

## Tekniset laatusuositukset

Tekniset laatusuositukset on tarkoitettu painotyön tilaajan ja painon apuvälineeksi, joissa ovat suositusarvot tärkeimpien laatuksien osalta reppole, painamiselle ja jälkikäsitteilylle. Laatuksien perustuvat pääosin ISO 12647 -2:2004, ISO 12647-3 standardeihin ja flexopainatuksen osalta ISO 12647 -6:2004 komitea mietintöön, sekä osittain käytännössä tehtyihin mittauksiin. Niitä voidaan pitää **suosituksina tai tavoitearvoina**. Ne on laadittu keskivertotyön ominaisuuksien pohjalta ja niistä voidaan poiketa työkohtaisesti painotyön käyttötarkoituksen ja materiaalien niin vaatiessa.

### Repro

#### Kuvien resoluutio [pixels/inch]

Sävykuvien resoluutiosuositus on Cold-setissa 200 pixels/inch ja digitaalipainatuksessa mustavalkokuvilla 200 pixels/inch ja värikuvilla 300 pixels/inch. Heat-setissä ja arkkipainatuksessa sekä fleksopainatuksessa se on 300 pixels/inch. Viivakuvien resoluutiosuositus on 1200 pixels/inch kaikilla painomenetelmillä.

#### Rasteritiheys [l/cm] ja pistekokoalue [%]

Rasteritiheydet vaihtelevat Cold-setista arkkipainatukseen 34 l/cm-80 l/cm, riippuen paperityypistä ja painotuotteen käyttötarkoituksesta. Mitä huokoisempi paperi, sitä alhaisempi rasteritiheys. Toistuva pistekokoalue on pienimmän ja suurimman tiedostosta paperille toistuvan pisteen välistä sävyaluetta. Pistekokoalueen laajuuteen vaikuttaa käytetyt materiaalit ja rasteritiheys. Luvut perustuvat perinteiselle AM-rasterille.

Digitaalisessa painamisessa ei yleensä käytetä linjarasteria, jolloin rasteritiheyttä ei voida samalla tavoin määrittää. Digitaalisen painamisen kohdalla ratkaiseva tekijä onkin tulostusresoluutio. Tämän tulisi olla vähintään 600 pixels/inch tai visuaalisesti vastaava vaikutelma. Käytännössä vastaava visuaalinen vaikutelma voidaan saavuttaa pienemmälläkin resoluutiolla, jos jokaisella pisteellä on useampi sävytaso.

#### Maksimipeitto [%]

Maksimipeitto (osaväriprosenttien summa kuvan tummimmassa kohdassa) on voimakkaasti materiaalkohtainen. Maksimipeitto tulisikin määräytyä paperinvalmistajan suositusten mukaisesti. Maksimipeitto vaihtelevat 240 %- 350 % välillä, painomenetelmästä riippuen.

	Cold-set	Heat-set			Arkkipainatus		
		päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty	päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty
<b>Kuvien resoluutiot (pixels/inch)</b>							
Sävykuvat	200	300			300		
Viivakuvat	1200	1200			1200		
<b>Rasteritiheys (l/cm)</b>	34-40	45	60	60	70	70	70
<b>Pistekokoalue (%)</b>	3-95	3-95	3-97	3-97	5-97	3-97	3-97
<b>Maksimipeitto (%)</b>	240	300			350		

	Digitaalipainatus (elektrofotografia)	Flexopainatus			
		paperi/kartonki		aaltopahvi	filmi
		päällystämätön	päällystetty		
<b>Kuvien resoluutiot (pixels/inch)</b>					
Sävykuvat	200-300	300			
Viivakuvat	1200	1200			
<b>Rasteritiheys (l/cm)</b>	-	18-40	45-54	14-33	36-60
<b>Pistekokoalue (%)</b>	-	5-75	3-85	8-75	2-90
<b>Maksimipeitto (%)</b>	250	290-300	280-300	270-300	270-290

### Sopimusvedos

Sopimusvedoksen ja painojäljen suositustoleranssi on kaikilla sävyillä keskimäärin 4 - 5 ΔE. Tämä arvo on saatu yhdistämällä visuaalisista testeistä saadut tulokset mittadataan (VTT 2005). Vedoksen laadunvalvontaan suositellaan Ugra/Fogra Mediawedgerea tai muuta vastaavaa valvontakenttää.

## Paino

### Pisteenkasvu [%]

Pisteenkasvu on suurinta keskisävyissä. Pisteenkasvuvarvot on esitetty taulukossa sekä positiivi-, että negatiivilevyille 50 % rasteripisteelle. Pisteenkasvua arvioitaessa on huomioitava rasteritiheyden vaikutus pisteen leviämiseen. CTP-tulostuksessa pisteenkasvu vastaa Cold-setissa negatiivilevyn pisteenkasvua, heat-set ja arkkipainatuksessa positiivilevyn pisteenkasvua. Pisteenkasvua voidaan kuitenkin CTP-prosessissa säätää käytettävän painokoneen ominaisuuksien mukaisesti.

	Cold-set	Heat-set <sup>1)</sup>			Arkkipainatus <sup>1)</sup>		
		päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty	päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty
<b>Pisteenkasvu (%)</b>		60 l/cm			70 l/cm		
positiivi	-	20 +/-5	17 +/-5	14 +/-5	22 +/-3	19 +/-3	16 +/-3
negatiivi	26+/-5	25+/-5	22 +/-5	20 +/-5	28 +/-3	24 +/-3	22 +/-3

	Digitaalipainatus (elektrofotografia)	Flexopainatus			
		paperi/kartonki		aaltopahvi	filmi
		päällystämätön	päällystetty		
<b>Pisteenkasvu (%) 50 % rasteripiste</b>					
positiivi	-	-	-	-	-
negatiivi	-	23+/-6	23+/-6	24+/-8	34 +/-6

- 1) Heatsetissa on rasteritiheydeksi valittu 60 l/cm ja arkkipainatuksessa 70 l/cm. Pisteenkasvuvarvoihin on paperit määritetty standardista (ISO/DIS 12647-2).

### Tavoitedensiteetit

Parhaimpaan tulokseen päästään kun tavoitedensiteetit haetaan prosessikohtaisesti koepainatuksen (NCI-painatus) avulla käytössä olevalle materiaali/painokone-yhdistelmälle. Taulukossa esitetyt tavoitedensiteetit Cold-setille on mitattu ilman polarisaatiosuodinta. Muille painomenetelmille tavoitedensiteetit on mitattu polarisaatiosuodimella.

Mittalaitteen parametrit ovat: Din E ja polarisaatiosuodin (Cold-set ilman polarisaatiosuodinta). Mittari on nolattu paperiin.

Tavoitedensiteetit*	Cold-set	Heat-set <sup>1)</sup>			Arkkipainatus <sup>1)</sup>		
		päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty	päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty
Syaani	0.90 +/-0,10	1.10 +/-0,10	1.38 +/-0,10	1.43 +/-0,10	1.20 +/-0,05	1.45 +/-0,05	1.55 +/-0,05
Magenta	0.90 +/-0,10	1,05 +/-0,10	1.28 +/-0,10	1.33 +/-0,10	1.10 +/-0,05	1.40 +/-0,05	1.50 +/-0,05
Keltainen	0.90 +/-0,10	1,06 +/-0,10	1.20 +/-0,10	1.26 +/-0,10	1.10 +/-0,05	1.25 +/-0,05	1.45 +/-0,05
Musta	1.10 +/-0,10	1.35 +/-0,10	1.68 +/-0,10	1.75 +/-0,10	1.40 +/-0,05	1.75 +/-0,05	1.85 +/-0,05

Tavoitedensiteetit	Digitaalipainatus (elektrofotografia)	Flexopainatus <sup>1)</sup>			
		paperi/kartonki		aaltopahvi	filmi
		päällystämätön	päällystetty		
Syaani	1.45 +/-0,20	1.00 +/-0,10	1.35 +/-0,10	1.50 +/-0,10	1,25 +/-0,10
Magenta	1.40 +/-0,20	1.00 +/-0,10	1.25 +/-0,10	1.30 +/-0,10	1.20 +/-0,10
Keltainen	1.10 +/-0,20	0,95 +/-0,10	1.00 +/-0,10	1.20 +/-0,10	1.00 +/-0,10
Musta	1.65 +/-0,20	1.30 +/-0,10	1.50 +/-0,10	1.60 +/-0,10	1.40 +/-0,10

1)Arkkioffset-, heatset- ja fleksopainatuksen standardeissa ei enää ilmoiteta suositusdensiteettejä. Taulukossa olevat arvot ovat vain suuntaa antavia.

**Kohdistusvirhe [mm]**

Taulukossa on esitetty painotuotteessa esiintyvän kohdistusvirheen maksimiarvo arkkikoon mukaan. Arvo ilmoittaa arkilla olevien painovärien kohdistuksen keskinäisen maksimipoiikkeaman referenssiväriin (musta) nähden. Digitaalisen painamisen kohdalla on huomioitava että painojäljen sijainti ei pysy paikallaan arkkiin nähden samalla tavoin kuin offset-painokoneissa. Tämän vuoksi digitaaliselle painamiselle on annettu myös maksimipoiikkeama arkkiin nähden\*.

Kohdistusvirhe [mm]	Digitaalipainatus (elektrofotografia)	Cold-set	Heat-set			Arkkipainatus			Flexopainatus	
			B0	B1	B2	B0	B1	B2	kapea rata	leveä rata
	0,4 / 1,0*	0,3	0,25	0,15	0,1	0,2	0,1	0,05	0,1	0,5

**Värisävyalue [Lab]**

CMYK-väreillä ja mainituilla papereilla aikaansaattava värisävyalue käsittää osavärien lisäksi kompaktit päällekkäispainatuspinnat, jotka muodostavat vihreän, sinisen ja punaisen värin. Mittalaitteen parametrit ovat: valolähde D50, mittauskulma 2°, jossa valon heijastuskulma on 0/45 tai 45/0. Digitaaliselle painamiselle annetut sävyarvot on määritetty kiinteitä toonereita käyttäville painomenetelmille. Flexopainon sävyarvot koskevat vedosta.

Huomioitavaa on, että painojäljestä mitattava painovärien sävyalue on riippuvainen käytetyn paperin sävystä. Digitaalisessa painamisessa kiinteitä toonereita käyttävillä menetelmillä paperin sävyllä ei ole niin merkittävää vaikutusta painojäljen sävyalueeseen eikä kiiltoon kuin offset-painomenetelmällä.

Värisävyalue [Lab]		Digitaalipainatus (elektrofotografia)	Cold-set	Heat-set	Arkkipainatus	Flexopainatus		
				(päällystetty 70 g/m <sup>2</sup> )	(päällystetty 115 g/m <sup>2</sup> )	päällystämätön paperi/aaltopahvi	päällystetty paperi	filmi/folio
Paperi	L	-	82(85,2)	87(92)	93(95)	≥88		
	a	-	0(0,9)	-1(0)	0(0)	-3 -+3		
	b	-	3(5,2)	3(5)	-3(-2)	-5 -+5		
Syaani	L	54	57(58,7)	55(58)	54(55)	58	54	50
	a	-35	-23(-24,7)	-36(-38)	-36(-37)	-25	-36	-33
	b	-40	-27(-26,9)	-44(-44)	-49(-50)	-43	-50	-36
Magenta	L	45	54(55,8)	46(49)	46(48)	54	50	43
	a	71	44(47,2)	70(75)	72(74)	58	71	54
	b	-2	-2(-0,8)	-3(-5)	-5(-3)	-2	-2	-8
Keltainen	L	82	78(80,9)	84(89)	88(91)	86	88	73
	a	-6	-3(-1,4)	-5(-4)	-6(-5)	-4	-9	-10
	b	73	-58(61,8)	88(94)	90(93)	75	88	63
Musta	L	20	36(36,5)	20(20)	16(16)	31	26	26
	a	0	1(1,3)	0(20)	0(0)	1	0	-1
	b	0	4(4,5)	0(20)	0(0)	1	2	-2
Vihreä	L	50	53(54,4)	48(51)	49(50)	52	50	46
	a	-39	-34(-35,2)	-64(-67)	-66(-68)	-46	-70	-53
	b	23	17(18,3)	31(33)	33(33)	16	28	22
Sininen	L	26	41(41,8)	21(22)	20(20)	36	22	25
	a	25	7(7,1)	22(23)	25(25)	12	21	11
	b	-45	-22(-22,2)	-46(-47)	-48(-49)	-32	-44	-36
Punainen	L	46	52(53,7)	45(49)	47(49)	52	49	43
	a	56	41(44,6)	65(70)	66(69)	55	64	48
	b	45	25(27,2)	46(51)	50(52)	30	46	32

Huom! Cold-set, heat-set ja arkkipainatuksen osalta suluisissa olevat arvot on mitattu valkoisella alustalla. Flexopainatuksen Lab-arvot ovat mitattu valkoisella alustalla.

## Värisävypoikkeamat [ $\Delta E$ ]

Värisävypoikkeamat on annettu erikseen keskiarvolle ja hajonnalle. Keskiarvon  $\Delta E$ :llä tarkoitetaan poikkeamaa annetusta väriarvosta. Hajonnan  $\Delta E$ :llä tarkoitetaan painonäytteiden välistä värieroa.

Värisävypoikkeamat ( $\Delta E$ )	Cold-set		Heat-set ja Arkkipainatus	
	Keskiarvo ( $\Delta E$ )	Hajonta ( $\Delta E$ )	keskiarvo ( $\Delta E$ )	hajonta ( $\Delta E$ )
Syaani	5	4	5	4
Magenta	5	4	5	4
Keltainen	5	5	5	5
Musta	5	4	5	4

Värisävypoikkeamat ( $\Delta E$ )	Flexopainatus	
	keskiarvo ( $\Delta E$ )	hajonta ( $\Delta E$ )
Syaani	8	5
Magenta	8	5
Keltainen	8	6
Musta	8	5

## Jälkikäsitely

Huomion arvoista on se, että painotyö, joka on painamisen kannalta huipputyö voi olla jälkikäsitelyssä vain peruslaatuinen. Esimerkiksi laadukas 4-väriesite saatetaan stiftata, jolloin jälkikäsitelyvaatimukset eivät ole yhtä korkeat kuin 1-värisellä liimasidotulla varaosaluettelolla, jonka on kestävä kovaakin käyttöä hajoamatta.

## Liimanidonnan lujuus

Liimanidonnan lujuus on riippuvainen käytetyistä materiaaleista. Painotuotteen lopullinen lujuus määräytyy blokin paksuuden, käytetyn paperin, kuitusuunnan, kannen paksuuden, formaatin ja käytetyn liiman vaikutuksesta. Jos materiaalit eivät ole yhteensopivat saattaa seurauksena olla sivujen irtoaminen tai jopa koko nidoksen hajoaminen. Jo materiaaleja valittaessa tulee ottaa huomioon lopullinen käyttötarkoitus ja tuotteen elinikä.

Paksuilla ja päällystetyillä papereilla ei päästä samanlaisiin nidontalujuuksiin kuin mitä päästään ohuilla ja päällystämättömillä paperilaaduilla. Myös käytetyt painovärit ja lakat vaikuttavat nidonnan lujuuteen. Kuitusuunnan vaikutus liimasidonnan lujuuteen on merkittävä. Jos paperin kuitusuunta ei ole selän suuntainen, ei painotuotteelle ole mahdollista saada vaativan laadun edellyttämää sidoslujutta.

Nidonnan lujuuden määrittämiseksi on olemassa kaksi erilaista testiä: vetotesti ja taivutustesti. Vetotestissä liimanidotun painotuotteen sivuun kohdistetaan kasvava veto kunnes sivu irtoaa. Saavutettu voima toimii suurena. Taivutustestissä liimanidotun painotuotteen sivuun kohdistetaan pieni vakiollinen voima ja sivua liikutetaan edestakaisin kunnes sivu irtoaa. Suurena toimii taivutusten lukumäärä. Annetut **arvot on annettu hot melt-liimalle**. PUR-liimalla päästään lähes aina parempiin vetolujuuksiin.

Vetotesti [ $N/cm$ ]	päällystämätön	kevyesti päällystetty	vahvasti päällystetty
< 150 g/m <sup>2</sup> (ohut)	6,0 +/- 1	5,0 +/- 1	4,5 +/- 1
≥ 150 g/m <sup>2</sup> (paksu)	5,0 +/- 1	4,0 +/- 1	3,5 +/- 1
Taivutustesti [ $kpm$ ]			
< 150 g/m <sup>2</sup> (ohut)	600 +/- 100	500 +/- 100	350 +/- 100
≥ 150 g/m <sup>2</sup> (paksu)	500 +/- 100	400 +/- 100	250 +/- 100

**Taittotarkkuus [mm]**

Taittotarkkuudella tarkoitetaan taitoksen eroa taittomerkkiin nähden. Huomioitavaa on, että virheellinen asemointi ja kohdistusvirheet arkkiin nähden voivat aiheuttaa taittovirheitä, joita ei voida korjata taittaessa. Taittotarkkuus on annettu erikseen arkkitaitolle ja rotaatiotaitolle.

<b>Taittotarkkuus [mm]</b>	<b>peruslaatu</b>	<b>keskilaatu</b>	<b>vaativalaatu</b>
arkki [mm]	alle 1,5	alle 1	alle 0,5
coldset [mm]	alle 3	alle 2,5	alle 2
heatset [mm]	alle 2	alle 1,5	alle 1

**Leikkaustarkkuus [mm]**

Leikkaustarkkuudella tarkoitetaan leikkauslinjan poikkeamaa leikkausmerkkeihin nähden. Painotuotteen koolla tarkoitetaan painotuotteen lopullisen koon poikkeamaa määritettyyn kokoon nähden. Leikkaustarkkuuden ja painotuotteen koon toleranssit on annettu erilliselle leikkurille. Rotaation leikkaustarkkuudella tarkoitetaan rotaatiokoneessa kiinteästi asennettua leikkuria ja sen toleransseja. Jos rotaatiotuotteelle tahdotaan parempi leikkaustarkkuus on painotuotteet puhtaaksileikattava erikseen. Erillinen leikkaus edellyttää blokilta saman suuruisia arkkeja.

<b>Leikkaustarkkuus [mm]</b>	<b>peruslaatu</b>	<b>keskilaatu</b>	<b>vaativalaatu</b>
leikkaustarkkuus [mm]	alle 1	alle 0,5	alle 0,3
painotuotteen koko [mm]	alle 1,5	alle 1	alle 0,5
coldsetin leikkaustarkkuus [mm]	alle 3	alle 2	alle 1
heatsetin leikkaustarkkuus [mm]	alle 2	alle 1,5	alle 1