

# twogether

Paper Technology Journal



**Toimialojen uutisia:**

Langerbruggen tehdas Belgiassa – Voith toimitti avainkomponentit uuteen PM4 siistauslaitokseen

Uusi käyttöönoton ohjausjärjestelmä oli menestys PM1 paperikoneella Hürthin tehtaalla Saksassa

M-real Äänekoski – kartonkikoneen uusinta onnistui hienosti

Lady Regio – Copamexin pehmopaperi herättää huomiota Meksikossa

Voith Process Solutions – oivalluksesta ratkaisuksi

**Paperia kulttuurisesti:**

Se ei voi olla pahvia – vai voiko se olla?

16



Hans Müller

*Hyvä asiakkaamme ja lukijamme*

*Tänä vuonna, lokakuun 10. päivänä tulee kuluneeksi kymmenen vuotta siitä, kun Voith ja Sulzer yhdistivät voimansa paperiteknologiassa. Uusi yritys, Voith Paper, näyttää saavuttaneen hienon ja vakuuttavan aseman paperiteollisuudessa. Itsenäisen tutkimuslaitoksen hiljattain tekemä raportti kertoo tästä Voithin näkökulmasta erittäin myönteisellä tavalla.*

*Viimeisin asiakaslehtemme, twogether Magazine No 15, raportoi liiketoimintavuotemme 2001/2002 olleen tuloksiltaan varsin tyydyttävä tilauskannan kehitystä lukuun ottamatta. Tämän katsauskauden jälkeen saamamme tilaukset ovat kehittyneet kuitenkin merkittäväällä tavalla. Kuuden kokonaisen kartonki- ja paperikonelinjan tilauksen lisäksi saimme lukuisia paperikonemodernisointeja tehtäväksemme.*

*Samaan aikaan yhteistyöyrityksemme Voith Andritz Janevillessä Yhdysvalloissa sai kaksi uutta pehmopaperilinjaa toimitettavakseen, toinen valmistamaan pyyhepaperia ja toinen erikoispehmeää toilettipaperia.*

*Tällä hetkellä näyttää sille, että "uuden Voith Paperin" kymmenes toimintavuosi voi hyvinkin kehittyä tilauskannaltaan yhdeksi parhaimmista.*

*Kun siirsimme Voith Fabricsin päätoimipaikan Raleighsta Pohjois-Carolinasta Yhdysvalloista keskelle Voithin tuotekehityskeskittymää Baden-Württembergissä, toimenpide kertoo vakuuttavalla tavalla siitä, miten tätä tärkeää yksikköä tullaan vahvistamaan kehittämällä innovatiivisia tuotteita Voith Paper Technology -osaamista hyödyntäen.*

*Resurssien keskittämiseen perustuvassa kasvun tavoitteissamme innovatiiviset tuotteemme ja valmistuslinjamme ovat osoittaneet voimansa. Berliinin lähellä sijaitsevalta LEIPAn tehtaalta saamamme tilaus on tästä viimeisin osoitus. Toimitus koskee yhtä nopeimmista ja leveimmistä LWC-tuotantolinjoista, joka käyttää raaka-aineenaan yksinomaan uusiokuitua.*

*Voith Paper ja Voith Fabrics tervehtivät erityisellä ilolla laajan ja kattavan kansainvälisen asiakaskuntansa kanssa syntynyttä hyvää vuorovaikutusta.*

*Voithin edustama tapa toimia, "Engineered reliability", näyttää lunastaneen lupauksensa.*

Hans Müller

Voith Paper Technology -tiimin puolesta





## Uusi askel pitkäaikaisessa yhteistyössämme Langerbruggen tehtaalla Belgiassa – Voith toimitti avainkomponentit uuteen PM4 siistauslaitokseen



**Herbert Gray**

Fiber Systems  
herbert.gray@voith.com

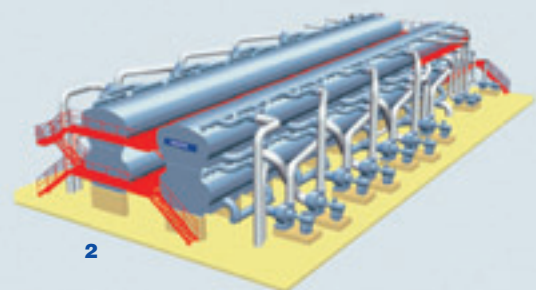
Voithin pitkä traditio yhteistyöstä Stora Enson Langerbruggen tehtaan kanssa ulottuu PM1 paperikonetoimitukseen 70 vuoden taakse. Lähes puoli vuosisata myöhemmin Voith toimitti Langerbruggen ensimmäisen siistaamon vuonna 1978 ja pian tämän jälkeen PM2 paperikoneen vuonna 1984 sekä PM1 uusinnan vuosina 1985/86. Yhteistyö on jatkunut läpi vuosien. Yhdeksänkymmentäluvulla Voith sai tehtäväkseen laajentaa siistaamon kapasiteettia useamman kerran toteuttaen samalla monia muita teknisiä parannuksia tuotantoprosesseissa.

Tänä päivänä Langerbrugge on osa Stora Enso konsernia. Tilaamalla PM4 avainkomponentit Voithilta Stora Enso ilmaisi luottavansa edelleenkin Voithin siistaus-teknoologiaan.

Kyseessä on jo kahdeksas Voithin siistauslaitos Stora Ensolle Euroopassa.

### Projekti

Keväällä 2003 toteutunut uusi PM4 sanomalehtipaperilinjan toimeksianto on mitoiltaan yksi Euroopan suurimmista paperikoneen vuosikapasiteetin ylittäessä 400 000 tonniin. Raaka-aineena on 100% keräyspaperi, joka saadaan 300 kilometrin säteeltä. Alueella asuu lähes 80 miljoonaa ihmistä.



**Kuvat 1 ja 3:** EcoCell esiflotaatio- ja jälki-flotaatiolinjat 1 + 2 kaksikerrosversiona.

**Kuva 2:** 3D mallinnus PM4 EcoCell-siistauslaitoksesta Langerbruggessa.

**Kuva 4:** EcoDirect dispergointilaitte.

**Kuva 5:** Sami S. Pitkänen (vas.) L4-projektin päällikkö sekä Markus Mannström, DIP L4-projektin aluepäällikkö, Stora Enso Langerbrugge.



PM4 mukaan lukien Langerbruggen tehdas jalostaa vuodessa noin 700 000 tonnia keräyspaperia korkealaatuiseksi SC- ja sanomalehtipaperiksi.

### Voithin toimituslaajuus

Voithin toimitus käsittää EcoCell vaahdotusprosessit kummallekin rinnakkaisille esi- ja jälkivaahdotuslinjoille. Kaksi EcoDirect dispergointijärjestelmää sisältyvät niinkään Voithin toimitukseen.

Siistauslaitoksen 1260 t/24 h kokonaistuotanto valmistetaan kahdessa linjassa, joissa esiflotaation kapasiteetti on 2 x 735 t/24 h ja jälki-flotaation kapasiteetti 2 x 666 t/24 h. Tällaisenaan laitos on suurin Voithin valmistama uusi siistaamo. Jos vaahdotuskennot asetettaisiin riviin peräkkäin sen sijaan, että ne Langerbruggessa ovat molemmissa linjoissa kahdes-

sa kerroksessa, linjan kokonaispituus ylittäisi kahden jalkapallokentän pituuden.

Flotaatioprosessi käsittää kennot, flotaatiopumput, putkistot, ilmanpoistokyklonit ja hoitosillat. Järjestelmän tekninen erityispiirre on järjestelmän päävirran optimaalinen ilmastus.

Dispergointiprosessissa on kaksi dispergointiyksikköä, joissa kummassakin on homogenisointi- ja laimennusruuvit. Järjestelmän kapasiteetti on 2 x 679 t/24 h.



Toimituksessaan Voithilla on vastuu asennuksesta, asiakkaan henkilöstön koulutuksesta sekä laitteistonsa käyttöönosta.

### Toimituksen kulku

Asennustyöt alkoivat heinäkuun lopulla, vain kuusi kuukautta tammikuussa 2002 pidetyn ensimmäisen projektikokouksen jälkeen. Nopeaa etenemistä edesauttoivat määrällisesti harvat, mutta sitäkin päätöksykyisemmät ja informatiiviset projektikokoukset. Voithin automaatio- ja prosessisuunnittelun hyvä panos oli toinen tekijä, joka sopi täydellisesti laitoksen kokonaissuunnitteluun.

Voithin partnerin, DIW Indumontin tuella asennustyöt valmistuivat hyvin lyhyessä ajassa asiakkaan toivomalla tavalla.



## Voith Paper AS, Tranby/Norja – osaamiskeskuksemme innovatiiviselle vedenpoistoteknologialle

**Voith Paper AS Tanbyssä, Norjassa on Voith Paper Fiber System -ryhmän vedenpoistojärjestelmien tuotekeskus. Yritys on tunnettu tuotteistaan kuten Thune-ruuvipuristimistaan ja Thune-kiekkosuotimistaan.**



**Danièle Caron**

*Fiber Systems, Voith Paper AS,  
Tranby, Norway  
daniele.caron@voith.com*



**Pål Bendiksen**

*Fiber Systems, Voith Paper AS,  
Tranby, Norway  
paal.bendiksen@voith.com*

Voith Paper on kehittynyt arvostetuksi vedenpoiston teknologiajohtajaksi viime vuosina tekemiensä lukuisten innovaatioiden tukemana. Kehitystyö on keskittynyt kahteen pääsuuntaan:

- Tietyinkokoisen laitteiston kapasiteetin ja tehokkuuden lisääminen sekä
- Saannon lisääminen ja ylläpitokustannusten vähentäminen.

Koska näitä kahta asiaa käsitellään yleensä erillisinä osa-alueinaan, niiden yhtäaikainen tarkastelu tuottaa todellisia teknisiä edistysaskeleita.

### **Thune-puristimet – traditiota ja innovaatioita**

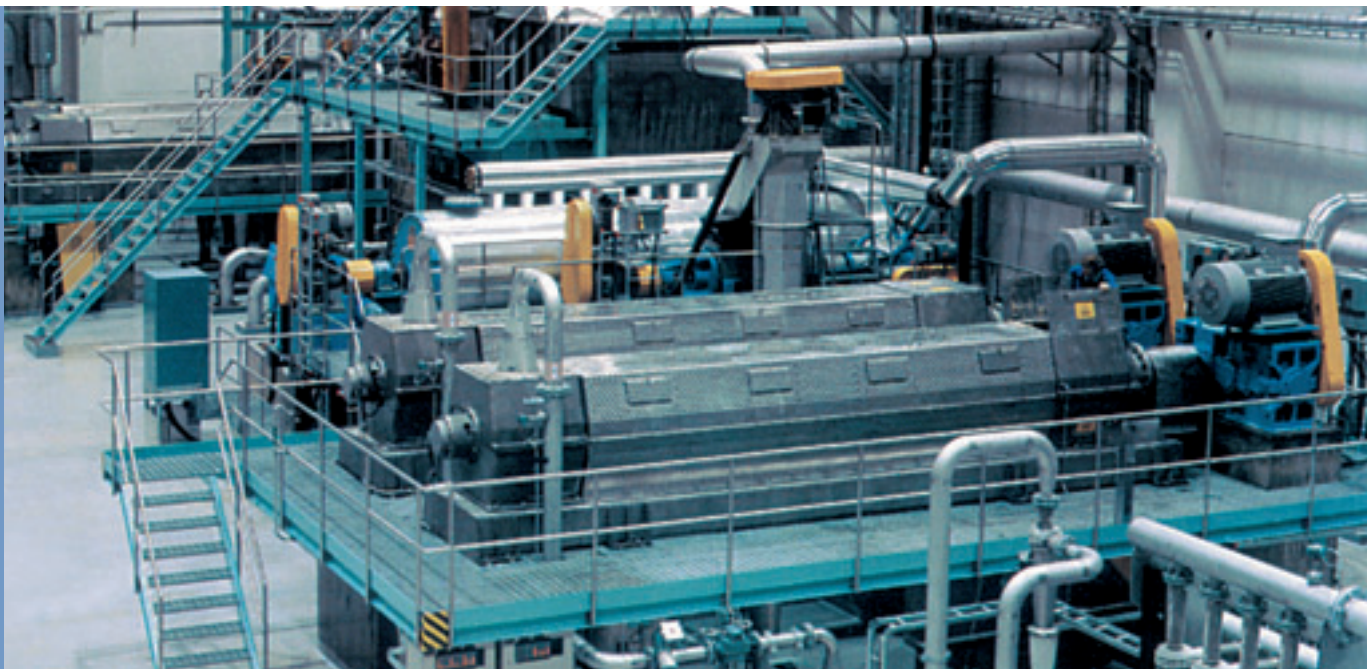
Thune-ruuvipuristimien juuret ulottuvat aina 20. vuosisadan alkuun. Puristimista

tuli paperiteollisuuden standardiratkaisu 70-luvun lopulla ja 80-luvun alussa, pääasiassa laitteiston joustavuuden, kompaktin kokoonpanonsa ja vähäisten huoltokustannustensa vuoksi kilpailijoiden tuotteisiin verrattuna. Maailmalla ruuvipuristin mielletään "Thuneksi" valmistajasta riippumatta, vaikka Thune on toki Voith Paperin tavaramerkki.

Puristimien (myös ruuvipuristimien) periaatteellisen toimintamallin kuvasi jo aikoinaan Archimedes yli 2000 vuotta sitten. Maallikko voisi arvioida laitteen varsin yksinkertaiseksi rakenteeltaan – onhan siinä vain yksi liikkuva osa, ruuvi sinänsä. Tosiasiassa laite sisältää laajan kirjon osaamisriippuvaisia muuttujia, jotka suoraan tai välillisesti vaikuttavat prosessin toimintaan. Suuri osa viimeaikai-

**Kuva 1:** Massavuon irrotus paikalleen asennetulta Bagless-levyltä OCC-linjalla olevassa levysuodattimessa.

**Kuva 2:** Tyypillinen Thune-ruuvipuristin siistauslaitoksessa.



sesta tutkimustyöstämme on kohdistunut puristimen rakenteen optimointiin, kuitenkin niin, että alkuperäislaiteen vähäistä energiankulutusta ei menetetä.

Tutkimustyö on tuottanut puristimeen mm. uuden HiCap-geometrian. Jokainen puristin räätälöidään omaan käyttökohteeseensa ja optimoidaan asiakkaan tuotanto-olosuhteisiin.

Puristimen koosta riippuen parantunut geometria voi lisätä kapasiteettia jopa 40 prosenttia. Samalla massan sakeussaanto on parantunut ja energian tarve vähentynyt.

Kun yksittäinen puristin yksin saa aikaan tällaisia parannuksia merkitsee se käytännössä sitä, että myös käytössä jo olevia puristimia voidaan uudistaa. Tällaiset toi-

menpiteet ovat tulleet hyvin kiinnostaviksi siinä kehityksessä, jossa tehtaiden tehokkuutta ja tuotantoa on pystytty lisäämään prosessien alkuperäisestä suunnittelukapasiteetista. Kapasiteettia voidaan lisätä oleellisesti ilman suurempia investointeja. **Kuva 5** kertoo parannuksista, joita saatiin aikaan TMP-rejektin vedenpoistoa tehostamalla norjalaisessa paperitehtaassa.

Ruuvipuristimen toimintaperiaate edellyttää tietyn kitkan syntymistä, jotta saadaan aikaan vakaa massavuo puristimen poistopinnalla. Kitka aiheuttaa luonnollisesti puristimen kiinteiden rakenteiden kulumista, erityisesti liikkuvissa osissa. Tämä koskee erityisesti ruuvin laippaa, mikä onkin huollettava tietyin aikavälein massan ominaisuuksista riippuen.

Erittäin kuluttavien massakomponenttien osalta tämä aikaa vaativa huoltotyö voidaan joutua tekemään jopa neljän kuukauden välein, mistä seuraa oleellisia huoltokustannuksia sekä tuotannon keskeytymistä.

Voith Paper on kehittänyt ruuvin laippoihin kulutusta kestävätkä segmentit, Wearless-tekniikan, prosessin parantamiseksi. Segmenttien irtoamista estävä ratkaisu on patentoitu (**kuva 6**). Ruuvin kulutus-pintoja on testattu perusteellisesti. Keraamiset osat ovat osoittautuneet parhaiksi kulumisen suhteen, mutta niiden murtumistaipumus, erityisesti pisteittäisessä tai äkkinäisessä kuormituksessa, on ilmeinen ongelma. Sintrattu karkenevuus on tois- taiseksi osoittautunut parhaaksi kompromissiksi yhdistää kulutuskestävyyttä ja

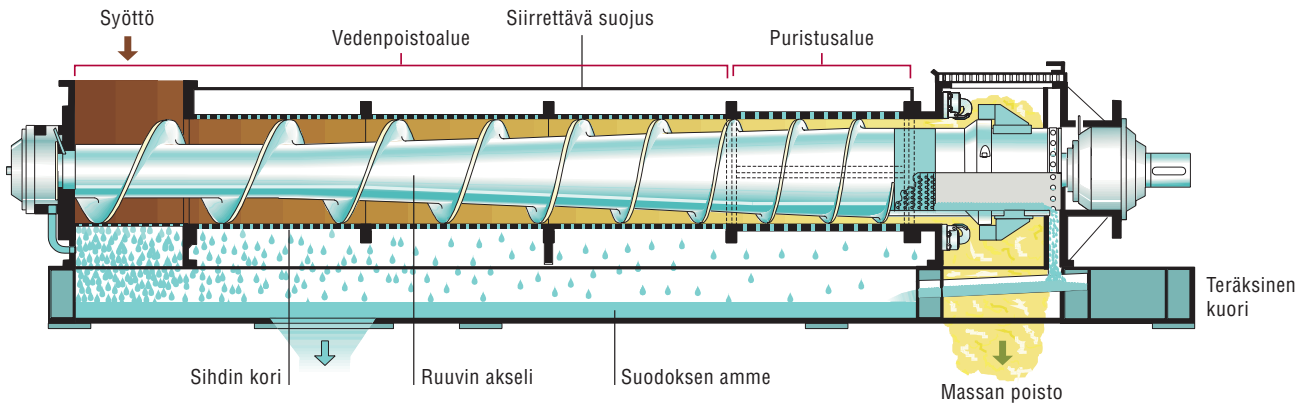


**Kuva 3:** Thune-ruuvipuristimen periaatekuva (standardiversio).

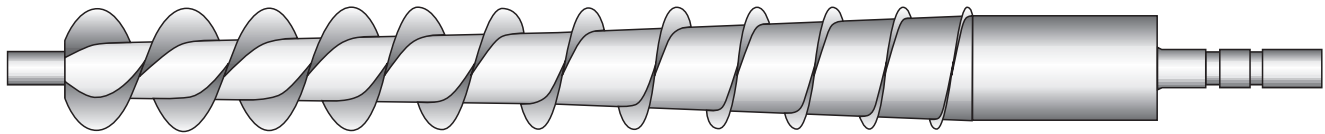
**Kuva 4:** Uusi HiCap-ruuvi ( High Capacity).

**Kuva 5:** Tuotannossa syntynyttä datavertailua ennen ja jälkeen HiCap-ruuvien asennusta käynnissä olevaan ruuvipuristimeen.

**Kuva 6:** Wearless-segmenttejä ruuvilaipan käyttöiän pidentämiseksi.



3



4

	Ennen	Jälkeen
Freeness (CSF)	400	400
Lämpötila (°C)	70	70
Tuotanto (t/24 h)	75	130
Suodoksen sakeus (%)	35-39	35-40
Nopeus (min <sup>-1</sup> ) (Vakionopeuden käyttö)	42	42

mekaanista lujuutta keskenään. Perinteinen karkaisu on toki myös mahdollista.

Parantamalla puristimia Wearless-tekniikalla, ruuvien laippojen pintojen uudistamisen tarve on vähentynyt kuusinkertaisesti. Samalla huoltotyön vaatima tuotannon keskeytysvaade on vähentynyt kymmenkertaisesti. Nämä parannukset ovat lisänneet käytettävyyttä keskeisellä tavalla.

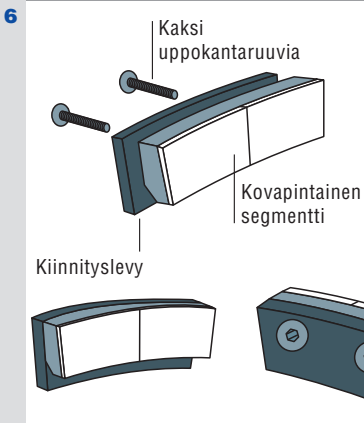
### Rejektin parantaminen kiekkosuotimissa

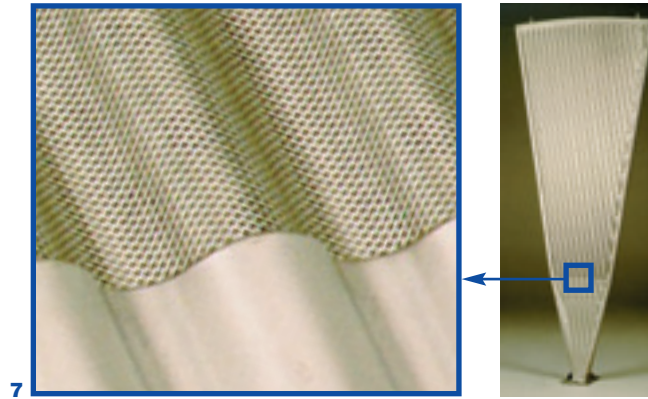
Yksi Voith Paper AS:n merkittävistä menestyksistä on ollut Bagless-tekniikan kehittäminen. Perinteisiä suodatinvaippoja ei enää tarvita. Tämä suodatinlevyn patentoitu erikoisprofiili vähentää seisokkeja ja kuluvien osien materiaalikustannuksia.

Bagless-levysektori (kuva 7) koostuu kahdesta aallotetusta teräslevystä, joissa on hienojakoinen rei'itys. Levyt toimivat suotimina. Tämä tekniikka lisää suodatuskapasiteettia pinta-alan suhteen perinteisiin suodatinvaippoihin verrattuna. Tästä seuraa, ettei seisokkia enää tarvita käytettyjen vaippojen vaihtamiseksi. Säästetään aikaa ja kustannuksia. Lisäksi tehtaalla vältetään massan sakeutumisen vaara vaipan rikkoutuessa. Muoviselta vaippajätteeltä vältetään niin ikään.

### Pilotista teolliseen käyttöön

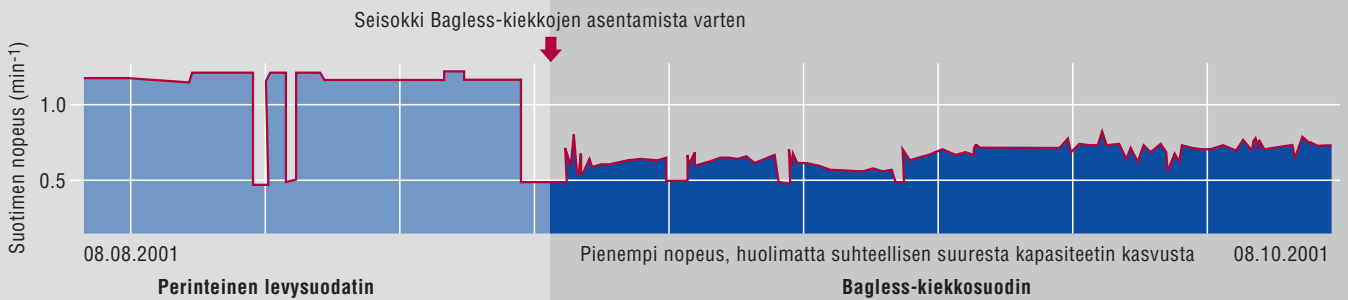
Bagless-tekniikan kehittäminen alkoi Tranbyn koelaitoksessamme Norjassa, jossa uusia aallotettuja segmenttejä oli testattu tiiviisti pilotsuotimissa. Koska uudella tekniikalla saavutettiin vähintään





**Kuva 7:** Bagless-levysektori lähikuvassa.

**Kuva 8:** Kiekkosuotimen nopeus ennen ja jälkeen Bagless-kiekkojen asennusta UPM-Kymmenen tehtaalla Shottonissa, Iso-Britanniassa.



ychtä hyvät suodokset kuin perinteisellä tekniikalla, ensimmäiset tulokset antoivat lupaavia viitteitä suuremmasta kapasiteetista sekä korkeammasta massan sakeudesta.

Uudet levyt olivat koeajossa useammassa paperitehtaassa kunnes ensimmäinen täydellinen modernisointi toteutettiin Obolan tehtaalla Ruotsissa joulukuussa 1999. Kiekkosuodattimen suodatinventtiilit uusittiin, samoin keskiöakseli ja vanhat suodatinlevyt korvattiin Bagless-segmenteillä. Kyseinen levysuodatin poisti vettä OCC-massasta pitkäkuitulinjassa. Prosessi on nyt toiminut kolme vuotta moitteettomasti silloisesta startista lähtien. Suotimen kapasiteetti on noussut ja massan koostumus on ollut erinomainen.

Seuraavat modernisoinnit toteutettiin UPM-Kymmenen Shottonin tehtaalla U.K.:ssa. Tehtaalle toimitettiin kaksi Thune-levysuodatinta ONP/OMG-linjoille, joille oli aiemmin asennettu konventionaaliset suodattimet vuonna 1998. Kohde oli paras mahdollinen tehdä vertailuja vanhan ja uuden teknologian välillä. Kaikki perinteiset vaihdettiin Bagless-kiekkoihin molemmissa linjoissa. Asensimme 10 prosenttia vähemmän suodatinkiekkoja

kumpaankin linjaan verrattuna alkuperäis-asennukseen konventionaalisin levyin.

Tulokset olivat hämmästyttäviä (kuva 8). Suodattimen käyntinopeus väheni ykköslinjassa 1,25 min<sup>-1</sup> -nopeuteen 0,65 min<sup>-1</sup> ja silti suodatuskapasiteetti levyä kohden kasvoi huomattavasti.

**Kuva 8** näyttää suodattimen ajon kehityksen kahden kuukauden jaksolta. Samanlaisia tuloksia saatiin linjalta 2. Nopeus oli niin hiljainen, että massavuo oli sekä paksu että erinomaisen kuiva. Myös suodoksen laatu oli parantunut huomattavasti. Silloinkin, kun muutama levy vaihdettiin, suodatin oli täydessä käytössä. Kaksi vuotta modernisoinnin jälkeen Shottonin tehtaalla oltiin hyvin tyytyväisiä Bagless-tekniikan tuloksiin.

### Parantunut suodoksen laatu

Tuotantoprosessin kannalta oleellinen tekijä on rei'ityksen määrä, mikä Bagless-kiekkossa on huomattavasti suurempi konventionaaliseen vaippaan verrattuna. Vedenpoiston alueella rei'itetyt kiekot toimivat suodattavina elementteinä vain muutaman sekunnin ajan suodatuksen

alettua. Heti, kun massavuo alkaa muodostua, massasta itsestä tulee suodattava toimija, eivät kiekot tai vaipat. Massavuolla on huomattavasti pienempi avoin alue kuin perinteisen suodattimen levyvaipoilla.

Toinen menestyksellinen asennus toteutettiin uudistamalla erotussuodatin Bagless-tekniikkaan International Paperin Saillatin tehtaalla Ranskassa. Suodatin pyörii hyvin hitaasti sen jälkeen, kun Bagless-kiekot oli asennettu toukokuussa 2002. Korkeasta tuhkapitoisuudesta huolimatta puhtaan ja erikoispuhtaan suodoksen saanto on aiempaa suurempi Philippe Benoiton, Saillatin paperikoneen käyttöpäällikkö, kommentoi tilannetta seuraavasti: "Emme ole rajoittaneet suodattimen kapasiteettia, mutta silti suodos on parantunut silmiinpistäväällä tavalla. Tämä on iso menestys meillä."

### Pienempiä kiekkosuodattimia

Paperitehtaissa ollaan edelleen varsin konservatiivisia pohdittaessa tarvittavan suodattimen kokoa, siitä huolimatta, että Bagless-tekniikka on osoittanut selkeästi kykynsä lisätä suodatuskapasiteettia. Itse





**Kuva 9:** Tyypillinen Thune-kiekkosuodatinasennus.

**Kuva 10:** Thune-kiekkosuodattimen periaatepiirros.

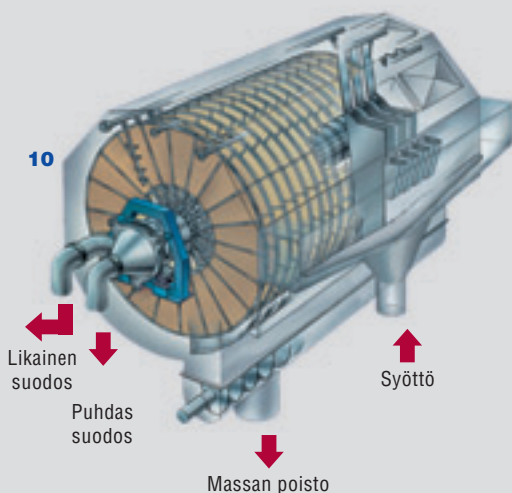
asiassa hyödyntämällä Bagless-tekniikkaa, prosessiin voidaan asentaa pienempi kiekkosuodatin käsittelemään perinteisen kiekkosuodattimen veroisesti massaa. Toisin sanoen, Bagless-suodattimet säästävät paperitehtaalla sekä tilaa että rahaa.

### Tulevaisuuden levysuodatinasennukset

Yllä kuvattujen menestyksellisten toimittusten jälkeen Bagless-suodattimia on myyty enemmän kuin perinteisiä malleja. Kyseessä on tänä päivänä itse asiassa Voithin standardisuositus, ellei asiakas erityisesti halua konventionaalista tekniikkaa. Tähän mennessä on toimitettu maailmanlaajuisesti kaikkiaan 33 täydellistä Bagless-suodatinta noin 160 suodattimen markkinoille. Yksitoista suodatinta on jo toiminnassa joko poistamassa vettä tai erotusprosessissa käsittelemässä TMP, ONP/OMG, OCC massoja, selluja tai märkälujia massoja. Neljä asennusta Poh-

jois-Amerikassa käsittelee TMP-massoja, kun taas Euroopassa ja Aasiassa käytön painopiste on uusiomassojen ja sellujen prosessoinnissa. Nine Dragons-yhtiö Kiinassa hankki Bagless-tekniikkaa hyödyntävän erotusfilterin kaksi vuotta sitten. He olivat hankintaansa niin tyytyväisiä, että yhtiö osti lisää kymmenen muuta Bagless-suodatinta vuoden 2002 lopulla.

Voith on voinut vain hämmästellä saavutettuja tuloksia jokaisen startin jälkeen – ja mikä parasta, asiakkaat ovat olleet erinomaisen tyytyväisiä. Tutkimus- ja kehitystyö Bagless-suodattimien osalta jatkuu. Voith haluaa tarjota asiakkailleen entistä tehokkaampaa Bagless-tekniikkaa, jopa niin, että tällä tekniikalla voidaan tehostaa myös kilpailijoiden toimittamaa tekniikkaa. Keskeinen tavoitteemme on lisätä tuotantoprosessin tehokkuutta. Voith Paper on täysin vakuuttunut, että Thune Bagless-suodattimet näyttävät kehityssuuntaa suodatusteknologialle myös tulevaisuudessa.



## LEIPA-Schwedt PM4 – iso hanke on työn alla



**Klaus Siebert**

*Paper Machines Graphic  
klaus.siebert@voith.com*

**Toukokuun 15. päivänä kuluvana vuonna LEIPA Georg Leinfelder GmbH:n johtoryhmä, Dr. Hubert Schrödingerin johdolla allekirjoitti 150 miljoonan euron suuruisen ison toimitussopimuksen Voith Paperin kanssa PM4 paperikoneen toimittamiseksi Schwedtin tehtaalle. Toimitussopimuksen taustalla oli Voithin historiallinen ”Eisenhofin” edustustila.**

PM4 paperikonelinja tulee valmistamaan 300 000 t.p.a. LWC-offset paperia neliömassoille 39-60 g/m<sup>2</sup> massakomponentin ollessa 70-100% siistattua uusiokuitua. Viiran leveys on 8900 mm ja maksimi ajonopeus 1800 m/min.

Uuden paperikonelinjan hankinnan tavoitteena on tuottaa suurivolyymisesti standardi LWC-paperia tinkimättä laadusta tai rajaamatta toimitusmääriä – jopa hyvin lyhyellä tilaus/toimitusajalla. Saavuttaakseen nämä tavoitteet Voith kehitti kustannustehokkaan, as iakkaalle räätälöidyn

tuotantokonseptin keskeytymättömään A-Z prosessiin toimituksen ulottuessa siistattua massasta pakkalinjaan.

*”LEIPA-Schwedt PM4 tulee olemaan kumppanuuteen perustuvan toimintatavan johtava esimerkki”,* sanoo Voith AG:n johtajiston puheenjohtaja Dr. Hans-Peter Sollinger.

*”Tämä tuotantolinja pohjaa uuteen PLP (Process Line Package) -konseptiin, jossa me vastaamme koko tuotantolinjasta ja takaamme asiakkaamme saavan täsmälleen*



**Kuva 1:** LEIPA Georg Leinfelder GmbH:n ja Voith Paperin johtajiston delegaatio toimitussopimuksen allekirjoituksen jälkeen.



**Kuva 2:** Harry Hackl allekirjoittaa toimitussopimuksen.

**Kuva 3:** Dr. Hubert Schrödinger allekirjoittaa toimitussopimuksen.

**Kuva 4:** Konrad Göbel (vas.) ja Kurt Brandauer.

**Kuva 5:** Piirros uudesta tuotantolinjasta (sininen väri) Schwedtissä.

**Kuva 6:** PM4 layout.



sen lopputuotteen, jonka he haluavatkin. Järjestelmän yhtenä osakumppanina roolimme on tukea asiakastamme alusta loppuun -prosessisuunnittelua myöten – kunnes yhteiset tavoitteet on saavutettu”.

Kyseinen ”System Partnership” ei pääty Sollingerin mukaan vielä tähänkään. Vuosia startin jälkeenkin Voith Paper ylläpitää asiakkaan kilpailukykyä panostamalla johtavaan tuotantotekniikkaan, luotettaviin prosesseihin sekä laadukkaisiin lopputuotteisiin.

”Laatutonneja rullaimella” -ajattelu maksimoi paperi- ja kartonkilinjan kustannustehokkuutta. Optimaalinen käytettävyys maksimi tehokkuudella, kaikkien massajakeiden sekä muiden raaka-aineiden optimoitu hyödyntäminen jatkuvan korkea laadun tuottamiseksi – tässä ovat hyvän tuottavuuden perusteet. **One Platform Concept** toteuttaa Voith Paperin toimintafilosofian käytännössä kohdistamalla huomionsa koko paperinvalmistusprosessiin massoista lopputuotteisiin. Voith varmistaa, että kaikenlaiset tuotantolinjat paperin ja kartongin valmistamiseksi ovat kustannustehokkuutensa puolesta optimaalisesti suunniteltuja ja toteutettuja. Eikä tässä ole kyse vain yksittäisistä pro-

sessikomponenteista, vaan koko tuotantolinjan elinkaaresta huolehtimisesta. One Platform Concept -tapa toimia alkaa tuotekehityksestä ja jatkuu tuotantokustannuksien ja kunnossapidon hallintaan.

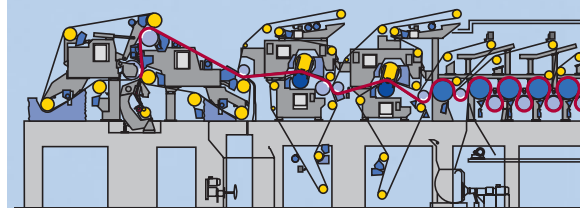
Voith toimittaa kaikki prosessilaitteet ja konekomponentit LEIPA-Schwedt PM4 –projektiin, mukaan lukien 780 t/24 h siistattua massaa valmistavan massankäsittelylinjan laitosuunnitteluineen. Viime mainitun prosessin päälaitteita ovat rum-pupulpperi, lajittimet ja dispergointilaitteet sekä vaahdotusyksiköt. Toimitukseen sisältyvät myös siistausmassan vedenpoistolaitteet, sellun ja massan syöttö, paalilankojen poisto sekä rejektin käsittely. Erillään uusiomassan käsittelystä toimitukseen sisältyy myös 150 t/24 h kapasiteetin sellunkäsittelylinja. Sen lyhytkiertöjärjestelmä käsittää puhdistimet, lajittimet, O-vesitornin sekä pumput.

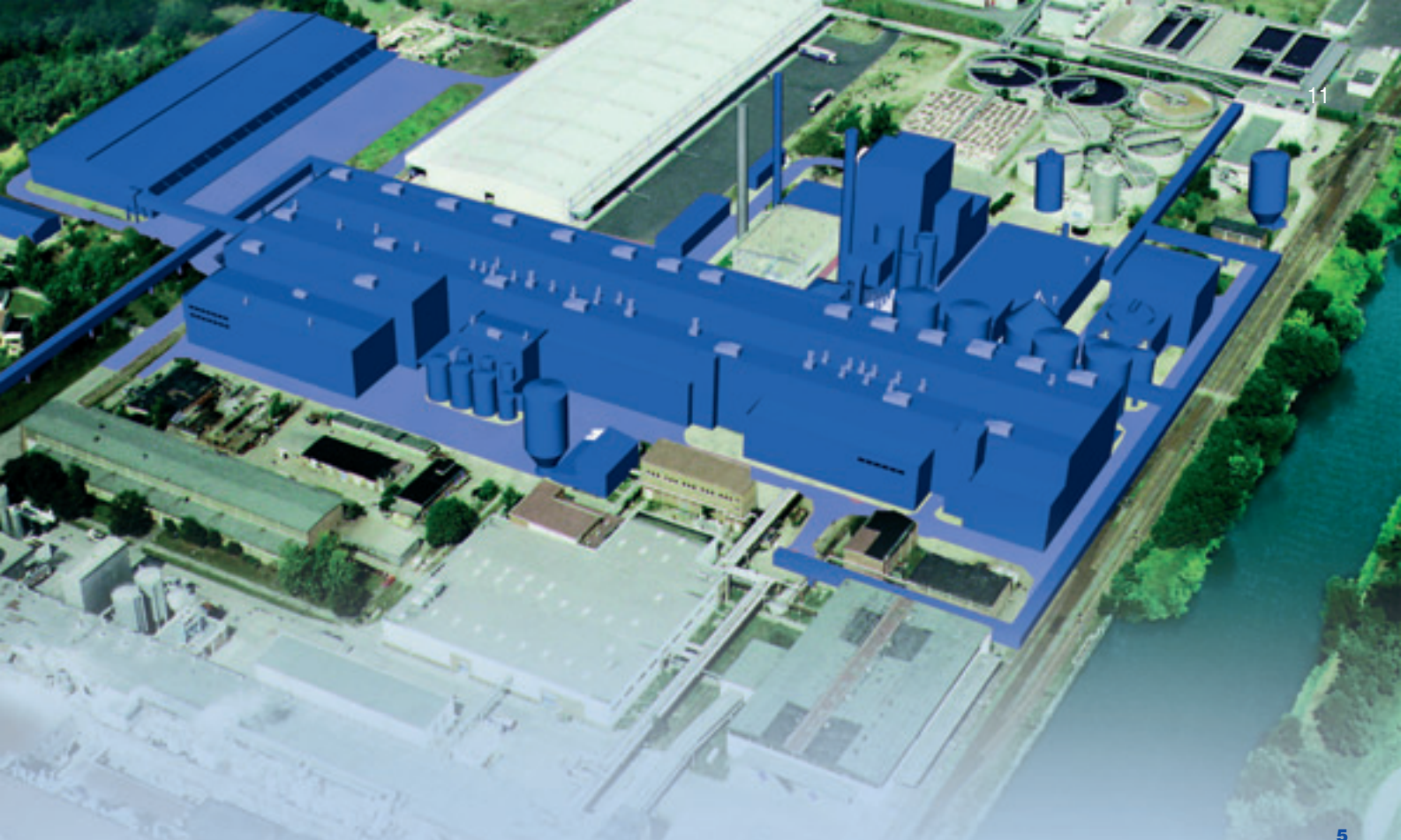
Rainan ensiluokkainen formaatio varmistetaan hyödyntämällä **DuoFormer TQV** – pystyformeria sekä **ModuleJet** laimenusvesiperälaatikkoa, jonka voidaan sanoa olevan myös johtava perälaatikko paperiteollisuudessa tällä hetkellä. **Tandem NipcoFlex** puristin varmistaa omalta osaltaan maksimaalisen kuiva-ainepitoi-

suden rainalla sekä optimaalisen paperin laadun. Uudessa PM4 tuotantolinjassa käytetään hyväksi myös edistyksellistä **TopDuoRun**-kuivaustekniikkaa.

Kontaktiton radan irrottaminen viimeiseltä kuivaussyylinteriltä, luotettavatoiminen **Fibron-tyhjöteknikka** yhdessä korkeapaineisten vesileikkureiden kanssa varmentavat optimaalisen radanviennin.

Pohjapaperi esikalanteroidaan **EcoCal Delta**-kalenterissa ennen päällystämistä. **SpeedSizer** on online päällystyskeskittimen sydän. Se päällystää yhtäjaksoisesti rainan 8 g/m<sup>2</sup> päällysteellä. Laitteen automaattinen päällysteen paksuussäätö (**Profil-matic C**) ja radan poikkisuuntainen säätö varmistavat maksimaalisesti tuotantoprosessin vakaan ja hyvän käytettävyyden. tehokkaan päällystyslinjan ilma-kuivaus-





5

järjestelmä varmentaa omalta osaltaan radan stabiiliin kulun. 10-telainen **Janus MK 2** -kalenteri, online, tukee valmistettavalle LWC-paperille asetettuja erinomaisen painettavuuden, korkean kiillon ja sileyden vaatimuksia.

**Sirius**-rullaimessa käsitellään halkaisijaltaan aina 3500 mm yltäviä tampusrullia 2000 m/min ajonopeudella. Tämä innovatiivinen ja alan kehitystä johtava leikkuritekniikka täyttää parhaimmalle mahdolliselle rullanlaadulle asetetut vaatimukset.

Leikkurilinjalla tarvitaan vain yksi operaattori huolehtimaan koko rullankäsittelystä eli kahdesta **VariTop**-leikkurista, **VariFlex**-jälkirullaisesta sekä kaksilinjaisesta **Twister**-pakkaus koneesta. Tällaisen toimintatavan mahdollistaa täysin automatisoitu pakkauslinja. Molemmat VariTop-leikkurit on varustettu lentävällä sau-

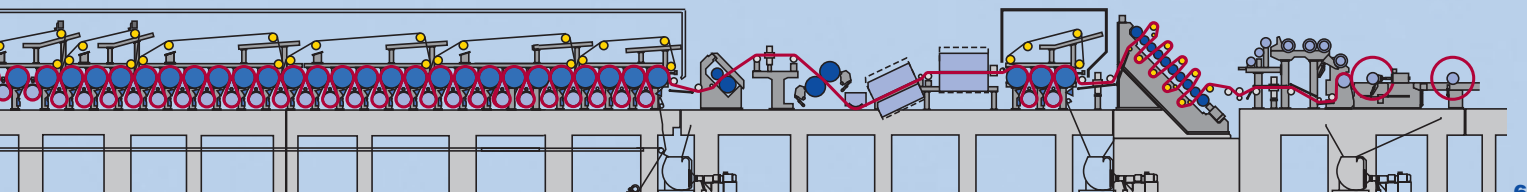
malla, automaattisella teräasemoinnilla sekä automaattisella rullansyötöllä. Kaikki tämä tekniikka tukee rullan jälkikäsitelyprosessia, jossa valmistetaan 4300 mm pitkiä jumborullia, jotka painavat 10 tonnia kappale.

Voith toimittaa myös koko paperikoneen prosessiautomaation, johon sisältyy poikisuuntainen profiilinoitus sekä **EnviroScan**-kosteussäätö. Voithin Machine Monitoring System antaa aikaisen varoituksen laakerivaurioista tai muista mekaanisista vioista kautta koko tuotantoprosessin. Toimitukseen kuuluu myös paperiradan valvontajärjestelmä, katkojen diagnostiikka sekä lyhyen kierron mitaus- ja analysointijärjestelmät.

Voith on vastuussa myös kaikesta detaljisuunnittelusta koskien automaatiota, paperikoneen oheislaitteita massankäsittelylinja mukaan lukien.

Rakennustyöt tehtaalla alkoivat 1. 4. 2003. Laitteasennukset alkavat 1. 3. 2004 käyttöönoton ajoittuessa kolmelletoista päivälle 18. 8. 2004 alkaen päättyen starttiin 31. 8. 2004.

LEIPA Georg Leinfelder GmbH perustettiin yli 150 vuotta sitten. Yhtiön omistaa Schrödingerin perhe. Vuonna 1992 LEIPA hankki omistukseensa entisen paperitehtaan VEB Papier&Karton, Schwedtan der Oder ja laajensi tämän tehtaan yhtiön toiseksi suurimmaksi yksiköksi yhtiön Schrobenshausenissa olevan päätoimipaikkansa rinnalle. Schwedtin paperitehdas valmistaa päällystämättömiä ja päällystettyjä kartonkeja, graafisia LWC-papereita sekä ruskeita ja valkaistuja aallotuskartonkeja. tehtaan vuosituotanto yltää 420 000 tonniin.



6



## Toimituspaketti Stora Ensolle – mittavia uusintoja Suomessa ja Saksassa

Lokakuun 15. päivänä 2002 Stora Enso tilasi Voith Paperiltä kaksi mittavaa paperikonemodernisointia yhdellä kädenpuristuksella. Yksi toimituksista koski BM3 kartonkikonetta Stora Enso Packaging Boardsin Baienfurtin tehtaalla Saksassa ja toinen PM3 modernisointia Veitsiluodon tehtaalla Kemissä.



**Reinhard Wilthner**

Paper Machines  
Board and Packaging  
reinhard.wilthner@voith.com



**Johannes Rimpf**

Paper Machines Graphic  
johannes.rimpf@voith.com



**Jukka Paananen**

Paper Machines Graphic  
jukka.paananen@voith.com

### Baienfurt BM3

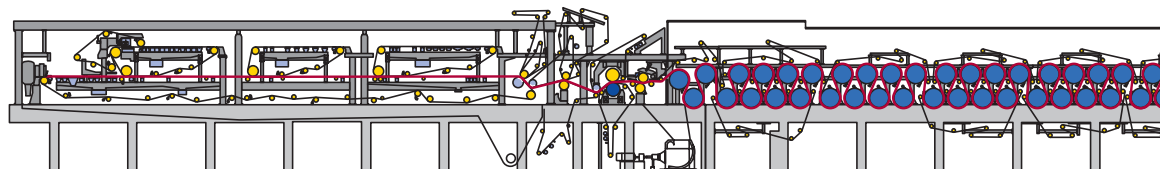
Stora Enso ja Voith Paper vahvistivat kartonkikoneeseen liittyvän yhteistyönsä Baienfurtissa toimitussopimuksen allekirjoituksella 25. 11. 2002. Kartonkikone on alun perin Voithin tekoa vuodelta 1970 ja se on ollut aikojen saatossa modernisoinnin kohteena useamman kerran. BM3 kartonkikoneella, jonka viiran leveys on 5150 mm ja radan leikkaamaton leveys rullaimulla 4760 mm sekä ajonopeus 850 m/min, valmistetaan kartonkeja neliömassoille 160-380 g/m<sup>2</sup>. Tätä nykyä Baienfurtin tehdas valmistaa vuodessa 175 000 tonnia korkealaatuisia päällystettyjä kartonkeja ensiokuidusta pakkaus-, tupakka- ja graafisiksi kartongeiksi.

Modernisointi on keskeinen haaste "Mission 2004"-nimetyssä investointi-

hankkeessa, jossa Stora Enson Baienfurtin tehtaalle haetaan uutta asemaa markkinoilla ja parempaa kilpailukykyä. Lisäämällä tuotantoa 210 000 vuositonniin sekä kohentamalla lopputuotteen laatua Stora Enson Baienfurtin tehdas valmistuu optimilla tavalla tuleviin haasteisiin säilyttääkseen johtavan asemansa kartongin valmistuksessa. Modernisointi parantaa myös oleellisesti kartonkikoneen ajettavuutta sekä tuottavuutta.

### Aikataulu

Yhteiseksi tavoitteeksi on sovittu toteuttaa uusinta lyhyimmässä mahdollisessa ajassa. Uusinta on valmis helmikuun alkupäivinä asennustyön tapahtuessa kolmen ja puolen viikon aikana seisokista starttiin.



## Keskeiset toimet ja konekomponentit

Modernisointi käsittää koko puristinosan uusinnan. Ensimmäinen puristin tulee olemaan kaksoishuovitettu. Kakkospuristimesta tulee kaksoishuovitettu NipcoFlex kenkäpuristin vedenpoiston hallittavuutta parantamaan., bulkkia menettämättä. Kolmospuristin on huovittamaton, sileyttä parantava puristin (offsetpuristin) uusin pinnoittein.

Esikuivausvaiheeseen asennetaan uusi kuivausryhmä sekä viides kuivausryhmä. Ensimmäinen jälkikuivausryhmä on kolmi-kerroksinen ja tätä ryhmää seuraavat jäähdyyssylinterit. Kuivaustehokkuutta optimoidaan myös lisätoimin kuten uusimalla höyry- ja kondenssijärjestelmät, asentamalla lisäsisifoneita sekä puhalluslaatikoita.

Baienfurтин kartonkikoneen modernisoinnin keskeisin uutuus tulee olemaan Voith Paperin kehittämän **NipcoFlex-kenkäkalanteriteknikan** ensiesittely. Kalanterissa on erittäin leveä nippi (250 mm asti) ja sitä voidaan ajaa korkeassa lämpötilassa 250° C asteen yläpuolella. Näissä tuotanto-olosuhteissa kartongin laatuominaisuuksia kuten bulkkia, jäykkyyttä, sileyttä sekä painettavuutta voidaan parantaa oleellisesti. Uusi NipcoFlex kalenteri mahdollistaa jenkisylinterin myöhemmän poiston, mikä tuo omalta osaltaan uutta

potentiaalia kartonkikoneen nopeuden ja tuotannon nostolle.

Päällystysprosessi uusitaan viimeisimmän teknologian mukaisesti. Samalla päällystysyksiköt asemoidaan uudelleen. Kuivaustehokkuutta lisätään kahdella uudella Kriegerin kuumailmakuivaimulla siten, että myös olemassa olevat IR-kuivaimet jäävät käyttöön. Modernisoinnissa tuotantolinjaan asennetaan radan ilmakääntöjärjestelmä kuivauspuhaltimieen, ja jotta paperikoneella voidaan taata vielä entistä parempi turvallisuustaso, prosessiin asennetaan kaksinaruinen päänvienti-järjestelmä.

Rullausta varten toimitetaan keskiöruullausta ja tampuurirautakasettia käyttävä Sirius-järjestelmä, joka mahdollistaa suurien, halkaisijaltaan 3500 mm olevien konerullien valmistuksen. Ohjelmoitava kuljetusvaunu vie konerullat aukirullaukseen ja tyhjä tampuuriraudat palaavat automaattisesti rullaimen rautakasettiin.

Radan vienti tullaan optimoimaan koko koneen pituudelta hyödyntämällä Fibrontekniikkaa sekä naruvientiä toiselta jälkikuivausryhmältä Sirius-rullaimelle. Toimitus sisältää oheislaitteiden lisäksi myös täydellisen hydrauliiikan, pneumatiikan ja ohjausjärjestelmät, detaljisuunnittelun, henkilöstön koulutuksen, asennustyön sekä startin valvonnan.

## Helmut Endler

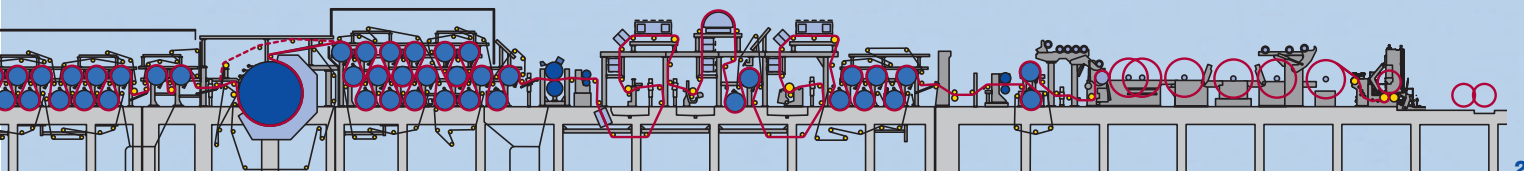
**Mission 2004  
projektipäällikkö  
Stora Enson  
Baienfurтин  
tehtaalla**



*”Voith on tunnettu luotettavana ja innovatiivisena teknologian hallitsevana osajana. Valitsimme Voithin, koska tunsimme sen erinomaisen toimintakyvyn, joustavan tavan hallita projektia sekä ripeyden toteuttaa modernisointeja. Tämän lisäksi he tuntevat BM3 kartonkikoneemme parhaiten, joten olimme vakuuttuneita, että Voith on meille paras mahdollinen partneri uusintaa toteuttamaan”.*

**Kuva 1:** Stora Enson Baienfurтин tehdas Saksassa.

**Kuva 2:** BM3 layout.





### Veitsiluoto PM3 – Voithin voittokulkua myös Suomessa

Tätä projektia edelsi hyvin tiivis yhteistyö Voith Paperin ja Stora Enson kesken jo ennen tilauksen vahvistamista Stora Enson toimitiloissa Tukholmassa 15. 10. 2002. Voithin saama toimeksianto koski PM3 paperikoneen uusintaa Kemissä.. Vuosien varrella tätä paperikonetta oli modernisoitu monta kertaa usean eri toimittajan voimin, mutta nyt oli kyse lähes koko koneen kaikkien keskeisten prosessilaitteiden uusimisesta. – Haastava tehtävä vaativalle asiakkaalle.

Paperikoneen tekniset mitat ovat seuraavat:

- Tuotesortimentti:  
Hiokkeeton kirjekuoripaperi 70-130 g/m<sup>2</sup>  
Hiokkeeton kopiopaperi 75-100 g/m<sup>2</sup>
- Viiran leveys 7180 mm
- Tuotantonopeus 1200 m/min
- Tuotanto 912 t/24 h

Modernisointi sisältää uuden laimennusvesilinjan, jossa on myös uusi **Wet End Controller** retention ohjausjärjestelmä paperikoneen hyvän ajettavuuden ja paperin laatuominaisuuksien parantamiseksi.

Katkoajan minimoimiseksi rainaa valvotaan massan koostumuksen, virtauksen ja konedatan osalta koko märnäpään läpi. Optimisäädöt pysyvät katkon ajan hallinnassa, ja ajo stabiloituu jatkon jälkeen nopeasti.

**MasterJet F** perälaatikko ModuleJet-laimennusvesijärjestelmineen takaavat ihanteellisen neliömassajakaantuman sekä kuituorientaation. **Profilmatic M** -ohjauskonsepti pitää CD-kosteusprofiilin kestävästi erinomaisena samaan aikaan, kun huuliuukon lamellit parantavat turbulenssiominaisuuksia optimoiden lisää paperin rakennetta.

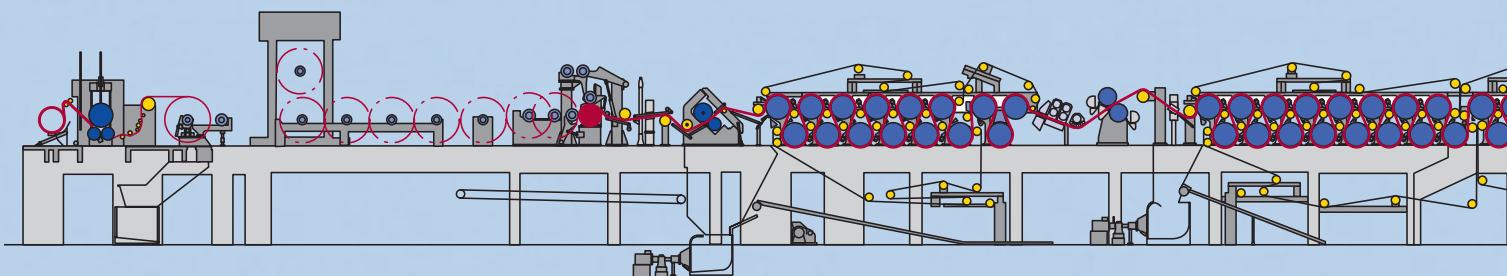
Tasoviiraosan uusi **DuoFormer D** tuottaa hyvän formaation sekä minimoi kaksipuoleisuutta taaten myös hyvän vedenpoistokapasiteetin. Maailmalla on käytössä yli 200 vastaavaa teknisesti koeteltua ja varmennettua prosessia.

PM3 uusi **DuoCentriNipcoFlex**-puristin tuottaa korkean kuiva-ainepitoisuuden. Myös sen ajettavuus on erinomainen. Kyseessä on jo yhdestoista kenkäpuristin, jonka Voith toimittaa Suomeen. Puristin asennetaan teräksiselle perustalle, jonka Voith niin ikään toimittaa. Puristimeen on

integroitu myös höyrylaatikko sekä Profilmatic S -säätöjärjestelmä hyvän poikkisuuntaisen kosteusprofiilin aikaansaamiseksi.

**EnviroScan**-tekniikka kuivausosan alussa mittaa kosteusprofiilia puristimen jälkeen antaen mahdollisuuden säätää nopeasti höyrylaatikon toimintaa. Naruton päänvienti takaa hyvän ajettavuuden koko kuivausosalla samalla, kun **DuoStabilizerit** vähentävät kutistumistaipumusta sekä reunan lepatusta. Huovan ja viiran vaihtoa helpottavat apuvälineet minimoivat seisokin kestoa. Kaikki kuivaussyliinterit joudutaan kunnostamaan, mikä jo yksin on suuri logistinen haaste. Jälkikuivausosaa edeltävää olemassa olevaa IR-kuivainta pidennetään. Kuivaimen jälkeen ratta vakautetaan ilmapuhalluksella.

Päänvientiä tuetaan esi- ja jälkikuivausryhmien välissä sekä jälkikuivausryhmän ja rullaimen välissä **8:lla Fibron VTT3000** kuljettimilla. Tämä varmistaa pulmattoman radankulun kaikissa tuotantovaiheissa neliömassasta tai ajonopeudesta riippumatta. Uusi Fibron-hihnatekniikka, joka hyödyntää rumpumoottoria hihnaa pyörittävässä telassa sekä integroitua paineili-





malla toimivaa tyhjötekniikkaa, säästää tilaa ja minimoi kunnossapitoa.

Kaksitelainen online **EcoSoft-Delta kalenteri** edustaa Voithin uusinta softkalanterisukupolvea. Menestyksellisen Janus MK 2kalanterin toimintatavan mukaisesti kalenteri on 45 asteen kulmassa, mikä takaa äänettömän, pulmattoman ja värinättömän ajon. Paperin hyvän profiilin takaa muovipäällystetty Nipcorect-tela. Tämän kalanterin innovatiivinen ominaispiirre on sen liikuteltavissa oleva, käyttö ja hoitopuolen avaava runkorakenne, johon kaikki telaan liittyvät osat on kiinnitetty, ohjauksilaitteet muun muassa jne. Telanvaihtoa varten konsoli yksinkertaisesti siirtyy pois tieltä avaten suoran pääsyn 45 asteen kulmassa oleville kalanterin nipeille. Tämä järjestely eliminoi sen ajanhukan, mikä aiemmin menetettiin kalanterin telojen käsittelyä estäneiden laitteiden siirtämiseen ja uudelleen asennukseen.

Paperikoneeseen tulee teknisesti edistysellinen **TR 125 -rullain**. Tämä rullain toimii vakaasti ja tuottaa rakenteeltaan kiinteän rullan hyödyntäen varioivaa linjapaineen säätöä ensiö- ja toisiovyöhykkeellä. Tyhjät rullaraudat ovat kasetissa,

josta ne siirtyvät automaattisesti rullausasemaan. ”Hanhenkaula”-tekniikan tukena paperirata siirtyy optimaalisesti seuraavalle tyhjälle rullarauoille.

Voithin toimitus sisältää myös **VariFlex M** -kantotelaleikkurin, jonka työleveys on 6500 mm ja maksimi nopeus 2500 m/min. Tämä uusi pituusleikkuri (kopiopapereita ja hienopapereita varten) edustaa alan huippua. Siinä on automaattinen pusku-saumaus, leikkausterien automaattinen asemointi, automaattinen rullanvaihto sekä graafinen käyttöliittymä. Kantotelaleikkurin kahdesta telasta yksi on päällystetty koetellulla MultiDrive-päällysteellä ja toisessa on suurnopeusruiskutuksella tehty karbidipinta. Myös syöttötelassa on erikoispäällystys, mikä vielä varmistaa hyvän leikkaustuloksen.

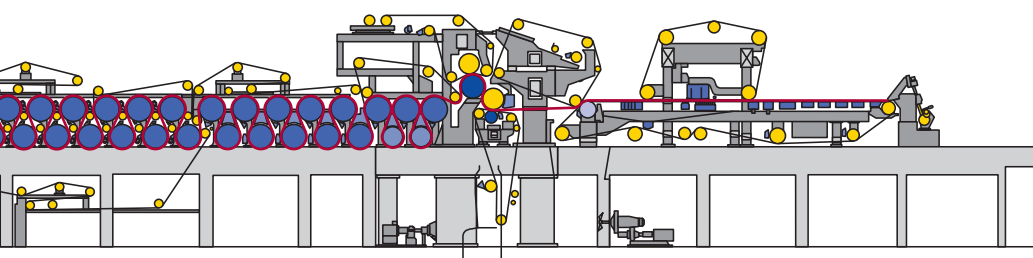
PM3 paperikoneen modernisointiin Voith Paper toimittaa myös keskusvoitelujärjestelmän, mekaaniset käytöt, ilmajärjestelmän ja uuden huuvan, pulpperit sekä kotikuljettimet.

Koska seisokki tulee olemaan hyvin lyhyt näin mittavan projektin ollessa kyseessä, uusinnan kaikkien mitoitusten hyvä koor-

dinaatio on äärimmäisen tärkeää. Koko toteutukseen on varattu vain 53 vuorokautta. Jotta tässä onnistutaan, on vanhan purku, uuden asennus ja käyttöönotto suunniteltava ja organisoitava hyvin, kuten myös muu logistiikka: tavaraa liikkuu uusinnan aikana noin 6000 tonnia.

Hiljattain kehitetyn uuden varaosajärjestelmän ansiosta, asiakas kykenee valitsemaan kaikki tarvitsemansa varaosat helposti ja nopeasti. Paperikonekomponentit, jotka poimitaan päätteellä piirustuksesta tai osaluettelosta, siirtyvät elektronisesti ”ostoskoriin”, josta Voith saa automaattisesti tilauksen sähköpostiviestillä.

Asiakkaan osoittama arvostus Voith Paperin **“Engineered Reliability”** -toimintatavalle vaikutti siihen, että Stora Enso valitsi Voithin toteuttamaan tämän hankkeen. Tarkasti valikoidut ja perusteellisesti koetellut konekomponentit yhdistyneenä Voithin erinomaiseen innovatiivisuuteen nostivat Voith Paperin toimittajien eturiviin sekä Veitsiluodossa että Baienfurtissa (molemmat modernisoinnit tilattiin samalla kertaa). Stora Enson ja Voith Paperin yhteinen, harmoninen projektitiimi koottiin hyvin nopeasti.



**Kuva 3:** Stora Enson Veitsiluodon tehdas.

**Kuva 4:** PM3 layout.

**Kuva 5:** Toimitussopimuksen allekirjoitus.





## Varelin paperi- ja kartonkitehdas – uusi paperikone lisää tuotantokapasiteettia

Varel GmbH & Co KG tilasi toukokuussa 2003 Voith Paperilta uuden testilaineri ja flutingkoneen Vareliin Saksassa.

Uuden investointinsa jälkeen Varelin paperi- ja kartonkitehtaalla on kaksi aallotuskartonkeja valmistavaa paperikonetta ja kaksi 100 % uusiokuitua käyttävää kartonkikonetta. Tehtaan vuosikapasiteetti on tällä hetkellä noin 400 000 tonnia, josta 230 000 tonnia on pakkauspapereita ja 170 000 tonnia kartonkeja. Investointi lisää Varelin tehtaan kapasiteettia yli 650 000 tonniin vuodessa ja potentiaalisesti jopa enemmän tulevaisuudessa.

Paperikoneen viiran leveys on 6250 mm ja tuotteen neliömassa on 70-120 (150) g/m<sup>2</sup>. Paperikoneen suunnittelunopeus on 1300 m/min. Päivittäinen keskituotanto on noin 850 tonnia.

Voithin **One Platform Concept** -tekniikkaan perustuva toimitus käsittää kaikki konekomponentit perälaatikosta leikkuriin.

Muodostusosalla on **DuoFormerBase**; kaksikerros **MasterJet-perä** ja **ModuleJet**-laimennusvesijärjestelmä pohjakerrosta varten. Gapformeritekniikkaa hyödyntämällä CD-profiili pysyy optimissaan parantaen rainan lujuutta samalla, kun raaka-aineitten kulutusta voidaan hallita taloudellisella tavalla.

**DuoCentri NipcoFlex** -kenkäpuristin takaa hyvän ajettavuuden ja korkean kuiva-ainepitoisuuden.

**CombiDuoRun**-kuivausosan kolme ensimmäistä kuivausryhmää ovat yhdessä kerroksessa, kun taas jälki kuivausryhmä on kaksikerroksinen. Jälki kuivausryhmässä on kaksi yksikerrosryhmää ja yksi kaksikerroksinen kuivausryhmä. Myös Voithin **Fibron**- ja **DuoStabilizer**-tekniikkaa hyödynnetään kuivausosalla.

SpeedSizer-yksikkö takaa tasaisen ja ongelmattoman filmipäällystyksen.

**MasterReel**-rullain, jossa on lineaarinen ohjaus, varmistaa, että konerullan rakenne on optimaalinen ja laadukas.

Toimitussopimusta tehtäessä sovittiin myös yhteisesti siitä, että Voith vastaa täysin asennuksesta, startin valvonnasta ja toteutussuunnittelusta.

Teknologisten perusteiden lisäksi Varel valitsi Voithin kumppanikseen yhtiöiden välillä vallinneen pitkäaikaisen hyvän yhteistyön vuoksi. Erillään muista modernisoinneista Voith toimitti juuri Varellille ensimmäisen NipcoFlex-kenkäpuristimen kartongin valmistusta varten.

**Kuva:** Varelin paperi- ja kartonkitehdas Saksassa.

## Emin Leydier, Ranska – uusi tuotantolinja testilainerin ja aallotuskartongin valmistukseen

**Toukokuun alussa tänä vuonna, ranskalainen paperinvalmistaja Emin Leydier tilasi Voithilta uuden tuotantolinjan PM1 testilainerin ja aallotuskartongin valmistukseen. Mittavassa projektissa on kyse greenfield-toimituksesta Nogent-sur-Seineen Ranskassa.**



**Kuva 1:** Les Papeteries Emin Leydier, Champblain/Laveyron (Drome) Ranskassa.

**Kuva 2:** Henkilöt vasemmalta oikealle: Rudolf Estermann, Thomas Volkingsfeld, Voith Paper, Hugues Leydier, Les Papeteries Emin Leydierin toimitusjohtaja, Philippe Leydier, Emin Leydier-ryhmän johtokunnan puheenjohtaja, Jean-Louis Leydier, uuden tehtaan projektipäällikkö.

Emin Leydierin perheyrittäjä perustettiin 1975. Yrityksen kotipaikka on Lyon. Uusiomassoista tehtyjä aallotuskartonkeja yhtiö valmistaa noin 500 000 tonnia vuodessa. Emin Leydier on hyvin ympäristötietoinen. Valitsemalla Voithin kumppaniksi on oiva osoitus Voithin prosessitekniikan kyvystä yhdistää keskeisiä laadullisia ja tuottavuudellisia tavoitteita ympäristöstandardit parhaimmalla mahdollisella tavalla huomioon ottaen.

Emin Leydier valmistaa pakkauspapereita neljässä tehtaassa Ranskassa ja yhdessä tehtaassa Italiassa (aallotuskartonkeja 170 000 tonnia vuodessa). Tämän lisäksi yhtiö on investoimassa uudelle alueelle – elytra – eteläisessä Ranskassa, jossa tullaan tuottamaan elintarvikepakkauksia.

### Prosessi

PM1 paperikoneella, jonka viiran leveys on 6050 mm, tullaan valmistamaan korkealaatuisia testilainerin- ja aallotuskartonkeja neliömassoille 70-110 g/m<sup>2</sup>. Koneen

suunnittelu nopeus on 1500 m/min. 1000 tonnin päivätuotantoon yltävä Emin Leydier on noussut Euroopan johtavien pakkauspapereiden valmistajien joukkoon.

Toimittajan teknologiasta antanee hyvin myönteisen kuvan se, että Emin Leydier tilasi kaiken prosessitekniikan Voithilta. Tuotantolinja on One Platform Concept – toteutus massankäsittelystä jälkikäsittelyyn.

Voithin kokonaistoimituksessa uusiokuidun käsittelylinjalle tullaan kiinnittämään erityistä huomiota massan puhtauteen ja massajakeen lujuteen, jotta lopputuotteelle asetetut korkeat laatuvaatimukset saavutetaan.

Voithin Wet End Process -tekniikka, joka liittyy massankäsittelyn paperikoneenympäristöön, tarjoaa paperinvalmistajalle monia etuuksia, massa-optimin homogeenisuuden, pulsaation minimoimisen sekä yli 50 prosenttisen volyymin lisänsä. Kaikki tämä näkyy myönteisellä tavalla rainan profiilissa.

Koko paperikonekonsepti hyödyntää Voith Paperin viimeisintä prosessitekniikkaa. Edistyksellinen tekniikka ja Voithin vankka kokemus uusiokuitujen prosessoinnissa nopeakäyntisissä pakkauspaperikoneissa varmistaa sen, että koko tuotantoprosessi on tehokas niin toiminnallisesti kuin tuottavuudeltaankin tinkimättä millään tavalla lopputuotteen laadusta.

Voith Paper Automation on mukana mitavalla toimituksella. Tämän lisäksi Voith vastaa asennuksesta ja startin valvonnasta sekä detaljisuunnittelusta. Helpon startin varmistamiseksi käyttö- ja kunnossapitohenkilöstön koulutukseen tullaan kiinnittämään erityistä huomiota.

Konerullat käsitellään VariFlexM pituusleikkurissa. Jotta leikkuri toimisi parhaalla mahdollisella tavalla PM1 perässä, leikkurin ajonopeus on 2500 m/min. Täysin automaattisessa leikkurissa on lentävä sauma, terien automaattinen asemointi sekä rullien automaattinen käsittely. VariFlex M on täysin koteloitu melun vaimentamiseksi.



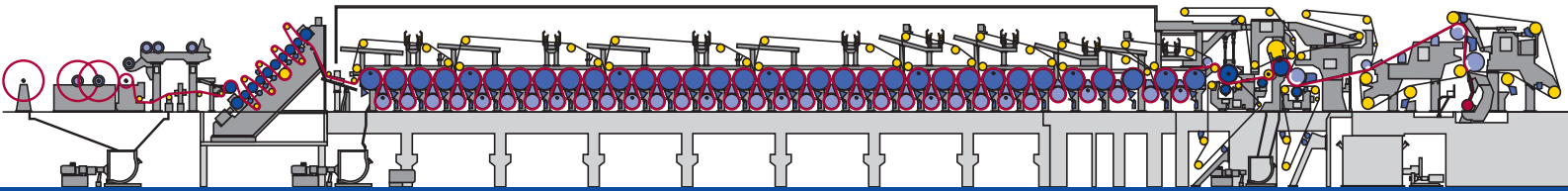


**Karl-Heinz Bühner**

Paper Machines Graphic  
karl-heinz.buehner@voith.com

## Maxau PM6 – viides SC-tuotantolinja Voithilta

Stora Enso Maxau GmbH & Co KG tilasi marraskuun lopulla  
Voith Paperiltä Maxaun PM6 SC-paperikoneen modernisoinnin.



Kyseessä on viides Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa vuodesta 1998 tilattu SC-linja – kaikki Voithilta. Näiden toimistusten yhteinen tuotantokapasiteetti on 1 160 000 t/a.

Kuten jo Ettringenissä, Schongaussa, Donnaconassa ja Laakirchenissa Voithin saama tilaus Maxaussa oli tiukan kilpailun lopputulos. Stora Enson osoittama luottamus Voithin SC-osaamiselle kertoo jälleen kerran markkinajohtajuudesta tällä paperinvalmistuksen osa-alueella.

Lähes uutta paperikonetta lähentelevällä toimituksella korvataan jo 35 vuotta tuotannossa ollut Voithin valmistama PM6. Koneen kapasiteetti on noin 140 000 t/a. Uuden paperikoneen kapasiteetti ylittää 260 000 vuositonniin. Samalla se parantaa paperitehtaan kilpailukykyä sekä lisää SC-linjan tuotavuutta. Tehtaan tulevaisuudensuunnitelmissa tuotantoa on tarkoitus lisätä aina 280 000 t/a saakka. Pääasiallisina massakomponentteina ovat siistattu massa ja valkaistu hioke.

Maxaun tehtaalle toimitettava One Platform Concept -prosessi on tekniseltä sisällöltään tiiviin yhteistyön tulosta Stora Enson ja Voith Paperin tiimien kesken. Tämä oli tarpeen, jotta uusittava paperikone sopisi myös tehtaan tuleviin haasteisiin. Paperikone, jonka leveys on 8100 mm, valmistaa SC-B laatuista papereita neliöpainoalueella 45-56 g/m<sup>2</sup> suunnittelunopeuden ollessa 2000 m/min.

PM6 paperikoneessa on **DuoFormer TQv** vertikaalinen formeri hyvän formaation tuottamiseksi sekä **ModuleJet** perälaatikko laimennusvesijärjestelmään – yksi yleisimmistä installaatioista paperinvalmistuksessa. Puristinosalla hyödynnetään **DuoCentri-NipcoFlex** -tekniikkaa, neljännen puristimen lisäyksellä mahdollisimman korkean kuiva-ainepitoisuuden saavuttamiseksi ja kaksipuolisuuden minimoimiseksi. Kuivausosalle asennetaan **TopDuoRun**-kuivausprosessi.

Yksi toimituksen tärkeistä ja keskeisistä osioista on **Janus MK 2** -kalenteri, jossa

on jaettu 2 x 5 nippi jäähdytysteloineen. Kalenteri toimii optimisti vähäisen kiillotavuuden ja hyvän joustavuuden suhteen. **Sirius** rullain varmentaa minimaalisen hyllyn määrän ja korkealaatuisen konerullan. Uudistamalla tässä yhteydessä myös olemassa olevaa VariTop pituusleikkuria tehdas varautuu valmistamaan nykyaikaisten painokoneitten käyttämiä, aina 4300 mm asti leveitä paperirullia.

Toimituskokonaisuuteen sisältyy myös lyhyen kierron laitteet, koko detaljisuunnittelu, asennus, automaatio ja yleisvas-tuu prosessin toimivuudesta.

Stora Enso ja Voith sopivat myös kaksi vuotta kestävästä tukitoiminnasta tehtaalla. Tänä aikana on tarkoitus arvioida koneelle hankittujen uusien ominaisuuksien pohjalta tulevia tuotavuuden, ajettavuuden ja paperin laadun tavoitteita.

Hyvin lyhyen, vain 65 päivää kestävästä seisokin ja jälkeen, PM6 startin on määrä tapahtua syyskuussa 2004.



## UPM Kymmene Rauma PM1 – nopean paperikoneen uusinta



**Wolfram Sturm**

*Paper Machines Graphic  
wolfram.sturm@voith.com*

UPM-Kymmene on yksi maailman johtavia paperinvalmistajia. Raumalla UPM-Kymmenellä on neljä paperikonetta: kaksi SC-papereiden valmistukseen ja kaksi LWC-tuotantoon. Vuosittaisella 1 160 000 tonnin tuotannollaan Rauman tehdas on maailman suurin aikakauslehtipaperien valmistukseen erikoistunut tuotantoyksikkö. Aikakauslehtipapereita käytetään julkaisujen, luetteloiden ja mainospainotuotteiden valmistamiseen. Tämä paperin loppukäyttöalue on maailmanlaajuisesti yksi kehittyvimmistä.





**Yngve  
Lindström**

**LWC-  
tuotantolinjan  
johtaja, UPM-  
Kymmene**

*”Ammattimainen ja innovatiivinen ote, jota Voith osoitti Rauma 100 -projektissa, näytti meidän näkökulmastamme erinomaisen hienolta. Olemme hyvin tyytyväisiä koko projektin etenemiseen sekä erinomaiseen starttiin. Yhteistyö Voithin kanssa sekä se tuki, jota Voith meille antoi projektin aikana ja antaa edelleenkin, oli erinomaista. Olemme hyvin vakuuttuneita, että tulemme saavuttamaan uusinnalle asettamamme tavoitteet nopeasti – jopa ylitämme ne joiltakin osin.”*

### Uusinnan keskeiset tavoitteet

PM1 valmistaa mekaanista massaa sisältäviä päällystettyjä painopapereita offset- ja syväpainotarkoituksiin neliömassoilla 57-80 g/m<sup>2</sup>. Koneen leikattu leveys on 8150 mm.

Paperikone käynnistyi 80-luvulla ja uusittiin 90-luvun lopulla online päällystysyksiköllä ja määränpään modernisoinnilla. Toteutetun uuden uusinnan tavoitteena oli parantaa edelleen koneen ajettavuutta ja tuottavuutta.

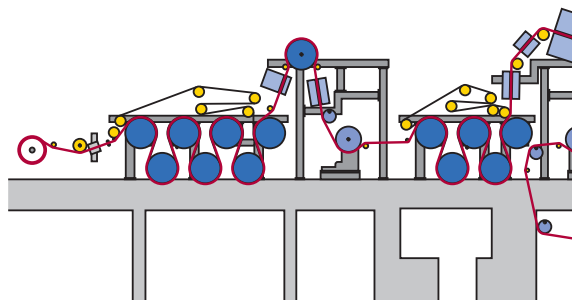
UPM-Kymmenen tekemien perusteellisten teknisten ja taloudellisten arviointien jälkeen Voith valittiin paperikoneen uusijaksi. Käynnissä olleen uusittavan koneen rakenteen ja tavoitellun ajonopeuden perusteella Voith suositteli kolmospuristimen korvaamista DuoCentri NipcoFlex-kenkäpuristimella ja neljännen puristimen korvaamista kuivausyksiköllä.

Puristinosaan liittynyt perusteellinen selvitystyö viivytti jonkin verran asiakkaan päätöstä siitä, kuka uusinnan toteuttaa. Tekniset ja taloudelliset muutujat oli punnittava tarkasti. UPM-Kymmene halusi viimeisimmän tekniikan mukaisen ratkaisun ja toteutuksen tuli olla kestoaltaan mahdollisimman lyhyt ja sujuva starttia myöten. Voithin referenssit täyttivät hyvin asiakkaan odotuksia kaikin puolin.

Tänä päivänä on yleinen käytäntö asentaa ensimmäinen vapaa veto vasta NipcoFlex-kenkäpuristimen jälkeen käyttämällä kuivausosalla ProRelease-puhalluslaatikoita ja DuoStabilizereita koko kuivausprosessin toimiessa ilman naruvientejä. UPM-Kymmene halusi Raumalla lisätä ennen kaikkea ajonopeutta tietyllä tehokkuus-tavoitteella sekä vähentää sellun käyttöä. Näihin tavoitteisiin päästiin puristimen jälkeisellä korkeammalla kuiva-ainepitoisuudella sekä rainan lujouden parantamisella määrässä päässä.

### Projekti

Voithin suosittelema konseptin edut kohdentuivat erityisesti ajettavuuden ja tehokkuuden nostoon, mutta niillä oli myös välitön vaikutus koko koneen mitaiseen prosessikulkuun. Vertailevat koeajot eri tuotantotavoilla – ilman neljättä puristinta ja sen kanssa – auttoivat arvioimaan lopputulosta. Uusinnan kannalta oli mitä tärkeintä pystyä nostamaan mekaanista massaa sisältävän päällystetyn paperin laatuominaisuuksia tulevaisuuden tarpeisiin.



**Kuva 1:** Rauman PM1.**Kuva 2:** Uusintatyö menossa.**Kuva 3:** Kari Piipponen (vas) ja Yngve Lindström.**Kuva 4:** PM1 layout.

Koko tuotantoprosessi perustui koetellun tekniikan hyödyntämiseen samalla tavalla, kuin on toimittu muuallakin viimeaikaisissa toteutuksissa. Tilauksen ja asennuksen välinen aika oli äärimmäisen lyhyt. Voithissa tietyt projektiryhmät nimettiin jo ennen tilauksen varmistumista, jotta lyhyt toimitusaika tulisi varmasti taatuksi.

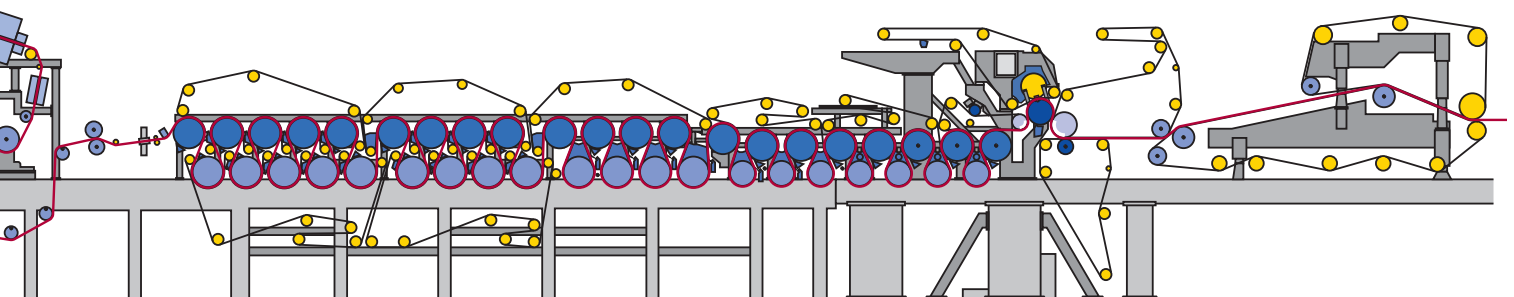
Yhteistyö asiakkaan kanssa oli hyvin tavoiteorientoitunutta ja perustui kumpuunpuuteen. Voithin hyvä kokemus vastaavissa tilanteissa sekä asiakkaan erinomainen tuki ja apu tietyissä toimenpiteissä mahdollisti sujuvan toteutuksen. Yksi-

tyiskohtat oli suunniteltava tarkasti, jotta kaikki toimenpiteet sujuisivat koordinoitusti vain 21 päivää kestäväksi varatun seisokin ja aikataulussa tapahtuvan startin toteuttamiseksi. Tästä Voith selvisi jopa kaksi päivää suunniteltua nopeammin. Jo kymmenen kuukautta tilauksesta ensimmäiset konekomponentit toimitettiin esiasennusta varten ja 12 kuukaudessa paperikone käynnistyi.

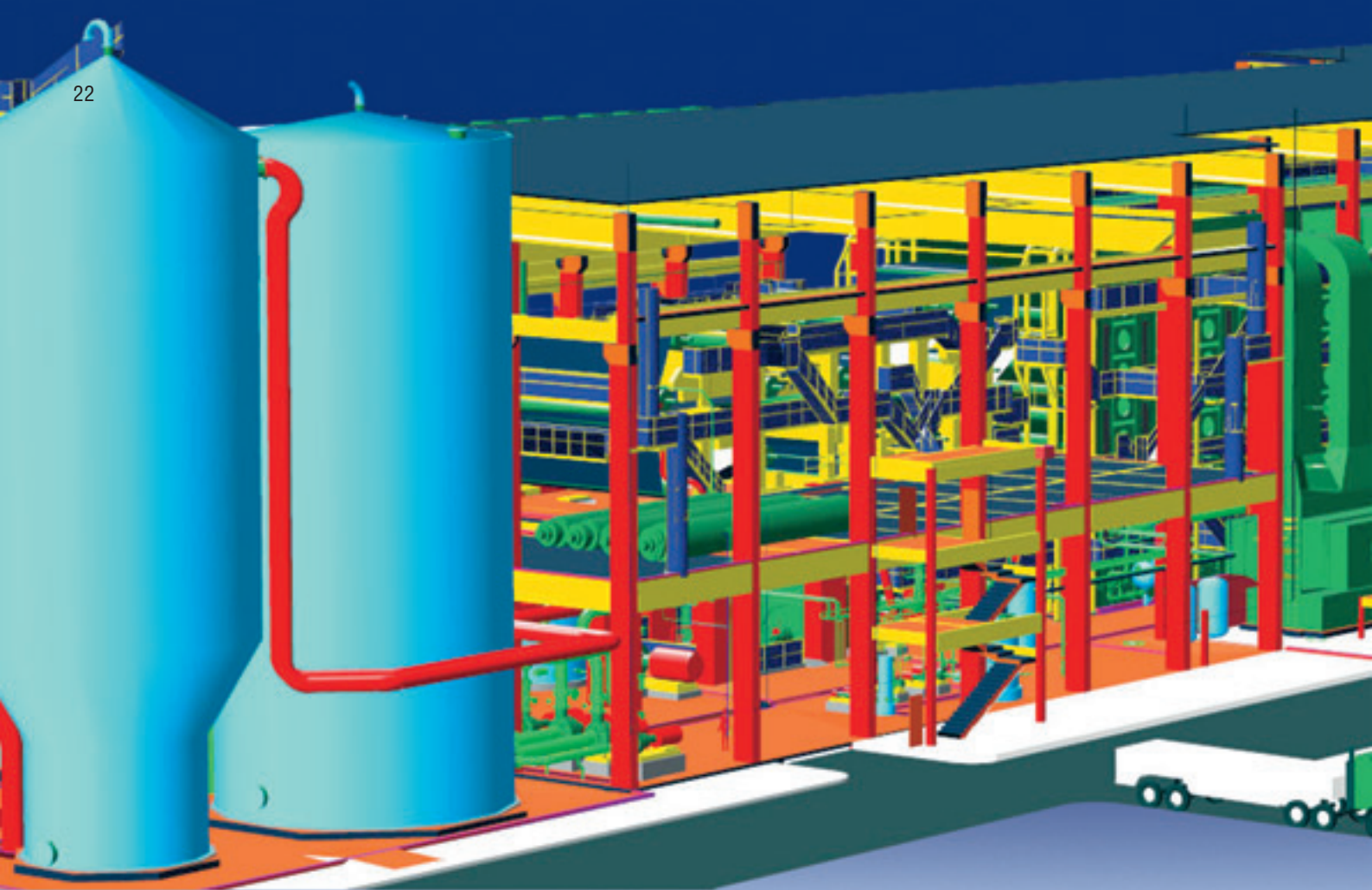
Ensimmäiset arviot projekti- ja asennustyön toteutuksen onnistumisesta olivat hyvin imartelevia. Rauman ajomiehistö oppi tuntemaan hyvin nopeasti uudiste-

tun paperikoneen tuotantoparametrit. Normaaliin tuotantotapaan päästiinkin tämän vuoksi erinomaisen nopeasti startin jälkeen.

Tänä päivänä on todettavissa, että uusinnan päätavoitteet saavutettiin nopeasti startin jälkeen. Tuotantoa ja tehokkuutta kuvaavalle starttikäyrälle asetetut tavoitteet jopa ylitettiin. Voith ja UPM-Kymmene jatkavat yhteistyötä edelleen kunnianhimoisten tavoitteiden saavuttamiseksi parhaalla mahdollisella tavalla.







## Aracruz Celulose

**vihki uuden tehtaansa Fabrica C:n ja valmistaa tämän jälkeen kaksi miljoonaa tonnia sellua vuodessa**



**Flavio Silva**

*Voith São Paulo, Brasilia  
flavio.silva@voith.com*



**Luis Fernando Porchia**

*Voith São Paulo, Brasilia  
luis.porchia@voith.com*

**Fabrica C -nimisen uuden tuotantolaitoksen vihkiäisjuhla pidettiin Aracruzin kaupungissa , Espírito Santosin valtiossa Brasiliassa. Arvovaltaisessa kutsuvierasjoukossa oli mukana mm. Brazilian presidentti Fernando Henrique Cardoso.**

Presidentti Cardoso luonnehti uutta tuotantolaitosta ylevin sanoin toteamalla näkevänsä luomuksessa ihmismielen ja inhimillisen osaamisen mittaamatonta luomiskykyä ja neroutta. *"Tarvitsemme Brasiliassa enemmän kuin mitään muuta sellaisia resursseja, jotka ovat saaneet tä-*

*män kaiken aikaan. Tarvitsemme ihmisiä, jotka kykenevät luomaan yhteisiä unelmia ja toteuttamaan ne kurinalaisesti ja määrätietoisesti",* sanoi Brazilian presidentti Fernando Henrique Cardoso omassa puheenvuorossaan Aracruzin sellutehtaan vihkiäisjuhlallisuuksissa.



**Kuva 1:** 3D mallinnus.

**Kuva 2:** Yleiskuva kuivaus- ja paalauslinjasta



Erling Lorentzen, Aracruzín johtajiston puheenjohtaja kiinnitti huomiota omassa puheenvuorossaan siihen, että kolmekymmentä vuotta Aracruzín perustamisesta, Brasiliassa on nyt maailman suurin selluntehdas maailmassa. *”Sillä kehityksellä, jota Aracruzín kaltaiset yritykset vievät maassa eteenpäin, on suuria myönteisiä ympäristönsuojelullisia ja sosiaalisia vaikutuksia”*, hän sanoi.

Aracruzín toimitusjohtaja Carlos Aquiar totesi Aracruzín investoinnin olleen suurin, mitä Brasilian teollisuudessa viime vuosina on tehty. *”Selluteollisuudellamme on keskeinen merkitys maan ulkomaankaupalle kauppataseen myönteisen kehityksen ylläpitäjänä,”* sanoi Carlos Aquiar. Fabrica C:n käynnistyminen tuo yli miljardin USD lisän Brasilian kauppavaihtoon ollen viidenneksi suurin tekijä Brasilian teollisessa vientitoiminnassa.

## Projekti

Fábrica C:n tuotantolaitoksen (yhtiön kolmas) rakentamisessa oli kyse olemassa ollutta infrastruktuuria hyödyntävästä, 700 000 tonnia sellua vuodessa valmistavasta tehtaasta. Aracruzín tuotantokapasiteetti nousi samalla kahteen miljoonaan sellutonnaan vuodessa.

Kokonaisinvestointi oli arvoltaan noin 800 miljoonaa USD jakaantuen siten, että teollisen sektorin investoinnit olivat noin 555 miljoonan USD, metsäsektorin 220 miljoonaa USD ja logistiikan ja yhdyskuntasektorin 30 miljoonaa USD. Toteutusajankohtanaan kyse oli suurimmasta yksityisomisteisen teollisuuden investoinnista Brasiliassa. Fábrica C edustaa noin 350 miljoonan USD vientipansota lisäen Aracruzín viennin arvon miljardiin USD.

## Sellun kuivaus- ja paalausjärjestelmien asennus

Asennustyön valmistuminen huhtikuun 18. päivänä 2002 merkitsi maailman suurimman eukalyptussellun valmistuslinjan käynnistymistä 2325 t/24 h keskituotannolla. Sellunkuivauslinjalla oli päästy toki jo 2444 tonnin suuruiseen päivätuotantoon ( 25 elokuuta 2002 – vain 122 päivää startista).

Projekti oli alusta alkaen mitä haastavin tehtävä toteuttajilleen.

Ymmärtäen, että hyvä suunnittelu on kaiken onnistumisen ydinasia, Voith eteni projektissa huolella askel askeleelta alkuhetkistä lukien. Rakennustöiden aikana annettiin kaikki mahdollinen tuki toimitusaikatauluja mahdollisesti viivyttävien yllätyksellisten tekijöiden eliminoimiseksi.





**Renato  
Guéron**

**Suunnittelu-  
ja projekti-  
johtaja,  
Aracruz  
Celulose**

*”Voith-Andritz-ABB-Moura Schwark – konsortion tehtävänä oli toimittaa kuivauskone ja kolme paalauslinjaa kokonaisvastuullisena EPC-toimituksena uuteen Fabrica C -hankkeeseemme.*

*Saimme tutustua moniin erinomaisiin oivalluksiin projektikonseptista jälkihuoltoon, tuotteisiin, hyvin toimivaan logistiikkaan laitteiden tullessa Brasiliasta, Itävallasta ja Saksasta, hyvin organisoituun asennus- ja rakennustyöhön, käyttöönottoon ja lopulta erinomaisesti aikataulussaan tapahtuneeseen, onnistuneeseen starttiin. Mikä meitä erityisesti ihastutti, oli se aloitteellinen ja avoin vuorovaikutus, joka projektissa vallitsi koko toteutuksen ajan. Myös tehokas tapa noudattaa asetettua projektiaikataulua sekä ratkaista pulmia oli ainutlaatuista.*

*Nyt, viisi kuukautta tuotannon käynnistymisestä, olemme erinomaisen vakuutuneita, että teimme oikean ratkaisun.”*

### **Neljän yrityksen synerginen konsortio: Voith Paper, Andritz, ABB ja Moura Schwark**

Maailman johtava eukalyptussellun valmistaja, jolla on tuotannossaan jo neljä Voithin kuivauskonetta, osoitti luottamustaan hallussaan olevalle tekniikalle konsortiolle osoittamallaan toimitussopimuksella. Voithilla oli kokonaisvastuu toimituksesta suunnitteluvaiheesta starttiin.

Tehtävän mittavasta laajuudesta huolimatta konsortio toteutti Aracruzín Fábrica C -projektin ennätyksellisen lyhyessä, 18 kuukautta kestäneessä aikataulussa. Hyvän yhteistyön ansiosta Aracruzín uuden sellutehtaan kuivaus- ja paalauslinja voitiin vihkiä käyttöön 2. päivänä elokuuta vuonna 2002.

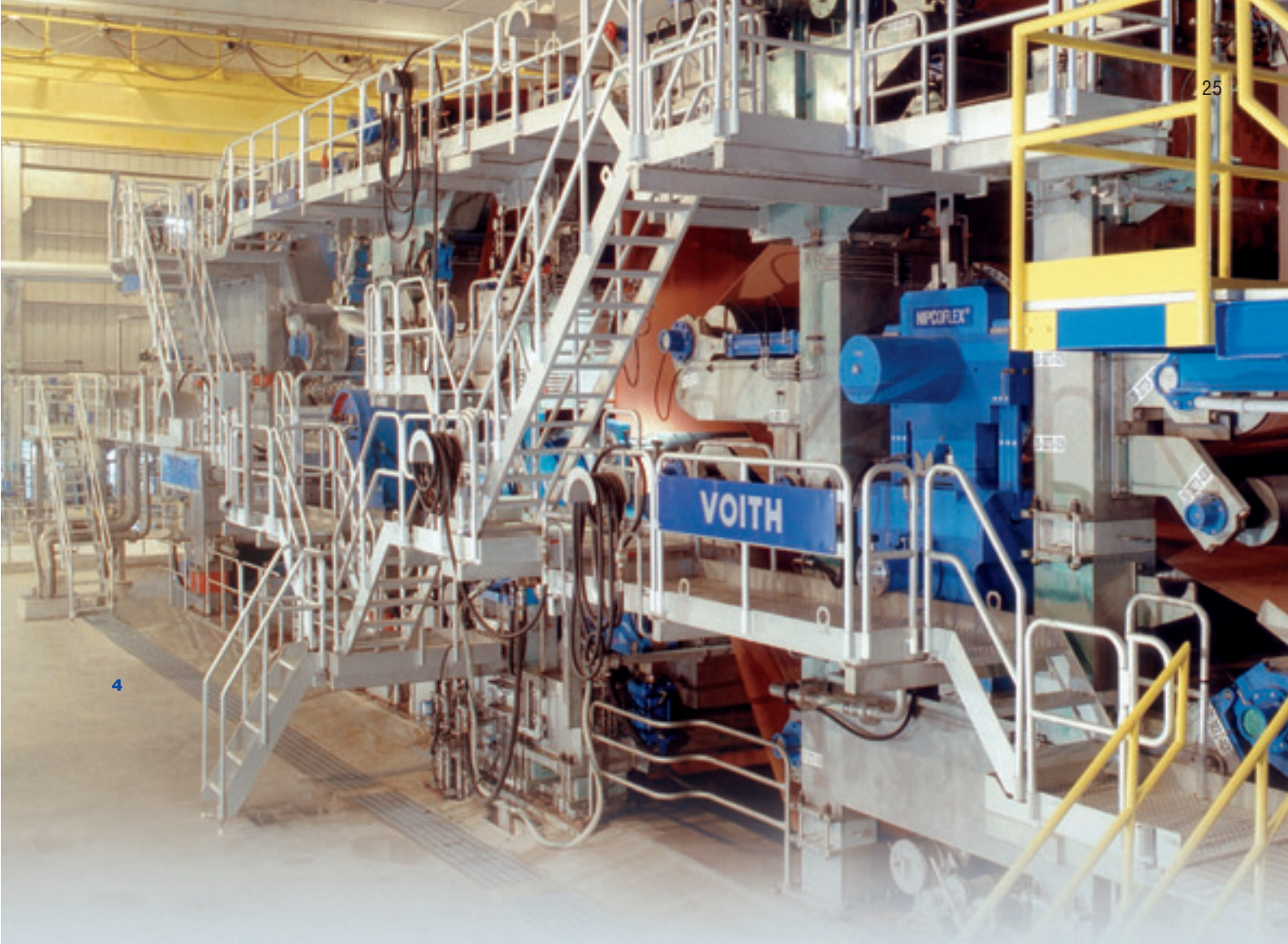
Linjan tekniikka on erittäin innovatiivista. Kompaktin kaksoisviiratekniikan ansiosta

linjan kapasiteetti ylitti kaksinkertaisesti Aracruzín B -tehtaassa toiminnassa olleiden kahden linjan kapasiteetin.

Oikeiden partnereiden valinta oli keskeinen kriteeri Voith Paperille saavuttaa asetetut tavoitteet. Voith Paperin toimitusvastuu käsitti puristimet, puhdistusjärjestelmän, mekaanisen asennuksen ja mekaanisen detaljisuunnittelun. ABB toimitti Fläkt-kuivaimen; Andritz kaksoisviiraformerin – TWF sekä leikkurin, paalauslinjan, toteutus suunnittelun, sähkösuunnittelun ja sähköasennukset. Moura Schwark oli vastuussa rakennustöistä.

Voith-Andritz-Moura Schwark-ABB -konsortio palkittiin monen muotoisin kiitoksin hyvin tehdyn työn jälkeen. Ryhmälle annettiin mm. ”Proactive Partner” – tunnustuspalkinto.





4

**Kuva 3:** Lajittelu.

**Kuva 4:** Märkäpää.

**Kuva 5:** Paalauslinja.

### Startti

Hyvän esisuunnittelun ansiosta käyttöönotto ja startti sujuivat erinomaisella tavalla ottaen huomioon näinkin mittavan toteutuksen. Projektiin osallistuneiden yritysten henkilöstön keskinäinen yhteis-

työ yhdessä Aracruzin henkilöstön kanssa sujui mutkattomasti alusta alkaen.

Sellunkuivauslinja käynnistettiin 2. 8. 2002. Linja ylitti nopeasti suunnittelussa asetetut tuotantotavoitteet kuten myös asiakkaan antamat laadulliset kriteerit.

Starttiprosessia auttoi huomattavasti Aracruzin käyttämä prosessisimuloinnin työkalu, joka selluteollisuudessa on vähintään yhtä tärkeä väline kuin lentosimulaattori oman alansa teollisuudessa.

Käytössä ollut simulointijärjestelmä auttoi varmentamaan automaation toimivuuden sekä arvioimaan jo ennakolta mahdollisia suunnitteluvirheitä. Oma etunsa simuloinnista koituu operaattoreita koulutettaessa ja valmennettaessa starttia varten.







## Uusi käyttöönoton johtamismalli – oli menestys PM1 paperikoneella Hürthin tehtaalla Saksassa

**Voith Paperin kehittämä uusi käyttöönoton johtamiskonsepti suuria projektikonaisuuksia varten oli ensi kerran käytössä Hürtin tehtaalla PM1 projektissa. Tässä artikkelissa kerrotaan uudesta toimintamallista; sen tavoitteista, miten tavoitteet asetettiin ja kuinka ne saavutettiin sekä käyttöönoton johtamiskonseptista, sen kolmesta eri tasosta ja saavutettujen tulosten yksityiskohdista.**



**Stefan Dette**

*Paper Machines Graphic  
stefan.dette@voith.com*



**Frank Opletal**

*Paper Machines Graphic  
frank.opletal@voith.com*

Myllykoski-konserniin kuuluvan Rhein Papierin paperikone PM1 oli greenfieldtoimitus Kölnin lähelle Saksaan rakennetulle Hürthin tehtaalle.

Sanomalehtipaperikone, jonka suunnittelunopeus on 2000 m/min ja radan leikattu leveys rullaimella 8100 mm, käyttää raaka-aineenaan yksinomaan siistattua massaa. Koneen vuosituotanto ylittää 280 000 tonniin. Voithin toimituslaajuus – massankäsittelylinja, paperikone ja automaatiotoimitus – kuvataan erillisessä artikkelissa tässä lehdessä.

### Mistä käyttöönotossa on kyse?

Käyttöönottoimet alkavat yleensä jo asennustyön yhteydessä.

Jotta asiakas voi vakuuttua saavansa perusteellisesti testatun paperikoneen, joka käynnistyy aikataulun mukaisesti kitkatta, tarvitaan prosessitekniikkaa, ohjausjärjestelmiä ja ohjelmointia tuntevaa, osaa-va ja käyttöönottoon perehtynyttä henkilöstöä.



### Käyttöönnoton johtajärjestelmä: tavoitteet ja miten ne saavutetaan

Keskeinen tavoite on varmistaa, että paperikone käynnistyy viivyttelämättä ja pulmitta. Äärimmäisissä tapauksissa huolimaton käyttöönotto voi johtaa turhiin vaurioihin ja vahinkoihin starttiprosessin aikana. Optimin tehokkuuden varmentamiseksi ja mahdollisten vahinkojen eliminomiseksi jokainen Voithin käyttöönoton asiantuntija saa selkeän toimeksiannon valmistautuessaan tehtäväänsä Heidenheimissa. Tämän lisäksi yksilöity tarkistuslista tarpeellisista toimenpiteistä tehdään jo etukäteen, jotta kaikki tehtaalla tapahtuvat toimet ovat hallinnassa viimeistä piirtoa myöten.

Hydraulisten virtausjärjestelmien valmistuttua Hürthin paperikoneen käyttöönotto ”massaa viiralle” -vaiheeseen kesti 3,5 viikkoa resurssien sitomisen kannalta hyvin kustannustietoisesti. Kaiken kaikkiaan prosessi olisi voinut olla jopa lyhyempi, mutta se olisi jo merkinnyt tehtaalla olleen henkilöstön lisäämistä. Kriittisen ajan

käytön näkökulmasta johtuen eräät osat paperikoneesta testattiin yhdellä ja samalla CPU-yksiköllä – esimerkiksi TQv-formeri ja TandemNipcoFlex-puristin. Edellinen testattiin yöaikaan ja jälkimmäinen päivällä. Toimenpide vaati ylimääräisen prosessiteknikan, koneohjauksen ja ohjelmoinnin käyttöönottoihin yövuoroon.

Nopeatempoinen käyttöönottoaikataulu edellytti jokaiselta osalliselta tiukkaa kuria ja yhteistyökykyä. Tämä on ainoa tapa varmistaa toimivat vuorovaikutusyhteydet, niin tiimin sisällä kuin asiakkaankin suuntaan – seikka, jota ei voi liiaksi korostaa.

Toinen tärkeä elementti Voithin uudessa käyttöönoton johtamiskonseptissa on resursseja säästävä toimintamalli – ”lean commissioning”.

Just-in-time -periaatteen mukaisesti käyttöönoton henkilöstö asettuu tehtaalle vasta sitten, kun kaikki on valmista heidän työleen. Tämä eliminoi turhan odottelun, mikä ei ainoastaan pidä kurissa henkilöstökustannuksia, vaan ylläpitää asiantuntijoiden oikeaa suoritusvirettä ja motivaatiota.

”Lean commissioning” -konseptiin sisältyvä keskeinen hyötynäkökohta pelkistyy tiimin hyvään toimintarakenteeseen. Kaikki vastuukysymykset, niin tiimin sisällä kuin asiakkaankin suuntaan, on määritelty tarkasti. Tulokinnan varaa ei näissä ole missään suhteessa. Käyttöön oton päällikkö vastaa kaikista toimenpiteistä ja henkilöstöstä tehtaalla koko prosessin ajan. Paperikoneen eri prosesseista vastuussa olevat erilliset asiantuntijaresurssit ovat koordinoitivastuussa omilla alueillaan. Tämä on ainoa tapa toimia tehokkaasti ja ammattimaisesti hyvin turbulentsissa toteutusvaiheessa.

Menestyksellinen käyttöönotto vaihe edellyttää myös läpikotaista luottamusta asiakkaan ja Voith-tiimin välillä. Molempien osapuolten tulee sisäistää tämä asia niin, että selkeä ja vuorovaikutuksellinen kommunikatio toimii koko käyttöönotto vaiheen ajan. Hürthin tapauksessa yhteisiä tapaamisia järjestettiin joka toinen päivä niin, että PM1 paperikoneeseen liittynyt toimenpiteiden lista oli koko ajan molempien kumppaneiden hallussa.





### **Voithin käyttöönoton johtamisen kolme eri tasoa**

Voithin suuriin kokonaistoimituksiin kehittämä käyttöönoton johtamiskonsepti jakaantuu kolmeen eri vaiheeseen seuraavasti:

#### **Vaihe 1**

Valmistautuminen käyttöönottoon ennen tehtaalla tapahtuvia toimia.

Pääasiallinen tavoite:

- Käyttöönottoaikana tapahtuvien kaikkien toimintojen koostaminen (aikataulutus)
- Tarvittavien resurssien varaaminen (toimintakyvyn määrittäminen)
- Voithin käyttöönottoihin sisäinen järjestäytymiskokous, jota seuraa ainakin yksi kokous asiakkaan kanssa ennen tehtaalla tapahtuvia toimenpiteitä
- Asiakkaan henkilöstön valmennus ja tukeminen.

#### **Vaihe 2**

Paperikoneen kaikkien prosessiosoiden toimintaa koskeva läpikotainen kuivaharjoittelu.

#### **Vaihe 3**

Paperi rullaimella, vuorokauden kestävä tuotantomittainen startti sekä paperikoneen alustava tekninen virittäminen.

Ensimmäisen vaiheen lähempi tarkastelu osoittaa sen tärkeyden koko prosessissa. Tuotantoprosessin vastuullisena kokonaistoimittajana Voith edellyttää perusteellisen toimintasuunnitelman valmistamista ennen tehtaalla tapahtuvia toimia.

Pääprosessit, massankäsittely ja paperikone, integroidaan ensimmäisinä käyttöönoton toimintasuunnitelmiin. "Stock on wire" ja "Stock preparation line operational" -kytkentöihin liittyvien ajoitusten pitää olla integroitua toisiinsa ilman virhemahdollisuuksia. Kriittisen ajanjakson tulisi ihanteellisessa tapauksessa sisältää neljän päivän vara-aian: liika-aika haaskaa resursseja odotteluun.

Kun nämä kaksi avainhetkeä on asetettu, aikataulu voidaan avata asennustyön sekä massankäsittelyn ja paperikoneen käyttöönoton aloittamisen ajoitukseen. Seuraavat olosuhteet tulee olla olemassa ennen käyttöönoton aloittamista:

- Kaikki koneasennukset on tehty
- Kaikki sähköasennukset on tehty
- Kaikki hydrauliiikka ja paineilmaputkistot on tehty ja virtaukset varmistettu (hydrauliiikka)
- I/O varmennukset on tehty
- Sähkö on kytketty paperikoneelle (Operation stadion, Automation stadion ja Engineering stadion)
- Sähkö on kytketty sähkömoottorien ohjauskeskukseen (MCC), pyörimissuunnat on varmistettu testitasolla
- Höyryn, veden, paineilman ja instrumentti-ilman saanti on varmistettu.

Käyttöönoton toisessa vaiheessa on erityisen tärkeää, että kommunikointi toimii kitkatta ja mutkattomasti asiakkaan ja Voithin välillä. Resursseja tulee toki kaiken aikaa käyttää oikea-aikaisesti ja optimaalisesti.

Kolmas käyttöönotto-ohjauksen vaihe alkoi starttia valmistelevalla kokouksella Rhein Papierin ja Voithin kesken. Tässä kokouksessa sovittiin yhteisesti tavoitasetannasta. Ensimmäisen starttipäivän ta-



voite oli formerin ja lyhyen kierron vakaa ajotila. Seuraavana päivänä paperi ajettiin jo läpi puristinosan.

Kolmantena starttipäivänä, 4. 7. 2002, paperikoneella tehtiin uusi starttinopeuden maailmanennätys radan yltäessä ensimmäisen kerran rullaimelle 1560 metrin minuuttinopeudella. Jatkuvan 24-tunnin tuotannon ajo alkoi kaksi päivää myöhemmin 6. päivänä heinäkuuta. Voithin asiantuntijat jäivät tehtaalle kahdeksi viikoksi seuraaman vuorokauden ympäri prosessin kulkua, optimoimaan prosessia ja tukemaan asiakkaan ajotiimejä käynnin aikaisella valmennuksella. Heidän tehtäviinsä kuului myös tuottaa asiantuntevaa tilanne-raportointia sekä laatia yhdessä asiakkaan kanssa luetteloa optimoitavista asioista.

Paperikoneen nopeuden nostoon tähtäävä aikataulu tehtiin 6. 8. yhteistyössä Rhein Papierin ajomiehistön ja Voithin käyttöönottoimiin kanssa. Tuolloin sanomalehtipaperikoneen ajonopeus oli jo nousut 1560 m/min 1912 m/min – mikä erinomainen näyttö uuden paperikoneen kapasiteetin potentiaalista.

### Yhteenveto

Hürtin PM1 paperikoneen onnistuneeseen käyttöönottoon oli kolme keskeistä syytä:

1. Voithin One Platform Concept ja sen teknologinen voima.
2. Toimiva kumppanuus asiakkaan ja toimittajan kesken koko projektin ajan ja käyttöönoton aikana.
- Tämä ainutlaatuinen tiimityö Rhein Papier/Mylylosken ja Voithin välillä kulmineitui lyhyeksi, vain 486 päivää kestäneeksi toteutusajaksi tilauksesta hetkeen, jolloin paperi oli ensi kertaa rullaimella 4. päivänä heinäkuuta 2002.
3. Ammattitaitoinen projektinjohto sekä Voith Paperin pätevä asennuksen ja käyttöönoton johto niin suunnitteluvaiheessa kuin tehtaalla tapahtuneissa toimissakin.

Tervehdimme kunnioituksella vielä tässäkin yhteydessä kaikkia projektiin osallistuneita Rhein Papierin edustajia, Voithin kollegoita sekä myös kaikkia keskeisiä alihankkijoita. Käyttöönoton oheiset näkemykset antanevat jonkinlaisen kuvan siitä, miten asiakkaan ja toimittajien väki sitoutui ja osallistui yhteiseen menestykseen.

### Hürtin PM1-paperikoneen käyttöönottoon liittyneet keskeiset toimet heinäkuusta marraskuuhun 2002:

#### 4. 7. 2002

Paperi on ensi kertaa rullaimella maailmanennätysnopeudella 1560 m/min.

#### 16. 7. 2002

PM1 valmistaa myytävää tuotetta ja siis-tauslaitos on jatkuvassa tuotannossa.

#### 19. 7. 2002

Paperikoneen tuotanto ylittää ensimmäisen kerran 600 t/24 h rullaimella (602 t/24 h).

#### 3. 8. 2002

PM1 tuotanto ylittää ensimmäisen kerran 800 t/24 h (809 t/24 h).

#### 6. 8. 2002

PM1 lisää ajonopeutta 1560 m/min:sta 1912 m/min:tiin.

#### Elokuu 2002

Axel Springer Printers, Kettwig kertoo erinomaisista painatustuloksista. Axel Springer Publishers tilaa PM1-paperia.

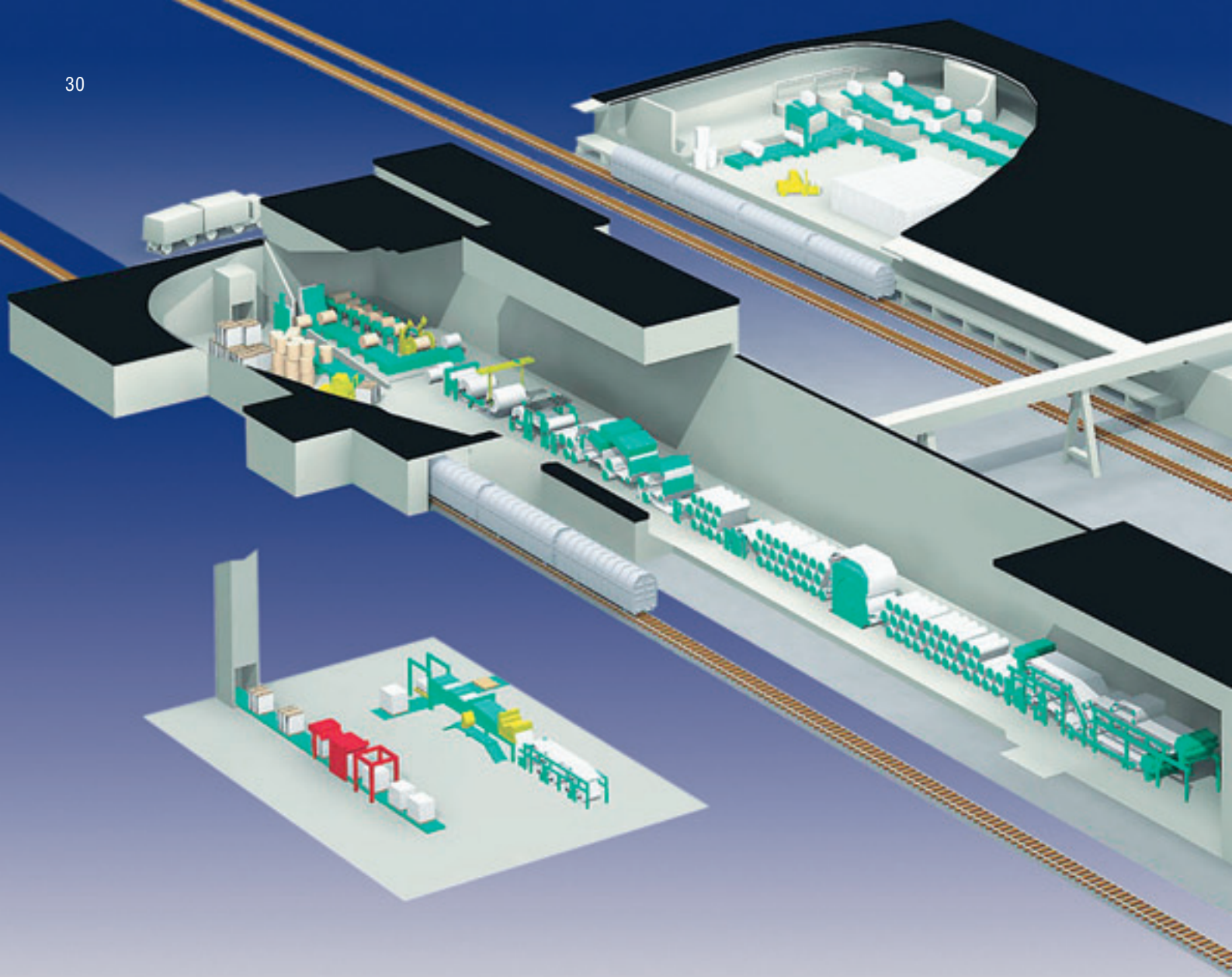
#### Elokuu 2002

PM1 keskimääräinen tuotanto viimeisteltynä ja pakattuna: 546 t/d. Tavoite-tuotanto starttikäyrällä: 322 t/d.

#### Marraskuu 2002

Jatkuvaa tuotantoa 1740 m/min nopeudella.





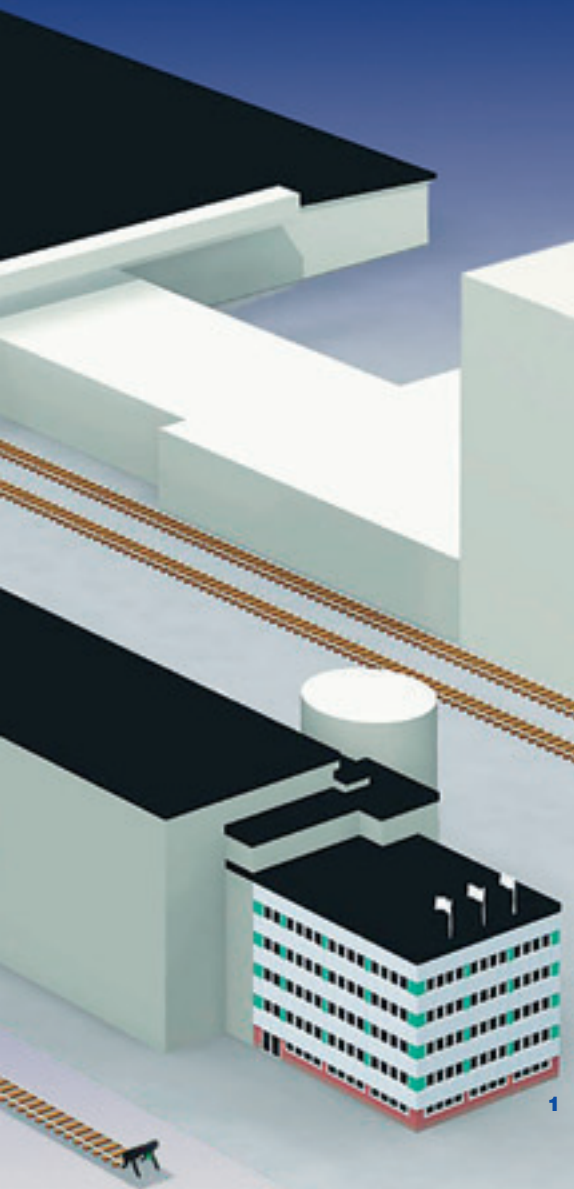
## M-real Äänekoski – kartonkikoneen uusinta onnistui hienosti

M-real on toiseksi suurin taivekartongin valmistaja Länsi-Euroopassa 600 000 tonnin vuosituotannollaan. Perusteellisten markkinatutkimusten jälkeen M-realin Äänekosken kartonkitehdas päätti tuoda markkinoille uuden tuotteen ja uudistaa samalla Äänekosken kartonkikoneen. Voith valittiin kartonkikoneen ja sen päällystystekniikan kunnianhimoisen uusinnan toteuttajaksi.



**Franz Fischer**

*Paper Machines  
Board and Packaging  
franz.fischer@voith.com*



1

Äänekosken kartonkikone käynnistettiin 1966. 1970-luvulla tapetin pohjapaperi ohitti taivekartongin koneen päätuotteena. 80-luvulla KK1 uusittiin joustavaksi swingkoneeksi tapetin pohjapaperin ja taivekartongin valmistusta varten. Vuonna 2002 M-real keskitti tapetin pohjapaperin valmistuksen Kyröskosken tehtaalle ja Äänekosken KK1 päätettiin uusia valmistamaan yksinomaan korkealaatuisia kartonkeja pakkausteollisuuden ja graafisen teollisuuden loppukäyttöalueille. Kattavan modernisoinnin jälkeen

Äänekosken kartonkitehdas tuottaa neitseellisestä kuidusta tehtyjä huippulaatuisia kartonkeja 160 000 tonnia vuodessa.

### Projektin tavoitteet

Projektin tavoitteena oli saada aikaan uusi kartonkilaji, jossa yhdistyvät SBS-kartongin hyvä vaaleus ja taivekartongin jäykkyys. Toisin sanoen SBS ja FBB kartonkien parhaita ominaisuuksia pyrittiin yhdistämään hyödyntämällä BCTMP-massan vaaleusominaisuuksia kartongin keskikerroksessa. BCTMP-massan toimittaa M-realin Joutsenen tehdas.

Projektin muita strategisia tavoitteita oli lisätä tuotantokapasiteettia 115 000 tonnista 160 000 tonniin vuodessa ja samalla keskittyä valmistamaan pelkästään Carta Solida ja Carta Integra -nimisiä uusia kartonkilajeja KK1:llä.

### Projektivaihe

Projektin osapuolet totesivat heti alussa, että hankkeen kehitysvaihe oli sujunut erinomaisesti. M-realin Äänekosken tehdas oli valmistautunut projektiin hyvin, joten Voith kykeni aloittamaan oman työnsä välittömästi ensimmäisen projektikokouksen jälkeen 17. syyskuuta 2000. Yhdessä asiakkaan kanssa voitiin sopia uusittavan kartonkikoneen kokonaan uudesta layoutista.

Modernisointi käsitti hybridiformerin uusinnan, kokonaan uuden puristimen, uuden kolmikerroksisen kuivausosan, uuden lämmitys- ja tuuletusjärjestelmän, uuden jenkkyylentierin, höyryllä lämmit-

**Kuva 1:** M-real Oyj:n Äänekosken kartonkitehdas.

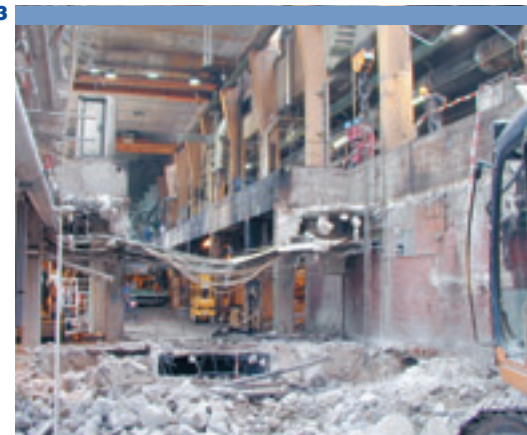
**Kuva 2:** M-real ja Voith allekirjoittavat toimitussopimuksen.

**Kuva 3:** Rakennustyöt modernisoinnin aikana.



tettävän huuvan, SpeedFlow-yksikön sekä kolme JetFlow F -päällistysyksikköä.

Tutustumiskäynnit Voithin vastaaviin asiakaskohteisiin järjestettiin helmi- ja maaliskuussa 2001. Tämän ohella toteutettiin useita koeajoja Voithin koelaitoksessa Ravensburgissa yhdessä Äänekosken projektiorganisaation kanssa. Vain kahdeksan kuukautta kestäneen suunnitteluvaiheen sekä kymmenen projektikokouksen jälkeen M-real teki Voithin kanssa 7. 5. 2001 toimitussopimuksen, mikä oli samalla myös Voithin siihen mennessä suurin tilaus Suomesta.







**Kuva 4:** Päälystysasema.

**Kuva 5:** Uusi NipcoFlex-puristin.

4

5

### KK1 perusdata uusinnan jälkeen

Kapasiteetti	160 000 t/a
Pintapaino	170-335 g/m <sup>2</sup>
Max. tuotantonopeus	660 m/min
Suunnittelunopeus	800 m/min
Leikattu leveys	3620 mm
Koneen pituus	140 m

### Tekniikka

#### Viiraosa

Optimaalisen ja pysyvän formaation varmistamiseksi entisen hybridiformerin muodostusosa korvattiin varmatoimisella DuoFormer D muodostusosalla.

#### Puristinosa

Tuotteen vaativien jäykkyystavotteiden ja käytävissä olleen rajallisen tilan vuoksi kakkoapuristimeksi asennettiin kaksoishuovitettu NipcoFlex-kenkäpuristin. NipcoFlex puristimella syntyvä korkea kuiva-ainepitoisuus ei paranna ainoastaan lopputuotteen laatua, vaan myös kartonkikoneen taloudellista tehokkuutta.

#### Kuivausosa

Kuivausosan uusinta oli toteutustiimeille todella suuri haaste suuren kapasiteetti-vaatimuksen ja ahtaiden tilojen vuoksi. Käytännönläheinen ratkaisu oli päätyä kolmikierroksiseen kuivausosaan. Optimaalinen layout syntyi yhteistyössä asiakkaan kanssa. Toteutus mahdollisti nopeat tela- ja kudovaihdot.



#### Jenkki sylinteri

Halkaisijaltaan 6,7 metriä oleva jenkkisyylinteri, joka painaa 170 tonnia, oli tarpeen toteuttamaan kartongin korkeita sileyttämisvaatimuksia. Jenkin huuva on höyrylämmitteinen.

#### Jälkikuivaus ja SpeedFlow

Jälkikuivaus tapahtuu kolmessa kerroksessa. Modulaarinen järjestely suo mahdollisuuden viiden identtisen kuivausryhmän asennukseen, mikä vähentää erityisesti kunnossapitotöitä.

SpeedFlow-liimapuristin asennettiin korkeiden jäykkyyttävaatimusten tuottamiseksi.

#### JetFlow F

Käytetylle tekniikalle asetti omia kovia vaatimuksiaan lopputuotteelle asetetut odotukset hyvästä painettavuudesta ja sileydestä. Jotta näihin tavoitteisiin päästiin, entinen tela-aplikointi korvattiin JetFlow F -aplikoinnilla.

JetFlow F tarjoaa oleellisia etuja tela-aplikointiin verrattuna. Päälystyspastaa ei tarvitse esisakeuttaa eikä laimentaa pastakierrossa.

Kaiken tämän lisäksi kaksi entistä kaksitelaista kalenteria sijoitettiin uudelleen ja poperullain kunnostettiin.



**Kuva 6:** SpeedFlow.

**Kuva 7:** Jenkkisyylinteri.

**Kuva 8:** JetFlow F.

**Kuva 9:** Jenkkisyylinterin toimitus.

**Kuva 10:** Rullain.

6

7



täysin aikataulun mukaisesti katon kautta konehalliin 3. 8. 2002.

Tällä välin 56 vanhaa kuivaussyylinteriä saneerattiin 400 kilometriä Äänekoskelta pohjoiseen olevassa konepajassa. Mikä logistinen työnäytös.

Vain kahdeksaksi viikoksi ajoitettu seisokki oli mahdollinen vain täydellisen organisoinnin avulla. Kartonkiraina oli puristimen pulpperin tasolla syyskuun 7. päivänä 2002.



8

## Uusinta

Viimeinen konerulla valmistettiin vanhalla kartonkikoneella 18. 7. 2002. Neljässä päivässä koko kone, viiraosaa lukuun ottamatta oli purettu. Mittavaa rakennustyötä lukuun ottamatta konepalkkeineen ja peruslaattoineen ensimmäiset puristinosan asennustyöt oli tehty jo 28. 7. 2002.

Halkaisijaltaan 6,7 metriä oleva ja 170 tonnia painava jenkkisyylinteri nostettiin

Syyskuun 16. päivänä kello 00.57 ensimmäinen myyntikelpoinen konerulla oli rullaimella.

Seuraavien viiden päivän aikana kolme JetFlow-päällystysyksikköä käynnistettiin ja näin Carta Integraa ja Carta Solidaa kyettiin valmistamaan jo muutaman päivän jälkeen. Samaan aikaan KK1 käyntiä optimoitiin valmistamaan. M-realin hakemia huippulaatuja loppuasiakkaiden toiveiden mukaisesti.

Tämä toimitus oli suurin, mitä Voith oli saanut toteutettavakseen Suomessa siihen mennessä.

Äänekoskella Voith osoitti erinomaisella tavalla, että sillä on hallussaan sekä teknologia että prosessiasiantuntemus toteuttaa vaativia suuria kartonkikoneiden ja paperikoneiden modernisointeja menestyksellisellä tavalla auttaen samalla asiakkaitaan menestymään markkinoilla.



9

10







1

## Voith IHI – Kahden kartonkikoneen hieno modernisointi Aasiassa

**Voith Paperin ja japanilaisen Ishikawajima-Harima heavy Industries joint venture -yritys Voith IHI Paper Technology perustettiin kaksi vuotta sitten. Yrityksen kotipaikka on Tokio. Hiljattain Voith IHI käynnisti kaksi kartonkikonemodernisointia Aasiassa.**



**Tetsuhiko Nogami**

Voith IHI, Tokio, Japani  
tetsuhiko.nogami@voith.ihl.co.jp



**Hiromitsu Takaku**

Voith IHI, Tokio, Japani  
hiromitsu.takkn@voith.ihl.co.jp

### **Koa Kogyo Co.Ltd (Japani)**

Koa Kogyo Co., Ltd. valmistaa uusiokuidusta vuosittain noin 500 000 tonnia kartonkia lähellä Fuji-vuorta sijaitsevassa tehtaassaan. Yrityksellä on 350 työntekijää. Tehtaalla on tällä hetkellä kuusi kartonkikonetta.

### **Modernisointi**

PM6 käynnistyi vuonna 1970 ja uusittiin menestyksellisesti Voith IHI:n toimesta

vuonna 2000 asentamalla kolmospuristimiksi kaksoishuovitettu Flexonip-kenkäpuristin. Koska saavutetut parannukset laadun osalta olivat erinomaisen hyviä, asiakas päätti jatkaa modernisointia uusimalla koko viiraosan. Kartonkikoneen viiran leveys on 4320 mm ja sillä valmistetaan laineria neliömassoille 160-280 g/m<sup>2</sup>.

Entisellä viiraosalla valmistettiin kolmi-kerroskartonkia, mutta prosessi oli tekni-

**Kuva 1:** Koa Kogyo PM6 – viiraosan modernisointi oli valmis 11. 3. 2003.

**Kuva 2:** Koa Kogyo PM6 – NipcoFlex-puristimen uusinta tehtiin vuonna 2000.



2

### Kenji Ohkubo

Tuotanto-osaston johtaja, Koa Kogyo Co. Ltd



siltä ratkaisuiltaan ehdottomasti vanhan aikainen. Tämän vuoksi PM6 uusittiin hyödyntämällä nykyaikaista monikerrostasoviiratekniikkaa (neljä kerrosta), jotta korkealaatuista laineria olisi mahdollista valmistaa entistä tehokkaammin. Koneeseen asennettiin kolme formeria pintakerroksen, pohjakerroksen ja keskikerroksen muodostamiseen. Tämän lisäksi kartonkikoneeseen asennettiin kolme uutta perälaatikkoa paremman formaation saavuttamiseksi.

Kaikki kartonkikerrokset valmistetaan lähes 100 % uusiomassasta. Pintakerroksessa on valkeaa uusiomassaa.

Tämän uusinnan keskeiset tavoitteet, kuten formaation ja lujuusominaisuuksien parantaminen toteutuivat täysin. Samalla

voitiin kohentaa CD-profiileja sekä vähentää lisäaineiden kulutusta.

### Startti

Modernisoinnin toimitusaika oli äärimmäisen lyhyt (8 kuukautta). Tämä oli mahdollista vain tukeutumalla tarkkaan aikatalutukseen ja hyvään yhteistyöhön.

Helmikuun 15. päivänä kuluvana vuonna kartonkikone pysäytettiin ja purettiin osittain. Koa Kogyon ja Voith IHI:n sekä myös muiden kumppaneiden keskinäisen hyvän yhteistyön ansiosta modernisointi kyettiin toteuttamaan laadittua aikataulua aiemmin. Kone kävi jälleen 11. päivänä maaliskuuta. Kartonkikoneella pystyttiin valmistamaan myyntikelpoista laineria ensimmäisestä konerullasta alkaen. Kartonkikoneen ajonopeus on tätä nykyä noin 600 m/min.

*”Voith IHI Paper Technologyn tiimi ja Koa Kogyo Co. Ltd:n henkilöstö ovat tehneet erinomaista työtä. Uusinnan tavoitteet on saavutettu ja me arvostamme erityisesti formaation paranemista, mikä tekee mahdolliseksi valmistaa laineria, jossa on*

- parempi pinta
- parantuneet lujuusominaisuudet (10-20%)
- saavutettu merkittävää lisäaineiden käytön säästöä (lisäaineita käytettiin paperin lujuuden parantamiseksi)
- neitseellisen kuidun säästöä.

*Paperikoneen käytettävyyden on erinomainen, eikä katkoihin liittyviä pulmia ole viiraosalla. Toivomme tämän projektin johtavan pitkäaikaiseen yhteistyöhön.”*





3

### **Korea Export Packaking Ind. Co. Ltd. (Korean tasavalta)**

Korea Export Packaking (KEP) valmistaa vuosittain noin 220 000 tonnia kartonkia ja on 280 työntekijän myötä yksi Korean johtavista kartonginvalmistajista.

KEP perustettiin 50 vuotta sitten. Haastavana tavoitteena ei ollut ainoastaan valmistaa kartonkeja, vaan jalostaa tämä kartonki edelleen omissa jalostusyksiköissä. KEP-yhtiöllä on yksi kartonkitehdas, Osan Mill lähellä Soulia ja kolme jalostustehdasta. Kartonkitehtaassa on vain 60 työntekijää.

### **Uusinta**

Keväällä 2001, heti Voith IHI perustamisen jälkeen, KEP päätti uudistaa KK1 kartonkikoneen Osanin tehtaalla tuotannon lisäämiseksi ja kartongin laadun parantamiseksi.

Kartonkikoneen viiran leveys on 4440 mm. Siinä on kolmikerroksinen viiraosa ja se valmistaa pääasiassa testlaineria neliömassoille 160-240 g/m<sup>2</sup> käyttäen massakomponenttina 85 % uusiokuitua. Parantaakseen CD BW -profiileja KEP päätti korvata taustakerrosta valmistavan perälaatikon uudella MasterJet F/B perällä. Entinen puristinosa, jossa oli imutela

ensimmäisessä nipissä ja pitkänippitela toisena nippinä, uusittiin niin ikään. KEP päätti siirtää pitkänippitelan ykköspuristimeksi ja asentaa yksihuopaisen Nipco-Flex-kenkäpuristimen kakkospuristimeksi.

Kaikilla näillä muutoksilla kuiva-ainepitoisuus nousi noin 48 % tasoon toisen puristimen jälkeen. Voith IHI:n toimittama modernisointi täytti kaikki laadulliset parannukset sekä toivotun kapasiteetin lisäyksen.

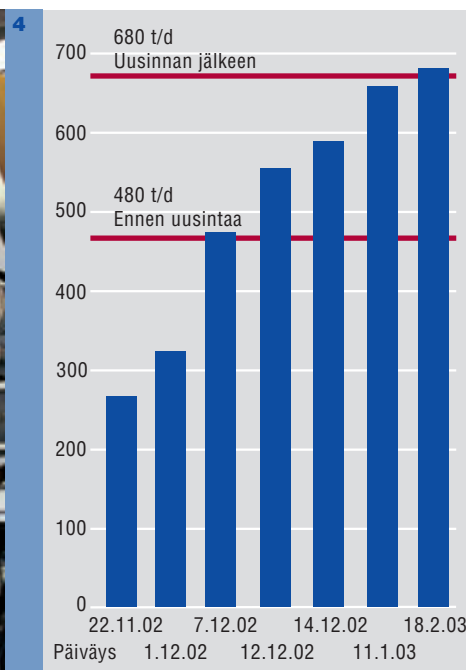
### **Startti tapahtui ennätysajassa**

Osanin tehtaalla oleva KK1 on KEP:n ainoa kartonkikone, joten oli hyvin ilmeistä,

**Kuva 3:** KEP BM1 – MasterJet perälaatikko.

**Kuva 4:** KEP BM1 – NipcoFlex uusinta käynnistyi marraskuussa 2002.

**Kuva 5:** KEP BM1 – tuotannon lisäys uusinnan jälkeen.



**S. J. Lee**

**Korea Export  
Packaging Ind.  
Co. Ltd:n toimi-  
tusjohtaja**



**J. S. Kim**

**Korea Export  
Packaging Ind.  
Co. Ltd:n teh-  
taanjohtaja.**

että seisokin oli oltava lyhytaikainen ja toteutuksessa tuli välttää startin pitkittymiseen liittyviä kaikkia riskejä.

Seisokin suunniteltiin kestävän yhden kuukauden. Aika on lyhyt, kun ottaa huomioon mittavan uusinnan, joka sisälsi mm. koko puristinosan uusinnan sekä muita järjestelyjä, joita toteuttivat paikalliset korealaiset alihankkijat.

Kartonkikone pysäytettiin lokakuun puolivälissä ja käynnistettiin uudelleen 19. päivänä marraskuuta 2002.

Täälläkin arvostamme suuresti Voith IHI:n ja KEP:n keskinäistä yhteistyötä,

tehtaan johdon toimia, asennustiimejä, jotka toteuttivat uusinnan sovitussa aikataulussa sekä käynnistivät kaupallisesti kelpoisen tuotteen valmistuksen toivotulla tavalla.

On merkittävää, että vain kuukausi startista, kenkäpuristimen maksimaalinen nippipaine 1200 kN pystyttiin saavuttamaan. Tämän lisäksi kartonkikoneelle haettu uusi tuotantonopeus 650 m/min saavutettiin jo kaksi kuukautta startin jälkeen siten, että myös tuotteen laadulliset tavoitteet täyttyivät. Tärkeää oli myös se, että neitseellisen kuidun käyttöä voitiin vähentää 20 %.

*”BM1 modernisointi oli meidän ensimmäinen projektimme Voith IHI:n kanssa. Kaikki Voith IHI:n projektissa työskennelleet henkilöt ovat soittaneet suurta yhteistyökykyä projektin alusta alkaen. Saavutettu menestys olkoon tunnustus heidän suoritukselleen. Tämän hankkeen avulla olemme saaneet parannetuksi tuotteen laatua, nostaneet paperikoneen käyttönopeutta ja toki me olemme päässeet nauttimaan myös paperin saamasta suuresta arvostuksesta Korean markkinoilla. Toivomme suhteemme Voith IHI:iin säilyvän hyvinä, jotta voimme turvata heidän apuunsa kehittäessämme omaa yritystämme.”*



## Dürenin ”Triple Day” – Kolmikerrosrainaukseen kehitetyn uuden vinoviiratekniikan ensiesittely



**Dr. Klaus Afflerbach**

*Specialty Paper machines  
klaus.afflerbach@voith.com*

**Voith Paper kutsui kylään 23:sta yrityksestä 49 asiantuntijaa, jotka olivat kiinnostuneita nonwoven märkärainauksesta. „Triple Day“-tapaaminen toi Voithille vieraita Düreniin kymmenestä eri maasta. Onnistunut tapahtuma jätti kaikille selkeän mielikuvan Voithin teknologisesta osaamisesta ja kilpailukyvästä erikoispaperikoneiden valmistajana.**

### Triple Day

Uuden rainaustekniikan, HydroFormer M3, ensiesittely tapahtui 3. 4. 2003 Dürenissä järjestetyn asiakasseminaarin yhteydessä. Toimitusjohtaja N. Endters toivotti vieraat tervetulleiksi tutustumaan uuteen prosessilaitteeseen sen jälkeen, kun vinoviirarainaukselta oli esitelty monin tavoin päivää varten tehdyissä esitelmissä.

Teknisten esitelmien taustalla oli monia kuitukankaan märkärainauksen asiantuntijoita eri puolilta maailmaa. Gene Reardon Yhdysvalloista vertasi nykyaikaista monikerrostekniikkaa nonwoven märkärainauksessa Voith Paperin esittelemään uusiin ratkaisuihin ja näki innovaation tuoneen mukanaan useita etuja ja joustavuutta tuleville asiakkaille. Esiasennettu

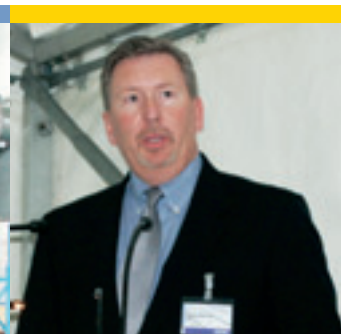
HydroFormer M3 oli kaiken aikaa vieraiden tutkittavana, joten mielenkiintoa riitti.

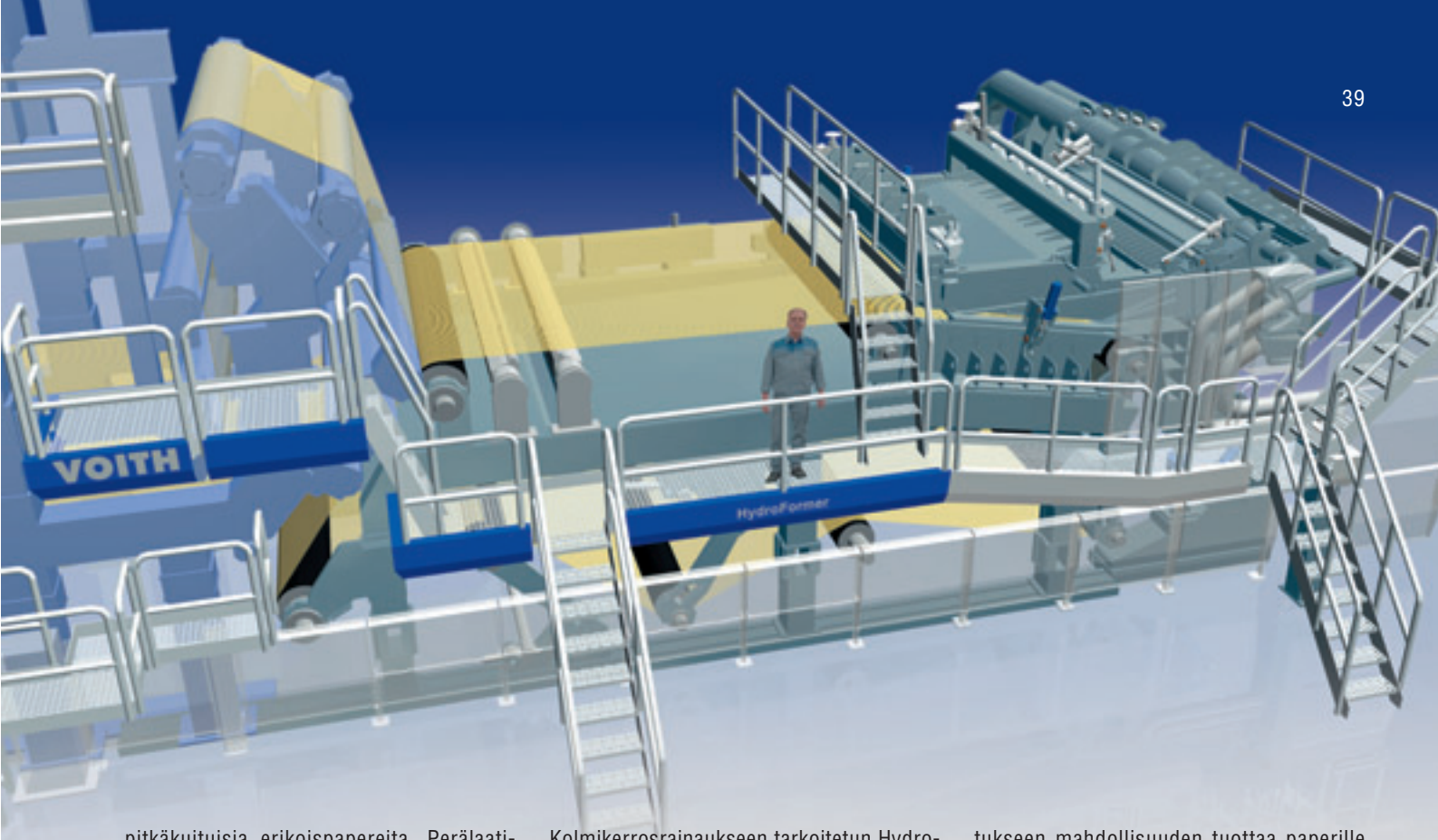
HydroFormerin kaikki pneumaattiset ja hydrauliset toiminnot olivat kytkettynä siten, että perälaatikon kunnossapitotoimet ja viiranvaihdot tulivat esitellyksi.

Seminaarin ohjelma keskittyi kolmikerrosraianaukseen nonwoven valmistusprosessissa pilottikoneella. Jokaisella läsnä olleella oli täten välitön mahdollisuus tutustua tuotteeseen. Esiin nousseita kysymyksiä oli helppo purkaa yhteisesti vietyssä iltatilaisuudessa.

### HydroFormer M3

HydroFormer M3 -formerilla voidaan valmistaa märkärainattua nonwovenia sekä





pitkäkuituisia erikoispapereita. Perälaatin käyttämän massakomponentin sakeus on 0,01 – 0,1 %. Matalan sakeusasteen johdosta paperin valmistukseen voidaan käyttää aina 32 mm pituisia kuituja homogeenisen formaation kärsimättä.

Tyypillisiä HydroFormer-tuotteita ovat:

- lasikuitumatot
- teepussit
- suurihuokoiset käärepaperit
- peitepaperit
- suodatinpaperit

Aiemmin Voith Paper valmisti HydroFormereita yksi- ja kaksikerrosrainaukseen. Voithilla on kaikkiaan 54 HydroFormer-toimituksellaan iso markkinaosuus maailmalla.

Kolmikerrosrainaukseen tarkoitetun HydroFormerin kehitystyö alkoi kaksi vuotta sitten Dürenissä. Asiasta kiinnostuneita asiakkaita kutsuttiin jo tuolloin tutustumaan kehitystyöhön ja testiajossa olleeseen koneeseen.

Saatu palaute oli niin rohkaisevaa, että onnistuneiden koeajojen jälkeen ensimmäinen HydroFormer M3 -formeritilattiin kolmikerrosrainaukseen erikoispaperin valmistusta varten huhtikuussa 2002.

Ensimmäisen HydroFormer M3 -formeriyksikön tuotantomittainen startti tapahtui elokuussa 2003.

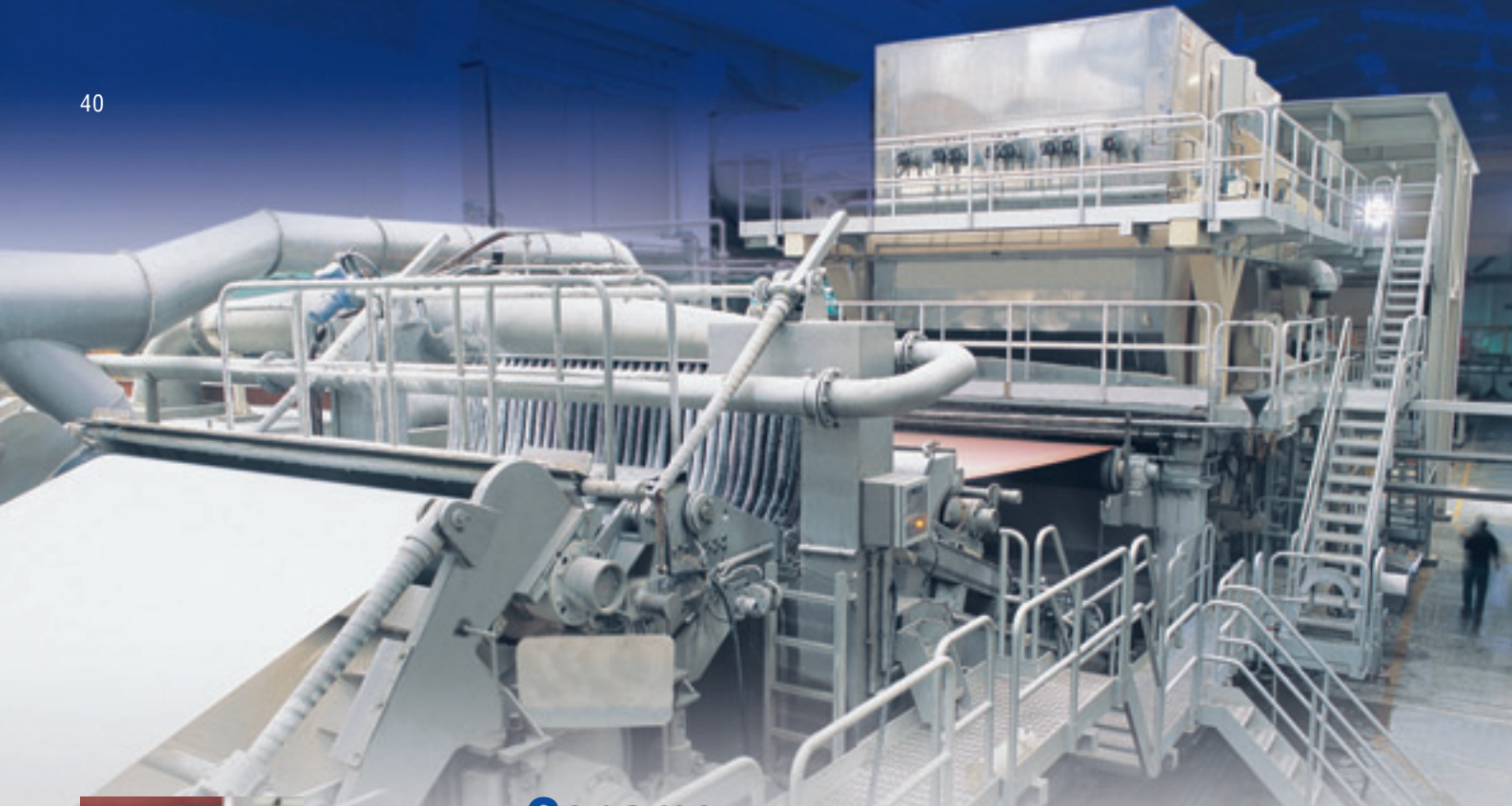
HydroFormer-monikerrosrainaus mahdollistaa nonwovenin märkärainauksen tavalla, joka suo suodatinpapereiden valmis-

tukseen mahdollisuuden tuottaa paperille aivan uusia ominaisuuksia. Siellä, missä täyteaineita halutaan kahden eri kerroksen väliin, HydroFormer-tekniikka on erinomaisella tavalla tukena.

Asiakkailta saatu palaute osoittaa selvästi, että joukko märkärainauksia käyttäviä nonwovenin valmistajia on ilmi selvästi odottanut alalle uusia, innovatiivisia ratkaisuja.







## Copamex – innovatiivinen NipcoFlex-tekniikka kirii kärjessä

1



**Vilson Foligati**

*Voith São Paulo, Brasília  
vilson.foligati@voith.com*



**Ronaldo Parucker**

*Voith São Paulo, Brasília  
ronaldo.parucker@voith.com*



**Oscar Campiglia**

*Voith São Paulo, Brasília  
oscar.campiglia@voith.com*

**Copamex, Meksikon toiseksi suurin paperinvalmistaja, tilasi Voith Paperilta loppuvuonna 2000 TissueFlex-tekniikkaa hyödyntävän pehmopaperikoneen, jossa on crescent-formeri. Paperikone on sittemmin startannut onnistuneesti. Paperikoneen valmisti Brazilian Voith Paper. Tissuekoneen suunnittelunopeus on 2000 m/min, viiran leveys 3600 mm ja valmistettujen papereiden neliömassat 13-36 g/m<sup>2</sup>.**

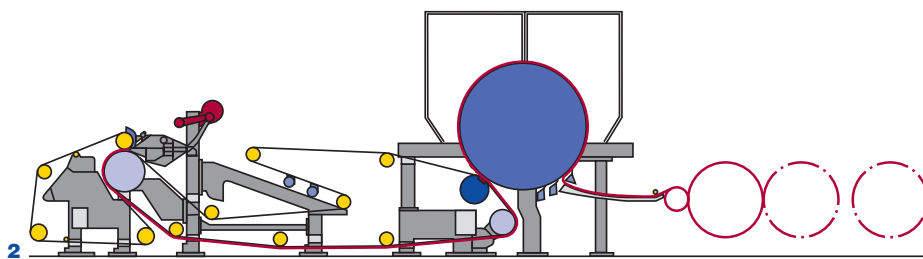
Copamex on yksi Meksikon johtavia monikerroksisten pussipapereiden, toilettipapereiden, paperipyyhkeiden ja erikoispapereiden valmistaja. Yhtiö on suuri valkaistun sellun ja uusiokuidun hyödyntäjä kansainvälisille markkinoille valmistamiinsa tuotteissa.

TissueFlex-tekniikka on jatkoa sille kehitykselle, jolla Voith Paper on hankkinut markkinajohtajuuden NipcoFlex-kenkäpuristimillaan. Puristin on maailmanlaajui-

sesti käytössä lähes kaikkien paperi- ja kartonkilajien valmistuksessa.

TissueFlex-tekniikkaa käytettäessä rainan vedenpoisto tapahtuu pitkässä nipissä kenkäpuristimen ja jenkki sylinterin välillä.

Tämä innovatiivinen idea herätti suurta mielenkiintoa aikoinaan pehmopaperivalmistajien keskuudessa. Jatkuva tuotekehitystyö sekä uuden TissueFlex-tekniikan optimointi ovat johtaneet siihen, että

**Kuva 1:** Pehmopaperikoneen crescentformeri.**Kuva 2:** Tissuekoneen layout.**Kuva 3:** Starttitiimi.

paperikoneella voidaan valmistaa erittäin pehmeitä ja korkean bulkin omaavia papereita, mikä on tärkeä seikka saniteetti- ja kosmetiikkatuotteille. Tämän lisäksi paperin imu- ja kosteuden sitomiskyky paranevat – keittiöpyyhkeissä tärkeitä ominaisuuksia kumpikin.

Kyseessä olevan tekniikan referenssit ovat osoittaneet bulkin paranevan 10-20 % ja kuituvarojen säästyvän 5-8 % paperin pehmeysominaisuuksien ollessa erinomaisia. Näin ollen odotukset ovat täyttyneet erinomaisesti tai jopa ylittyneet. Kaikki asiakkaat ovat ihailleet TissueFlex-tekniikkaa ja sillä saatuja tuloksia pehmopaperin valmistuksessa.

Voith Paper johti Copamexin laaja-alaisessa toimituskokonaisuudessa konsortiota, jossa olivat mukana myös Voith paperin joint venture -yritys Meri sekä ABB. Toimitus käsitti koko pehmopaperikoneen, massankäsittelyn, tehokkaan huuvaan jenkki sylinterille, sähkökäytöt, automaation sekä laadunvalvontajärjestelmät.

Neitseellisen kuidun massankäsittelylinjan kapasiteetti on 67 bdmt/24 h. Toimitus sisälsi myös lyhyen kierron järjestelmät, massan puhdistuslaitteet ja sekoituspumput.

Kuitujen talteenoton nollavesikierrosta hoiti Meri asentamalla prosessiin DAF-puhdistusjärjestelmän.

Crescentformeri parantaa käytettävyyttä sekä antaa enemmän mahdollisuuksia huippulaatuisten pehmopapereiden valmistukseen.

TissueFlex-tekniikka lisää korkealaatuisten pehmopapereiden bulkkia ja pehmeyttä, mahdollistaa kuidun käytön vähentämisen tai vaihtoehtoisesti tuotatokapasiteetin lisäämisen. Maailmalla on tällä hetkellä käytössä kahdeksan TissueFlex-prosessia, viisi näistä Amerikassa.

Copamexin tehtaan tuotantoprosessissa on halkaisijaltaan 4572 mm oleva Voith Paper Brasilin valmistama jenkki sylinteri, jossa on ABB:n toimittama erittäin tehokas huuva mahdollistamassa maksimaalisen ajonopeuden ja tuotannon.

Voith Paper toimitti yhdessä ABB:n kanssa kaikki sähkökäytöt ja sekoituspumput sekä DCS ohjausjärjestelmän ja automaation massankäsittelylinjalle kuten myös QCS laadunvalvontajärjestelmät. Voith Fabrics toimitti pehmopaperikoneen kudokset.

**Mario  
Gonzales****Copamexin  
tehtaanjohtaja****José  
Peregrina****Copamexin  
tutkimus- ja  
kehitysjohtaja**

*"Me odotamme, että Voith Paperin kehittämä innovatiivinen NipcoFlex-tekniikka antaa Copamexille mahdollisuuden toimia entistä kilpailukykyisemmin markkinoilla, sekä paperin hinnan että laadun osalta. Yksityiset yritykset tarvitsevat teknistä tukea laiteomittajilta kuten Voith Paper. Voith Paperin sitoutuminen projektiin oli hyvin tärkeää meille ponnisteluissamme lyhentää seisokkia niin purku- kuin asennusvaiheenkin osalta suunnitellusta viidestä kuukaudesta kolmeen kuukauteen."*

Uusi pehmopaperikone PM1 käynnistyi Monterreyn tehtaalla heinäkuussa 2002. Noin kolme kuukautta startin jälkeen kone ylsi jo 90 tonnin päivätuotannon neliömassoilla 13,5-15 g/m<sup>2</sup>. Massakomponentteina olivat neitseellinen kuitu ja/tai siistattu massa. Tällä hetkellä tehdas on motivoitunut erinomaisella tavalla optimoimaan tuotantoprosessinsa niihin mittoihin, joihin pehmopaperikone on suunniteltu.







1

## Lady Regio – Copamexin pehmopaperi herättää huomiota Meksikossa

2

TissueFlex-teknologiaa hyödyntävä paperikone,  
Voith Fabricsin kudostekniikka sekä Voith Paperin proses-  
siosaaminen ovat Copamexin menestyksen taustalla.



**Marc Begin**

*Voith Fabrics  
Raleigh, Georgia, USA  
marc.begin@voith.com*

**Kuva 1:** Lady Regio -pehmopaperi on johtava brändinimi Meksikossa sen bulkkisuuden, sisäisen lujisuuden ja pehmeiden vuoksi.

**Kuva 2:** Voithin Omega 2 puristinhuopa mahdollistaa optimaalisen vedenpoiston rainasta sekä vie radan jenkisyliinterille pulmitta.



Ennen kuin vuosi oli kulunut siitä, kun Copamex esitteli Lady Regio-saniteettipaperinsa, se oli jo saavuttanut aseman laadukkaimpana tissuebrändinä Meksikossa (Revista del Consumidor/Consumer Magazine; January 2003). Juan Manuel Rojas, Copamexin kuluttajatuoteryhmän markkinointipäällikkö ilmaisee asian näin: *”Lähestymällä perusteellisella markkinatutkimuksella kohdeasiakkaitamme pysytimme kehittämään tissuetuotteen, jonka meksikolaiset kuluttajat ovat ottaneet omakseen laajalla rintamalla.”*

Kuluttajakäyttäytymistä selvittänyt tutkimus antoi hyvän viitteen Voithilta tilatun pehmopaperikoneen suunnittelulle. Markkinatutkimus osoitti, että kuluttajat haluavat pehmeän ja bulkkisen saniteettipaperin, jossa on riittävästi sisäistä lujutta. Tulokset auttoivat Copamexin päätöksentekoa hyödyntää paperikoneessa Voithin TissueFlex-kenkäpuristintekniikkaa.

Rojas lisää: *”Me olemme kuluttajatuotteiden valmistaja meksikolaisille markkinoille, emme paperikoneen rakentaja emmekä kudosvalmistaja. Voith kirjasi tar-*

**Kuva 3:** Gustavo Elisei (vas.), Voith Paper Brasil ja Fernando Lara Munoz, Voith Fabrics, Mexico toimivat Copamexin Monterreyn tehtaalla asiakkaan asiantuntija-apuna.

**Kuva 4:** Fernando Lara Munoz (vas.) johti Copaamexissä Voith Fabricsin huoltotoimia työkennellen yhdessä Copamexin käyttöpäällikön Max Molinan kanssa.

*peemme, toimitti oikeanlaatuisen paperikoneen, viritti kudokset kohdalleen sekä auttaa meitä edelleen optimoimaan tuotantoprosessia startin jälkeenkin.”*

### Lady Region valmistus

Lady Regio valmistetaan Copamexin Monterreyn tehtaalla Meksikossa crescentformeritekniikkaa hyödyntävällä pehmopaperikoneella, jossa on myös TissueFlex-kenkäpuristin. Starttivaiheessa paperikoneella valmistettiin 90 tonnia päivässä vain kolme kuukautta tuotannon alkamisesta. Kun startista oli kulunut vuosi Copamexin tissuevalmistajat olivat saavuttaneet 102 päivätonnin tuotantotason käyttöasteen ollessa 90 %.

Mario Gonzalez Quiroga, Copamexin Monterreyn tehtaan johtaja sanoo omasta puolestaan näin: *”Voithilla on ollut keskeinen osa menestyksessämme auttamalla meitä niin laajalla rintamalla saavuttamaan asetetut tavoitteet paperikoneen ajettavuuden ja paperin laadun suhteen. Oikean kudoksen valinta on*

*oleellinen tekijä kun haemme parasta mahdollista tasapainoa bulkkille ja paperin pehmeydelle.”*

Conzalez Quiroga toteaa, että erityistä tasapainoa bulkin ja pehmeiden kesken vaativaa Lady Regiota ei pysty valmistamaan muuten kuin vain Voith Paperin pehmopaperikoneella. Kun hän antaa ymmärtää, että valmistettaessa Lady Regiota, neitseellisen kuidun ja eukalyptussellun räättälöity sekoitussuhde on hyvin tärkeä paperin ominaisuuksien luomiselle, hän toteaa myös: *”Käytetyn teknologian yhteensopivuus ja Voithin prosessiosaaminen ovat auttaneet meitä menestymään ja antaneet meille uskoa, että tulemme edelleen etenemään markkinoilla.”*

### Ajettavuus, vähemmän katkoja

*”Saamme bulkkia käytetyn kuidun ja paperikoneen kudosten yhteisvaikutuksesta. Fernando Lara Munoz Voith Fabricsistä on auttanut meitä ponnisteluissamme löytää oikeat muodostusosan ja puristusosan kudokset. Nyt meillä on haluamamme bulkki sekä parempikestoiset viirat”,* sanoo Max Molina Copamexin tehtaan käyttöpäällikkö.

Molina epäilee, että valmistettaessa Lady Regiota kaksikerroksisena, pehmeys- ja bulkkitavoitteita on vaikeampi saavuttaa. *”Voithin paperikone ja kudokset tekevät vaikeasta tehtävästä rutiinia”,* hän sanoo.

Molinan mukaan paperikoneen kudokset vaikuttavat paperiradan tasaisen kosteusprofiilin syntyymiseen, mikä vähentää katkoja, kun taas paperikoneen hyvä ajettavuus on seurausta formeri- ja puristinosien kudosten hyvästä vedenpoistokyvystä.





**Santiago  
Garza**

**Copamexin  
logistiikkapäällikkö**

Copamexin logistiikkapäällikkö, Santiago Garza, arvelee, että laatutietoisuus kasvaa Meksikossa mikä tulee näky-mään myös meksikolaisissa tuotteissa.

*”Kuluttajilla on meksikolaisiin tuotteisiin nähden odotuksia, joita ennen ei ole tunnettu. He arvostavat hyvää osaamista.*

*Meksikossa hyvän laadun merkitys tuotteissa korostuu, millä on hieno vaikutus myös meidän tehtaassamme. Kun henkilöstö tuntee tekevänsä työtä turvallisessa ympäristössä, se tuo mukanaan sitoutumista.*

*Kun Copamex on nyt aktiivisempi ja sen tuottavuus on parempi, uusia ideoita tulee esiin. Haluamme sijoittua tukevasti mielenkiintoisille markkinasegmenteille.”*

### **Voithin Tissue-teknologia kattaa markkinoiden vaatimuksia**

TissueFlex-konseptissa paperirata puristetaan jenkki sylinteriä vasten leveänippisellä kenkäpuristimella. Sen jälkeen, kun tämä tekniikka esiteltiin ensimmäisen kerran kaksi vuotta sitten, pehmopaperin valmistukseen on hankittu kahdeksan TissueFlex-konseptia. Teknisestä näkökulmasta radan puristuminen jenkki sylinteriä vasten kestää pitempään ja mikä tärkeintä, alhaisessa nippipaineessa. Tämä ei purista paperirainaa liikaa kokoon ja bulkki säilyy. Pitempi nippi sekä lisääntynyt viipymä TissueFlex-puristimen ja jenkki sylinterin välillä edistää omalta osaltaan kuivausta sekä antaa tuotteelle sen avainominaisuuksia.

Copamexin TissueFlex-pehmopaperikone oli Voithin kolmas uusi kokonaiskonetoimitus. Muut ovat puristinosan uusintoja.

### **Rainaus**

Uuden paperikoneen hankinnalla asiakas pääsee hyödyntämään Voithin perälaatikotekniikkaa, joka mahdollistaa tasaisen massavirran modernille crescentformerille.

Rainaus tapahtuu Voith Enterprise -märkäviirille, mikä mahdollistaa korkealaatuisen ja tasaisen paperiradan syntymisen. Radan leveyttä voidaan säätää tarkasti Voithin trimmipalteilta, jotka on työstetty kudokseen Voithin kudoksia valmistavalla tehtaalla.

### **Paperiradan puristus ja kuivaus**

Paperirata viedään TissueFlex-nippiin Voithin Fabricsin Omega 2-kudoksella. Ennen

radan saapumista TissueFlex-nippiin, Omega 2-kudos rakenne ja imutela ovat jo poistaneet vettä rainasta. Tällä konseptilla paperirata on puristunut hieman kokoon tullessaan NipcoFlex-puristimeen, mutta paperin paksuus on silti kokolailla säilynyt.

Omega 2 puristinhuovassa on patentoitu Flow Control-pinnoite, mikä vähentää rainan uudelleen kostumista puristinnin jälkeen. Tämä seikka on hyvin keskeinen kenkäpuristimessa, koska pitempi nippi viipymä lisää veden taipumusta palata takaisin kudoksen pintaan.

Maksimoidun kuiva-ainepitoisuuden johdosta pehmopaperikonetta pystyttiin ajamaan suuremmalla nopeudella, joten myös tuottavuus lisääntyi.

Yksi tärkeimmistä kudskomponenteista on Voithin QualiFlex-sukka, joka kulkee TissueFlex telan ympäri. Sukka on tehty lujitetusta polyuretaanista. Sen pinta on joko sileä, sokeaporattu tai uritettu. Hihnan materiaalin koostumus ja valmistus ovat hyvin kompleksisia, niinpä molemmat asiat vaikuttavat suuresti siihen, miten hyvin paperikone toimii. Sekä Voithin QualiFlex-sukka että Voithin puristinosan kudokset auttavat selkeästi saavuttamaan paperikoneelle asetettuja tuotannollisia tavoitteita. Kimmoisa sukka säilyttää muotonsa kierros kierrokselta ja sillä on pitkä käyttöikä.

Pehmopaperiraina kuivataan puristimen jälkeen jenkki sylinterissä ja siihen kuuluvassa Andritz-ABB-huovassa. Tämän jälkeen paperi on rullaimella ja leikkurilla sekä edelleen kuljetettavana jatkojalostukseen pehmopaperin lopputuotteiksi.



**Kuva 5:** Copamex valmistaa yli 100 tonnia korkealaatuisia pehmopapereita joka päivä Monterreyn tehtaallaan Meksikossa.

### Menestyksellinen startti

Voith Paperin ja Voith Fabricsin projektiitiimit auttoivat Copamexin henkilöstöä startissa. Ryhmä teki viimeistelytyöt normaaliin tapaan prosessilaitteiden käyttöönoton jälkeen. Tuotantoprosessit ja kudokset optimoitiin niillä massoilla, joita Copamex tulee tuotannossa käyttämäänkin.

Lyhyesti sanottuna, uudella pehmopaperikoneella saavutettiin täsmällisesti kaikki tavoitellut laatuvaatimukset sekä tuotannolliset tavoitteet formaatioltaan hyvän, lujan ja bulkkisen Lady Region valmistamiseksi.

Tuottavuuden näkökulmasta paperikone starttasi nopeasti ja saavutti hetkessä 1600 m/min ajonopeuden. Tavoiteltuun 1800 m/min ajonopeuteen päästiin pian tämän jälkeen.

### Kumppanuus

*”Toimittajat ovat meille tärkeitä kumppaneita ja Voithin tapaan toimia luotamme kovasti. Voithin pehmopaperikone, kudokset, varasatoimitukset ja huolto toimivat. Tällaista yhteistyötä haluamme saada aikaan kaikkialla, missä toimimme,”* sanoo Santiago Garza, Copamexin kuljetuspäällikkö.

Garzan mukaan Copamex ja Voith pystyivät luomaan sellaista kumppanuutta, joka tukee tämän päivän liiketoimintatapoja parhaimmalla mahdollisella tavalla. Voith kykeni hänen näkemyksensä mukaan toimittamaan sellaisen laitteiden, kudosten ja työn kokonaisuuden, jossa Copamexin tarpeet tulivat tyydytyiksi erinomaisella tavalla.

Yksi viimeisimmistä esimerkeistä yhteistyöstä on paperikoneen ajettavuuden optimointi. Copamexin ja Voithin asiantuntijat työskentelivät yhdessä säädettäessä paperiradan kulkua ja trimmiä TissueFlex-puristimella ja jenkisyylinterillä. Kaiken kaikkiaan trimmipalteiden onnistunut virittäminen Voith Enterprise muodostusviiralla sekä leikkurin uudistaminen leveämmillä embossereilla mahdollisti paperiradan maksimaalisen hyödyntämisen, mikä omalta osaltaan vähensi hylkyä ja lisäsi tuottavuutta.

*”Tapa, jolla Voith Fiber Systems, Voith Paper ja Voith Fabric työkentelivät yhtenä ryhmänä Copamexin kumppanina, auttoi oleellisella tavalla saavuttamaan Voithille asetetut toiveet ja tavoitteet,”* sanoi Fernando Lara Munoz Voithista.





**Norbert Wedler**

Finishing  
norbert.wedler@voith.com



**Peter Herbrik**

Finishing  
peter.herbrik@voith.com

## Mitään ei jätetä sattuman varaan – Bowater Catawban, US, Janus MK 2 kalanterin esiasennus

Huolimatta tuotantolinjojen lisääntyneestä kompleksisuudesta yhä nopeammat asennukset ja käyttöönottoprosessit ovat tarpeen investoinnin takaisinmaksuajalle asetetun kriteerin täyttymiseksi. Monta kertaa myös tilauksen saaminen ratkeaa näiden toteutusten perusteella. Voith Paper on pystynyt viime vuosina lukuisiin ennätysellisen lyhyisiin toteutusaikatauluihin ja on tällä tavalla ottanut tämän haasteen vastaan osoittamalla vakuuttavaa näyttöä osaamisestaan. Oheinen artikkeli Bowaterin 8-telaisesta Janus-kalenterista kertoo omalta osaltaan konkreettisesti, mistä saavutuksessa menestyksessä on kysymys.





Projektissa oli kyse seuraavasta: Bowater hankki PM3 paperikoneensa vuonna 1968. Kone oli aikanaan maailman nopein sanomalehtipaperikone. Seuraavien vuosikymmenien aikana sanaomalehtipapereiden hinnat laskivat Yhdysvalloissa niin, että LWC-papereiden valmistuksesta tuli hyvin kiinnostava vaihtoehto. Niinpä Voith sai-kin Bowaterilta tilauksen toimittaa Eco-Cal-kalenteri, SpeedSizer-päällystin, kout-terin ja infrakuivaimet jälkikuivaukseen. Lisäksi Janus MK 2 -kalenteri, Sirius-rullain sekä kantotelaleikkuri uusittiin. Toiminnallisesti PM 3 paperikone uusiutui täten lähes täydellisesti.

Toimitus oli valmis 46 päivässä seisokin alkamisesta. Näin tiukan aikataulun toteutumisen vaatii paljon enemmän kuin mitä konventionaalinen tapa hoitaa asennustyö-  
tehtaalla laite laitteelta etenemällä. Kalan-terin täydellinen esiasennus oli tarpeen – eikä tässä vielä kaikki: jotta täydellinen toimivuus varmasti tulee taatuksi, myös kalan-terin käyttöönottoprosessin toteut-taminen oli tarpeen etukäteen ennen teh-dasasennusta. Oheinen artikkeli kuvaa enemmän juuri mainittua käyttöönotto-ta-pahtumaa kuin esiasennusta.

### Esiasennus

Kuvassa 1 Janus MK 2 -kalenteri on Voithin asennushallissa, mittavana laitekoko-naisuutena, jonka korkeus on 15 m, leveys 22 m ja pituus 15 m painaen 700 tonnia. Esiasennus vaati 7500 miestyötuntia.

**Kuva 1:** Janus MK 2 kalenteri asennuksen ja käyttöönoton aikana Krefeldissä.

**Kuva 2:** Janus MK 2 -kalenteria tukevat hydrau-liikkaputkistot Nipco-telojen testipenkissä.



### Ennakoiva käyttöönotto ja koekäyttö

Käyttöönotto toteutettiin lähes yksinomaan alkuperäisin komponentein ja laittein. Yksi poikkeuksista oli Nipco-hydraulijärjestelmä. Öljytankin suuren koon vuoksi Nipco-telojen ohjaus ja kuormitus toteutettiin Voithin kaikkien Nipco-telojen testaukseen käyttä-mällä laitteistolla. Asentamalla koekäytössä nyt hyödynnettyyn järjestelmään 400 met-riä hydraulisputkistoja yhdessä lukuisten kaapeleiden ja datalinjojen kanssa järjes-telmä tulee palvelemaan myös muita kalan-teriasennuksia tulevaisuudessa. Uudet ra-kenteelliset modifikaatiot ovat aina toki mahdollisia, joten Krefeldissä tullaan näke-mään vielä monta Bowaterin tyyppistä kä-yttöönottoprosessia. **Kuva 2** osoittaa Nipco-telojen hydrauliiikan kiinteää kytKentämeka-nismia lopullisessa asennuspaikassaan.

Koska alkuperäisiä venttiiliryhmiä (**kuva 3**), joita tarvitaan Nipco-telojen vyöhykeoh-



**Kuva 3:** Nipco-telojen vyöhykehajauksen laitteistoa.

**Kuva 4:** Lisäkäytön asennus kalanterin avaamista koskeneita testejä varten.

**Kuva 5:** Päivittäinen käyttöönottoon liittynyt neuvonpito.

**Kuva 6:** Kalanterin toiminnallinen testaus.

**Kuva 7:** Janus MK 2 -kalenteria koskeva asiakkaan valmennus.



jaukseen, ei ollut mahdollista käyttää Catawassa jo alkaneiden asennustöiden vuoksi, venttiiliryhmien toimittaja hoiti tilalle korvikkeet putkiyhteyksien simuloimiseksi. Korvaavat järjestelyt sisälsivät kaikki putkiliitännät oikean kokoisina ja oikeissa asemissaan mahdollistaen täydellisen asemoinnin myöhempää alkupeäraisten venttiiliryhmien asennusta varten.

Asennusvaiheisen käyttöönottoprosessin tavoitteena on varmistaa etukäteistestien laitteen toimivuus. Nämä toimenpiteet kattoivat kalanterin sulkeutumisen, kuormituksen lisäämisen, kalanterin nopean avautumisen ja viimeisimpänä tärkeänä toimenpiteenä nipin linjapaineen säädön tarkistamisen sekä varmentamisen kattamaan puristukselle kaikkein herkimpään paperilajien tarpeita. Tämän lisäksi kaikki pneumaattiset yksiköt tarkistettiin perusteellisesti ja viritettiin tukemaan täydellisesti telakuormaa, kaapimia, leikkureita, hylynkäsittelyä ym. Kaikki tämä työ teh-

tiin etukäteen laaditun testausohjelman mukaisesti.

Janus MK 2 kalanterin kaikkien toimintojen, avaamisen, sulkemisen ja kuormituksen, tarkistamiseksi ja optimoimiseksi seitsemännen telan käyttö korvattiin lisäkäytöllä (kuva 4).

Asennusaikainen käyttöönottoprosessi alkoi liikkuvan seurantatason käyttöönotolla. Tämä mahdollisti avoimen ja helpon pääsyn kalanterin jokaiseen osaan.

Koska kaikki teräksiset rakenteet olivat valmiit sekä hoitopuolella että käyttöpuolella, käytöt paikoillaan, kuten myös käyttöakselit, turvakotelot ja moottorit, voitiin testaukseen liittää myös häiriötilanteiden hallinta.

Ohjausjärjestelmä on yksi Bowaterin kalanterin erityispiirteistä. Voith käyttää kalanterissaan normaalisti Siemens S7 ohjausta, mutta Bowater halusi tähän

kalanteriin General Electricin GE 9030 ohjausjärjestelmän. Asennusaikaista käyttöönottoa varten tämä ohjausjärjestelmä asennettiin täydellisesti alkuperäisiä ohjauskytkimiä myöten, joten kaikki toiminnalliset testit voitiin tehdä lopullisen ohjausohjelmiston mukaisesti. Tästä seurasi, että ohjelman viritys ja ohjausparametrien asetus, jotka normaalisti vaativat huomattavasti aikaa tehdasasennuksen kuluessa, voitiin tehdä nyt jo valmistajan tehtaalla – seikka, jota Bowaterin käyttöönottopäällikkö arvosti suuresti: ”On hieno tunne tietää etukäteen, että ohjausjärjestelmä toimii varmasti luotettavasti”.

Käyttöönottoprosessissa oli läsnä tuleva tehtaan käyttöhenkilöstö, jotta miehistö tutustuisi kunnolla GE:n ohjausjärjestelmän toimintaan ja ohjelmointiin. Tämä edustaa jälleen yhtä askelta optimoida osaamisen siirtoa läpi koko prosessin, suunnittelusta asennukseen ja starttiin Catawassa.



Päivittäiset tilannearvioinnit tehtaalla koskien asennus-, suunnittelu-, käyttöönotto- ja laadunvalvontahenkilöstöä auttoi suuresti testauksen helppoa toteutusta.

Kaiken kaikkiaan asennuksen aikaiseen käyttöönottopahtumaan osallistui noin 30 henkeä neljän viikon ajan

Käyttöönottoon liittyi viikon pituinen valmennuskurssi Bowaterin henkilöstölle Krefeldissä, Saksassa.

Opettajat olivat valmistautuneet huolella tehtäviinsä ja koostaneet tehokkaan valmennusohjelman. Tasapainoisella koosteella teoriaa ja käytännön harjoituksia kaikkien osanottajien mielenkiinto säilyi hyvänä alusta loppuun. Kun vieraat viimein hyvästelivät isäntiään, avoimia kysymyksiä ei enää ollut kenelläkään.

Joukko oli tuskin päässyt takaisin Saksasta, kun Voith sai jo seuraavan viestin:

*”Esiassennettu Janus-kalenteri on mahtava laitos. Olemme kaikki hyvin hämmästyneitä, miten läpikotaisin suunniteltu, esiasennettu ja testattu tämä kone on. Koko Voith-tiimi teki myös erinomaista työtä koulutuksemme ja valmennuksemme hyväksi. Odotamme ilolla ja jännittyneinä ensimmäistä starttia.”*

### **Yhteenveto ja johtopäätökset**

Voithin Finishing Division ei ollut koskaan aiemmin toteuttanut näin mittavaa asennuksen aikaista käyttöönottoprojektia. Noudatimme ohjenuoraa, joka kuului: älä riskeeraa mitään. Ja tämä totisesti kannatti:

- Virheet havaittiin ajoissa ja ne tulivat välittömästi korjatuiksi. Pystyimme tämän vuoksi keskittymään itse tehtaalla prosessin optimointiin ilman aikaa vievää vianetsintää ja viivytyksiä.

- Kaikki esiin tullut kirjattiin ja annettiin palautteena suunnittelun ja automaation asiantuntijoille
- Tämän valmistuspaikalla tapahtuvan asennusaikaisen käyttöönoton keskeinen hyöty on siinä, että se lyhentää oleellisesti tehtaalla tapahtuvaa toimintaa, mikä puolestaan hyödyttää monella eri tavalla sekä Voithia että asiakasta.

Käytimme todella paljon aikaa ja näimme vaivaa saadaksemme kalanterin asennusaikaisen käyttöönottoprosessin toimimaan optimaalisella tavalla ja sopimaan hyvin tehdasasennukseen. Ja kuten viime maaliskuussa tapahtunut startti osoitti: työ kannatti kaikilta yksityiskohdiltaan.





Volker Schölzke

Finishing  
volker.schoelzke@voith.com

## Pakkauslinjoja paperiteollisuudelle – eri järjestelmien vertailuja ja arviointeja

**Ennen paperirullien toimitusta paperitehtaasta loppukäyttäjille – yleisimmin painolaitoksille – paperi on pakattava ulkoisilta vaurioilta ja sääolosuhteilta suojaan. Tämä artikkeli tarkastelee kriittisesti maailmanlaajuisesti käytettäviä pakkausmateriaaleja ja pakkaustekniikkaa sekä arvioi eri menetelmien keskinäisiä eroja.**

Yksi keskeisistä kriteereistä on, millaista materiaalia käytetään. Tänä päivänä käytetään muoviraaka-aineita ja pakkauspaperia tai niiden yhdistelmiä.

### Muovipäällys

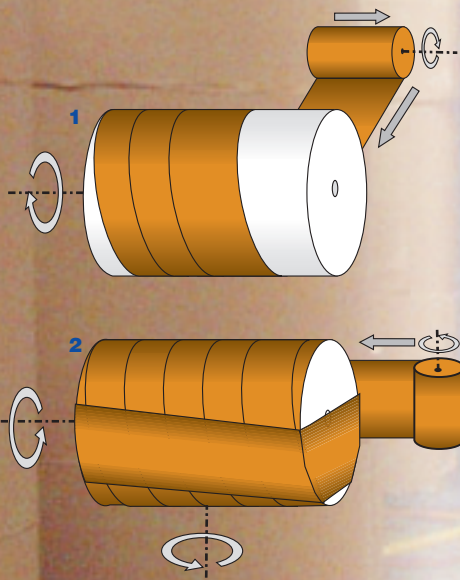
Suojaukseen käytetään pääsääntöisesti joko kutistuvaa päällystä tai venyvää päällystettä, joka on edellistä paljon ohuempaa.

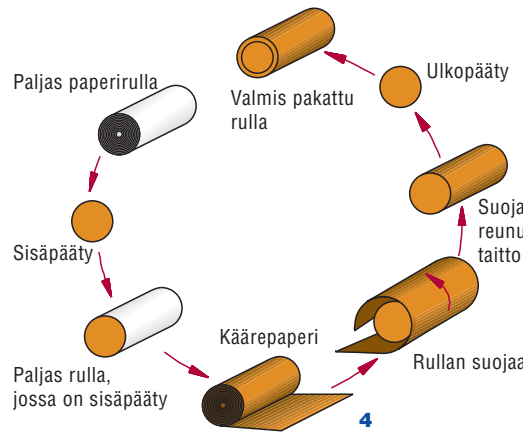
Paperirullia ei juuri pakata kutistuvaan muoviin, koska se muokkaisi rullan kulmia ja estäisi tällä tavalla käsiteltyjen rullien varastoimisen pystysuorassa. Kutistuvan muovin käyttö on mahdollista vain erikoistapauksissa, kuten pitämässä valmiita paperirullia trukkilavalla yms.

Venyvää muovia käytetään paperiteollisuudessa paperirullien pakkaamiseen laajasti kahdessa tarkoituksessa: yksinomaan päittäisessä suojaamisessa tai päittäisen ja säteittäisen suojakäärinnän yhdistelmään.

Sellaisissa rullissa, jotka käsitellään yksinomaan säteittäisesti venyvällä muovilla (kuva 1), tulee olla kartongista tai aaltopahvista tehty päätysuoja. Kansien tulee olla melko täsmälleen halkaisijaltaan paperirullan mittaisia, sillä muovi pitää niitä paikoillaan vain noin 100 mm syvyydeltä rullan ulkokehältä. Vaikkakin sileät päätylevyt mahdollistavat pulmattoman pystysuoran kiinnityksen, niillä on taipumusta putoilla haarukkatrukin käsittelyssä tai kartongin veltostumisen vuoksi, erityisesti pitkäaikaisen varastoinnin yhteydessä tai jos ne joutuvat valolle alttiiksi. Nämä seikat heikentävät ylipäätään koko rullan suojausta. Tämän lisäksi kotelokartongista tai aaltopahvista tehtyt suojalaipat eivät ole itsekään tehty kestävämmän erilaisia hankalia sääolosuhteita. Ilman päätylaippojen PE-päällystystä paperirulla voi menettää alkuperäisen kosteutensa sekä imeä kosteutta ulkoapäin.

Venyvää muovia hyödyntävää säteittäistä suojaamista käytetään usein tehtaan





**Kuva 1:** Säteittäinen suojaus venyvällä muovilla.

**Kuva 2:** Säteittäinen ja päittäinen suojaus venyvällä muovilla.

**Kuva 3:** Vahingoittunut venyvällä materiaalilla suojattu rulla.

**Kuva 4:** Perinteinen rullanpakkausprosessi käyttämällä hyväksi pakkauspaperia.

sisäisissä varastointitarkoituksissa, mutta sitä voidaan käyttää kuljetuksen varoituksena joko lyhyen matkan tai lyhyen ajan kestävään suojaamiseen. Säteittäisessä suojauksessa sellaisella sylinteriasemalla, jossa rulla kääriytyy samanaikaisesti myös päittäisesti raaka-ainerummun kääntyessä pystysuoraan asentoon, myös rullan päät tulevat suojatuksi hermeettisesti muovipäällysteellä (kuva 2). Suojaussuuntaa vaihtavan sylinterirullauksen rinnalla on käytössä myös tekniikka, jossa muovipäällystin kulkee rullan ympäri päittäin tapahtuvassa suojauksessa. Suojaa on mahdollista vielä lisätä käyttämällä päätylevyjä, mutta näin nähdään meneteltävän varsin harvoin. Koska tällä tavalla käsitellyt rullat ovat varsin epäsäännöllisiä päätjensä osalta, ne ovat myös hyvin hankalia varastoitavia. Näin ollen yhdistettyä säteittäistä ja päittäistä suojaamistapaa käytetään vain erityisissä tapauksissa.

Yhteenvetona voitaisiin sanoa, että muovi tekee mahdolliseksi rakenteeltaan yksinkertaisen laitteiston ja halpojen raaka-aineiden käytön. Haittapuolena on niiden UV-herkkyys, venyvän päällysteen veltostuminen sekä likaantumisalttius. Lisäksi sileillä muovisuojatuilla paperirullilla on taipumus putoilla haarukkatrukista, erityisesti kylmässä säässä. Ja venymisestä johtuen pienikin naarmu trukki kuljetuksen aikana saattaa johtaa vakaviin vaurioihin (kuva 3).

Jotkin näistä epäkohdista voidaan välttää suojaamalla muovipäällysteinen rulla myös

paperilla. Yksinkertaisin tapa tehdä tämä on käyttää kreppipaperin kaltaista pakkauspaperia (Clu-Pack/Semi Clu-Pack) samalla laitteella, jota venyvää raaka-ainetta hyödyntävässä päällystyksessä käytetään.

### Pakkauspaperi

Klassinen kääremateriaali, pakkauspaperi, tarjoaa muovia paljon paremman suojan. Tällä hetkellä sen käyttö on toistaiseksi ainoa sopiva tapa paperirullan suojaamiseksi pitkiä matkoja tai pitkäaikaista varastointia varten.

Paperirullan suojaaminen käyttäen pakkauspaperia rakentuu kolmesta elementistä (kuva 4). Rullan päädyt suojataan ensin vaurioilta käyttämällä kartongista tai aaltopahvista valmistettuja levyjä. Tämän jälkeen rulla kääritään vahvalla pakkauspaperilla siten, että reunat ylittävät paperirullan päädyt noin 150 mm. Tämä reunus taittuu tavallisesti automaattisesti sisäänpäin kiinnittäen samalla päätysuojan tukevasti rullaan kiinni. Päällyssuojaan käytetään lopuksi PE-päällystettyä pakkauspaperia. Se puristetaan tavallisesti päädyn sisäsuojan ja päällyspaperin taittuneen reunan päälle ja kuumaliimataan.

Yhdessä PE-päällystetyn ulko- ja päätysuojan kanssa, säteittäisessä suojaamisessa käytetty PE-päällystetty pakkauspaperi antaa hermeettisen suojan koko pa-

perirullalle, mitä myös paperituotteilta pääsääntöisesti vaaditaan.

Ulko- ja päätysuojaus toteutetaan yleensä ilman lisäliimoja, kuumapuristamalla PE-päällyste korkealla paineella päätytaitetta ja -suojaa vasten. Tämä menettely varmistaa ulko- ja päätysuojauksen kiinnittymisen koko pinta-alaltaan sekä tuottaa sileän päädyn hyvää varastointia varten (kuva 5).

Suojaamiseen käytetään yleensä PE-pinnoitteella varustettua sellukartonkia tai monikerroksista testlaineria. Jotta varmistetaan riittävä suojauslujuus, rulla pitää kääriä kahdesta neljään kerroksella käärittävän paperin laadusta ja neliömas- sasta riippuen. Suojausta voidaan vahvistaa liimaamalla ulkokerrokset yhteen joko kuuma- tai kylmäliimalla. Koska kuumaliimojen hinnat ovat jatkuvassa laskussa, ne syrjäyttävät nopeassa tahdissa aiemmin hyvinkin yleisesti käytettyjä kylmäliimoja, jotka ovat hankalia käsitellä, eivätkä ole olleet tämän vuoksi käyttökelpoisen erityisessä suosiossa.

Sen sijaan, että pakkauspaperin eri kerrokset liimattaisiin yhteen, pakkauspaperin PE-pinnoitukset on mahdollista sulattaa yhteen käärimisen yhteydessä kuten päätysuojatkin käyttämällä infralämpösäteilyä ja puristamalla pakkauspaperin eri kerrokset tiukasti yhteen. Tarvittava puristus syntyy paperirullan painossa itsessään kun se pyörii kantotelan varassa käärimisen yhteydessä. Siis, mitä paina-





vampi rulla on, sen vahvempi on suojus. Lopputulos on kuljetusten kannalta mitä ihanteellisinkin, mutta myös varsin vaikea avattava rullan saavuttua painolaitokseen. Tästä syystä automaattinen tai ainakin puoliautomaattinen rullapakkauksen purkulaite on välttämätön hankinta (**kuva 6**).

Pienempien ja kevyempien paperirullien kohdalla rullan paino on riittämätön tuottamaan vahvan sidoksen. Näissä tapauksissa ulkokerrosten yhteen liimaamiselle ei ole vaihtoehtoja.

### Suojaamisen laatu

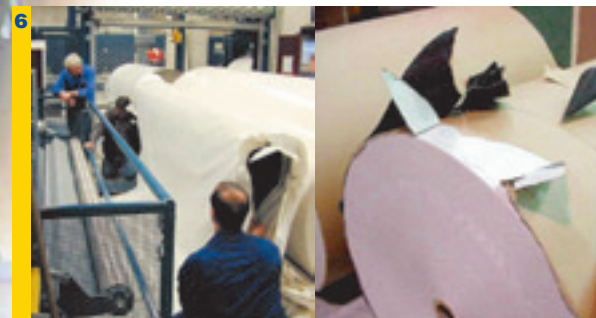
Suojaamisen laatutaso riippuu yleensä käytetyistä materiaaleista ja niiden soveltumisesta päätylevyjen ja kääreen taitteen edellyttämiin pieniin toleransseihin. Vahvasta kraftlainerista tehtyä suoja-paperia on helppo liimata ja taittaa terävästi päätyreunuksen yli. Yleensä taite ei saisi olla lyhyempi kuin 100 mm eikä pitempi kuin 150 mm, muuten pakkauksen sisään jää liikaa ilmaa aiheuttaen puhkeamisen mahdollisuuden. Päätyjen sisä- ja ulkosuojien

halkaisijoiden ei saa olla rullanhalkaisijaa suurempi, mutta ne voivat olla aavistuksen pienempiä, kunhan vain sisälevy suojaa tehokkaasti taitteen painallusta ja että päällystelevy voidaan kiinnittää vahvasti taitteen päälle.

Mitä suurempi ja painavampi paperirulla on ja mitä pitempi on kuljetusmatka, sitä tärkeämpää on käyttää todella korkealaatuisia pakkausmateriaaleja.

Päätytaitteen pienistä toleransseista johtuen tarvitaan paljon eri levyisiä suoja-pereita laajan rullasortimentin vuoksi tai sitten on käytettävä muita ratkaisuja.

Esimerkiksi säteittäinen käärintä voidaan tehdä kahdella tai useammalla päällekkäisellä kaistaleella. Tämä ei ainoastaan mahdollista optimaalista 150 mm taittoa rullan koosta riippumatta, vaan päällekkäin olevat paperisuikalet voidaan liimata yhteen lujemman päällysteen aikaansaamiseksi. Tämän menetelmän huono puoli on pakkausmateriaalin suurempi kulutus perinteiseen, vain yhtä suikaletta käyttävään kääri-



mismenetelmään verrattuna. Pulmia voi aiheutua myös päällysteen pullistelusta.

Spiraalikäärinnässä PE-laminoitu pakkauspaperisuikale (500 mm) kiertyy terävässä kulmassa rullan ympäri. Toivottu määrä kerroksia saavutetaan automaattisesti valittaessa oikealla tavalla käytettävän kulman tai päällystävien kerroksien määrän. Rullan päät kääritään oikeassa kulmassa 150 mm levyisen taiton syntyessä automaattisesti (**kuva 7**).

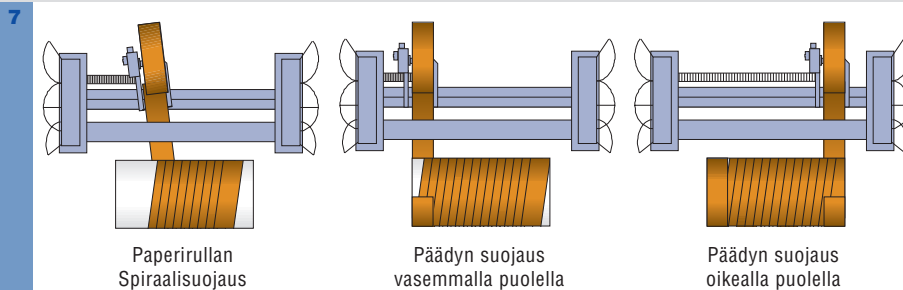
Spiraalipäällystys on mahdollista tehdä kaikkiin rullakokoihin käyttäen vakiolevyistä paperisuikaletta. Tällä menetelmällä tehty suojus on vahvempi kuin perinteisellä päällystysmenetelmällä pakkauspaperia käyttäen, koska liimatut spiraalikerrokset myötäilevät paperirullaa ilman mitään taitteita ja herkät rullan päädyt tulevat paremmin suojatuksi lisäsuojauksen aikana. Jopa pitkäaikaisen varastoinnin jälkeen kosteissakin olosuhteissa, spiraalisuojat suurimmatkin paperirullat ovat erinomaisessa kunnossa optimaalisen suojauksen ansiosta.

**Kuva 5:** Paperirullavarasto.

**Kuva 6:** Paperirullan purkulaite.

**Kuva 7:** Twister-spiraalipakkaamisen periaate päätyreunan suojaamisineen.

**Kuva 8:** Twister-rullanpakkauskoone.



Ei ole havaittu myöskään minkäänlaista aaltoisuutta, jonka sisään tunkeutunut kosteus olisi aiheuttanut paperirullan pintakerroksiin. Yli 3000 mm pitkien jumborullien ja tulevaisuudessa jo aina 4300 pitkien rullien osalta spiraalipäällystys on luonnollisesti kustannustehokkain ja laadukain suojausmenetelmä.

Spiraalipäällystys ei rajoitu rullan pituuteen. Jopa kaikkein lyhyimpien rullien päällystys on kustannustehokkaampaa perinteisiin menetelmiin verraten ja tämän lisäksi saavutetaan lujempi päällystys, parempi päädyn suojaus sekä tasalaatuinen taite.

Tiiviisti istuva päällystys on tärkeä asia estämään rullan putoamista haarukkatrukin käsittelyssä. Paperi on äärimmäisen herkkä tuote ja se omaa suuren taipumuksen vahingoittua. Tästä syystä on hyvä muistaa, että olipa suojausmenetelmä mikä tahansa, joidenkin paperilautujen kohdalla rullan pintakerrokset ovat herkkiä markkeeraukselle, etenkin halkaisijaltaan suurien pehmeästi käärittyjen paperirullien kohdalla asia on näin.

Perinteisellä tavalla rullaa suojatessa leveällä paperikaistaleella jokainen taite muodostaa puristuspisteen. Monikerroksisessa päällystyksessä käyttäen useampaa suikaletta yhtäaikaisesti, tämä taite puristuu paperirullan pintakerroksiin. Myös spiraalipäällystyksessä päällystävän paperikaistaleen reuna voi markkeerata päällimmäisiä paperikerroksia. Tällaiset markkeeraukset estävät tai vaikeuttavat hyvin harvoin paperin jatkojalostusta, mutta eiväthän ne toivottuja ole.

Estääkseen markkeerausta spiraalikäärinän aikana Voith Paper käyttää kumipäällysteistä kantotelaa Twister-päällystyskooneessaan (**kuva 8**). Kuten pituusleikkureissakin kaksi pehmytpäällysteistä kantotelaa vähentää linjapainetta ja estävät täten päällystysuikaletta painumasta paperin pintaan. Tämä tekniikka mahdollistaa jopa herkän itsejäljentävän kopiopaperin, jota mm. August Köhler AG Saksassa valmistaa, päällystyskooneen Twister-tekniikalla ilman markkeerauksen vaaraa. Myös isot LWC-paperirullat (pituus 4500 mm ja paino lähes 10 tonnia), joita

Stora Enson Hagen Kabelin tehtaalla valmistetaan, suojataan täydellisesti ilman minkäänlaista markkeerausta hyödyntämällä kumipäällysteisiä kantoteloja.

### Yhteenveto ja johtopäätökset

Paperirullia suojataan harvoin kutistuvalla muovilla ja vain harvoin venyvällä päällysteellä. Tähän tarkoitukseen käytetään pääasiassa pakkauspaperia, jolla saadaan aikaan paras mahdollinen suojuksen laatu sekä taloudellisin lopputulos suhteessa pitkin kuljetusmatkoihin ja pitkään varastointiaikaan, vaikkakin kustannukset ovat suuremmat.

Joustamattomat pakkausmenetelmät, monine eri päällystysasemineen päällysteen leveydestä riippuen, antavat yhä enemmän tilaa joustaville nykyaikaisille pakkauskooneille, jotka päällystävät koko sortimentin erilaisia rullakokoja saman levyisellä pakkauspaperisuikaleella.





## Voith Process Solutions – oivalluksesta ratkaisuksi



**Andreas Arnhold**

Service  
andreas.arnhold@voith.com

**Se taloudellinen ympäristö, jossa paperiteollisuus toimii nykyään, on muuttunut merkittävästi viime vuosien aikana. Kehityksen seurauksena tämän teollisuudenalan on pakko toimia paperitehtaissaan kustannustehokkaammin kuin koskaan aiemmin. Voith Paper tuntee uudet haasteet ja on siksi suunnannut Mill Service -toiminnot palvelemaan entistä paremmin tulevia tarpeita. Kyse on uudesta palvelukonseptista, Voith Process Solutions, joka on hiljattain esitelty myös markkinoilla.**

Paperiteollisuus arvioi kaiken aikaa ydinliiketoimintojensa tehokkuutta ja tekee kustannusleikkauksia vähentämällä mm. teknistä henkilökuntaansa sekä keventämällä pääomakustannuksiaan. Niinpä paperitehtaat tarvitsevat tänä päivänä teknistä apua ja toiminnallisia suosituksia monissa erilaisissa perinteisissä asioissa kuten:

- varaosat
- telahuolto
- telapäälysteet
- laitehuolto
- kunnossapito

Kuitenkin yhä enemmän tukea tehtaissa tarvitaan:

- Prosessiteknikassa ja laatuasioissa
- Erityispalveluissa kuten automaatiassa
- Vianmäärityksessä ja korjauksissa
- Prosessin optimoinnissa; pullonkaulojen havainnoinnissa ja toiminnallisen potentiaalın optimoinnissa.

Aikana, jolloin uusiin investointeihin ei ole pääomia käytettävissä, paperitehtaat kautta maailman yrittävät hyödyntää olemassa olevia tuotantolaitteitaan paremmin ja etsivät tätä kautta keinoja lisätä koneitten



**Kuva 1: Voithin moniosaamista – Combined Experience.**



tuottavuutta kustannustehokkaalla tavalla. Elinkaariajattelu on keskeinen peruste päätöksenteolle: parannukset ja ratkaisut lisäävät tuottavuutta ja laatua paperikoneen tai tehtaan koko elinkaarella.

Voith on kokonaistoimittaja, joka tarjoaa alan asiantuntijoiden voimin syntyneitä laitteita, komponentteja sekä kattavaa prosessiasiantuntemusta kaikkiin paperinvalmistuksen tavoitteisiin, kaikkia mahdollisia paperin valmistusmenetelmiä varten. Voith Products and Services kokoaa tämän edistyksellisen tietotaidon palvelukonsepteihin, joilla on suuri merkitys paperiteollisuudelle (kuva 1). Tavoitteena on tukea asiakasta "oivalluksesta ratkaisuun" (from Source to Solution).

**Voith Process Solutions** -yksikön tehtävänä on toimia Voith Paperin nimissä paperitehtaissa tukemassa ja auttamassa näitä saavuttamaan paremmin asettamansa tavoitteet. Uusi askel otettiin, jotta palvelut olisivat entistä keskitetympinä ja yhtenäisempinä asiakkaiden saatavilla. Tämän toimenpiteen myötävaikutuksella tarjoamme edistyksellisiä ja tehokkaita ratkaisuja, jotka näkyvät paperitehtaiden parantuneina tuloksina. Innovatiiviset ratkaisut kohdentuvat laadunparannuksiin, määrällisiin ja kustannuksellisiin parannuksiin, profiileihin, ajettavuuteen, mekaaniseen toimivuuteen ja energiakysymyksiin.

Uusi toimintamalli esiteltiin menestyksellisin tuloksin Pohjois-Amerikassa viime

vuonna ja on sittemmin toteutettu myös Euroopassa. Markkinoiden palaute on ollut erinomainen, sillä paperitehtaat todella tarvitsevat sitä, mitä Voith tarjoaa. Asiantuntijatiimit on sijoitettu Appletoniin, US, kattamaan palveluillaan Pohjois- ja Etelä-Amerikkaa sekä Ravensburgiin Saksaan Euroopan ja Aasian tarpeita varten.

Nämä tiimit tarjoavat paperiteollisuudelle mitä tehokkaimman mahdollisuuden hyödyntää alan parasta osaamista ja edistyneisimpiä prosessilaitteita. Palvelu tarjoaa maailmanlaajuisesti oikean resurssin löytymisen mistä tahansa Voithin organisaatiosta siihen asiakasta tukevaan tehtävään, jossa hänellä on paras mahdollinen asiantuntemus annettavanaan.

Mutta, ennen ratkaisuja, päätöksentekoa, kunnossapidon tukitoimia, optimointia tai uuden ja entistä tehokkaamman konekomponentin asennusta, tehtaan tavoitteet on tunnistettava tarkoin. Ennen suositusten antamista on tehtävä yksityiskohtainen analyysi tilanteesta. Yksityiskohtaiset keskustelut asiakkaan omien asiantuntijoiden kanssa ovat tarpeen, jotta kaikki uuteen hankkeeseen liittyvät odotukset tulevat esille. Vasta seikkaperäisen tarveanalyysin jälkeen on toimenpidevalmisteluiden ja tarjousten aika.

Optimointiohjelman käynnistämistä edeltää usein paperikoneympäristön auditointi seikkaperäisin laite- ja prosessitestein. Tällaisesta auditoinnista asiakas saa kat-





tavan valikoiman dataa ja informaatiota kuvaamaan koneen kuntoa, prosessia ja käytettävyyttä, mikä saattaa olla hyvänä pohjana niin tuleville uusinoille kuin nopeastikin toteutettaville parannuksille. Tärkeimpiä näkökohtia ovat:

- Päättää muutoksen optimaalisesta koosta
- Identifioida välittömät korjaavat toimet sekä kunnossapidon tai uudistamisen tarpeet
- Laatia pitkän aikavälin investointisuunnitelman peruslinjaukset
- Vähentää teknisiä ja taloudellisia riskejä käytettäessä olemassa olevia komponentteja uusissa konfiguraatioissa
- Paperikoneen käyttäytymisen tarkastelu erilaisissa ajonopeuksissa

Kattaakseen kaikki nämä tehtävät tarvitaan useita eri, mahdollisesti koko teh-

taan mittaisia tai sitten vain tiettyihin valikoituihin kohteisiin kohdistuvia tutkimuksia, joista kriittisimpiä ovat:

#### Massankäsittely

- Siistauslaitos
- Massa- ja vesikierrot

#### Paperikone

- Lyhytkierto
- Perälaatikko
- Viira- ja formeriosa
- Puristososa
- Kuivausosa
- Liimapuristin
- Rullain

#### Pintakäsittely

- Päällystys
- Kalanteri

#### Jälkikäsittely

- Jälkirullaus
- Leikkurit
- Pakkauslinja

#### Sähköjärjestelmät

- Sähkökäytöt (vaihteet ja moottorit)

#### Automaatio

- Instrumentointi
- Ohjaujärjestelmät (myös CD-profiilia koskevat)
- DCS-järjestelmät
- QCS-järjestelmät

#### Tukilaitteet

- Voitelujärjestelmät
- Tyhjöjärjestelmät
- Päänvienti

**Kuva 2:** Maailmanlaajuiset resurssit.**Kuva 3 ja 4:** Analyysityökalut.

3



- Yleiset paperinvalmistusprosessin ongelmanratkaisut
- Paperikoneen käytettävyyssanalyysit
- Täydelliset koneanalyysit
- Paperikoneen mekaaniset kuntokartoitukset
- Määränpään pulsaatioiden analysointi ja massavirtausten tutkimukset
- Ilmapitoisuuden mittaukset
- Paperikoneiden värähtelyiden mittaukset ja analysointi
- Puristinkuormien mittaukset
- Kosteuspoikkiprofiilien analysointi
- Mekaaniset tarkastukset
- Telojen mittaukset
- Paperinäytteiden analysointi (Tapio)
- Muut prosessitutkimukset
- Akustiset analyysit
- Lämpökameramittaukset

4



- Viiraosan vedenpoistoanalyysit
- Videopysäytyskuvatutkimukset
- Alipaineanalyysit
- Puristinosan vesitasapaino
- Puristinosan tehokkuustutkimukset
- Puristinhuoppien kuntoanalyysit
- Telapinnoitteiden kuntoanalyysit
- Kuivatusosan huuuvan tasapaino
- Kuivatusosan höyry- ja lauhdetutkimukset
- Ennakoiva värähtelyjen analysointi
- Koulutusseminaarit
- Paperikoneen linjausten tarkistukset
- Paperikoneen taloudellisuusanalyysit

Kaikkiin yllä mainittuihin kohteisiin Voith Paper Service on luonut edistykselliset palvelupaketit tutkimustyökaluineen. Kokeneitten ja teknisesti erikoistuneiden tiimien asiantuntemus yltää mekaanisten toimilaitteiden kunnon tarkastelusta laajoihin prosessien auditointeihin sekä erilaisten paperien testauksesta konseptien, kapasiteettien, simuloinnin ja käytettävyyden tutkimiseen. Paperikoneen ajettavuus ja turvallisuusasiat ovat niin ikään analysoinnin kohteina (**kuvat 3 ja 4**).

Tehdyn työn tuloksena seuraavat ne suositukset, jotka tähtäävät paperikoneen yleisen käytettävyyden parantamiseen, mekaanisen toimivuuden kehittämiseen, prosessin hiomiseen sekä paperin laadun

ja tuotannon lisäämiseen. Näitä kokonaisempia päämääriä ovat tehokkuuden nostaminen, pullonkaulojen paljastaminen ja uusien tehokkaiden ratkaisujen tuottaminen.

Tässä twogether Magazine -asiakaslehdessämme aloitamme sarjan artikkeleita, joissa me tulemme kertomaan Voith Process Solution -osaamiskyvystä. Annamme entistä yksityiskohtaisempaa informaatiota ja esimerkkejä uusista paperikoneen käytettävyyden ja kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi kehitetyistä palvelukonsepteistamme.

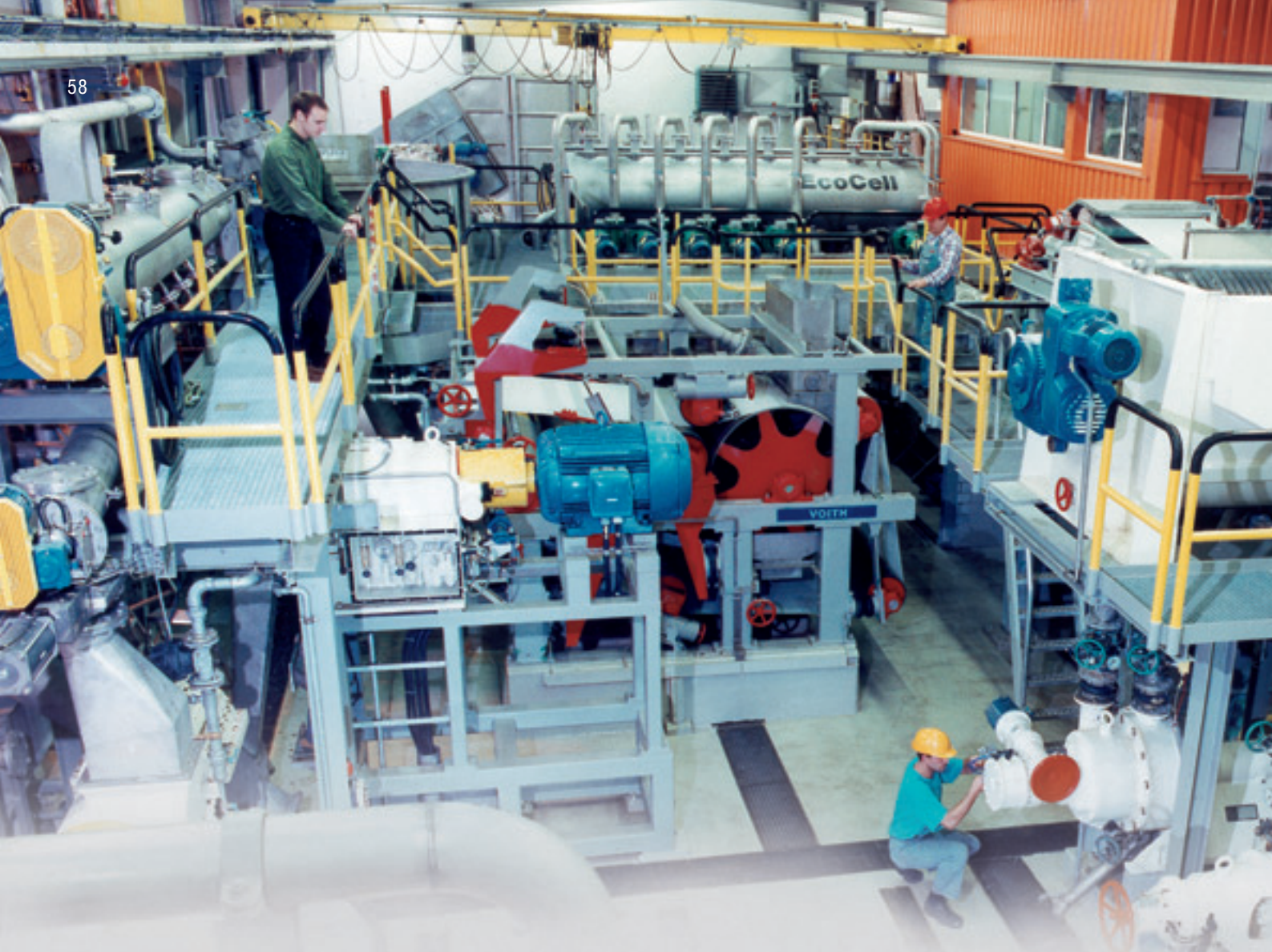
Tällä kertaa aloitamme kertomalla merkittävistä mahdollisuuksista tehdä erilaisia

massankäsittelyyn liittyviä toiminta-analysejä, siistauslaitokset mukaan lukien. Toinen artikkeli käsittelee, miten NIR-tekniikalla voidaan tehdä CD-suuntaisia kosteusprofiilimittauksia melkein kaikissa käyvän paperikoneen prosessiosioissa.

Tulevaisuudessa lehdessämme tulee olemaan myös artikkeleita koko paperikoneen kattavista sekä myös eri prosessiosia yksittäisesti koskevista selvityksistä.

**”Asiakkaan asiat ovat meidän asioitamme. Häiriöiden poistamisesta prosessien optimointiin.”**





**Dr. Volker Gehr**

Fiber Systems  
volker.gehr@voith.com

**Voith  
Process  
Solutions**

Oivalluksesta  
ratkaisuksi!

Teknologia-  
palvelu  
kuidusta  
paperiksi

## Teknologiatuki kuidusta paperiksi – kannattava investointi paperiteollisuudelle?

Ennen kuin vastaa tähän kysymykseen, on määriteltävä ”Technological Services” -käsitteen sisältö. Oheinen artikkeli kertoo massankäsittelyn osalta, miten tällaisten palvelujen avulla voidaan tehostaa paperin ja kartongin valmistusta. Maksimaalinen tuotantotehokkuus, riskeeraamatta vähänkään tavoiteltuja massan ja paperin laatuominaisuuksia, voidaan saavuttaa vain optimoidulla prosessiohjauksella (konelayout ja prosessiveden ohjaus) sekä parhaalla mahdollisella massajärjestelmien ohjauksella pitkällä aikavälillä (konekonseptin valinta, säädöt ja tehdassuunnittelu).

### Optimointimittaukset tehokkuuden ja/tai laadun parantamiseksi

- Massankäsittelykapasiteetin lisääminen
- Massajakeen parantaminen ja paperin laadun parantaminen
- Kuituhävikin vähentäminen ja saannon parantaminen
- Tuoreveden, energian ja lisäaineiden säästö
- Tehdaslaajuinen tekniikan ja/tai lämpöjärjestelmän tasapainottaminen
- Vesihuolto (tuoreveden kulutus, mahdolliset jätevolyymit)
- Haitta-aineiden ja saostumien vähentäminen

1

### Lyhyen aikavälin optimointimittaukset tehtaalla massankäsittelylaitoksen suorituskyvyn parantamiseksi

- Kuntodiagnoosit
- Pulmien tunnistaminen
- Asialistasta sopiminen yhdessä asiakkaan kanssa
- Prosessi- ja laiteparametrien tarkistus
- Ohjausstrategian ja instrumentoinnin tarkistus
- Heikkojen kohtien listaaminen
  - Välitön prosessi- ja laiteoptimointi
  - Toimenpidelistä lisäsuunnittelun tarpeesta ja projektityöstä, siellä missä se koetaan tarpeelliseksi

2

### Järjestelmäanalyysit tehdaslaajuisen toiminnan optimoimiseksi

- Tehdasanalyysit massankäsittelyprosessista sekä vallitsevien tehdasolosuhteiden kirjaaminen kattavan datan ja näyttöiden keräämisen ohella, laboratorion evaluointi ja teknologinen määrittäminen
- Yksittäisiä prosesseja koskevien detaljilaskelmien vieminen tehdastaseeseen, yhdessä optimiprosessia koskevan simuloinnin kanssa kohdistuen:
  - COD sisältöön
  - massavirtaan
  - vesi- ja jätehuoltoon
  - lämpöhuoltoon
- Yhteinen sitoutuminen todellisiin järjestelmäratkaisuihin sekä optimointiehdotuksiin asiakkaan kanssa

3

Optimoidun prosessiohjauksen ja toiminnallisuuden koeltuja menetelmiä ovat:

- Järjestelmäanalyysit/optimoinnit, esiselvitykset ja
- Asiakaskoeajot

### Järjestelmäanalyysit, optimoinnit ja esiselvitykset

Paperin ja kartonginvalmistukseen on tarjolla laaja kirjo erilaisia optimointikeinoja. Näitä tuotetaan alati kiihtyvällä vauhdilla massajakeeseen ja paperin laatuun kohdistuvien, yhä kiristyvien vaatimusten vuoksi sekä toisaalta välttämättömän ja kompleksisen mittaustarpeen vuoksi tehokkuutta parannettaessa (kuva 1).

Käytännön mittaukset haluttujen parannustoimien tekemiseksi ovat laajasti käytössä ja niillä voidaan vaikuttaa välittömiin toimenpiteisiin järjestelmän optimoi-

miseksi (kuva 2) tai niiden avulla voidaan toteuttaa laajempia järjestelmäanalyysieja (kuva 3). Parhaan ratkaisun löytyminen riippuu tehtävien ja pulmien laadusta ja jokaisessa erillisessä tapauksessa ne määrittyvät asiakkaan ja Voith Paperin asiantuntijoiden välisessä vuorovaikutuksessa.

Tähän mennessä Voith Paper on toteuttanut noin 70 kattavaa järjestelmäanalyysia lukuisten optimointitehtävien suorittamiseksi. Tällaisten tutkimusten hyötynäkökohtia kuvataan kuvissa 4 ja 5.

Toinen Voith Paperin keskeinen osaamisalue, olemassa olevissa tehtaissa tehtävien järjestelmäanalyysien optimointitehtävien rinnalla, on projektiriskien minimointi tehdaslaajennus- tai uusien tehdashankkeiden kohdalla. Tämä työ vaatii analyyseja ja esitutkimuksia (feasibility ja pre-engineering) sekä edellyttää mittavan

määrän moniosaamista ja tiimityötä. Kattavien esitutkimusten tekeminen on viime vuosina lisännyt huomattavasti teknistä luotettavuutta, erityisesti tuotannon laajennushankkeissa seuraavilla osa-alueilla:

- Tuoreveden kulutus
- Jäteveden määrä
- Lämpötase (lämmönvaihtimet)
- Liete- ja rejektijärjestelmät
- Prosessi- ja automaatiokonseptit.

Tämän lisäksi tehtailla halutaan lisääntyvässä määrin koko elinkaareen kohdistuvaa tukea, johon Voith Paper on kehittänyt toisaalla tässä lehdessä kuvatun Process Solution -ohjelman.

### Asiakaskoeajot

Voithin tutkimus- ja kehityskeskuksesta Ravensburgissa tehtävät prosessi- ja yksittäiset konekoeajot edustavat toista työ-





Uusi laboratoriojauhin laadunvalvontaan ja laboratoriokoeajoihin.

#### 4 Järjestelmäanalyysien ja optimoinnin edut

- Voithin kokeneiden asiantuntijoiden yksityiskohtaiset raportit laitoksen nykytilasta
- Näkemys todellisista järjestelmäratkaisuksista ja optimointipotentiaalista tai välittömistä toimista optimoida laitoksen teknologiaa ja tehokkuutta
- Projektiriskin minimoiminen syvälle menevien analyysien ja esitutkimusten avulla (kannattavuustutkimus, esisuunnittelu)

#### 5 Kustannussäästöt lyhyellä aikavälillä optimointimittauksia hyödyntäen

Esimerkit	Mittaukset	Kustannussäästöt
Pakkauspaperitehdas 800 t/24 h	Koko massankäsittelyjärjestelmän teknologinen optimointi	1 800 000 Eur/a lisäämällä massankäsittelyn kapasiteettia ja paperikoneen ajettavuutta
Pehmopaperitehdas, 250 t/24 h	Rakolajittelun teknologinen optimointi	360 000 Eur/a minimoimalla kuituhävikkiä
Sanomalehtipaperitehdas 500 t/24 h	Siistauksen teknologinen optimointi	62 000 Eur/a vähentämällä lisäaineiden käyttöä

#### 6 Voithin tutkimus- ja teknologiakeskuksessa tehtyjen, tehdasolosuhteisiin simuloitujen koeajojen edut

- Asiakaskohtaiset ratkaisut
- Riskien minimointi otettaessa käyttöön uusia prosessikonsepteja
- Optimointiehdotukset koskien olemassa olevia järjestelmiä ja laitteita
- Kattavat ja luotettavat raportit koeajojen tuloksista

kalua käytön luotettavuuden ja optimoinnin parantamiseksi. Olemassa olevan massakoostumuksen sopivuuden arviointi paperin laadulle tavoiteltujen päämäärien saavuttamiseksi edellyttää tällaisia koeajoja, jotta optimaalinen konelayout ja sen säädöt mahdollistaisivat halutun massajakeen laatuvaatimusten täyttymisen.

Voithin tutkimus- ja kehityskeskuksessa voidaan simuloida kaikki mahdolliset massankäsittelyprosessit. Vuodesta 1978 lähtien siellä on toteutettu keskimäärin 35 asiakaskoeajoja vuosittain. Määrä indikoi sitä valtaavaa kokemusta ja massankäsittelyyn liittyvää asiantuntemusta, mitä tässä yhteydessä on kertynyt. Tärkeä seikka on huomata myös se, että tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavasti tehdastoi- mien perustana, sillä laboratoriolaitteet ja komponentit ovat tuotantomittaisten prosessilaitteiden pienikokoisia versioita.

Yhden tärkeän hyötynäkökohdan tarjoaa myös mahdollisuus toteuttaa massankä-

sittelyn ja paperikoneen yhteisiä koeajoja, koska Voithin Board and Packaging Paper Divisioonan koeajone on myös Ravensburgissa samoissa tiloissa.

Voithin tutkimus ja kehityskeskuksessa (Research and Technology Center) on myös erittäin monipuolinen ja edistyksellinen laboratorio tuottamassa luotettavia testituloksia hyödyntämällä tarkkoilla mittalaitteilla kerättyä standardidataa (CEPI Comparative Testing Service). Tutkimuskeskuksessa on mahdollista tehdä yli 80 erilaista testisarjaa kaikkien kattavien normien, kuten DIN, ISO, TAPPI, SCAN jne., mukaisesti. **Kuva 6** summaa tutkimus- ja kehityskeskuksessamme tehtävistä asiakaskoeajoista koituvia hyötynäkökoh- tia.

*Voith Paper Process Solution -toimintaan sisältyvistä teknologiapalveluista tullaan kertomaan yksityiskohtaisemmin ja käytännönläheisemmin tulevissa twogether-asiakaslehdissämme.*

# Paperikoneen käynnin aikainen CD-kosteusprofiilin mittaaminen kaikkialle prosessiin siirrettävissä olevan Near-Infra-Red (NIR) – tekniikan avulla



**Thomas Gindele**

Service  
thomas.gindele@voith.com



**Bernd Stibi**

Service  
bernd.stibi@voith.com

**Tavallisesti QCS-järjestelmä (Quality Control System) seuraa automaattisesti paperiradan CD-profiilia muun tärkeän laatu-mittauksen yhteydessä. CD-profiilia koskevissa häiriötapauksissa standardimittaukset eivät kuitenkaan riitä antamaan nopeaa ja tarkkaa kuvaa poikkeamien seurauksista. Tuotantoprosessissa liikuttavissa oleva NIR-kosteudenmittausjärjestelmä (Near-Infra-Red) tekee mahdolliseksi paikallistaa huonon CD-profiilin synnyn suhteellisen vaivattomin keinoin.**

## Miksi QCS-skannerin tulokset eivät riitä?

Kosteusprofiilin ongelmat on yleensä helppo huomata, mutta niiden syiden selvittäminen on jo kokonaan vaikeampi tehtävä. Ensimmäinen askel on paikallistaa profiiliin häiriökohta. Tässä QCS-järjestelmä auttaa vain osittain, koska käytettävissä oleva paperirainaa koskeva data tulee koko paperikoneetta koskevana. Tämän vuoksi on vaikeaa paikallistaa sitä, missä prosessiosiossa ja missä laajuudessa profiiliingelmat syntyvät ja esiintyvät.

Yleisellä tasolla CD-profiilia ohjaavat seuraavat osaprosessit:

- Viiraosa (homogeeninen kuituvirtaus ja kuivaus)
- Puristinosa (nipit, puristinhuovat jne.)
- Esikuivaus (sylinterien kunto)
- Online päällystyksen jälkeinen tila sekä liimapuristin (epätasainen pintaliimaus)
- Jälkikuivaus (kuivaussylinterien kunto)

## Käytössä oleva tekniikka ja sen suomat mahdollisuudet

CD-kosteusprofiili kirjautuu paperikoneella automaattisesti ainoastaan yhdessä tai kahdessa kohdassa. Tämän vuoksi on hyvin tärkeää hallita sellaista menetelmää, joka havaitsee kosteusongelmat missä tahansa tuotantoprosessissa.

Yksi tapa toimia on käyttää painovoimaan perustuvaa mittausta puristimen jälkeen. Tässä on kyse yksinkertaisesti rainauksessa syntyneen paperinäytteen punnitsemisesta. Menetelmää voidaan käyttää laskettaessa paperiradan keskimääräistä kosteus määrää.

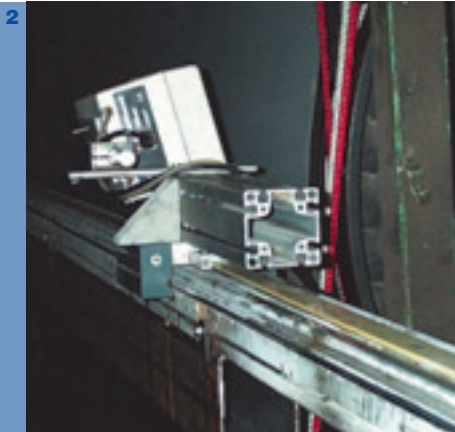
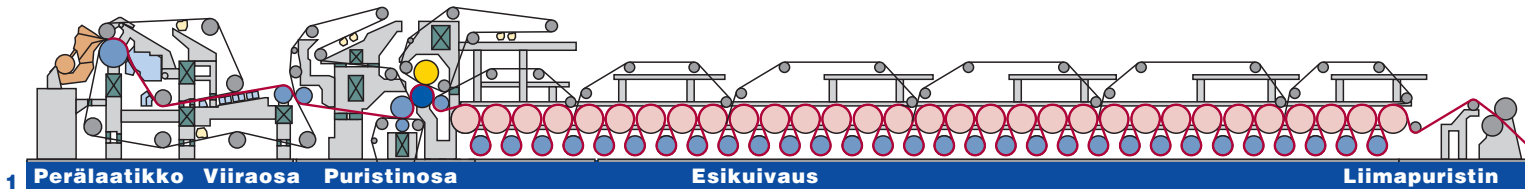
Menetelmän suuri puute on vaatimaton CD-suuntainen erotuskyky sekä mittaustulosten laveus. Joka tapauksessa suurin puute kulminoituu näytteenoton aiheuttamaan tuotannon häiriintymiseen. Tämä johtaa yleensä testisarjojen tai kokeiden estymiseen. Menetelmä ei siten soviakaan tukemaan nopeasti tarpeellista optimointia.





**Kuva 1:** Paperirainan kulku paperikoneella.

**Kuva 2:** Mittalaite asennettuna puristimen jälkeen.



Jotta tätä tekniikkaa voidaan käyttää, tutkittavassa prosessikohdassa radan yli on asennettava kiskotettu poikkipuomi, jotta pieni sensori voi kulkea kiskoilla rainan yli. Paperirataa tukevat rakenteet (kuivaushuopa mm) häiritsevät mittaustapahuttamaa.

Puomin asennus tapahtuu yleensä paperikoneen seisokin yhteydessä ennen toteuttavaksi aiottua tutkimusta. Asiasta ei siis aiheudu tuotantomennyksiä. Sensori voidaan asentaa ja sitä voidaan käyttää ajon aikana. **Kuva 2** osoittaa yhden esimerkin asennetusta mittaajajärjestelmästä kuivaussylinterillä.

Pätevän mittaustuloksen varmistamiseksi vastuu tehtävästä tulee olla tehtaalla työskentelevällä prosessiasiantuntijalla.

### Miten luotettava sensori on?

Sensorilla voidaan laskea suhteellinen CD-profiili, jossa ilmenee tavoiteltuun profiiliin nähden syntyneet poikkeamat. Tämä riittää tekemään johtopäätöksiä siitä, miten konekomponentit, kuten puhalluslaatikot tai puristinhuopien säädöt vaikuttavat lopputulokseen. Jotta mittauksissa päästään täsmällisiin kosteusar-

voihin, sensori on kalibroitava laboratoriossa. Kalibroinnissa otetaan huomioon, minkä tyyppistä paperia valmistetaan sekä itse paperikoneeseen liittyvät muuttujat. Lähes kaikki eri paperilajit voidaan analysoida tällä menetelmällä. Kalibroinnin jälkeen sensorilla voidaan mitata CD-profiilia aina 0,1 suuruiseen kosteusprosenttiin asti.

CD-kosteusprofiilin erotuskykyä rajoittaa vain mittausalueen koko (leveydeltään 25 mm). Esimerkiksi 5000 mm leveällä paperiradalla maksimaalinen mittauspisteiden määrä on 200. Yleensä 50-100 riittää.

### NIR-tekniikan etuja

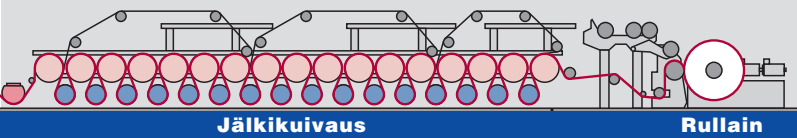
Yhteenvetona NIR-tekniikan suomista eduista voidaan todeta seuraavaa:

- Mittaaminen ei häiritse tuotantoa
- Sitä voidaan käyttää lähes kaikkialla paperikoneella
- Mittaukset ovat luotettavia ja niitä voidaan käyttää prosessin optimointiin
- Mittauspisteiden etäisyys toisistaan on pienempi konventionaaliseen mittaus-tapaan verrattuna

### Mitä etuja tarjoaa uusi tekniikka?

Seuraavassa kerrotaan NIR-mittaajajärjestelmän toiminnasta, jossa vältetään kaikilta paperin punnitukseen liittyviltä epäkohdilta.

Järjestelmän ydin perustuu siihen, että veden absorboituminen näkyy infrapuna-valossa tietyillä aallonpituuksilla erityisellä tavalla. Tämän vuoksi suodatettu ja aaltopituutensa puolesta etukäteen määritetty infrapunasäde johdetaan paperikoneen rainalle. Mittaamalla, miten paljon valoa absorboituu veden molekyyleihin paperissa, veden kosteusmäärä voidaan laskea.

**Kuva 3:**

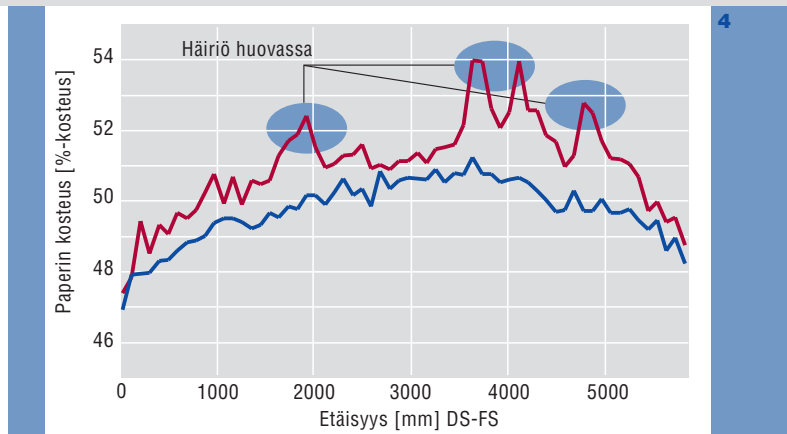
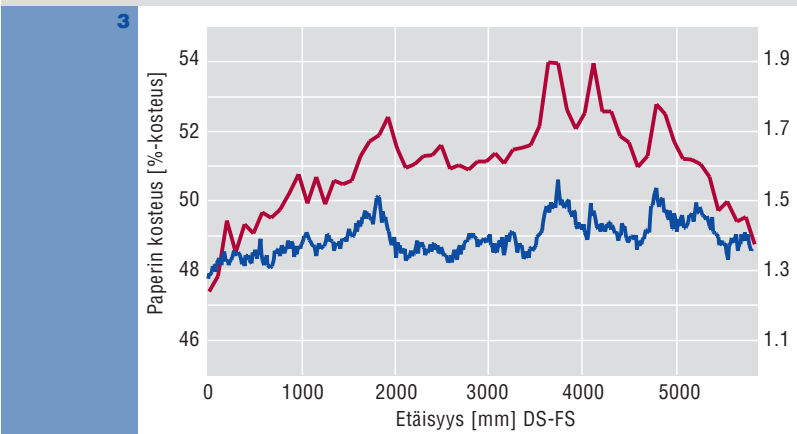
— Paperin kosteus esikuivausosan alkupäässä

— Paperin kosteus esikuivausosan loppupäässä

**Kuva 4:**

— Paperin kosteus esikuivausosan alkupäässä ennen puristinhuovan vaihtoa.

— Paperin kosteus esikuivausosan alkupäässä puristinhuovan vaihdon jälkeen.



### Käytännön kokemukset

Muutaman viime vuoden aikana NIR-mittaustekniikka on osoittanut kiistattoman luotettavuutensa paperikoneen kunnan määrityksissä, vikojen poistamisessa sekä starteissa. Seuraava esimerkki osoittaa, miten tätä järjestelmää käytettiin eräässä tapauksessa ongelman poistamiseen.

#### Esimerkki: liian kuiva CD-profiili ennen liimapuristinta

Kyseisessä tapauksessa paperirata oli lylikuivunut sillä seurauksella, että hyvin

epäsäännöllinen CD-profiili olisi aiheuttanut ongelmia liimapuristimella.

NIR-mittaukset puristimen jälkeen osoittivat, että paperiradan reunat olivat jo hyvin kuivia rainan tullessa puristimelle ja samanaikaisesti havaittiin joitakin kosteita pisteitä radan poikkiprofiilissa (kuva 3).

Puristimen toimintaa pystyttiin optimoimaan reunojen liikakuivumisen estämiseksi. Toimenpide mahdollisti kosteuden lisäämisen yhdellä prosentilla ennen rainan saapumista liimapuristimelle. Tehdas säästi siis välittömästi energiakustannuksissa (pienempi höyrynkulutus) sekä

tuotti mahdollisuuden lisätä tuotantonopeutta tulevaisuudessa.

NIR-mittaukset ennen ja jälkeen puristinhuopien vaihtamista osoittivat, että märät piikit CD-kosteusprofiilissa aiheutuivat käytetyistä huovista (kuva 4).

### Johtopäätökset

Käytäntö on osoittanut kiistatta, että NIR-mittausjärjestelmä on arvokas työkalu paperintekijälle. Menetelmää hyödyntämällä voidaan kosteusongelmat eristää tuotannon aikaisesti, mikä mahdollistaa nopeat optimointitoimet. Pienin ponnisteluin säästetään huomattavasti aikaa ja rahaa.



## Tehokkaalla paperiradan päänniennillä on suuri toiminnallinen merkitys



**Elisabeth Rooney**

*Voith Paper Corporation,  
Canada, Tail Threading Group  
beth.rooney@voith.com*

**Maksimaalinen tuottavuus on maailmanlaajuisesti kaikkien paperinvalmistajien keskeinen tavoite. Tämä tavoite saavutetaan vain, jos paperikoneen tehokkuus voidaan optimoida ja käytettävyyttä voidaan parantaa. Osana integroitua valmistusprosessia paperiradan päänniennillä on huomattava merkitys sekä paperikoneen tehokkuuden että käytettävyyden kehittämisessä. Molemmat asiat vaikuttavat suoraan kokonaistuottavuuteen.**

Vain yksi prosentti paperikoneista ylittää tuotantotehokkuuden puolesta maailmanlaajuisesti kattavalle 97 % tavoitetasolle. Kehittyneiden maiden paperikoneista 99 % saavuttaa vain 80-82% tehokkuustason prosesseissaan. Yksi syy tähän on tehoton ja epävakaa päännienni. Tehokkaalle päänniennille asetetun pysyvän tehokkuustason alittaminen vaikuttaa merkittävästi koko paperikoneen toimintaan.

Merkittävin syy, miksi yksi prosentti paperikoneista erottuu muista, näkyy näiden koneiden päänniennin hallitussa toteutuksessa. Parhaat toimijat saavuttavat korkean tehokkuustason yksinomaan yltämällä pysyvästipäänniennille asetettuihin toiminnallisiin tavoitteisiin. Kun keskiverto-paperintekijä selviytyy päänniennille allokoitusta ihanneajasta 50 prosenttisesti, huippuosaajat yltävät jo 95 prosenttiin.

### Neljä askelta ihanteellisesti tapahtuvan päänniennin toteutumiseen

Jokainen paperitehdas pystyy saavuttamaan ja ylläpitämään ihanteellisen päänniennin tuotantoprosessissaan. Tämän mahdollistaa neljä eri toimenpidettä:

**Perustoimi:** Selvittää paperikoneen nykyisen päänniennin kulku, sen keskimääräinen kesto paperikoneen keskeisissä prosessiosioissa sekä katkojen keskimääräinen lukumäärä 24 tunnin ajossa prosessin eri avainkohteissa (toisin sanoen, mikä on koneen toimintatehokkuus).

**Ihannetavoite:** Selvittää, millainen paperikoneen päänniennin tehokkuustason tulisi olla verrattuna vastaavien koneiden päänniennin suoritusarvoihin (toisin sanoen, millaisen toimintatehokkuuden tulisi olla).

**Prosessin optimointi:** Uuden teknologian hyödyntäminen toimintatehokkuuden tiedossa olevan ihannetaso saavuttamiseksi.

**Prosessin vakauttaminen:** Hyödyntämällä sellaisia työkaluja tai prosesseja,

joilla ihanteellista toimintatapaa voidaan ylläpitää kestävästi pitkällä aikavälillä.

### Perustoimi

Ensimmäinen askel on selvittää perusteellisesti, miten nykyinen päännienni toimii. Tämä työ edellyttää kaiken päänniennin vaikuttavan havainnollistamista paperikoneella, luottavuuteen ja turvallisuuteen vaikuttavat seikat, kaikkien laitteiden kunnossapidon ja huollon toimet, käyttömiehistön valmennuksen yms. On myös hyvin tärkeää, että tehtaalla ymmärretään päänniennin keskimääräinen vaikutus koko prosessin tehokkuuteen, resurssien varamiseen jne.

Osana päänniennin prosessianalyysiä tulisi tarkastella perusteellisesti koneen seisokkien syitä ja seurauksia. Oikean toimintatavan löytämiseksi pitää arvioida:

- katkojen keskimääräistä määrää 24 h tuotannossa paperikoneen eri osissa (puristin, kuivausosa, viimeinen kuivaussyylinteri) sekä rainalta rainalle

tapahtuvan päänniennin kestoa jokaisessa keskeisessä tuotantopisteessä.

- Jokainen nykyiseen päänniennin myötävaikuttava pulma (radan ohjaustelosen puute, narujärjestelmien keskeiset viat, tukkeutuneet hylkykyypit jne).

Näihin laskelmiin tulee sisällyttää vain päänniennin käytetty aika, ei sitä seisokkiaikaa, mikä syntyy mekaanisista ongelmista tai sähköjärjestelmistä, laitevioista yms. Tässä työssä arvioidaan päänniennin kestoa rainalta rainalle tuotantoprosessin keskeisissä kohdissa ainoastaan olemassa olevan käytännön suhteen. Saatua arviota verrataan sitten kyseiselle koneelle yksilöidysti laskettuun ihannesuoritukseen.

### Ihannetavoitteesta päättäminen

Päänniennin keston ihanteellisista toimintatavoitteista päättäminen on hyvin tärkeä toimenpide optimoitaessa päänniennin prosessia. Kun päänniennin kulku rainalta rainalle paperikoneen eri prosessivaiheissa on tiedossa, päänniennin ihannekesto on laskettavissa. Laskelmaa täydennetään vertailemalla tuloksia vastaavien paperikoneitten suoritusarvoihin. Referenssikoneitten tulee olla samanikäisiä, konfiguraatioltaan samanlaisia sekä myös tuotantonopeutensa ja tuotteittensa puolesta yhdenmukaisia. Vertailukoneissa tulee olla myös optimoidut päänniennin järjestelmät asennettuina ja käytössä. Näissä koneissa päänniennin kestoa rainalta rainalle tulee arvioida keskiarvona, ja joissain tapauksissa on syytä käyttää kompensatioker-toimia paperikoneen perusprosessiin liittyvien erilaisuuksien vuoksi.

### Prosessin optimointi

Sen jälkeen, kun päänniennin on asetettu optimoitavoitteet käytössä olleen toimintatavan evaluoinnin valmistuttua, tehtaalla voidaan laskea ne kustannukset, jotka syntyvät heikosta toimintatavasta. Päänniennin optimoimiseksi olevia erilaisia keinoja voidaan tällöin jo analysoida suunnitellen samalla parhaan mahdollisen ratkaisun käyttöönottoa.

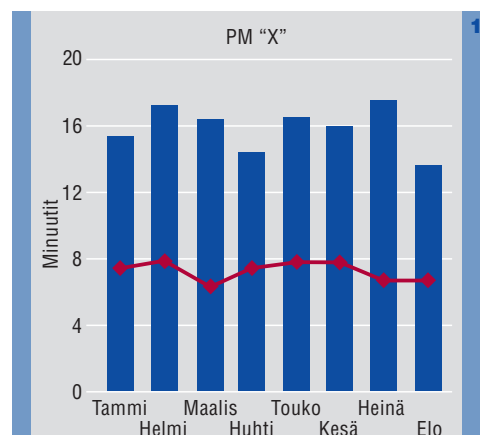
### Ihannemallin vaikutukset

Vain pääsemällä kestäväällä tavalla päännienninissä tavoitesuoritusasteelle voi nostaa paperikoneen tehokkuuden parhaaseen globaaliin vertailuryhmään. Ihanteellisella päännienninprosessilla saattaa olla merkittävä myönteinen vaikutus paperikoneen yleiseen suorituskykyyn, turvallisuuteen ja kustannuksiin.

Sen jälkeen, kun paperikoneen keskimääräiset katkot on selvillä ja ihannesuoritusasteesta on päätetty, pitää arvioida sitä, missä mitassa paperikone prosentuaalisesti ylittää päänniennin osalta ihannetavoitteisiin ennen optimointia. Yksi suurimmista eroista vertailuryhmän parhaisiin suorittajiin nähden näkyy päännienninprosessin vakaudessa. Toisin sanoen toiminnallisen vakauden ansiosta päänniennin ajankäytössä päästään 95 % tehokkuustasolle. Seuraavassa esitellään käytännön esimerkki eräästä Voith Tail Threading Group -tiimin toteuttamasta Threading Assessment Reports -projektista (TEAMS).

Tällä koneella oli keskimäärin yksi katko puristimella 24h ajon aikana (@31,4 minuuttia keskimäärin), yksi katko kuivaus-

**Kuva 1:** Päänniennin ihanneaikoja (punaisella) verrattuna todellisiin toteutuneisiin keskiarvoihin Pohjois-Amerikan paperitehtaissa.



osalla (@ 28,7 minuuttia keskimäärin) ja kolme prosessin jälkipäässä (@14,9 minuuttia keskimäärin). Koneelle oli tehty ihannetavoite (punainen kuvaaja kuvassa 1). Parhailaan tämä kone, jopa optimoimattomana, ylittää päänniennin puolesta 13,43 % parempaan suoritukseen puristimella, 21,68 % kuivausosalla ja 34,57 % loppuprosessissa. Kun ihannesuoritusasteeseen liittyviä arvoja verrataan keskimääräisesti toteutuneisiin arvoihin, potentiaalinen ajansäästö tasoittuu. 345 päivää kestäneen tuotantoajan lopulla paperikoneen yhteenlaskettu käytettävyyttä lisännyt tuotantoaika oli 23 391 minuuttia eli 391 tuntia tai 16 päivää.

Tämä tarkoittaa sitä, että kyseinen paperikone ei ollut käytössä 16. päivän ajan. Tämä tuotannonmenetyks on vältettävissä. Kyse on 5 minuutin menetyksestä siellä, 10 minuutin toisaalla, 15 minuutin kolmannessa paikassa pelkästään sen vuoksi, että prosessi oli epävakaa ja toimi epäluotettavasti.

Laskettaessa tämän tuotannonmenetyksen kustannuksia, suosittelemme käytettäväksi käyttökustannuksia, ei menetettyä



**Kaavio:** Vakaasta päänniennistä koituvat vuosittaiset säästöt (minuutteina).

Kumuloituvat päänniennin säästöt vuositasonalla			
	Nykyinen	Ihannetila	Säästöt (min)
Puristimelta rullaimelle	10,833 (1/24 h@31.4 min)	4,140 (1/24 h@12.0 min)	6,693
Kuivausosalta rullaimelle	9,902 (1/24 h@28.7 min)	3,450 (1/24 h@10.0 min)	6,452
Koneen loppupää	15,421 (3/24 h@14.9 min)	5,175 (3/24 h@5.0 min)	10,246
<b>Kokonais säästöt</b>			<b>23,391</b>

tulosta. Kyseinen esimerkki ja siihen liitynyt takaisinmaksulaskelma ei sisällä niitä vaikutuksia, jotka koituvat hylkykypin tukkeutumisesta, ohjaustelojen puuttumisesta yms. Nykyään on niin, että vaikka paperikone olisi poissa käytöstä osan vuotta, jos sillä pystytään ajamaan tehokkaammin sen ollessa toiminnassa, käytössä saadut kustannussäästöt menevät suoraan tulokseen.

Esimerkiksi referenssikoneemme käyttökustannukset ovat noin 5000-10000 USD tuntia kohden. Tällaisen koneen päänniennin optimoinnin kannattavuus on ilmeisen selvää ja takaisinmaksu on välitöntä.

### Kestävä toimintatapa

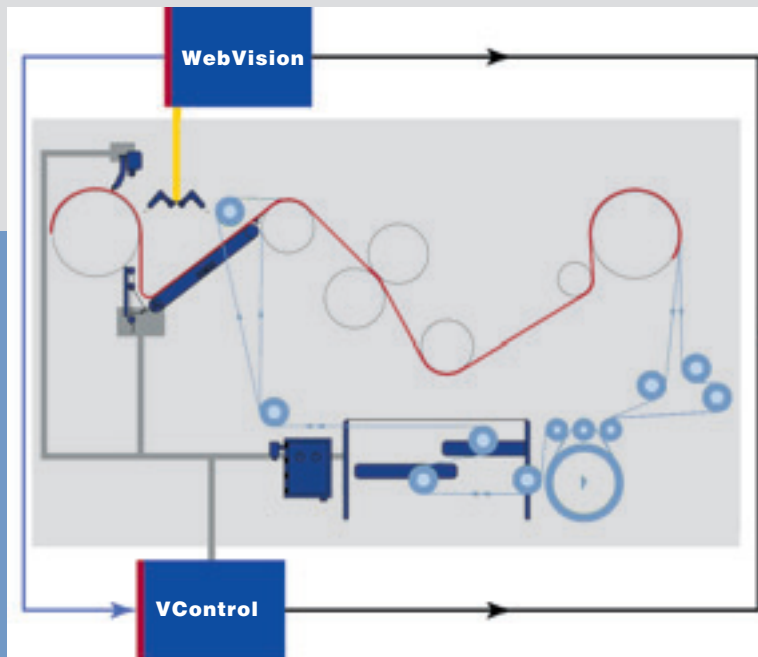
Ei riitä, että päänniennin tehostetaan vain yleisellä tasolla. Kun ihannetavoitetaso on saavutettu, sen on myös säilyttävä kestävästi. Jotta tehdään tuotantolaitteistolla saavutettaisiin paras mahdollinen päänniennin tuottoaste pitkäaikaisella elinkaarella, päänniennin tulee toimia maksimaalisella tehokkuudella jatkuvasti pitkällä ai-

kävällillä. Suurempi haaste onkin ylläpitää jatkuvaa tehokkuutta päänniennin tuottoasteen näkökulmasta pitkällä aikajanelalla, kuin kehittää päänniennin ja käyttövarmuutta kiinnittämällä huomiota vain mahdollisimman alhaisiin toteutuskustannuksiin. Huolto- ja kunnossapitokustannuksia on vaikea integroida päänniennin prosessiin.

Automaattinen päänniennin, joka vähentää dramaattisesti päänniennin käytettävää aikaa, tarjoaa paremman mahdollisuuden allokoida tarvittavia resursseja ja päänniennin prosessin ohjausta. Tehokkaampi päänniennin prosessi on jokaisen pitkäaikaisen prosessiratkaisun perusta. Se vaatii myös enemmän kuin vain hyvät toimitilat. Hyvä prosessiohjaus on myös tarpeen. Kestävällä hyvällä toimintatasolla oleva päänniennin edellyttää sellaista ohjausjärjestelmää, joka varmistaa luotettavasti, että eri prosessiosat toimivat vakaasti, ja että häiriön sattuessa asianomaiseen ongelmaan löytyy nopea ratkaisu.

Toteuttaakseen näitä tavoitteita Voith on kehittänyt patentoidun päänniennin prosessin ja ohjausjärjestelmän, MSP (Maximum

**Kuva 2:** Yleiskuva MPS-päänniennin järjestelmässä käytettävistä komponenteista.



Sustainable Performance). MSP ohjaa koko päänniennin prosessia ja varmistaa hyvän lopputuloksen pitkällä aikävällillä. MSP-järjestelmään liittyy neljä avaintoimintoa:

- Visual Digital Recording Technology (WebVision)
- Equipment Controls Technology (VControl)
- Equipment management and Tracking Data Basel (VTrac)
- Communication Manageri (VMonitor).

Sen jälkeen, kun päänniennin prosessi on luotettavasti evaluoitu ja optimoitu, MSP-päänniennin ohjausjärjestelmä pitää yllä optimaalista suoritustasoa. Se varmistaa nopean ja oikein säädetyn päänniennin sekä diagnostiikan. Niin ollen se mahdollistaa kaukosäätöisen häiriönpoiston, eliminoi käyttöhenkilöstöön liittyviä muuttujia, vähentää seisokkeja sekä alentaa käyttökustannuksia. Lyhyesti sanottuna, MSP:n myötä tehdas saa päänniennin prosessin täydellisesti hallintaansa.





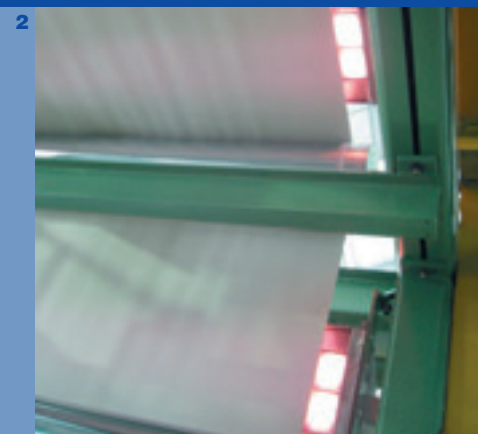
## Krieger latinalaisessa Amerikassa

**Kriegerin menestyksen ja sen tuotteiden hyvän maineen perinteet latinalaisen Amerikan paperiteollisuudessa ulottuvat vuosien taakse. Yritys toimittaa erilaisia IR-kuivaimia ja huuvia paperikoneisiin. Myös paperin päällystyslinjat ja kontaktittomat radanohjausjärjestelmät kuuluvat Kriegerin tuotanto-ohjelmaan.**



**Hans-Peter Schöpping**

Krieger GmbH & Co. KG  
p.schoepping@krieger-mg.de



Kriegerin ensimmäinen kaasulämmitteinen infrapunasaäteilyä hyödyntävä kuivausjärjestelmä käynnistettiin vuonna 1989 Jefferson Smurffitin tehtaalla Venezuelassa. Muutaman vuoden kuluttua Suzano, Sao Paulossa Brasiliassa hankki käyttöönsä sekä Suzanon että Rio Veerden tehtaalle Kriezer infrakuivaimet ja Krieger CB-Turn kontaktittomat rainan kääntöjärjestelmät.

Myöhemmin myös muut Brasilian johtavat paperin ja kartongin valmistajat kuten Votorantim Celulose e Papel, Ripasa, Klabin sekä Ibema päätyivät valitsemaan Kriegerin IR-kuivaimet, huuvat sekä paperiradan ohjausjärjestelmät.

Kriegerin suurimman markkinapaikan, Brasilian, lisäksi yrityksen infrakuivaimet

ovat löytäneet hyvin tiensä myös paperivalmistuslinjoihin Meksikoon (Smurfit ja Kimberly Clark), Venezuelaan (Smurfit), Kolumbiaan (Propal), Chileen (CMPC/Maulle) sekä Uruguayihin (Fanafel).

Kriegerin IR-kuivaimiin uskotaan latinalaisessa Amerikassa mm. niiden luotettavuuden vuoksi siinä määrin, että yhtiön markkinaosuus alueella on yli 90%. Asiakkaat ovat tyytyväisiä myös paikallisten asiantuntijoiden sekä heitä tukevien, Mönchengladbachissa Saksassa olevien kollegoidensa osaamiseen ja apuun.

Hyvistä asiakassuhteista johtuen Kriegerin edustama kuivaustekniikka on omaksuttu nopeasti käytettäväksi erilaisissa tuotantotehtävissä. Tehokas kunnossapitopalvelu ja nopeat varaosatoimitukset

varmistavat hyvän läsnäolon ja kustannustehokkaan toiminnan.

Kriegerin kuivausjärjestelmät sopivat laaja-alaisuutensa ansiosta kaikkiin asiakastarpeisiin. Esimerkkinä mainittakoon Kriegerin metallinen IR-säteilyä hyödyntävä ja nestemäistä kaasua (LPG) lämmitykseen käyttävä sovellus, jota käytetään hyvin laajasti alueella.

Brasilian markkinat ovat aina avoinna innovatiivisille ratkaisuille, joten Kriegerin ensimmäinen CB-Turn kontaktiton kääntöjärjestelmä otettiin juuri täällä ensimmäisen kerran käyttöön Suzanon Rio Veerden tehtaalla. Tämä uusi konsepti ei ainoastaan paranna paperiradan stabiilisuutta, vaan myös vähentää ilmastointitarpeita.

**Kuva 1:** Asennukset Suzanon Rio Verden tehtaalla, Brasiliassa.

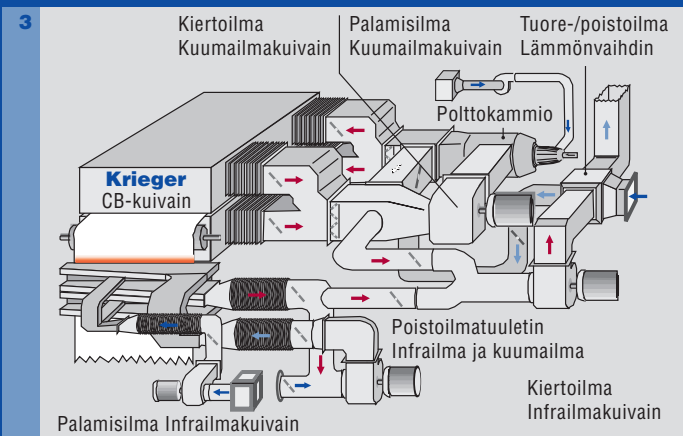
**Kuva 2:** Krieger IR-kuivain (K6500 metalliradiaattori, rinnakkaisasennuksena ilmakierron puhallus- ja imujärjestelmien välissä, Ibeman tehtaalla Brasiliassa.

**Kuva 3:** IR-kuivainyhdistelmä, joka on toimitettu mm. Ripasan tehtaalle Brasiliaan.

**Kuva 4:** Krieger CB-Turn kontaktiton radan kääntölaite, jota käytetään yleisimmin kaksoispäälylytyksessä sekä toispuoleisessa päälylytyksessä.

**Kuva 5:** Voithin One Platform Design -konseptissa integroituna toimiva Krieger-kuivain Ibeman tehtaalla Brasiliassa vuonna 2003.

**Kuva 6:** Kriegerin päätoimipaikassa Mönchengladbachissa Saksassa työskentelee nykyisin 96 henkeä tuotannossa, huollossa, suunnittelussa, kehitystyössä, markkinoinnissa, myynissä sekä hallinnossa.



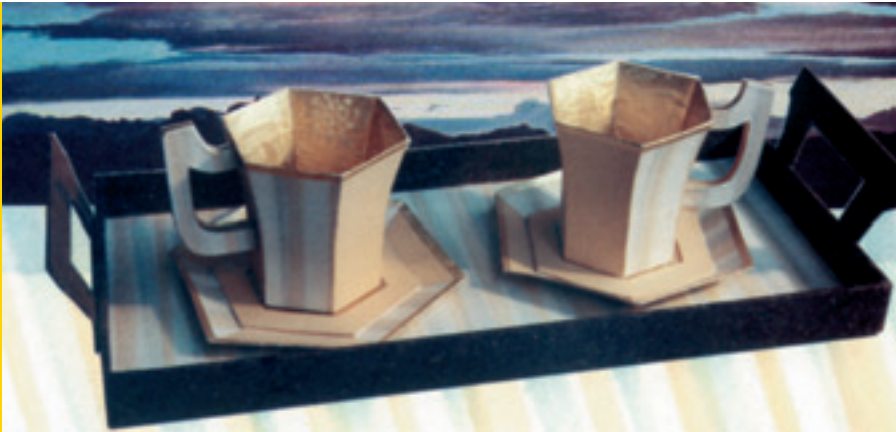




1

## Se ei voi olla pahvia – vai voiko se olla?

Kreuzberg Berliinissä on aina ollut omintakeisten persoonien ja ideoiden tyyssija. Huolimatta Berliinin vapautumisen jälkeisistä perinpohjaisista muutoksista ja valtavasta uudelleen rakentamisen aallosta mahtavine nykyaikaisine lasi- ja betoniluomuksineen, tämä alue keskellä Saksan pääkaupunkia on kyennyt säilyttämään osan vanhan Berliinin viehätysvoimasta. Julia Büttelmannilla, vuonna 1961 syntyneellä kirjansitojamestarilla, on täällä studiosa. Oleskeltuaan pitkään ulkomailla saavuttaen osaamisellaan lukuisia tunnustuksia ja palkintoja erilaisissa yhteyksissä, muun muassa ensipalkinnon Berliinin käsityötaitokilpailussa, hän asettui kuitenkin lopulta juuri Berliiniin. Eikä tämä tapahtunut sattumalta! Tämän taiteilijan poikkeuksellisilla töillä on taipumusta heijastaa syntysijojensa ympäristöä, kontrastisena sekoituksena futurismia ja nostalgiaa.



**Kuva 1:** Kenkäluomuus "Evita", 1996, korkeakorkoisten sandaalien numero on 37. Ne on tehty päällystetystä kartongista, painetusta paperista ja pahvista.



**Kuva 2:** "Collective Cups", 1998, kahden kupin ja tarjottimen kokonaisuus, joka on tehty paperista, kartongista ja pahvista.



**Kuva 3:** "Heat-shaped Commode", 1997; 500 mm korkea lipasto, jossa on kaksi vetolaatikkaa, tehtynä lakatusta paperista ja pahvista.

Hänen pientä kauppaansa Riemannstrassen varrella kutsutaan "Papp-Showksi" – pahvinäytökseksi. Se on myynti- ja näyttelytila, studio ja työpaja – kaikki yhdessä. Vaaleanpunaiset portaat johtavat vieraat rakennukseen, joka on niin tyyppillinen tälle keisari Wilhelmin aikaiselle alueelle. Käsityöläisten, muotitaiteilijoiden ja suutarien, pesijättärien ja räätäleiden sukupolvet toisensa jälkeen ovat työskennelleet näissä tiloissa jalostaen luovuuttaan ja elämänfilosofioitaan sekä hengentitimensä strategioita. Näyttäisi siltä, että Julia Büttelmannin työt ikään kuin välittäisivät häivähdyksen siitä ironiasta, jonka väki täällä kohtasi raskaan arkipäivän koetuksissa.

"Kaikki tuntevat nämä esineet, pienet arkiset asiat keskellämme: maljakko, kenkä, kaappi, jossa on vetolaatikat, tai jotain muuta. Meillä jokaisella on oma henkilökohtainen käsityksemme näiden tavaroiden muodosta ja materiaalista. Julia Büttelmannin taide antaa näille asioille kuitenkin uuden sisällön. Taiteilija muokkaa ilmeisen vähäarvoiseksi materiaaliksi koettua pahvia muuntamalla sen perinteisiä muotoja ja käyttötapoja. Hän yllättää meidät äkkiarvaamatta mitä taiteellisimmalla tavalla. Hän jatkaa toisaalla kirjansitojan perinteitä äärimmäiseen tarkkuuteen pystyvällä käsityötaidolla, mutta taas toisaalta hän unohtaa tämän ja yhdistää oivalluksia ja materiaalia kar-

keiksi, mutta silti aistikkaiksi muodon mielikuviksi.

Julia Büttelmannin luovuuden perusaiheksia ovat mielikuvitus ja ironia. Pahvista tehty muki muuntuu hyötyesineestä viitteelliseksi esineeksi, joka avaa meille kohteestaan aivan uuden sisällön sekä fyysisen kosketuksen näkökulman. Teokset ovat aidon esikuvansa tuntuisia, mutta surrealistisia, ja niitä karakterisoi vielä tämän lisäksi töissä piilevä hyvä huumori," kuten alan ikoni Ruth Mahr luonnehtii tämän paperia ja pahvia hyödyntävän taiteilijan töitä. Berliner Zeitung kirjoittaa näin: Nimi "Papp-Show" kertoo kaiken, koska kaikki hänen pahviset esineensä



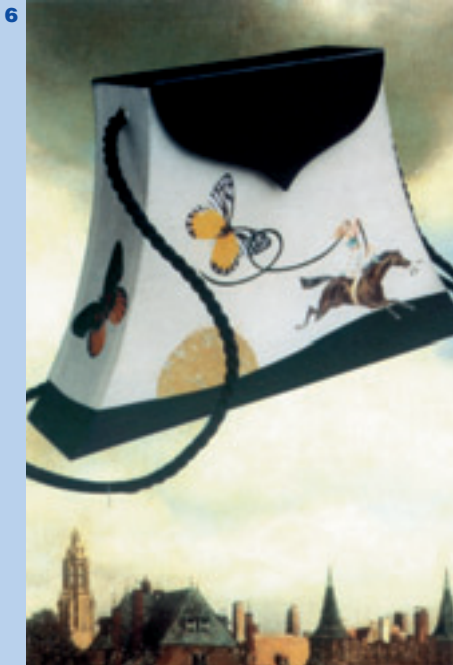


**Kuva 4:** "Red Star", 1997;  
900 mm korkea ja 900 mm leveä  
tuoli paperista, pahvista ja nahasta.

ovat pienimuotoisia esityksiä "toisenlaisesta tavasta nähdä ja kokea". Voit ihailia ensisilmäyksestä värikylläisiä ja muodoiltaan aistikkaita pahvikasseja, joiden kantohihnoina ovat kiiltävästä langasta ketjuksi virkatut silmukat. Mutta, jos katsot tarkemmin, huomaat aistikkaan kassin pinnassa rahvaanomaisen ja sottaisen kinkkumakkaraa kuvaavan koristeen.

Entä mitä taiteilija itse sanoo töistään? – Innostukseni paperista heräsi jo lapsena, kun sain puhallettavan kiinalaisen paperipallon. Siinä oli kaikki ne ominaisuudet, jotka yhä vieläkin saavat minut haltioihini. Se oli kevyt, mutta silti äärimmäisen kes-





**Kuva 5:** "Bedside Table", 1997; 600 mm korkea ja 500 mm leveä pöytä lakatusta paperista ja pahvista.

**Kuva 6:** "Shoulder Bag", 1997; 280 mm korkea ja 300 mm leveä kantolaukku painetusta paperista, kartongista ja nahasta.

**Kuva 7:** "Wristwatches", 1997; lakattua paperia ja kartonkia.

tävä rakenteeltaan – ja mikä tärkeintä, se tuotti suurta iloa. Minun ideani kehittyvät hitaasti. Kirjansitojana teen tietysti laati-koita ja lokerikkoja. Nämä saavat muodon käytettäviksi pieninä vetolaatikoita sisältävinä kaappeina ja pöytinä sängyn vieruksessa. Kassit ja korut tulivat myöhemmin. Minulla oli tilaisuus tehdä pahvisia kenkiä vuosikausia, kiitos saamalleni apurahalle, jonka turvin pystyin kehittämään itselleni uuden tavan prosessoida paperia.

Voitaisiinko hänen kenkäluomuksiaan todella käyttää? Vastaus on ei. Ne ovat yksinkertaisesti vain koriste-esineitä. Mutta mitkä todella kiehtovan muodikkaat ken-

gät kestävät tänä päivänä pitkäaikaista käyttöä? Se hämmästyttävä tapa, jolla hän etäännyttää esineen sen alkuperäisestä käyttötarkoituksesta katsomalla asioita tavanomaisuudesta poikkeavasta näkökulmasta, antaa esineille toisenlaisen värikylläisen muotosisällön sekä katsojalle uudenlaisen hetkellisen elämyksen.

Julia Büttelmannin teokset ovat kestäviä. Hänen vankka käsityötaitonsa ja työtapansa mahdollistavat tämän. Hänen tukemia laatikoita ja pieniä lipastoja voidaan käyttää kaikenlaisten tavaroiden säilyttämiseen, kuten hänen tekemiään kelloja ja kaulakoruja niin ikään. Ne ovat myös

hinnaltaan edullisia, koska tekijä ei halua, että hänen taiteensa on nähtävissä vain näyttelyissä ja museoissa. Niiden pitää löytää tiensä sellaisille ihmisille, jotka haluavat jakaa hänen kanssaan uusiin elämyksiin sisältyvän kokemuksen riemun.

"Papp-Show" Kreutzbergissa on ehdottomasti kaikille Berliinissä vieraileville tutustumisen arvoinen kohde, jos kuka on kiinnostunut paperitaiteesta – vaikkapa vain uteliaisuudesta todeta, miten äärettömän toisenlaista, jännittävää ja innostavaa työskentely paperin ja pahvin kanssa voi olla.

*Manfred Schindler*



Voith Paperin uutislehti  
kansainvälisille asiakkaille,  
kumppaneille ja ystäville.

"twogether" ilmestyy kahdesti vuodessa,  
saksan-, englannin- ja suomenkielisinä  
versioina. Itsenäisten kirjoittajien  
näkemykset eivät välttämättä aina edusta  
kustantajan näkemystä. Tämän vuoksi  
toivomme lukijoiden osoittavan kaiken  
palautteen lehden päätoimittajalle.

Julkaisija:  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

Päätoimittaja:  
Dr. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing,  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG,  
Tel. (+49) 73 21 37 64 05  
Fax (+49) 73 21 37 70 08  
P.O. Box 1970, D-89509 Heidenheim  
wolfgang.moehle@voith.com  
<http://www.voithpaper.com>

Toimituksen koordinaattori:  
Manfred Schindler, D-73434 Aalen

Design, taitto ja tuotanto:  
MSW, P.O. Box 1243, D-73402 Aalen

Copyright 7/2003:  
Julkaisun mitään yksittäistä osaa ei saa  
kopioida tai monistaa ilman päätoimittajan  
lupaa.

twogether 16, heinäkuu 2003.

**VOITH**  
Engineered reliability.