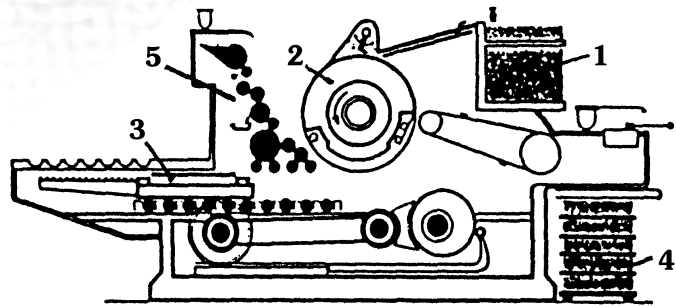


Painomenetelmien problematiikkaa



Kuva : Ko opaino-arkkikone 1) sy tt pino 2) Painosylinteri 3) Painofundamentti 4) Luovutuspaino 5) Väri-laite

raafinen teollisuus lienee monelle vähän tunnettu. Se on nykyään suurteollisuutta, jolla on läheiset suhteet kulttuuriin ja talouselämään. Se käyttää huipputekniikkaa jonka mukana on ripaus taideteollisuutta. Tuotteet ovat sanomalehtiä, aikakauslehtiä, kirjoja, mainospainotuotteita, ja ties mitä. Lisäksi pakkausteollisuus käyttää graafisia menetelmiä painaen kaikenlaisille pinnoille. Pääpainomenetelmät ovat kohopaino, offset ja syväpaino, neljäntenä kasvavat uudet erografia- ja mustesuuhkumenetelmät. Painomenetelmät ovat oikeastaan vanhojen taidegrafiikkamenetelmien mekanisointeja, kohopaino puupiirroksen, offset kivi- ja litografian ja syväpaino etsauksen. Tämä siis johdannoksi.

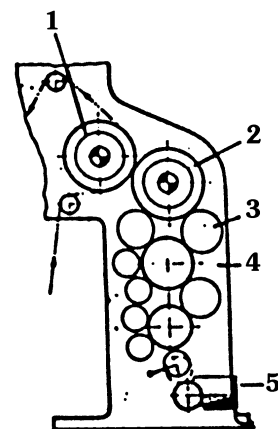
Tulin alalle vastavalmistuneena koneinsinöörinä vuonna 194 . Aluksi toimin suuren graafisen laitoksen käyttöinsinöörinä ja sittemmin teknisenä johtajana. Painossa oli käytössä kaikki pääpainomenetelmät, joten niiden ongelmat tulivat minulle hyvin tutuiksi. Kun lisäksi päätoimeni ohessa opetin painokonetekniikkaa ensin teknisessä koulussa ja sitten Teknillisessä Korkeakoulussa, minun oli pakko kehittää myös teoriaa. Suu-

ria ongelmia selvitetiin esimerkiksi diplomitoilla. Kerron seuraavassa joitakin esimerkkejä tällaisten probleemien ratkaisusta. Lähinnä kysymys on perustiedoista, uteliaisuudesta ja hiukan loogisesta ajattelusta. Maallikon näkökulma voi jopa olla eduksi. Otan ensiksi kohopainomenetelmän, jossa probleemit liittyivät suureksi osaksi mekaniikkaan..

Kuva 1 esittää kohopainoarkkikonetta, joka Suomessa on jo historiaa. Pöydällä (3) on painopinta, jossa kuva ja kirjainkuviot ovat koholla kuten leimasimessa. Tämä painopinta muodostuu valtuista irtokirjaimista ja kuvalaatoista. Pöytä kulkee edestakaisin suuren puristussylinterin (2) alitse, värjäytyy painoväriä väritelastosta (5) ja siirtää värin paperille, joka on puristussylinterin päällä. Puristuksen tasoittamiseksi puristussylinterillä on kimmoisa peite.

Tällaisia isoja arkkikoneita painossamme SKK:ssa oli 14 joista kaikki olivat yleensä täystyöllisiä. Laskin aina painosalin läpi kulkiessani, montako näistä 14 koneesta todella pyöri, keskimäärin kolme. Mitä painajat sitten puuhalsivat He yrittivät saada painojäl-

keä tasaiseksi liimaamalla paperia peitteen taakse heikosti painettuihin kohtiin. Tämä oli rutiinityötä kaikissa painoissa. Ruotsin graafinen tutkimuslaitos oli tutkinut asiaa ja sain sieltä painoelementtien korkeudelle sallitut poikkeamat, jotta tällaiselta työltä välttyttäisiin. Ne olivat 0.02 mm. Me mittasimme jopa kymmenkertaisia lukuja omassa materiaalissamme. Tämä oli tyypillinen koneinsinöörin homma, sillä konepajateollisuudessa sallitut poikkeamat ilmoitetaan tu-



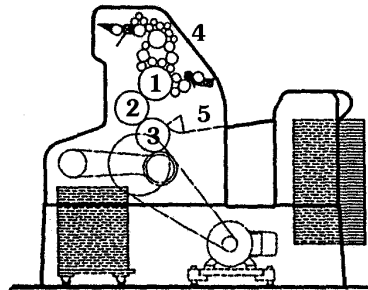
Kuva : Sanomalehtikoneen painolaite
1) Kumilla päällystetty peitesylinteri
2) Levysylinteri olta painoväri siirtyy paperille
3) usteetta levysylinterille siirtävät levytelat
4) Väri-laite 5) usteen sy tt

hannesosamillimetreinä. Kun höyläsimme koneiden fundamentit tarakoiksi ja ajoimme sata tonnia kirjasmia oikeankorkuisiksi, niin tuotanto nousi kaksinkertaiseksi. Fundamentilla tarkoitetaan liikkuvaa pöytää, jolla painava materiaali sijaitsee. Tämä, on yksinkertaistettu selitys. Käytännössä siihen liittyi pitkä teorian rakentaminen ja uusi mittaustekniikka.

Sanomalehtipainossa oli samankaltainen mittaustekninen pulma: Kuva 2 esittää kohopainomenetelmällä toimivan sanomalehtipainokoneen yhtä painolaitetta. Painopintana on automaattikoneella valettu puolipyöreä levy, jonka paksuus on noin 12 mm. Kun saimme uuden suuren sanomalehtipainokoneen vuonna 1952 juuri Helsingin olympialaisiin, oli meillä suuria vaikeuksia tasan painojäljen kanssa. Levyosasto syytti painajia ja painajat levyjen laatua. Hankimme silloin pienen vedokoneen, joka painoi vedoksen yhdeltä levyltä ja otimme sen levyosaston käyttöön. Koneella ei tahdottu saada aluksi juuri minkäänlaista jälkeä ja pojat sanoivat, että kone oli susi. Tulimme kuitenkin siihen tulokseen, että levyissä oli vikaa. Tarkat mittaukset osoittivat, että levyn viimeistelykoneessa oli kymmenesosamillimetrin asennusvirhe, joka teki levyn toisen pään 0.2 mm liian paksuksi. Kun tämä korjattiin, alkoi homma sujua.

Koneemme oli myös ensimmäinen sanomalehtikone Euroopassa, joka painoi nelivärikuvia. Ensimmäisen lehtemme kannessa oli tuoreen Miss Universumin, Armi Kuuselan monivärikuva, tosin laadultaan varsin vaatimaton. Värikuvatekniikkamme parani sittemmin monennäköisten kehitysvaiheiden jälkeen. Huomasimme mm, että kun koneessa oli monimoottorikäyttö, moottorien roottorit joutuivat keskinäisiin kiertovärähtelyihin, joka häittäsi värien kohdistusta. Säädöillä siitä selvitettiin.

Offsetpainossa ongelmat liittyivät lähinnä pintakemiaan.



Kuva 3: Yksivärinen arkki-offsetkone 1) Levysylinteri 2) Kumisylinteri 3) Vastasyylinteri 4) Väri-laite 5) Kostutuslaite

Kuvassa 3 on tyypillinen offsetkoneen väri-laite. Offsetpainossa painetaan tasaiselta levyllä, jossa ei siis ole kohoutumia eikä syvennyksiä. Jako painaviin ja ei-painaviin pintoihin tapahtuu pintakemian avulla siten, että levyllä on painoväriä suosivia ja hylkiviä pintoja. Hylkivä pinta aikaansaadaan siten, että levyyn aikaansaadaan vetä suosiva pinta, joka kostutetaan vedellä, Sen jälkeen tämä pinta hylkii painoväriä.

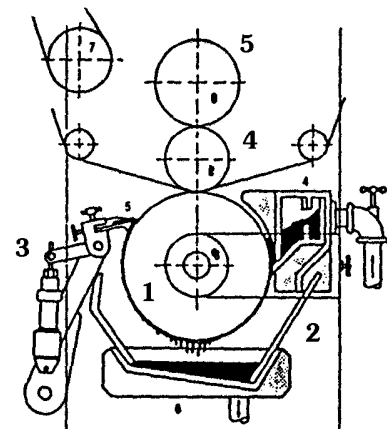
Offsetpainossa painaminen tapahtuu ensin kumikankaalle ja siltä paperille. Siten saadaan laadukas tulos myös karkeammille paperilaaduille. Veden käyttö toi mukanaan myös hankaluuksia. Paperissa tuli olla erikoisliimaus ja kiilto-pintaisia päällystettyjä paperilaatuja ei voitu käyttää. Yhtäkkiä kuitenkin painatus alkoi sujua myös päällystetyille papereille ja kukaan ei osannut selittää syytä. Lisäksi ammattilehdessä kerrottiin, että USA:ssa eräät painot lisäsivät kostutusveteen pinta-aktiivisia aineita, joiden pitäisi olla myrkyä prosessille.

Kehitin tälle menetelmälle oman teoriani, johon kaikki havainnot sopivat. Teorian mukaan offset-koneessa kostutus ja värjäys eivät tapahdukaan peräkkäin vaan samanaikaisesti, siten että vesi kulkeutuu väriin ja on väriin sisällä pieninä pisaroina. Ohuesta värikalvosta vesipisarot siirtyvät painolevyn vettä suosiviin ja painoväri väriä suosiviin kohtiin. Väri ja kostutusvesi sopeutetaan lisääneillä tähän menetelmään. Myös värilaitteen rakentamessa voidaan tämä toimintatapa ottaa huomi-

oon. Tällä menetelmällä voidaan saada aikaan niin ohuita väri- ja vesikerroksia, että sileitä ja imukyvyttömiä päällystettyjä papereita voidaan käyttää. Innostuin asiasta niin, että kävin pintakemian kurssin ja pohdin asiaa luennoitsijan kanssa, joka hyväksyi ideani. Tämä teoria on suuresti auttanut monissa muissakin pulmissa. Nykyisin on melkein kokonaan syrjäyttänyt kohopainon.

Syväpainossa on oma mystiikkansa. Menetelmä on periaatteessa hyvin yksinkertainen (Kuva 4). Painosylinterissä kuva muodostuu noin 0,003mm syvistä syvennyksistä. Väri-laite täyttää pinnan juoksevalla värillä. Noin kymmenesosamillimetrin paksuinen teräslevy eli raakeli kaappii värin pois, jolloin väri jää syvennyksiin. Paperi puristetaan sitä vastaan, jolloin väri siirtyy syvennyksistä paperille. Syväpaino on kestänyt kilpailussa valtamenetelmää, offsetia vastaan. Sitä käytetään miljoonapainoksissa, kun samalla halutaan loistavaa painojälkeä. Painosylinteri voi olla kolmen metrin levyinen ja nopeudet lähenevät tuhatta metriä minuutissa.

Tärkein probleemoista oli sävyasteikon hallinta, joka tapahtui kupin tilavuutta säätämällä. Kuppien välissä tuli olla sillat, jotta väri pysyisi kupissa eikä juoksisi pitkin sylinterin pintaa. Kyse on siis taas pintakemiasta. Perinteellisessä syväpainossa kupit olivat sa-

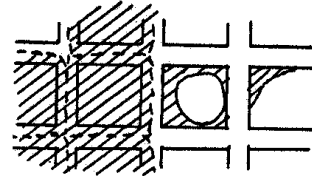


Kuva 4: Syväpainokoneen painolaite 1) Painosylinteri 2) Väri-laite 3) Raakelilaite 4-5) Puristuslaite

mankokoisia ja vain syvyyttä säädeltiin. Värit olivat kuultavia, joten värikerroksen Paksuus määräsi suoraan tummuuden. Mustaa väriä ei käytetty, koska se nokipitoisena ei ole läpikuultava. Jotta saataisiin täysin peittyneet tummat sävyt, piti värin levitä myös yli siltojen, joka onnistui, kun paperi oli imukykyistä. Päälystetyt paperit eivät ole imukykyisiä, joten ne teorian mukaan eivät sovi syväpainoon. Näin kaikki oppikirjatkin selittivät prosessin. Kuitenkin jotkut painot alkoivat kokeilla mustaa väriä ja päälystettyjä papereita. Se onnistui, vaikka kukaan ei osannut sitä selittää. Aloin katsella painojälkeä mikroskoopilla. Yksinkertainen selitys löytyi. KKun kupit olivat matalampia, paperi puristi värin tummissa kohdissa siltojen yli ja vaaleissa väri jäi miltei piste-mäisenä kupin nurkkaan (kuva 5). Täten koko sävynmuodostusperiaate oli muuttunut mutta tulos oli sama. Prosessi muuttui vain paljon herkemmäksi. Keski-Euroopassa, jossa vaadittiin huippulaatua syväpainolta saattoi olla sadan hengen osasto, jossa oli monta koevedoskonetta ja suuri joukko elektrolyyttisiä sylinterinkorjailulaitteita. Vedostussalin reunassa oli joukko koppeja, joissa ilmoittajat odottivat saadakseen hyväksyä vedoksen. Ensimmäinen vedos saattoi olla täynnä korjausmerkin-
töjä, joissa lisättiin ja vähennettiin eri värien osuuksia. Skannerityyp-

piset sylinterinkaiverruskoneet ovat miltei täysin poistaneet tämän vaiheen, sillä ne tekevät sekä pinta-alaltaan että syvyydeltään vaihtelevia kuppeja.

Syväpainokoneen kanssa jouduin tekemisiin aivan uudentyyppisen probleemakentän kanssa, nimittäin paperin ajettavuuden. Koneessa saattoi olla sisällä sata metriä paperia, jonka tulee juosta kauniisti, tasaisesti jännitetynä ilman katkoja ja laskoksia. Meillä oli uuden koneemme kanssa suuria vaikeuksia. Saksalainen tutkimuslaitos Fogra oli asiasta kirjoittanut jutun, jossa oli monta sivua differentiaali- ja integraalilaskentaa, ja lopuksi sanottiin, että tämä oli lyhyt johdatus asiaan. SKK:n painossa teetettiin aiheesta diplomityö. Ensiksi tehtiin mittauslaitteet. Sitten ajettiin kokeita ja piirrettiin käyriä. Niistä selvisi ainoastaan päättelemällä koko asia ilman yhtään matematiikkaa sellaisessa muodossa, että kuka painaja tahansa saattoi sen käsittää, Briljeerasin sen kanssa sitten useissa kansainvälisissä, konferensseissa. suunnittelimme teorianne mukaan aivan uudentyyppisen jännityksensäätölaitteen, joka toimi erinomaisesti. Meiltä puuttui kuitenkin kaupallista älyä, sillä muutama vuoden kuluessa sama asia patentoitiin maailmalla kolme kertaa, Sveitsissä, Neuvostoliitossa ja Japanissa, ja nykyisin lähes kaikissa jatkuvalla paperille painavissa



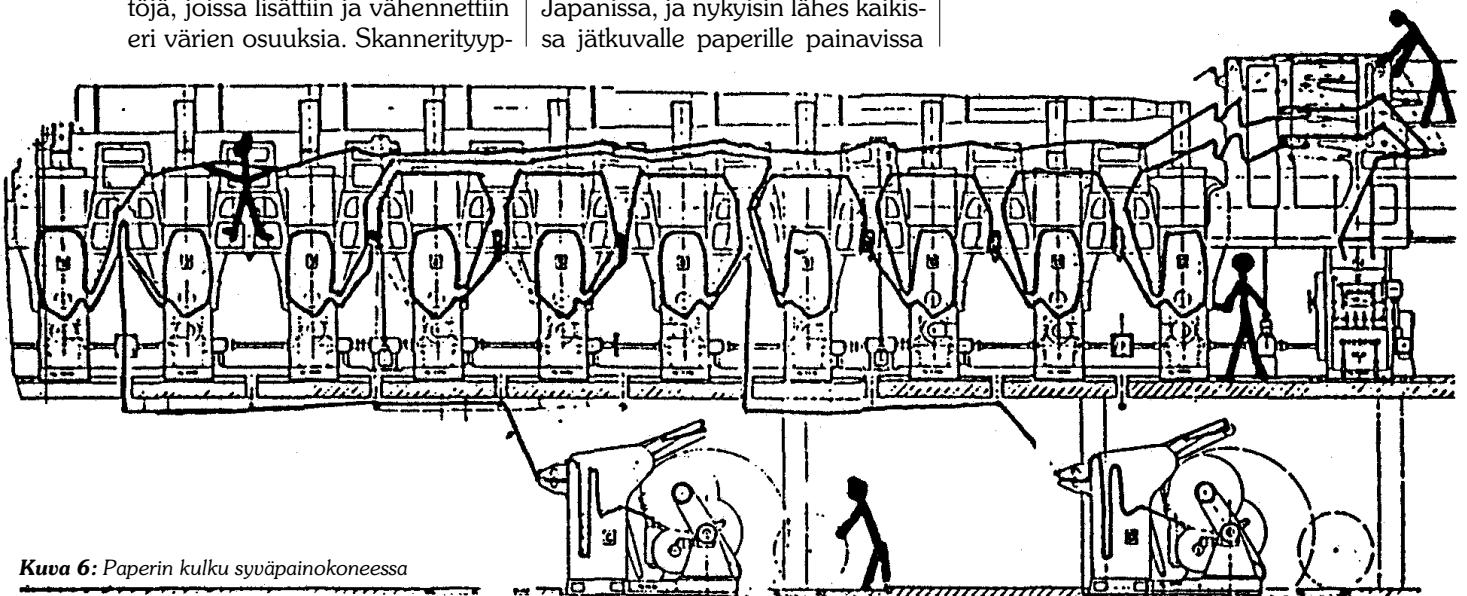
Kuva 5:
Sävynmuodostus
syväpainossa

koneissa painomenetelmästä riippumatta on juuri tällainen jännityksensäätölaitte.

Tekniikan kehittämiseksi oli kansainvälisiä yhteistoimintaorganisaatioita. Mekin olimme mukana ERA:ssa, kansainvälisessä syväpaino-organisaatiossa, joka koontui vuosittain eri maissa ja työskenteli myös komissioissa.

Edellä on esitetty koneinsinöörin näkökulma graafiseen tekniikkaan. Firmassamme sanottiin, että heillä oli ollut kolme teknillistä johtajaa, ensimmäinen keitti värin pihalla, hän oli kemisti. Toinen piirsi adresseja, hän oli graafikko. Kolmas rakensi koneita, se olin minä. On miustettava että muutkin näkökulmat olivat välttämättömiä. Välillä piti olla henkilöstöpäällikkö, paperi-insinööri, taiteilija tai tietokone-ekspertti, viimeainittu silloin tosin vaatimattomissa puitteissa. Nythän tietotekniikka on elintärkeä, sillä tuote itsekin on informaatiota maustettuna hiukan taiteellisella näkökulmalla – tuotteen ulkoasukin myy.

Klaus Arho (dipl. ins.)



Kuva 6: Paperin kulku syväpainokoneessa