

Paberi koostis ja tehnilised näitajad

Paber on nagu iga teinegi toode kaup, mis peab vastama teatud kvaliteedinõuetele. Oma argipäevases tegevuses ei pane me reeglina seda kõike tähele, sest paber on igapäevaselt täiesti tavaline töövahend. Ometigi on paberil olemas erinevad liike, millel kõikidel on jällegi erinevad omadused! Ilma oma ala spetsialistide käest nõu küsimata, on ise paberi kvaliteedi üle otsustamine üpriski keerukas ja raske. Eriti suurtematel paberihangetel võib teadmatusel tulenev kahju nullida kalli tehnika soetamiseks tehtud investeeringud. Alljärgnevalt on Eesti Trükitööstuse Liit (ETTL) tuntud paberi hulgimüüjate soovitude ja nõuannete alusel kokku pannud väikese meelespea, mis kirjeldab, millistele omadustele paberi hankimisel tasuks kindlasti tähelepanu pöörata. Kui kellegil peaks tekkima lisaküsimusi, võite alati pöörduda abi saamiseks ETTL bürosse.

1. Paberi koostis

Kõige laiemalt võib pabereid vaadelda nelja peamise parameetri alusel. Sõltuvalt paberi põhikoostisele jaotatakse need kas keemilisest- või mehhaanilisest massist paberiteks. Paberi pealispind võib aga olla nii kaetud- kui katmata. Paberipuit koosneb puidu kiududest (tselluloosist) ja ligniinist, mis seob kiude omavahel. Mehhaaniline mass koosneb tselluloosi kiududest ja ligniinist. Keemilise massi tootmisel ligniin eemaldatakse. Ligniin annab paberile head läbipaistmatuse omadused, kuid samas avaldab ta mõju paberi valgusesele ja tekitab aja jooksul paberi kolletumise. Keemilisest massist paber on seega parema valgusesuse ja pikema elueaga. Kuid mehhaanilisest massist paber on parema mahulisusega (nim. ka erikaaluks) ja läbipaistmatusega.

Üldjuhul valmistatakse paberit leht- ja okaspuumassist. Lehtpuukiud on lühike ja annab hea läbipaistmatuse ning vormitavuse. Pikk okaspuukiud annab vastupidi aga paberile tugevuse. Paberi valmistamisel võib kasutada ka puuvillariidest saadud kiudusid. Neid kasutatakse juhul, kui paberile esitatakse kõrged nõudmised tugevuse ja vastupidavuse suhtes (näiteks arhiivipaberid või rahakupüürid, jms). Nii keemilisest- kui ka mehhaanilisest massist paberid võivad olla kaetud või katmata pinnaga. Paberit kaetakse spetsiaalse seguga, et parandada trükijälje kvaliteeti. Lisaks puidule on paberi teiseks oluliseks koostisosaks täiteained. Need mõjutavad järgmisi paberi omadusi:

- Läbipaistmatus (opaaksus)
- Trükitavus
- Vormitavus (formatsioon)

2. Paberite omadused ja neile esitatavad nõuded.

Tänaseks on paljud riigiasutused juba kokkupuutunud kontoripaberite ostmiseks riigihangete korraldamisega. Sellega seoses on üles kerkinud palju küsimusi, tekkinud segadusi ja esitatud hulgaliselt vaidlustusi. Sellepärast soovime natukene lähemalt lahata paberite tehnilisi andmeid, paberite spetsiifilisi omadusi ja koopiapaberitele esitatud nõudmisi.

2.1. Kõigepealt tuleb selgeks teha millises kontoritehnikas me paberit kasutada soovime ja millist tulemust ootame. Koopiapaberid jaotatakse kahte erinevasse kategooriasse. Need on:

- * spetsiaalsed paberid

- * multifunktsionaalsed paberid.

Spetsiaalsed paberid on mõeldud konkreetsele kontoritehnikale. Neid võib kasutada kas laser-, värvilaser-, tindiprits- või mustvalge- või värvilises koopiatehnikas. Neist ühes või paaris on tulemus parim. Sellised paberid on näiteks spetsiaalne katmata tindiprinterite paber (värvipiltide trükkimiseks) ja fotopaber (kaetud, värvifotode trükkimiseks). Samuti eriliselt töödeldud pinnaga katmata ja kaetud paberid laserprinterites ja koopiamašinate kasutamiseks (eelkõige värvipiltide trükkimiseks).

Multifunktsionaalsed paberid annavad aga rahuldava tulemuse kas kõigis või osades eelpool mainitud tehnikates. Need on paberid, mis vastavad eelkõige igapäevastele kontoritöö nõudmistele (must-valged ja värvilised väljatrükkid mitteprofessionaalseks kasutamiseks). Vastav märge, millisele masinale on antud paber sobilik, on märgitud alati toote pakendile.

2.2. Veel jaotavad tootjad koopiapabereid kvaliteedi järgi klassidesse C, B, B + ja A. Kuna sellise jaotamise kohta standardid puuduvad, siis on iga tootja klassifitseerinud enda poolt toodetud paberid klassidesse erinevate normide järgi. Klassifikatsiooni aluseks võib olla ka see, mitut erinevat kvaliteeditasemega koopiapaberit tootja toodab. Näiteks võivad enam-vähem samade tehniliste näitajatega, kuid erinevate tootjate poolt toodetud paberid kuuluda erinevatesse klassidesse. Kui paberi kvaliteedi näitajaid muudetakse võib ta ka minna üle ühest kvaliteediklassist teise. Paberi klasse üldjuhul ei spetsifitseerita ja seetõttu on ainult paberiklassi järgi paberite kvaliteeti võrrelda riskantne.

Kokkuvõtteks võib öelda, et koopiapaberite klassid on konkreetse tootja poolt teatud näitajate põhjal teostatud paberite kvaliteetide klassifikatsioonid.

2.3. Paberi kvaliteedi hindamises omavad väga olulist rolli paberite tehnilised näitajad. Kõik koopiapaberid omavad spetsifikatsiooni, kus on toodud ära paberite erinevad tehnilised näitajad. Oluline on teada, et tehniliste andmete spetsifikatsioonid ja paberite sertifikaadid on omavahel võrreldamatud ja kaks täiesti erinevat dokumenti. Sertifikaatidest tuleb juttu veidi hiljem. Tehniliste näitajate juures on aga viited standarditele. See on väga oluline, et eri tootjad teostaks mõõtmisi ühte moodi (järgides standardite nõudeid), sest siis on tulemused omavahel võrreldavad. Standard määrab ära teatud tegevused, kuidas ja mis tingimustel mingit tegevust peab läbi viima, sertifikaat aga kinnitab (tõestab) tegevust, nõude vastavust standardile.

Paberite tehnilised näitajad:

1. Valgesus – valgesus on protsentuaalne mõõt, mis näitab, kui palju valgust peegeldub paberipinnalt tagasi. Valgesust mõõdetakse kahel erineval meetodil ISO – valgesus ja CIE valgesus. ISO valgesuse puhul valgustatakse paberit mingi kindla lainepikkusega valgusega. Valgesuse mõõtmisel CIE järgi valgustatakse paberit aga mitme erineva lainepikkusega valgusega ning arvesse võetakse ka teisi optilisi näitajaid. Sellest tingitult on nende kahe erineva meetodi puhul sama valgesusega paberitel erinevad valgesuse väärtused. Raskemaks teeb asjaolu, et nende näitajate vahel ei ole lineaarset sõltuvust ja nad pole omavahel kuidagi võrreldavad. Niisiis on valgesus optiline näitaja. Ta ei mõjuta trükkimise tulemust, tulemus on meie endi silmis ja meie subjektiivne arvamus. Üldiselt peab turg valgemaid pabereid kvaliteetsemaks.

2. Pinnasiledus ja pinnakaredus – pinnasiledus on mõõt, mis näitab, kui ebaühtlane on paberi pind. Seda mõõdetakse Bendtsen'ites (ml/min) või PPS (ym). Mõlemal juhul mõõdetakse õhu kadu paberi ja mõõtepea vahel. PPS-i järgi kasutatakse tabelit, mille järgi saab ml/min teisendada ym-ks. Mida suurem on mõõtetulemuse väärtus, seda karedam on pind. Näiteks: Katmata pind 100-400 ml/min (5-7 ym) Kaetud matt pind 30-150 ml/min (3-4,5 ym) Kaetud läikiv pind 5-30 ml/min (0,8-2,5 ym) Pinnasiledus avaldab otsest mõju väljatrüki tulemusele. Mida karedam pind seda madalama kvaliteediga on väljatrükitud tulemus. Samas kui paber on liiga sile, siis võivad kergemini tekkida tõrked vanemates või puudulikult hooldatud printerites. Koopiamasinates ja laserprinterites, kus tooner kinnitatakse paberile elektrostaatilisel, sõltub trükiresultaat ka paberipinna elektrilistest omadustest, mida mõjutab omakorda väliskeskkonna (hoiuruumi) temperatuur ja niiskusesisaldus. Veel on kasulik teada, et kontorimasinate trummlite kulumine ei sõltu mitte niivõrd Bendtseni arvust (paarkümmend ml/min ühele või teisele poole võrreldes turu keskmise näitajaga) vaid sellest kui kvaliteetset täiteainet kasutatakse ja kui kergelt see eraldub lehe pinnalt (abrasiivne tolm).

3. Läbipaistmatus – läbipaistmatus on protsentuaalne mõõt, mis näitab kui palju paber läbi ei paista. Madala läbipaistmatuslega paber on suhteliselt läbipaistev ehk mida väiksem on mõõtetulemuse väärtus seda läbipaistvam on paber. Kõrge läbipaistmatuslega paberi kasutamisel ei sega teisele poole tehtav trükk lugemist. Näiteks eriti läbipaistval kalka paberil on eriti madal läbipaistmatus. Läbipaistmatus on omadus, mis avaldab otsest mõju trüki tulemusele. Eriti on see näha kahepoolse trüki korral, kus ühe poole trükk on teisele poole hästi läbi näha ja segab sellelt informatsiooni lugemist. Samas on ka näotu kui ühepoolse trüki korral kumab see teisele poole läbi. See jätab mulje nagu tegemist oleks odava ja madala kvaliteedilise paberiga.

4. Paberi grammkaal e. pinnakaal – paberi pinnakaal on mõõt, mis näitab mitu grammi kaalub paber 1x1m=1m². Näiteks 80 grammiline paber tähendab seda, üks paberileht, suurusega 1 ruutmeeter, kaalub 80 grammi.

5. Paksus – paberi paksust mõõdetakse mikromeetrites (ym) = tuhandikes millimeetrites.

6. Erikaal e. mahulisus – paberi erikaal on mõõt, mis näitab paberi poorsust või mahulisust. Mahulisus x grammkaal = paksus näiteks: Mahulisus 1,3 1,6 Pinnakaal 100 g/m² 80 g/m² Paksus 130 ym 128 ym Need on põhilised tehnilised näitajad, mis iseloomustavad paberit. Näitajaid on veel päris palju, kuid need muutuvad aktuaalseks alles paberi erinevates kasutusvaldkondades.

Peale paberite tehniliste näitajate mängivad teinekord rolli ka erinevad sertifikaadid. Sertifikaadid on tõestusdokumendid, mis tõestavad toote kas mingeid standarditele vastavaid omadusi või päritolu. Levinumad sertifikaadid, mida paberite kohta küsitakse on:

1. ISO 9001 – kvaliteedi juhtimissüsteemid. Juhtimise mudel kindlustamiseks kvaliteetset tootmist, arendust, teenindust ja paigaldamist.

2. ISO 14001-loodusressurside juhtimissüsteem. Tagab loodust säästva tootmise.

3. ISO 9706 – informatsioon ja dokumenteerimine- Paberid dokumenteerimiseks- Seab nõuded säilitatavusele.

4. ISO 11798 – informatsioon ja dokumentatsioon – Säilitatavus ja vastupidavus informatsiooni kirjutamisel, trükkimisel ja kopeerimisel paberile – Nõuded ja testi meetodid.

5. CRM – Veel üks sertifikaat, mida küsitakse on päritolumaa sertifikaat. Selleks on kauba saateleht e.CMR.

6. Sertifikaadid tõestamiseks materjali kasutamiskõlblikust toiduainetetööstusele. Siin on mitmeid erinevaid standardeid, mis määratlevad nõuded paberitele ja paberitoodetele, mida kasutatakse või soovitakse kasutada toiduainete pakendamisel või mõneks muuks sarnaseks otstarbeks.

7. EN 71-3-standard, mis esitab nõuded materjalidele, mida kasutatakse mänguasjade tootmisel.

8. FSC*- sertifikaat arvestab metsaraietööl looduse tasakaalu.

* FSC- Forest Stewardship Council.

Analoogsed sertifikaadid on veel:

PEFC – The Pan-European Forest Certification Scheme

FFCS – The Finnish Forest Certification System

FSC – Certification by the Forest Stewardship Council

SFISM – The Sustainable Forestry Initiative of the American Forest & Paper Association

CSA Z809 – Forestry certification criteria of the Canadian Standards Association Program for Sustainable Forest Management.

Eeltoodud on põhilised sertifikaadid, mis tõestavad vastavust mingitele konkreetsetele standarditele, mida küsitakse. Kui on aga mingeid erilisi nõudmisi, millele paber või paberi toode peab vastama ja nende nõuete täitmine peab olema tõestatud, tuleb selle kohane järelepärimine teha paberi müüjale. Osadel koopiapaberitel on vastavused teatud nõuetele või tingimustele tähistatud tingtähistega pakenditel.

Tihti tuntakse ka huvi tselluloosi pleegitamisega seotud mõistete vastu. Nende kohta peab ütleva seda, et see oli rahvusvaheliselt väga aktuaalne teema aastatel 1990-1992, kui tselluloosi pleegitamisel (valgendamisel) oli üle mindud kloorilt teistele loodusele mitte kahjulikele ainetele. Tänapäeval kõik tuntud tootjad enam kloori ei kasuta. Paberi tootmisel kasutatakse kas TCF (totally chlorine free) või ECF (elemental chlorine free) tselluloosi.

Mõlema paberimassi valgendamiseks kasutatakse kas hapnikku, peroksiide, leeliseid ja vahel ka osooni. ECF tselluloosi erinevus on see, et seal kasutatakse lisaks veel ka klooridioksiidi. See annab paberile väga kõrge ja stabiilse valgeseuse ning tugevuse.

Viimase 10-15 aasta jooksul on tehtud väga laiaulatuslikku uurimustööd selgitamaks nende erinevate meetodite mõju looduskeskkonnale. Nüüdseks on juhtivad uurimisgrupid jõudnud ühisele seisukohale, et mõlemad pleegitusmeetodid annavad võrdselt hea tulemuse juhul kui tootmisprotsessis tekkivad heitveed töödeldakse kaasaegsete meetoditega. Eestis müüdavate A4 80 g/m² katmata koopiapaberite tehniliste näitajate tüüpvahemikud (sulgudes kaalutud keskmine).

Tootja pakutud kvaliteediklass	ISO heledus %	CIE valgesus	Bendtsen ml/min	Opaaksus %
B+	95-99 (97,7)	160-163 (160,7)	140-230 (195)	92-94 (92,4)
B	95-97 (96)	150-164 (155,8)	150-280 (200)	90-94 (91,5)
C	92-97 (95)	144-153 (149)	180-250 (221)	89-93 (91,45)

A kvaliteediklassi paigutatavad tootjad näiteks eriliselt töödeldud pinnaga katmata ja kaetud kontoripaberid (alates 90 g/m²).