

FORMÁLI

Hvítlist hf. tók til starfa árið 1986. Skömmu áður hófust eiginleg kynni mín af prentpappír. Mestu og bestu fræðslu um þetta efni fékk ég af danskri bók „Den hvide kunst“ sem samin var af dönskum manni Einar Meinicke, sem nokkurs konar kennslu- eða uppláttarbók fyrir þá sem ætla sér störf er tengjast prentpappír með einum eða öðrum hætti. Sagt er að í Danmörku sé þessi bók skyldulesning fyrir nema í grafískri hönnun, prenti, sem og verslun og viðskipti með pappír. Margir framleiðendur útbúa sín eigin gögn sem sum hver eru mjög handhæg svo sem „Pocket Pal“, sem IP gefur út og er „vasabók“ prentara og hönnuða t.d. í USA.

Frá því að ég tók að fást við innflutning og sölu á prentpappír fyrir þessum 18 árum, hafa upplýsingar um pappír sem vörutegund ekki legið á lausu í prentuðu formi á íslenskri tungu, a.m.k. ekki svo ég hafi hnotið um.

Á þessum árum hef ég margoft verið beðinn að segja ofurlítið frá pappír, einkum í ýmsum skólum þar sem nemendur hafa búið sig undir vinnu með þetta efni á einhverju stigi.

Skólar á sviði grafískrar hönnunar og prentiðnaðar hafa leitað eftir efni á þessum vettvangi og hef ég reynt að miðla til þeirra aðalatriðum sem ég hef grafið upp í starfi mínu. Nýlega flutti ég nemendum í Tollskóla ríkisins stutt erindi um þær vörur, nefnilega pappír, sem flokkast í 47. og 48. flokk Brusseltollskrárinnar. Þá varð mér ljóst að ekki væri seinna vænna en taka þessa punkta skipulega saman, ef verða mætti einhverjum til gagns.

Efni sem hér fer getur ekki talist vísindaleg samantekt. Þetta er einkum almennur fróðleikur sem er ætlað að varpa ljósi á nokkur þeirra atriða sem máli skipta við vinnu við og með pappír.

Eins og fram kemur er þetta þýðingarmikla hráefni ekki nýtt af nálinni. Einnig má slá því föstu að pappír er ekkert á leið út úr veruleika okkar. Hugmyndir um pappírslaus viðskipti, rafrænar lausnir o.s.frv. eru góðra gjalda verðar, en þær eru fráleitt líklegar til að útrýma pappírnotkun í náinni framtíð.

Reykjavík í mars 2004

Guðjón Sigurðsson

EFNISYFIRLIT

1. kafli	Saga prentpappírs	bls. 4
2. kafli	Hráefni og framleiðsla	bls. 5 - 7
3. kafli	Einkenni og tegundir	bls. 8 - 12
4. kafli	Stærðir, þyngd og þykkt	bls. 12 -15
5. kafli	Vottun og gæðaskráning	bls. 16
6. kafli	Prentvélar og tæki	bls. 17 - 18
7. kafli	Umslög	bls. 19 - 20

SAGA PRENTPAPPÍRS

Saga prentpappírs er svo löng að uppruninn er sveipaður sagnaljóma. Margt hefur verið ritað og sagt um upphaflega þörf og notkun og er það eflaust að miklu leyti rétt. Allavega eru ekki efni til að hrekja neitt af því sem um þetta efni fjallar og verður því stiklað á stóru.

Papýrus 3000 árum fyrir Krist

Þegar í Egyptalandi hinu forna, fundu heimamenn þörf fyrir eitthvert efni undir myndletur sitt (hýroglífrunar). Sé þörfin nógu rík, finnur maðurinn leið til að fullnægja henni. Þar með hófu forn- Egyptar að skera til papyrusgras og flétta saman í stórar arkir. Síðan sléttuðu þeir arkirnar með því að berja þær til með sléttum steini. Úr þessu urðu nothæfar „arkir“, sem unnt var að mála á. Örkunum var síðan rúllað upp og hafa slíkar papýrusrúllur fundist t.d. í fornum gröfum. Af nafni papýrusjurtarinnar mun hugtakið „pappír“ dregið, þó langur vegur sé á milli þessa tvenns, hins upphaflega papýruss og pappírs, eins og hann varð öldum síðar.

Pergament 200 árum fyrir Krist

Er nær dregur okkar tímum fundu menn til notkun á öðru efni til ritsmíða. Þetta efni var gert af sútuðum húðum geita eða sauðfjár og kallaðist „pergament“. Besta efnið var unnið úr skinnnum lamba og kiðlinga. Íslensk fornrit voru miklu síðar rituð á skinn, einkum kálfskinn, en þar mun um svipaða efnismeðferð að ræða og framleiðsla pergaments var byggð á.

Pappír 105 árum eftir Kristsburð

Svo gerðist það austur í Kína að snillingur nokkur Tsai Lin að nafni datt niður á þá hugmynd að blanda saman trefjum, vatni og lími og hræra saman. Hann mun hafa gert sér sérstakan ramma með silkidúk í botni. Þegar kvoðunni fyrrnefndu var hellt á dúkinn og ramminn hristur til, rauk mesta vatnið úr deiginu og eftir sat þynna eða ör. Þessi ör eða arkir voru síðan þurrkaðar undir fargi og við það varð til efni það sem við í dag nefnum pappír. Í raun er handgerður pappír enn þann dag í dag unninn með þeirri aðferð sem Tsai Lin er kennd.

Arabar u.þ.b. 700 e. Kr.

Í hartnær 600 ár tókst Kínverjum að halda þessari framleiðsluþekkingu mikið til fyrir sig eina. Þó fór þannig að Arabar sem herjuðu austur á bóginn tóku kínverska fanga og gerðu að þrælum sínum. Þannig er talið að þekkingin hafi borist í vesturveg og tóku Arabar, sem stóðu þjóða fremst í alls kyns vísindum, þessari þekkingu fegins hendi. Talið er að miðstöð pappírsframleiðslu í heiminum hafi á þessum tíma staðið í Samarkand.

Úr þessu tók pappírsgerð eða „hin hvíta list“ að breiða sig út um vesturlönd. Fyrst upp í gegnum Grikkland og Ítalíu annars vegar og frá Norður Afríku upp um Spán hins vegar. Fljótlega lærðu menn að bleyta upp vefnað, einkum bómull úr gömlum fatnaði og merja niður í trefjar. Pappír sem þannig varð til var nefndur „klútapappír“ og þótti ekki ýkja fínn. Í dag telst það hinsvegar til hágæða, ef pappír inniheldur bómull og er slíkt efni sjaldnast notað nema í sérstaka framleiðslu sem ætlað er að endast von úr viti (hornsteinapappír o.þ.h.).

Upphaf prentaldar

Um 1440 er talið að Jóhann Gutenberg hafi fundið upp aðferð sína til að steypa letur. Með sérsteyptu letri varð unnt að setja upp heilar síður og pressa síðan með bleki yfir á arkir. Þannig leysti iðnaður aldagamalt handverk ritlistar af hólmi, en á vestulöndum höfðu munkar þessi störf einkum með höndum. Biblía Gutenbergs sem oftast er nefnd 42 línu bíblían er eitt þekktasta prentverk mannsandans og getur hana enn þann dag í dag víða að líta á söfnum.

Pappírspörf eykst

Með prentlistinni jókst eftirspurn eftir pappír til mikilla muna og gætti fljótlega mikils skorts á efni þessu, þar sem hráefni var seinunnið og því af skornum skammti. Pappír og prentun varð valdataeki í höndum auðugra og menn komu fljótlega auga á gildi prentunar til að útbreiða skoðanir sínar og efla þannig völd sín. Fyrsta pappírverksmiðja á Norðurlöndum var reist norðan við Kaupmannahöfn af Tycho Brahe. Sú verksmiðja var nefnd Strandmøllen og stóð þar sem nú stendur samnefnd vinsæl krá, Strandmøllekroen, rétt norðan við Bellevueströndina. Tycho Brahe var stjörnufræðingur og ráðgjafi Kristjáns IV, Danakonungs og í miklum metum við hirðina og víðar. Kristján kongur mun m.a. hafa látið reisa Sívalaturn (Runde taarn) fyrir Brahe svo hann væri nær stjörnunum og ætti þar með hægara með rannsóknir sínar. En Brahe var fjölmenntaður og fann ríka þörf fyrir að koma þekkingu sinni og skoðunum á framfæri. Sá hann það ráð helst að koma sér upp pappírverksmiðju svo ekki þryti hann pappír við útbreiðslu boðskapar síns. Pappírframleiðsla varð síðar smátt og smátt mjög öflug á Norðurlöndum, sem nutu gróskumikilla skóga og gnægðar af hreinu rennandi vatni. Í dag er stór hluti prentpappírframleiðslu heimsins í eigu skandinavískra pappírifyrirtækja, einkum finnskra.

Nútíminn nálgast

Aðferð við að framleiða pappír á rennandi bandi (vefur) var uppgötvuð af fransmanni að nafni Lois Robert rétt fyrir 1800. Verkefni Roberts var fjármagnað af auðugri breskri fjölskyldu að nafni Fourdrinier. Þetta nafn festist síðan við pappírsgerðartæki af þessari tegund og eru þau enn þann dag í dag gjarnan nefnd „Fourdrinier“.

Um 1844 fann þýskur fræðimaður upp aðferð við að vinna hráefni (trefjar) í pappír með stórtækari hætti en áður þekktist. Hann bjó sér til nokkurs konar hverfistein eða yddara sem reif niður trjáboli sem áður höfðu verið barkflettir. Þessi aðferð er enn mikið notuð og kallast trjákvóða sem unnin er með þessu hætti „mekanísk“ (vélræn) kvóða. Til aðgreiningar er svo til kvóða sem unnin er með samsuðu ýmissa hjálparefna og kallast „kemiskur“ (efnaleiddur) massi. Nánar verður gerð grein fyrir mismun þessara tveggja aðferða síðar.

HRÁEFNI OG FRAMLEIÐSLA PAPPÍRS

Hráefnin

Barrskógabelti norðurhjara er ein þýðingarmesta uppspretta hráefna í pappírsiðnað. Norðurlönd, þ.e. Finnland, Svíþjóð og Noregur rækta upp gífurleg skóglendi til nytja. Smíðaviður er sérræktaður og svo er einnig um við til pappírsiðnaðar. Eins og góðum bómönnum sæmir, er ekki gengið svo að auðlindinni að henni stafi hætta af. Þvert á móti hefur vöxtur skóga í Evrópu aukist um allt að 30% frá lokum fyrri heimstyrjaldar og er nú víða tekið að leggja hömlur á það hve mikil landsvæði er heimilt að taka undir skógrækt, t.d. í Svíþjóð.

Einstakar trjátegundir gefa af sér hráefni með mismunandi eiginleiga. Þannig gefa lauftré t.d. birki af sér stuttar trefjar sem henta vel í betri prentpappír, mynda þetta kvoðu sem dregur vel að sér farfa. Barrtré, fura og greni gefa hinsvegar af sér langar trefjar sem gefa styrk og stífni. Af þessu leiðir að mismunandi pappír inniheldur gjarna ólíkar blöndur trjáfrefja sem ætlað er að upphefja bestu eiginleika hvernar tegundar.

Á síðari árum hefur endurunninn pappi nýst sem hráefni í ýmsar gerðir grófari pappírs. Um tíma var áhugi fyrir endurnýtingu mjög mikill, en á skömmum tíma lærðist mönnum það að eiginleikar trefjanna dvína mjög við hverja endurvinnslu þannig að hlutfall endurunnins massa hefur minnkað mjög og notkun hans færst yfir á vörutegundir sem henta, svo sem dagblaðapappír og aðrar grófari pappírsgerðir.

Engu að síður er um mikilvæga vinnslu að ræða þar sem um eyðingu affalls er að ræða og sparnað á nývinnslu trjáa. Gera má ráð fyrir að endurnýttur pappír standi nú undir u.þ.b. 10% af trefjabörf pappírsiðnaðar í Svíþjóð og svipuðu máli gegnir um mörg Evrópulönd.

Orka

Pappírsframleiðsla byggir í aðalatriðum á hráefni, þ.e. trjám, gífurlegri orku og miklu af hreinu rennandi vatni.

Mikil framför hefur orðið í nýtingu orku, með því að fullnýta tré sem til falla, þannig að allir hlutar trjáanna sem ekki henta til kvoðu eru nýttir sem eldsneyti, svo sem trjákrónan, rætur og börkur.

Vinnsluaðferðir

Eins og áður er getið, er prentpappír framleiddur með tvennum hætti: „mekanískum“, en þá er trjábólurinn afbarkaður og síðan rifinn niður eða yddaður. Slíkur pappír er gjarnan nefndur „viðarblandinn“ eða „wood-containing“. Þessi hugtök kunna að valda þeim misskilningi að annar pappír sé ekki unninn úr viði, en svo er ekki. „Viðarblandinn“ pappír inniheldur örsmáar tréflísar eða tréni sem greina má með stækkunargleri. Slíkur pappír er yfileitt notaður í grófari vinnslu, sem ekki er ætlað að endast, t.d. dagblaðapappír. „Mekanískur“ pappír gulnar með tímanum vegna þess að bindiefni trjáanna sem nefnist „ligning“ er ekki skilið frá trjákvöðunni áður en hún verður að pappír.

Til aðgreiningar frá „mekanískum“ pappír er „kemískur“ pappír. Framleiðsla hans byggist á því, að viðurinn er soðinn í tilteknum efnasamsettum lút eða blöndu, sem skilur út „lignin“ og aðgreinir trefjar eða beðmi frá öðrum hlutum trésins. Hinn aðskildi hluti beðmið („cellulosi“) er síðan notaður hreinn til framleiðslu á pappír. Allur betri prentpappír er nú unninn með þessari aðferð enda mun auðveldara að gera hann hvítan, hreinan og laga hann að þeirri notkun sem markaðir kalla á. Vinnsla „kemískrar“ kvoðu fer fram með tvennum hætti: Sulfit, eða súrri aðferð annars vegar eða Sulfat eða basískri aðferð hins vegar. Sulfataðferðin er mun algengari, enda krefst hún minna hráefnis (trjáa). Þessi aðferð skilar sterkari pappírskvoðu, sem leiðir af sér meiri burð (stífleika) pappírsins. Sulfitpappír kemur okkur daglega oftast fyrir sjónir sem hvítur umbúðapappír.

Framleiðslan

Pappírverksmiðjur eru víða um heim. Ekki þurfa þær endilega að starfa í næsta nágrenni við skóga, en vatn og orka eru nauðsynleg atriði til þess að byggja á. Pappírskvoða er sérstaklega framleidd og seld á heimsmarkaðsverði aftur og fram um heiminn. Þannig eru t.d. Kanadamenn öflugir í framleiðslu og sölu pappírskvoðu eða cellulosa. Á Norðurlöndum eru flestar pappírverksmiðjur jafnframt kvoðuverksmiðjur sem skýrist af gnægð skóga í þeim heimshluta.

Pappírverskmiðja

Framleiðsla pappírs fer þannig fram að pappírskvoða sem inniheldur nálega 99% vatn, er tekin inn á sérbyggt færiband sem er í raun net. Tilgangurinn er að draga með sérstökum hætti niður vatnsinnihald kvoðunnar og móta yfirborð hennar í leiðinni. Á ferli kvoðunnar eftir þessu færibandi (upphaflega nefnt „Hollander“ eftir uppfinningamanni sínum) lækkar vökvainnihald kvoðunnar úr 99% í 5%. Færíböndin voru áður fyrir svokölluð „einvíra“, þ.e. rakinn úr kvoðunni

skilaði sér einungis af annarri hlið pappírsins sem við það varð „einhlíða“. Nú til dags notast nánast alfarið „tvívíra“ færiband sem gerir það að verkum að fylliefni í kvoðunni leita inn í miðju hennar sem aftur skilar mun jafnara yfirborði pappírsins, beggja vegna (two sided). Af því leiðir svo aftur að við prentun draga báðar hliðar pappírsins farfann álíka vel til sín, sem þýðir að báðar hliðar arkarinnar prentast á móta vel.

ÝMIS EINKENNI OG TEGUNDIR

„Lega“ pappírs (Grain Direction)

Við notkun pappírs í prenti er þýðingarmikið að gera sér grein fyrir „legunni“ í pappírnum.

Þar eru notuð hugtökin langtrefja og skammtrefja. Í málum nágrannalandanna heitir þetta „long-grain“ og „short-grain“ (e) og lang-bane og smal-bane (d). Í daglegri notkun eru ensku hugtökin kunnust. Þessi hugtök vísa til þess hvernig trefjarnar í pappírskvoðunni raða sér í pappírnum.

Við rennsli færibandsins, sem fyrr er getið, raða trefjarnar sér langsum á ferli bandsins, líkt og strá leggjast undan vindi. Þegar svo pappírinn rúllast upp sem endanleg vara, liggja allar trefjar langsum eftir rúllunni. Þegar rúllan síðar er skorin niður, er því stýrt hver lega verður í pappírsörkunum, LG eða SG (skammstöfun úr ensku). Lega pappírs ræður miklu um það hvernig prentuð örsk ber sig í endanlegri útgáfu. Þannig liggur ávallt „long“ í standandi A-4 bréfsefni. Sé slík örsk skorin „short“, fæst hún ekki til að standa uppreist, haldi maður henni milli tveggja fingra. Ýmsar aðferðir eru þekktar til að greina legu í pappír svo sem einfalt brot, naglapróf o.fl. Rétt lega er mjög þýðingarmikil t.d. í prentun bóka, því ef lega er röng verður bókbandið snúið og bókin afleit til flettingar.

Þetta á einnig við í vandaðri myndaprentun, því pappír tognar mismikið á langveg og þverveg, sem aftur getur haft áhrif á „register“ í myndprentun. (Á einkum við prentun í eins eða tveggja lita prentvélum)

Áður fyrr var handgerður pappír unninn með því að hrista til trefjakvoðu á þar til gerðu bretti. Trefjarnar settust þá eðlilega sitt á hvað og pappír sem þannig var framleiddur var jafntrefja, þ.e. unnt var að skera hann án tillits til trefjalegu.

Húðun pappírs

Prentpappír er gjarnan skipt í tvo hópa, óhúðaðan pappír og húðaðan pappír. Þegar pappír kemur úr framleiðsluvél hefur yfirborð hans venjulega orðið fyrir einhvers konar vinnslu þ.e. hitun og e.t.v. svólítilli straujun. Engu að síður er yfirborðið gróft og má sjá með stækkunargleri djúpa „dali, hóla og fjöll“. Ef prenta á á slíkt yfirborð t.d. með fínni upplausn í mörgum litum, má ljóst vera að blekið eða farfínn mun renna til og yfirborð pappírsins drekka í sig með misjöfnum hætti þann vökva sem að honum berst. Því er þeirri aðferð beitt að slétta yfirborðið með blöndu af jarðleir (kaolini) og bindiefni (latex). Þessi áburður eða húðun er mismikil eftir ætluðum tilgangi pappírsins, eða allt frá þunnri sleikju (pigmentation) upp í einskonar múrhúðun sem getur verið allt að 30 grömm á hvern fermetra, beggja vegna. Húðun pappírs er gjarnan skilgreind í samræmi við þunga þeirrar húðunar sem á hann er borin, sem aftur leiðir af sér mismunandi verð pappírsins. Eftirfarandi tafla sýnir í grófum dráttum hvernig þessu er varið:

Létthúðaður (<i>light-weight coated</i>)	u.þ.b. 10 g / m ²
Húðaður (<i>Full coat</i>)	u.þ.b. 15 – 25 g / m ²
Þríhúðaður (<i>Triple coated</i>)	u.þ.b. 20 – 30 g / m ²

Sjálfafritandi pappír (*NCR*) er alkunnur í okkar daglega umhverfi. En slíkur pappír er í raun samsettur af þrem lögum pappírs, þar sem húðun (örsmáar blekkúlur) er beitt á mismunandi hliðar pappírsins. Ef við lítum til dæmis á eyðublað í þríriti, samanstandur það af: Fremstu örkinni sem nefnist CB (carbonated back), þar er

blekkúluhúðun aftan á örkinni; milliblað sem nefnist CFB (carbonated front and back) og að síðustu CF (carbonated front). Við áslátt eða áritun, springa þessar litlu blekkúlur og færa skriftina yfir á næsta yfirborð fyrir neðan.

Pappír er þannig nokkurskonar grunnefni fyrir fjölbreytta notkun í iðnaði og ekki tók á að gera efninu tæmandi skil. Hinsvegar er ástæða til að hvetja til athygli á því hve víða pappír kemur við sögu í daglegu lífi nútímamanna og er þá átt við annan pappír en þann sem við sjáum áprentaðan.

Áferð myndapappírs

Eftir húðun pappírs er unnt að breyta yfirborði hans með völsun þannig að hann fái misjafnan blæ.

Helstu hugtök í þessu sambandi eru:

- Mattur (eða steinmattur)
- Hálfmattur eða silkimattur
- Háfglans eða perlumattur
- Glansandi eða gloss

Háglans eða High-gloss

Við litprentun efnis má gera ráð fyrir misjöfnum þörfum. Þannig er hentugra að hafa mattan eða hálfmattan pappír í efni sem inniheldur mikinn texta til aflestrar. Augað þreytist síður ef ekki glampar ljós upp af síðunni. Þá má aftur á móti gera ráð fyrir að auglýsandi t.d. á varalít kjósi að vel glampi á litinn sem hann vill láta prenta, þannig höfðar auglýsingin betur til lesandans. Tímarit leita gjarnan að bili beggja, eða láta þá áferð ráða sem meira gildi hefur í þeirra huga.

Þá má t.d. gera ráð fyrir að listamaður sem vill láta prenta mynd af verki eftir sig, sem gefi sem sannasta mynd af litbrigðum í verkinu, kjósi sem mattastan pappír. Slíkur pappír er síst líklegur til að brensla frummyndina.

Fleiri aðferðir eru notaðar við að slétta pappír og gera hann hæfari til áprentunar. Þannig má nefna svonefnda „calenderingu“ eða „supercalenderingu“ sem er í því fólgin að pappírinn er pressaður milli stálvals annars vegar og bómullarvals hinsvegar. Dæmi um slíkan pappír er að finna t.d. í símaskránni.

Auðvelt er að ganga úr skugga um það hvort pappír sé húðaður fyrir myndaprentun. Ef málmhlutur t.d. gullhring er strokið eftir yfirborði pappírsarkar, kemur grá eða dökk rönd undan málminum á örkina. Óhúðaður pappír er ónæmur fyrir sömu aðgerð.

Margskyns húðun önnur er auðvitað notuð. Þannig er pappír sem ætlaður er til að þola feiti eða bráðinn sykur (bökunarpappír) húðaður með silicone blöndu.

Fjölbreytt húðun á pappír þjónar mismunandi tilgangi.

Til eru afbrigði prentpappírs sem ætlað er að standast tiltekið áreiti.

Dæmi um slíkt er: Feitiheldur pappír; Vatnsfastur pappír; Uppleysipappír o.fl.

FEITIHELDUR PAPPÍR

Sem dæmi má nefna „feitiheldan pappír“ en honum bregður víða fyrir í daglegu lífi. Þessi gerð pappírs var áður fyrir mettuð með dýrafitu og var þá oft kallaður „pergament“. Slíkur pappír var mjög dýr vegna framleiðsluaðferðar og þeirra kosta sem honum var ætlað að uppfylla. Nú til dags er þessum þörfum fullnægt með pappír sem dreyptur er í kemískum upplausnum, svo sem silicone o.s.frv. (bökunarpappír; pylsubréf og alls kyns umbúðir).

VATNSFASTUR PAPPÍR

Vatnsfastur pappír er alls ekki vatnsheldur eins og e.t.v. mætti ætla. Hann hefur hinsvegar þann eiginleika að loða saman eins og vöndull, þegar hann lendir í vatni. Þannig pappír er að finna í miðum á gosflöskum o.fl. umbúðum sem fara í endurvinnslu. Pappírinn þvæst af, en vöðlast saman í kúlur eða bolta sem unnt er að skilja frá þvottavatninu. Þetta kemur í veg fyrir stíflur í frárennsli o.fl.

VATNSHELDUR PAPPÍR

Þá er til sérstaklega vatnsfráhrindandi pappír sem þjónar ýmsum tilgangi. Miðar á fatnaði sem kemur úr þvottahúsum eru unnir á sérframeiddan pappír með þessum eiginleikum. Verkfræðingar sem vinna á hálendi Íslands þurfa sérlega duglegan pappír sem þolir snjókomu og kulda og svo mætti lengi telja.

RAKADRÆGUR PAPPÍR

Áður fyrr var svonefndur þerripappír nauðsyn allra sem fengust við skriftir með bleki. Þessi þörf er nú horfinn en pappír með sömu eiginleika er framleiddur til ýmissa þarfa vísindamanna. Hafrannsóknarstofnun geymir hreistur á svona pappír og Rannsóknarstofur landbúnaðarins búa um frækorn í sírökum pappír af þessari gerð.

STÆRÐIR, ÞYNGDIR OG ÞYKKT

Pappírsstærðir

Nú til dags er nánast algilt að pappírsarkir í Evrópu séu seldar í stærðum sem markast af svokölluðum DIN staðli (Deutsche Institute für Normung). Í þeim staðli er grunnstærðin nefnd A-0 og táknar nákvæmlega 1 fermetra sem myndaður er af stærðinni 840 x 1189 mm. Sé slík örk brotin þvert á lengd sína verður til stærðin A-1 (594 x 810 mm) helmingur af því er A2 (420 x 594) og svo framvegis.

Af þessari A-stærð eru afleiddar stærðir t.d. B og C sem þekktar eru í umslögum o.fl. er tengist prentun.

Þessi samræming stærða hefur auðvitað mikla hagræðingu í för með sér. T.d. eru langflestar prentvélar og tæki til eftirvinnslu sniðin að þessu DIN formati með einum eða öðrum hætti, nema ef vera skyldi dagblaðaprentvélar sem lúta öðrum lögmálum. Öll stöðluð umslög byggja á þessu kerfi.

Áður fyrr voru stærðir bóka og blaða mjög misjafnar eftir þjóðlöndum og venjum. Þannig voru fjölmargar pappírsstærðir notaðar í Bretlandi lengi eftir að þær voru aflagðar á meginlandi Evrópu.

Nokkuð eimdi eftir af þessum „konunglegu“ stærðum í íslenskri bókagerð fram undir lok síðustu aldar og á sér reyndar aðeins stað enn. Þannig eru bækur enn prentaðar í stærðunum Demy, Crown og Royal þótt DIN kerfið sé nú nánast allsráðandi í prentheimi okkar heimshluta.

Bandaríkjamenn skilgreina stærðir þyngd og þykktir á pappír með allt öðrum hætti, sem er við fyrstu sýn óskiljanlegt fyrir fólk sem hugsar í metrakerfinu.

Pappírsþyngd

Prentpappír er jafnan seldur eftir vikt. Þá er fremur stuðst við þungamælingu pappírsarkar en þykkt.

Þannig er þynnsti nothæfur prentpappír u.þ.b. 40g/m² og þykkasti pappír sem almennt fer í gegnum prentvél gæti vegið 400g/m². Þarna á milli er pappír seldur á öllu bilinu með ca. 10g/m² hlauði á milli. Algengasti pappír í nútíma skrifstofuhaldi er 80g/m² ljósritunarpappír. Aðferð við að mæla þyngd á pappírsörk eða stafla af honum er einfaldlega

$0, \text{lengd} \times 0, \text{breidd} \times \text{g/m}^2 = \text{kg. pr. 1000 arkir.}$

Ekki er allur pappír hlutfallslega jafn þykkur miðað við þyngd. Því er hugtakið „bulk“ (eða bosmi á íslensku) notað til að lýsa þykkt pappírs. Venjulegur tvíhúðaður mattur myndapappír í þyngdinni 100g/m² hefur gjarnan þykktarstuðulinn 1μ (mælist 1/10 úr millimetra að þykkt). Venjulegur óhúðaður offsetpappír sömu þyngdar hefur stuðulinn 1.3 og sérlega „blásinn“ bókapappír getur farið upp í stuðulinn 2.0, þannig að þykkt á tveim örkum sömu þyngdar getur verið mjög mismunandi.

Ýmis einkenni pappírs

Fyrr á tímum bar bréfsefni valdsmanna og höfðingja gjarnan einkenni þeirra. Þetta var gert með svonefndu „vatnsmerki“. Vatnsmerki þekkjum við t.d. í peningaseðlum, en þau er víða notuð í mun veigaminni pappír. Þannig þekkjast flestir svokallaðan „löggitlan skjalapappír“, en þar er skjaldarmerki íslenska ríkisins útbúið sem vatnsmerki í miðju arkar. Tilgangur vatnsmerkis er oftast sá að staðfesta með óyggjandi hætti að um frumrit frá réttum aðila sé að ræða, því vatnsmerki verður ekki

afritað eða falsað með neinum árangri. Vatnsmerki er þannig gert, að útbúin er sérstök slíf, eða „ermi“ úr koparvínneti. Merkið sem á að birtast er síðan ofið í vínnetið og er sú vinna unnin af sérhæfðum „vefurum“. Erminni er síðan komið fyrir þar við færibaldið sem pappírinn er framleiddur á, sem kvoðan er í þann veginn að þorna. Vefmerkið ýtir þannig til trefjunum í pappírskvoðunni að eftir situr „vatnsmerkið“ inni í miðri kvoðunni. Vatnsmerki eru tvö konar, annars vegar „ljós“, þar sem trefjarnar dreifast eða þynnast undan merkinu, eða „skuggamerki“, þar sem trefjarnar þéttast og mynda þéttari og dekkri flöt en umhverfið er í örkinni. Vatnsmerki er ævinlega tákn um öryggi og metnað, enda kostnaðarsamt í framleiðslu.

Með nýjustu tækni er unnt að gera ígildi vatnsmerkis með svonefndri „vatnsprentun“, en slík merki hafa ekki sama gildi og þau gömlu.

Ógegnsæi (opacitet)

Pappír er framleiddur úr mismunandi fínni kvoðu. Gæði kvoðunnar geta haft áhrif á ýmsa þætti svo sem hvítu- eða birtustig, rifstyrk o.fl. „Opacitet“ eða ógagnsæi er eiginleiki sem stundum er eftirsóknarverður í pappír. Þetta getur átt við t.d. um mjög þunnan pappír eins og í sálmabókum (oft nefndur biblíupappír) og víðar. Of mikil glæra eða gegnsæi í pappírnum getur haft truflandi áhrif á aflestur, ef prentað er beggja vegna, eða ef misdökkir fletir eru á síðum sem á eftir koma, eins og oft má sjá í tímaritum.

„Opacitet“ er því gjarnan skilgreint og mismunandi aðferðum beitt til að auka það í pappír þar sem þess er sérstök þörf. Gjarnan er talað um að pappír sé mikið eða lítið „opak“, sem vísar til þessa eiginleika.

Hrjúfleiki yfirborðs

Sérstakri aðferð sem kennd er við Bendtsen er beitt við mælingu á grófleika yfirborðs á pappír. Venjulegur skrifpappír (offsetpappír) mælist á milli 200 og 300 Bendtsenstiga, en besti listprentunarpappír mælist 7 – 10 stig. Þessar tölur segja e.t.v. ekki mikið en þó má ímynda sér að með smásjárskoðun er ólíkt að virða fyrir sér yfirborð þessara tveggja pappírsgerða.

Hvíta (Birtustig pappírs)

Til þess að unnt sé að prenta litmynd í ítrustu gæðum (ljósmyndagæði) þarf pappír að búa yfir nauðsynlegum eiginleikum til þess að vel fari. Nokkur atriði skipta þar mestu, t.d. sléttleiki og jafnt yfirborð. Því sléttari og jafnari sem pappírinn er, þeim betur situr hver farfapunktur kyrr á sínum stað, en litmynd er samsett af tilteknum fjölda punkta á tilteknum fleti. Því fleiri punktar, þeim mun fínni mynd. Af því leiðir að ef punktur lendir á ójöfnu eða grófu yfirborði, hefur hann tilhneigingu til að leka út og við það myndast „þoka“ í myndfletinum (dot-gain).

Þá er hvíta pappírsins þýðingarmikil og í augum pappírsframleiðenda áberandi gæðastimpill á framleiðslu þeirra. Því hvítari sem pappírinn er, þeim mun sannari verða litirnir í prentun. Því hvítari sem grunnurinn er þeim mun betur skila höfuðlitirnir gult, rautt, blátt og svart sér í litatónum myndarinnar.

Áður fyrr var pappír mikið hvíttaður með klór, ýmist föstum eða í formi gass. Með vaxandi umhverfisvitund og kröfum var dregið verulega úr efnanotkun í pappírsiðnaði og var klórinn oft tiltekinn sem dæmi um óæskileg efni í iðnaði. Ekki breytti neinu að klór er eitt af þeim frumefnum í nátturuni sem mesta þýðingu hafa til að gera nútímafólki lífið bærilegt.

Í kjölfar klórbleikingar (hvíttun) var tekið að nota Peroxíð. Peroxíð er okkur flestum kunnuglegra í öðru samhengi eða nefnilega því sem ungt fólk gerir stundum, að affarfa hár sitt. Nú er nýtt efni sem kalla má Satinhvítu mikið notað.

Rakastig (rakainnihald pappírs)

Prentpappír er að verulegu leyti „lifandi“ efni. Eðli sínu samkvæmt dregur pappír mjög dám af umhverfi sínu, þ.e. raka- og hitastigi þess.

Trefjarnar í pappírnum draga t.d. til sín raka úr lofti og bóligna út, þar til rakastig pappírsins nálgast að vera hið sama og andrúmsloftsins. Ef við rúllum upp dagblaði og stingum því í poll, sjáum við hvað gerist: trefjarnar soga upp vatnið og blaðið bólgnar upp. Það er ýkt lýsing á því sem gerist þegar þurr pappír er settur inn í rakamettað umhverfi. Á svipaðan hátt gefur rakur pappír frá sér rakann í þurru umhverfi þar til jafnvægis gætir. Rakabreytingar sem þessar hafa jafnan óæskileg áhrif á eðli pappírsins til prentunar, þ.e. hliðar kiprast eða bóligna og arkir minnka eða stækka svo oft verða af vandræði í vinnslu, einkum í prentun. Æskilegt rakahlutfall í prentpappír er u.þ.b. 50 - 55% RH (relative humidity) miðað við 20°C hita.

Til að prentun gangi snuðrulaust er leitast við að halda u.þ.b. þessu rakastigi í andrúmslofti í prentsmiðjum. Talið er að 10% mismunur rakastigs andrúmslofts, annars vegar og pappírs hins vegar geti valdið vandræðum við prentun.

Skrifstofuloft er a.m.k. hér á landi mun þurrara en þetta eða nær 35% RH og þaðan af lægra. Nútíma skrifstofutæki t.a.m. laserprentarar byggja á bræðslu litadufts, sem þýðir verulega háan vinnsluhita. Fari of rakur pappír inn í slíkan prentara verður „sjokk“, eða áfall í pappírnum. Hann þornar of mikið og of hratt, verpist á hliðum og stíflar þá gjarnan prentarann. Til að draga úr þessum vanda er sérpakkaður skrifstofupappír (A-4) nú venjulega u.þ.b. 35-38% RH eða mun þurrari en hefðbundinn prentpappír.

VOTTUN OG GÆÐASKRÁNING

Prentpappír á markaði er nú á tímum venjulega seldur með ýmiss konar vottun. Sem dæmi má nefna svokallaða ISO staðla. (International Organisation for Standardization). Að því er pappír varðar koma ISO 9000 og ISO 14000 staðlar einkum við sögu, en þeir eiga sér nokkra undirflokka sem varða sérstaka ferla.

ISO 9000 er gæðastjórnunarstaðall í framleiðsluferli.

ISO 14000 lýtur að stjórnun umhverfismála í fyrirtækjum.

Samsvarandi ISO stöðlum eru fjölmargir ANSI staðlar sem vísað er til í pappír en ANSI stendur fyrir American National Standards Institute.

EMAS er skammstöfun í umhverfismálakerfi Evrópusambandsins og stendur fyrir „Eco Management and Audit Scheme“.

Hvíti Svanurinn er skandinavískt tákn um vistvæna framleiðslu og skráningarferli og kemur við sögu hvers kyns iðnaðarframleiðslu og þjónustuferla. Prentsmiðjur sem óska eftir vottun Hvíta Svansins laga sig að umfangsmiklu kerfi um aðföng og affall, skráningu og eftirliti, sem ætlað er að tryggja neytendum þá vöru sem að er stefnt. Hér á landi er prentsmiðjan Hjá GuðjónÓ ehf. sú eina sem hefur þessa vottun.

Mismunandi prentaðferðir – mismunandi pappír

Eins og fram hefur komið, er pappír unninn með misjöfnum hætti og hæfir hver gerð tilætlaðri notkun. Hér á landi er nú prentað á fjölbreyttustu gerðir prentvéla og eru sumar þeirra miðaðar við ákveðnar pappírsgerðir, en ráða ekki við aðrar. Þá er aldrei of oft minnt á að góð hönnun og skilningur hönnuða á mismunandi eiginleikum pappírs skipta oft sköpum um árangur.

Rétt valinn pappír, sem hæfir viðfangsefninu vel er augnayndi og líkist oft listaverki í sjálfu sér. Á sama hátt getur glæsileg hönnun orðið að hryggðarmynd ef kastað er höndum til vals á pappír í verkið, svo sem með sparsemi, sem er algengt eftir dýra forvinnu o.s.frv.

Smæð íslensks markaðar setur hönnuðum oft skorður í sköpunargleðinni, því ekki er unnt að halda nema takmarkaðar birgðir í „grafískum pappír“.

Við þessu má þó bregðast þar sem þökkalegur tími er til stefnu, með samráði og leggja pappírsframleiðendur sitt að mörkum til að svo megi verða.

PRENTVÉLAR OG TÆKI TIL PRENTUNAR

Dagblaðaprentvélar

Vélar til prentunar dagblaða eru stærstar þeirra véla sem hér vinna. Þær eru einskorðaðar við pappír sem dregur vel inn farfa sem þornar við loftsnertingu. Slík prentun nefnist „cold-set“.

Vefprentvélar (Web-offset)

Aðrar stórvirkar vélar sem prenta úr rúllupappír þurfa mun „fínni“ pappír, þar sem þornun farfans er flýtt með gasi. Prentaði strengurinn rennur í gegn um nokkurs konar „pizza-ofn“ sem hitar og þerrar prentfarfann. Prentun á þessar vélar nefnist því gjarnan „heat-set“.

Arkarprentvélar

Vélar sem prenta á tilskornar arkarstærðir eru „legio“ hér á landi og prenta allt frá einum lit í hverri umferð upp í átta liti í umferð. Afköst og gæði prentunar eru eins misjöfn og vélargerðirnar eru margar, en í hverri gerð er prentun við hæfi, frá einföldustu einblöðungum í svart/hvítri prentun og allt upp í listaverkabækur þar sem hver punktur í mynd er nákvæmlega skoðaður og skilgreindur. Eðli þessara véla samkvæmt kalla þær á mismunandi pappír af öllu tagi.

Sérhæfðar prentvélar

Af sjálfu sér leiðir að fjölmargar prentvélar sem byggja á ýmiss konar mismunandi tækni eru til. Stærð eða smæð markaðar ræður miklu um það hvort slíkar vélar henti hér á landi því oft eru þær framleiddar fyrir mjög mikil afköst. Dæmi um þetta mætti nefna t.d. umslagaprentvélar sem prenta tugi þúsunda umslaga á klukkustund. Vélar fyrir samhangandi prent sem reyndar eru margar til héraendis o.s.frv.

Stafrænar prentvélar (Digital Printing Machines)

Á síðustu árum hafa stafrænar vélar rutt sér nokkuð til rúms. Þær hafa þann kost, að prentverk flyst nánast beint frá setningartölvu á vél og sparast við það kostnaðarsöm forvinnsla t.d. í prentfilmum og prentplötum. Eðli máls samkvæmt er tiltölulega ódýrara að prenta lítil upplög á þessa gerð véla en hefðbundnar offsetvélar, vegna minni grunnkostnaðar við hvert verk. Stafrænar prentvélar nota að miklu leyti sama pappír og þær hefðbundnu. Mikilvægt er að gera greinarmun á stafrænni prentun annars vegar og ljósritun hins vegar. Þar skilur mikið í milli, þó að markaðslega sé erfitt að greina milli þess sem er í boði; þ.e stafrænnar prentunar eða stafrænnar ljósritunar.

Skrifstofuprentarar

Svonefndir nálaprentarar heyra nú nánast liðinni tíð. Þeir þóttu hið mesta undur í lok síðustu aldar. Þeir voru nógu öflugir til að þrykkja í gegnum marglaga eyðublöð (sjálfkalkipappír) og voru ómissandi við að keyra út langa doðranta af upplýsingum sem virtust hverjum stjórnanda ómissandi.

Nú er öld geisla (laser-) og bleksprautuprentara upp runnin og kennir þar ýmissa grasa. Pappírsframleiðendur keppast við að framleiða pappír með þeim eiginleikum sem best henta mismunandi gerðum prentara, sem stundum koma á markað án þess að skilgreining um pappírseiginleika fylgi. Í stuttu máli má segja að pappír sem best hentar í geislaprentara sé nægilega þurr (RH ekki meira en 38%) svo hann verpir ekki í prentaranum og pappír fyrir bleksprautuprentara sé þéttur og mjög sléttur, svo að blekpunkturinn flæði sem minnst út (loðnar línur, óskýrt letur).

UMSLÖG

Með auknum rafrænum samskiptum svo sem tölvupósti o.s.frv. hefur lítillaga dregið úr notkun umslaga hér á vesturlöndum. Þar til á allra síðustu árum hefur umslaganotkun í okkar heimshluta vaxið um 3% á ári, í áratugi. Talið er að árið 2002 hafi Íslendingar notað milli 60 og 70 milljónir umslaga.

Umslög eru eins og nafnið ber með sér umbúðir um ritað mál. Stærðir þeirra miðast því eðlilega langmest við staðlaðar stærðir í rituðu máli, svo sem bréfsefni, reikningsform, gíróseðla o.s.frv. Stærðarflokkun umslaga lýtur því sömu lögmálum og pappír, þ.e. DIN stærðum. En þar sem þeim er ætlað að rúma t.d. A-4, þurfa þau að vera nokkru stærri. Þannig er umslag utan um A-4 óbrotið kallað C-4. Umslag utan um A-4 einbrotið heitir C-5; umslag utan um tvíbrotið bréf í A-4, sem er langalgengasta stærð umslaga nefnist C-6/5, (eða mitt á milli C-5 og C-6). Að vísu eru til nokkrar útfærslur þessara stærða, eftir því hvernig þær hugsast notaðar. Þannig er t.d. stærðarmunur á sjálflímdum umslögum, sem eru almennt handfyllt og svonefndra vélfylliumslaga, sem flestir þekkja í formi „gluggapósts“.

Hér á landi og víðast á Norðurlöndum hafa umslög nokkurt kynningar eða auglýsingagildi. Þau eru því oftast úr vönduðum vel hvítum pappír og gjarnan áprentuð í lit. Sunnar í Evrópu, t.d. í Þýskalandi og Sviss er minna lagt upp úr þessum þætti og umslögin því oft grá og muskuleg, unnin úr þunnum endurunnum pappír. En sinn er siður í landi hverju.

Áður fyrr þóttu umslög með innlögðu fóðri úr silkipappír merki um vöndun og ábyrgð. Með slíku fóðri var gegnsæi aukið svo ómögulegt væri að sjá innihald umslags í gegn um pappírinn. Nú tíðkast „fóðurprentun“ innan á umslög sem þjónar sama tilgangi. Silkifóðruð umslög eru enn notuð í fínni boðskort og orðsendingar en vandfengin og því hlutfallslega mjög dýr.

Á meðfylgjandi töflu eru tiltekinn heiti algengustu umslaga og stærð þeirra í mm skv. „Dansk Standard“, sem um leið er íslenskur staðall.

C-6	114 x 162 mm	Rúmar krossbrotið A-4 blað
C-5	162 x 229 mm	Rúmar einbrotið A-4 blað
C-4	224 x 329 mm	Rúmar óbrotið A-4 blað
M6/5	112 x 223 mm	Rúmar tvíbrotið A-4 blað
C6/5	114 x 229 mm	Sama, en fyrir vélfyllingu (gluggapóstur)

Framangreind umslög eru einnig framleidd með glugga. Staðsetning hans miðast jafnan við staðlaða staðsetningu „adressu“ skv. íslenskum staðli.

Auk þessara „aðalstærða“ er mikill fjöldi umslaga fluttur inn til mismunandi þarfa, t.d. póst- og gjafakorta o.s.frv. Þeim sem hanna kort eða efni sem ætlað er að senda út í umslagi er bent á að kynna sér úrval þeirra umslaga sem til greina koma áður en endanleg stærð efnis er ákveðin. Það sparar oft tíma og fyrirhöfn.