

## Pieni ja edistysellinen – Tuotantolinjoja seteli- ja turvapape- reita varten

**Maailmassa on noin kolmekymmentä setelipaperin tekijää, joista useimmat ovat valtion omistuksessa. Näiden yhteinen tuotanto on hyvin pieni, vain noin 140 000 tonnia, minkä yksi ainoa sanomalehtipaperikone valmistaa muutamassa kuukaudessa. Kysymys on tietysti kysynnästä ja tarjonnasta. Jokainen valtio haluaa luonnollisesti vakaan valuutan ja käyttöön rajallisen määrän luotettavia, laillisia seteleitä. Tämän vuoksi setelikanta ei ole erityisessä nousussa ja setelipaperin valmistuksella on vain pieni rooli globaalissa paperinvalmistuksessa. – Mutta, vain määrää mitaten!**



**Wolfgang Neuß**

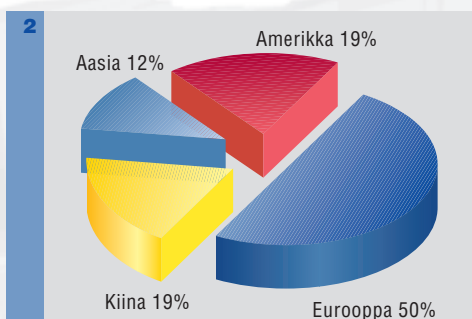
*Special-purpose paper machines*  
[wolfgang.neuss@voith.com](mailto:wolfgang.neuss@voith.com)

Laadun puolesta setelipaperin valmistus on yksi korkeimmalle arvostettu traditio paperinvalmistuksen taidossa. Alkemistinen mystiikka, joka sen valmistukseen on kautta aikojen kuulunut, ympäröi vieläkin sitä jossain määrin tuotantoon liittyvien salattavien tekijöiden vuoksi.

Ne ammatilliset taidot ja se täydellisyys, mitä tämän erikoistarpeen tuotannollinen tyydyttäminen edellyttää koskee mitä suu-

rimmassa määrässä myös itse tuotanto-laitteita. Voith Paper on kiistatta globaali markkinajohtaja tällä alueella, niin suunnittelun kuin itse prosessienkin osalta.

Todellakin, kun puhutaan Voith Paperin osaamisesta silloin, kun pitää toteuttaa asiakkaan tarkimmatkin vaatimukset, setelipaperien valmistusprosessit ovat Voithin parhaimpia referenssejä. Ne kertovat myös Voithin maineesta luotettavana



kumppanina silloin, kun on kyse yksityisyyden säilyttämisestä.

### Markkinatilanne

Noin kolmekymmentä setelipaperintekijää valmistaa vuosittain paperia 140 000 tonnia. Kuten kuvasta 2 näkyy, eurooppalaisilla valmistajilla on hallitseva rooli maailmanmarkkinoilla. Aasia on kuitenkin kasvualuetta, joten siellä on myös kysyntää setelipaperia valmistaville tuotantolinjoille.

Kiina on vaatimattomasti esillä yllä esitetyssä markkinakaaviossa. Viimeisen viidentoista vuoden aikana Kiinaan on asennettu kymmenen uutta setelipaperin valmistuslinjaa. Yhdeksään niistä Voith Paper toimitti joko koko koneen tai tuotantoon tarvittavat pääkomponentit.

Voith Paperin Dürenin tehdas kehittää, suunnittelee ja valmistaa setelipaperin tekemiseen tarvittavat prosessit ja laitteet. Kesäkuussa 2001 Dürenin setelipaperikoneisiin erikoistuneet tiimit saivat tilauksen Aasiasta. Tällä kertaa asiakkaana oli Security Paper Ltd., joka rakensi uutta setelipaperin valmistuslinjaa Pakistaniin



(kuvat 1 ja 3). Setelipaperi on valmistettava tämän päivän kansainvälisten vaatimusten mukaisesti niin paperin laadun kuin turvatekijöidenkin osalta. Uusi paperikone tuli vuonna 1969 asennetun turvapaperikoneen viereen. Tällä koneella valmistetaan paperia pääasiallisesti passihin ja henkilöllisyystodistuksiin.

Uuden koneen tuotantotekniikka perustuu rumpuviiran hyödyntämiseen. Voith Paper on kehittänyt tätä teknologiaa tehokkaasti viimeisen kahden vuoden aikana yhdistämällä modernin perälaatikon kehitykseen hankittua tietoa viimeisimpään innovatiiviseen uuttamis- ja laimennusvesitekniikkaan. Paperin toisen kerroksen turvanauha muodostetaan rainaan sylinteriformerilla. Paperikoneessa on myös 2x2 Ecosoft-kalanteria. Paperikoneen lisäksi Voithin toimitus käsitti pääosan massankäsittelylinjasta sekä leikkurin ja arkkileikkurin.

### Eurovaluutta toi markkinanousua

Muutaman viime vuoden aikana käyttöön otettu uusi eurovaluutta ja niiden valmistamiseen liittyneet erityisvaatimukset

**Kuva 1:** Pakistaniin toimitettu setelipaperikone.

**Kuva 2:** Setelipaperin tuotanto maailmanlaajuisesti.

**Kuva 3:** Security Paper Ltd.:n ja Voithin välisen toimitussopimuksen allekirjoitus.

kasvattivat setelipapereiden markkinoita Euroopassa. Monet asiantuntijat ovat sitä mieltä, että eurosetelit ovat maailman turvallisin valuutta väärennöksiltä.

Kun paperia valmistetaan edellä kuvattujen tiukkojen vaatimusten mukaan, hyödynnetään yhä enemmän kaksoisviiratekniikkaa, jonka kehittämisessä Voith Paper on alan kärjessä. Lähes kaikissa eurooppalaisissa setelipaperikoneissa paperin toinen kerros tehdään erityisesti kehitetyllä sylinteriformerilla (kuvat 4 ja 5). Kuusi näistä on jo toiminnassa ja seitsemäs käyttöönottoavaiheessa.

### Edistyksellinen ja joustava tekniikka

Muutamia poikkeuksia lukuunottamatta setelipaperi valmistetaan toisiinsa synkronoiduilla ylösottoformereilla – ainoa tekniikka, missä monisävyisen vesileiman muodostaminen on mahdollista. Kuten jo sanottua, Voith Paper on kehittänyt sylinteriformereita erityisesti tähän käyttötarkoitukseen hyödyntämällä myös viimeisintä tietoa uuttamista tukevasta laimennusvesitekniikasta.



Liikuteltava sylinteriosa on sylinteriformerikonseptin avainkomponentti (kuva 6). Tämä mahdollistaa useamman yksikön yhtenäisen ajon. Yhdessä näistä moduuleista valmistetaan vesileima. Jatkuvasti tapahtuva viiranvaihto on tältä osin tarpeen, koska tuotannossa olevan valuutan erikokoiset setelit valmistetaan samalla koneella. Liikuteltava sylinteri ja sen nerokas, aina 30 mm yltävä sylinterihalkaisijan säätömekanismi, kehitettiin, jotta viiran kiinnitys ja vaihto – löysääminen ja kiristäminen – olisi mahdollista, menettämättä yhtä vähän geometristä tarkkuutta kuin keskeisyyttäkään.

Setelipaperikoneen viiran leveys on 2800 mm ja ajonopeus 20-90 m/min. Voith Paperin kehittämällä sylinteriformeri- ja ylösottotekniikalla, liikuteltavine sylintereineen, on tärkeä merkitys pyrittäessä tulevaisuudessa yhä vaikeammin väärennettävissä olevien setelipapereiden valmistukseen.



### Erikoisraaka-aineita erikoiskäyttöön

Väärennöksien estäminen ja äärimmäinen kulutuskestävyys asemoivat setelipaperin valmistuksen aivan omaan luokkaansa. Jotta jokaikinen seteli säilyttäisi jäljittelemättömän alkuperänsä, setelipaperin tekijät tarvitsevat melkoisen määrän teknistä intelligenssiä kilpaillessaan modernin kopiotekniikan ja nokkelien väärentäjien kanssa.

Turva-aspektit kulminoituvat paperin vesileimaan ja turvanauhaan sekä preeglattuihin pintoihin ja hologrammeihin. Turvatekijöitä lisätään myös itse painoprosessissa. Jotkut niistä ovat silmälle näkyviä, toiset tunnistetaan vain erikoislaitteiden avulla. Aiemmin, jolloin turvatekijöihin ei vielä kiinnitetty niin paljon huomiota kuin tänään, markkinoilla oli varsin taidokkaasti tehtyjä väärennöksiä. Tätä nykyä kukaan ei ole pystynyt enää väärentämään modernista setelipaperista tehtyä seteliä jäämättä kiinni teostaan – kisa on 1-0 sekä niin setelipaperin tekijöiden, kuin paperikoneen valmistajienkin hyväksi.

Mitä tulee yksittäisen setelin elinkaareen, eurooppalaiset setelit kiertävät kymmenestä kuukaudesta viiteen vuoteen, ennen kuin ne otetaan pois käytöstä. Elinkaarensa aina ne käyvät miljoonissa käsissä ja

taitetaan tuhansia kertoja. Ne joutuvat jatkuvasti pesukoneisiin. Niitä rypistetään, lämmitetään ja siilitellään käyttökelpoisiksi jälleen. Jotta seteli kestäisi tällaista käsittelyä, setelipaperin tekemiseen tarvitaan aivan erityinen massa. Niinpä setelipapereiden rakenteessa onkin 90% puuvillaa (kuva 7).

Turvapapereihin puolestaan käy hyvin valkaistu kemiallinen massa kalliimman puuvillan asemesta, sillä se ei joudu niin kovalle koetukselle käytössä. Turvapapereita käytetään muun muassa passeihin, henkilökortteihin, luottokortteihin, shekkeihin, turvasertifikaatteihin sekä postimerkkeihin.

Jotkut näyttävät kuvittelevan, että setelit käyvät mihin tahansa – jopa tupakan sytyttämiseen. Me Voith Paperissa emme ole ainakaan vielä yltäneet sellaisiin teknologisiin saavutuksiin.



**Kuva 4 ja 5:**  
Voith Paperin lyhytformeri.

**Kuva 6:** Voith Paperin kehittämä levennetty sylinteriformeri.

**Kuva 7:** Setelipaperin raaka-aineena käytetään puuvillaa.