

Tarkista onko elintarvikkeelle erityis-säädöksiä!

Fontin x-korkeus min. 1,2 mm

- x-korkeus saa olla pienempi vain, jos suurimman pinnan pinta-ala on alle 80 cm², kuitenkin vähintään 0,9 mm.

Ravintoarvomerkintä (GDA) → pakollinen 2016!

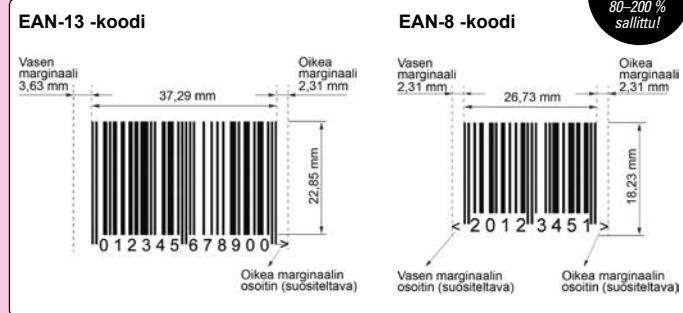
- energiasisältö, rasvan, tyydyttyneiden rasvojen, hiilihydraatin, sokereiden, proteiinin ja suolan määrät 100 g tai 100 ml, annosta tai kulutusyksikköä kohti
- esitetään joko tekstitaulukkona tai merkinä

Lisätietoa: <http://www.evira.fi>

EAN-viivakoodit

- tee koodi taustasta erottuvalla värillä ja kaikki moduulit saman värinä, mutta ei punaisella
- koodin tulee olla suorakaiteen tai nelion muotoinen, kulmia ei saa pyöristää, eikä koodiin saa lisätä ylimääräisiä elementtejä
- jos kiiltävä painomateriaali, harkitse koodia mattatarrana
- jos läpinäkyvä painomateriaali, laita koodin alle kompakti vaalea väri
- kiiltolakkaus koodin kohdalta pois
- koodi sijoitetaan:
 - pakkauksen takaosan alakulmaan, oikealle, vähintään 8 mm ja enintään 100 mm pakkauksen reunasta
 - lieriömäisiin, läpimitaltaan alle 12 cm pakkauksiin, pystysuuntaisesti
 - pussimaisiin pakkauksiin keskelle, kauas reunojen rypyistä
- koodia ei saa sijoittaa lähelle perforointilinjaa, stanssausta, saumaa, taitosta, liian kaartuvalle tai rosoiselle pinnalle, eikä siten, että osa koodista taituu pakkauksen toiselle kyljelle.
- vasen marginaali aina min. 2,904 mm, ja oikea marginaali aina min. 1,848 mm.

EAN-koodien skaalaus 80–200 % sallittu!



Vaihtuvamittaisiin tuotteisiin GS1 DataBar -koodi.

Lisätietoa: <http://www.gs1.fi/gs1-tuotteet-ja-ratkaisut/gs1-viivakoodit>

QR-koodigeneraattori: <https://www.the-qr-code-generator.com>

Painoon lähetettävä tiedosto

Avoin painotiedosto

- tarkista, että kuvat ovat ulkoasutiedostossa linkkeinä eivätkä sisällytettyinä (embedded)
- ohjeista paino ulkoasutiedostoon tehdystä tasoista (mielellään kirjallisesti)
- muista 3-5 mm leikkuuvarat
- pakkaa ulkoasutiedosto, kuvat ja fontit alakansioissaan, ja nimeä paketti järjestyksellä max. 31 merkkiä
- älä käytä tiedostojen ja kansioiden nimissä välilyöntejä, pistettä, å-, ä- ja ö-merkkejä tai muita erikoismerkkejä

Painovalmis PDF

- tulosta PDF käyttäen painon Job Options -tiedostoa tms. painon suosittelemaa profiilia
- jos Job Options -tiedostoa tai suositeltua profiilia ei ole, tulosta PDF käyttäen PDF/X -standardia
- muista leikkuumerkit
- mahdolliset ohjelmekintöjä sisältävät tasot on oltava irrotettavissa
- kirjainten tulee olla sisällytettyinä tiedostoon
- tarkista tiedosto Adobe Acrobat Pro:n Preflight-toiminnolla