

# twogether

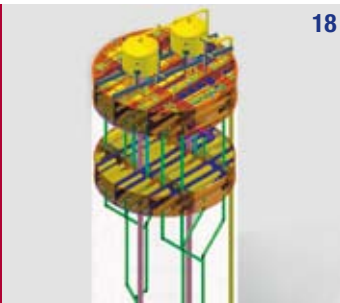
Paper Technology Journal

**ATMOS Premium Tissue** | Energiätehokkuus on paperiteollisuuden suuri haaste | Voith Paper Environmental Solutions





4



18



47

## Raportit

- 4 **Energiätehokkuus** –  
haaste paperiteollisuudelle
- 40 **ahead07** –  
Wienin muistot ohjaavat kauas tulevaisuuteen kartongin ja pakkauspaperien valmistajien toimia
- 72 **Voith juhlii 140-vuotista taivaltaan** –  
1867 - 2007

## Haastattelu

- 16 **Voith Paper Environmental Solutions** –  
Ympäristötekniikan palvelujen uusi toimija

## Teknologiaa

- 11 **Energiakustannusten pienentäminen** –  
haaste massankäsittelylle
- 18 **Anaerobinen reaktori** –  
Uusi toimintatase prosessiveden käsittelylle suuriakin kalkkipitoisuuksia käsiteltäessä
- 22 **Bowater Calhoun Pk4:n uusinta** –  
Uudelleenaseointi kannattavammalle markkinalle

- 26 **ATMOS Premium Tissue** –  
35 prosenttia energiansäästöä alhaisin investointikustannuksin
- 29 **Lisääarvoa tehostetulla radan poikkisuuntaisella säädöllä**
- 44 **Kartongin valmistuksen uusia kehitystrendejä globaaleilla markkinoilla**
- 47 **Mondi Business Paper, Ruzomberok** –  
PrintTech LBR -spiraaliviira parantaa tehokkuutta
- 50 **Graphic Packaging International** –  
Synergiaa kumppanuuden avulla
- 54 **Valmistaudu huomiseen suunnitelmalla tulevaisuutta!**
- 57 **NipcoFlex-kalanteri** –  
huipputekniikkaa paperin jälkikäsittelyyn
- 60 **Telateknologiaa huipulla Osa 2**
- 63 **Uusi terminen spraypinnoituslinja käynnistyi Kiinassa**
- 66 **"Total Roll Management"** –  
Telahuollon täydellinen konsepti
- 68 **Product Finder** – Voith Paperin tuotetieto nyt online-palveluna

## R&D

- 32 **Vuosi Voith Paperin teknologiakeskuksen (PTC:n) käynnistymisestä** –  
Menestystä innovaatioiden avulla
- 34 **Voithin PTC-keskuksen koepaperikone VPM6 uuteen nopeusennätykseen** –  
Single NipcoFlex-kenkäpuristinta ajettiin yli 2000 m/min nopeudella

- 35 **PaperMiner tarjoaa prosessianalyysijä, -optimointia ja -vakausta** –  
Tässä palvelussa tietokannat tuottavat osaamista
- 36 **Innovatiivinen kuivatustekniikka mahdollistaa nopeuden noston 2000 m/min** –  
HiDryer: nopeuden ja laadun huippumoduli
- 38 **Ylivertaista osaamista puristusteknologiassa** –  
Puristinhuovan FeltView-analysointijärjestelmä
- 39 **"Diamond Edge"-räätälöintiä kuivatusviroilla** –  
Käyttökäitä kolminkertaisesti

## Konserniuutisia

- 70 **Kunnossapidon integroija, Voith Industrial Services ja Münzing Chemie löysivät toisensa Heilbronnissa**
- 71 **Turkin pääministeri Erdogan vihki Borckan vesivoimalan**
- 71 **Voith Turbo on aloittanut WinDrive-tekniikan teollisen valmistuksen**

## Toimitukselliset puheenvuorot

- 3 **Viesti toimitukselta**
- 76 **Impressumi**

Germany  
Land of Ideas



Official Partner

Dr. Hans-Peter Sollinger  
Voith AG:n johtokunnan jäsen ja  
Voith Paperin toimitusjohtaja



Hyvät asiakkaat ja muut lukijamme  
Näinä päivinä on kulunut vuosi siitä, kun otimme virallisesti käyttöön Voith Paperin uuden paperiteknologian PTC-kehityskeskukseen Heidenheimissa Saksassa. Jo nyt asiakaslehtemme tässä numerossa voimme raportoida saavutetuista tuloksista, ja samalla voimme ylpeänä todeta, että kaikki hankkeemme ovat ylittäneet odotuksemme.

Olemme samalla jatkaneet menestyksellisesti jo usean vuoden ajan tekemäämme työtä innovaatioiden hyväksi. Asiakkaittemme koeajoissa innovaatioillamme saavutetut tulokset ovat täyttäneet kaikki odotukset. Kahdesta näistä innovaatioista kerromme lähemmin myös tässä lehdessä.

Yksi innovaatioista on ATMOS, edistysellinen uusi tuotantoprosessi laadukkaan pehmpaperin valmistukseen. Investointikustannuksen merkittävän pienenemisen ohella prosessi säästää TAD-tekniikkaan verrattuna myös 35% energiakustannuksia laadultaan samanlaista tai jopa parempaa pehmpaperia valmistettaessa.

Uusi "Environmental Solutions"-divisioonamme on kehittänyt muutamia

edistysellisiä prosesseja ja järjestelmiä, jotka vähentävät merkittävästi jätteiden ja jäteveden käsittelykustannuksia samalla lisäämällä paperitehtaan energiataloutta tuottaen. Nämä konseptit ovat herättäneet suurta mielenkiintoa paperiteollisuuden ohella myös muilla runsaasti vettä käsittelevillä teollisuuden aloilla kuten panimoiteollisuudessa.

Kaikkien näiden innovaatioiden kohdalla on lähtökohdana ollut uuden ja ennakkoluulottoman näkökulman löytäminen käytössä olleisiin toimintatapoihin pystyäksemme luomaan todella jotain uutta, mitä ensisilmäyksellä on vaikea havaita.

Energian kulutuksen vähentäminen sekä kustannussäästöt ovat tietysti olleet innovaatioittemme keskeisiä tavoitteita, ja ATMOS-prosessin ja Environmental Solutions -divisioonan osalta nämä tavoitteet on myös saavutettu. Koko paperinvalmistusprosessin kattava kokonaisvaltainen säästöpotentiaali on kuitenkin edelleen valtava. Vaikka kustannussäästöjen jatkuva etsiminen on edelleenkin yksi päätehtävistämme, se ei voi olla kuitenkaan ainut innovaatiotoimintamme kohde.

Asiakkaamme haluat jatkuvasti paperin laatuun liittyviä parannuksia. Voithin PTC-tutkimuskeskus tarjoaa tähän työhön mitä ihanteellisimmat olosuhteet. Kompleksisen paperinvalmistuksen joka ainut yksittäinen osa-alue voidaan havainnollistaa ja optimoida tuotekehityskeskukseksamme paperikemikaaleista kudoksiin ja prosessiautomaation konsepteihin. Voithin asiakkaat voivat kehittää ja testata järjestelmällisesti tuotteitaan tuotekehityskeskukseksamme ennen tuotantolaitteistoihin kohdistuvia suuria investointeja. Jälleen tässäkin kohdin uusia paperilajeja sekä uusia paperi- ja pakkaussovelluksia tukevat innovaatiomme ovat suuressa roolissa.

Ja kuten aina, pystymme tällä hetkellä tiedostamaan vain palasen tulevista haasteistamme ja mahdollisuuksistamme. Juuri nyt keskeisinä haasteitamme ovat kuitenkin luovat innovaatiot ja siihen me panostamme.

Uskon, että asiakaslehtemme together antaa tälläkin kerralla innostavaa luettavaa.

*H. P. Sollinger*

Voith Paperin tiimien puolesta

# Energiatehokkuus – haaste paperiteollisuudelle



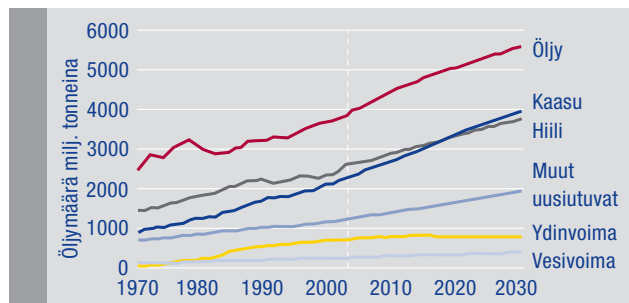




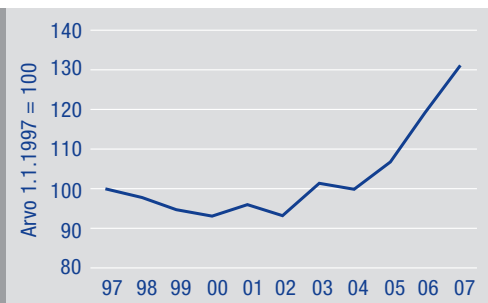
Äärimmäinen kuivuus on tyypillinen seuraus ilmastonmuutoksesta, joka johtuu korkeasta energian kulutuksesta

**Globalisaatio avaa aivan uusia mahdollisuuksia niille, jotka hallitsevat haasteita. Uusiutumattomat fossiiliset resurssit ja ennen kaikkea hiili, öljy ja kaasu näyttävät hallitsevan juuri tällä hetkellä ennakoimatonta globaalia markkinadynamiikkaa. Tällä markkinakehityksellä on haittapuolensakin: energiakustannukset nousevat kysynnän ja tarjonnan lakien mukaan. Tämän lisäksi globaalilla ilmastonmuutoksella on kasvava poliittinen vaikutus maailmanlaajuisesti lämpiminä talvina Euroopassa, tuhoisina sateina Yhdysvalloissa, äärimmäisenä kuivuutena Australiassa ... ilmastonmuutos on kansainvälinen ja poliittinen kesto-ongelma.**

Öljymäärä milj. tonneina



Energiatariffit Euroopassa 1997 - 2007





*Uusiutuvat energialähteet: mitä nopeammin sen parempi!*

Paperiteollisuus on ottanut johtavan roolin pyrittäessä parantamaan energiatehokkuutta sekä edistämään teollisuuden toimia kestävän kehityksen tiellä. Paperi valmistetaan uusiutuvista raaka-ainevaroista bioenergian käytön kattaessa jo suurimman osan energiantuotannosta. Energian säästöön liittyvät toimet ovat keskeisessä asemassa tuotantoa lisättäessä. Juuri tämä on se tie, jota paperiteollisuuden tulee kulkea tulevaisuudessa.

Koska energiapula ja siitä johtuva hinnannousu ovat seurausta globalisaatiosta, niitä käytetään myös poliittisina lyömäaseina haettaessa syitä globaaliin ilmastomuutokseen. Viime

maaliskuussa Brysselissä pidetyssä huippukokouksessa Saksan liittokansleri Angela Merkel vaati EU:n komission puheenjohtajana EU:n jäsenmaita sitoutumaan ilmastomuutoksen vastustamiseen. Tavoite on kunnianhimoinen: vuoteen 2020 mennessä kasvihuonekaasuja oli vähennettävä 20% samaan aikaan, kun uusiutuvien energialähteiden käyttöä tuli lisätä 20% ja energiatehokkuutta oli parannettava niin ikään 20 prosentilla.

Kaikilla 27 jäsenvaltiolla on tietysti vapaus päättää itse omista toimistaan näihin tavoitteisiin pääsemiseksi. Kunnianhimoisissa tavoitteissa energiantensiivinen paperiteollisuus on

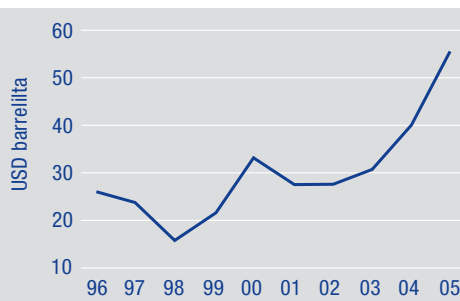
kuitenkin päättänyt asettaa itselleen jopa kovemmat päämäärät. Aihetta onkin, sillä tällä hetkellä paperiteollisuuden täytyy maksaa paljon Euroopan energiamarkkinoiden avautumisesta. Vuoden 2002 alussa saksalainen paperitehdas maksoi 34 euroa/MWh ja viime vuoden lopussa hinta oli noussut jo 62 euroa/MWh. Kaasutariffit ovat yli kaksinkertaistuneet vuoden 1999 tasosta 11,5 euroa/MWh viime vuoden hintaan 30 euroa/MWh.

Globaalisuuden vaikutusten ennustetaan vaikeuttavan vielä entisestään energiatilannetta resurssien niukkuuden kasvaessa, globaalisuus kun ei tunne rajoja.

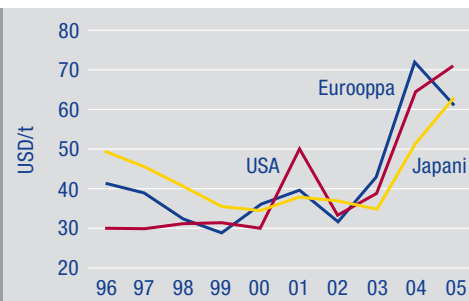
*Kaasutariffit Euroopassa 1997 - 2007*



*Raakaöljyn hinnan kehitys 1996 - 2005*



*Hiilen hinnan kehitys globaalisti 1996 - 2005*



UNO:n viimeisimmän raportin mukaan energian kulutus tulee todennäköisesti kaksinkertaistumaan seuraavan 25 vuoden aikana ja tästä kaksi kolmasosaa tapahtuu yksin kehittyvissä maissa.

Yhdysvallat tuottaa kaksi kolmasesta energiastaan öljyllä ja aiheuttaa viidenneksen globaaleista hiilidioksidipäästöistä Kiinan ollessa lähituntumassa.

Presidentti Bushin hallinto on hiljattain antanut ymmärtää olevansa valmis yhteistyöhön kansainvälisten pyrkimysten kanssa estää ilmaston lämpenemistä ja sen seurannaisvaikutuksia. On myös selviä merkkejä siitä, että Yhdysvallat aivan oikeasti etsii näihin tarkoituksiin sopivia innovatiivisia teknologioita hyödynnettäväksi. Tästä huolimatta USA:n nykyhallinnon tekemiset näissä tavoitteissa ovat huomattavasti EU:n toimia vähäisempiä.

Kiinan energian käyttö kasvaa aivan yhtä nopeasti kuin heidän taloutensaakin. Hiili on pääasiallinen energianlähde saavuttaen jo vuonna 2005 hui-

man 2,14 miljardin tonnin rajan. Tässä oli kasvua edelliseen vuoteen verrattuna 10,6%. Samalla polttoaineita haetaan yhä enemmän kansainvälisiltä markkinoilta. Kiinan hallitus on kuitenkin jo vähitellen sisällyttänyt taloussuunnitelmiinsa korvaavien energialähteiden etsinnän. Vuoteen 2020 mennessä uusiutuvien polttoaineiden käytön tulisi lisääntyä 7 prosentista 15 prosenttiin vesienergian ollessa pääasiallisena korvaavana energiamuotona.

Intiassa viime vuosina tapahtunut talouskasvu ei ole lisännyt energian kulutusta Kiinan tavoin, mutta Intiasakin energian tuotannon infrastruktuuri on kohenemaan päin. Runsaat öljy- ja kaasuvarat omaavat Etelä-Amerikka ja Venäjä ovat hyvissä asemissa tulevan talouskasvun suhteen.

Ydinasia on joka tapauksessa se, että energian hinta nousee ja poliittiset ambitiot kasvavat. Tässä tilanteessa paperinvalmistajat toimivat parhaiten omassa asiassaan tarttumalla aloitteellisesti hetkeen ja ryhtymällä optimoimaan prosessejaan pitäen silmällä energiaan liittyviä kestävä kehityk-

*Voith on mukana myös yhdessä maailman suurimmista vesivoimahankkeista Kiinassa*

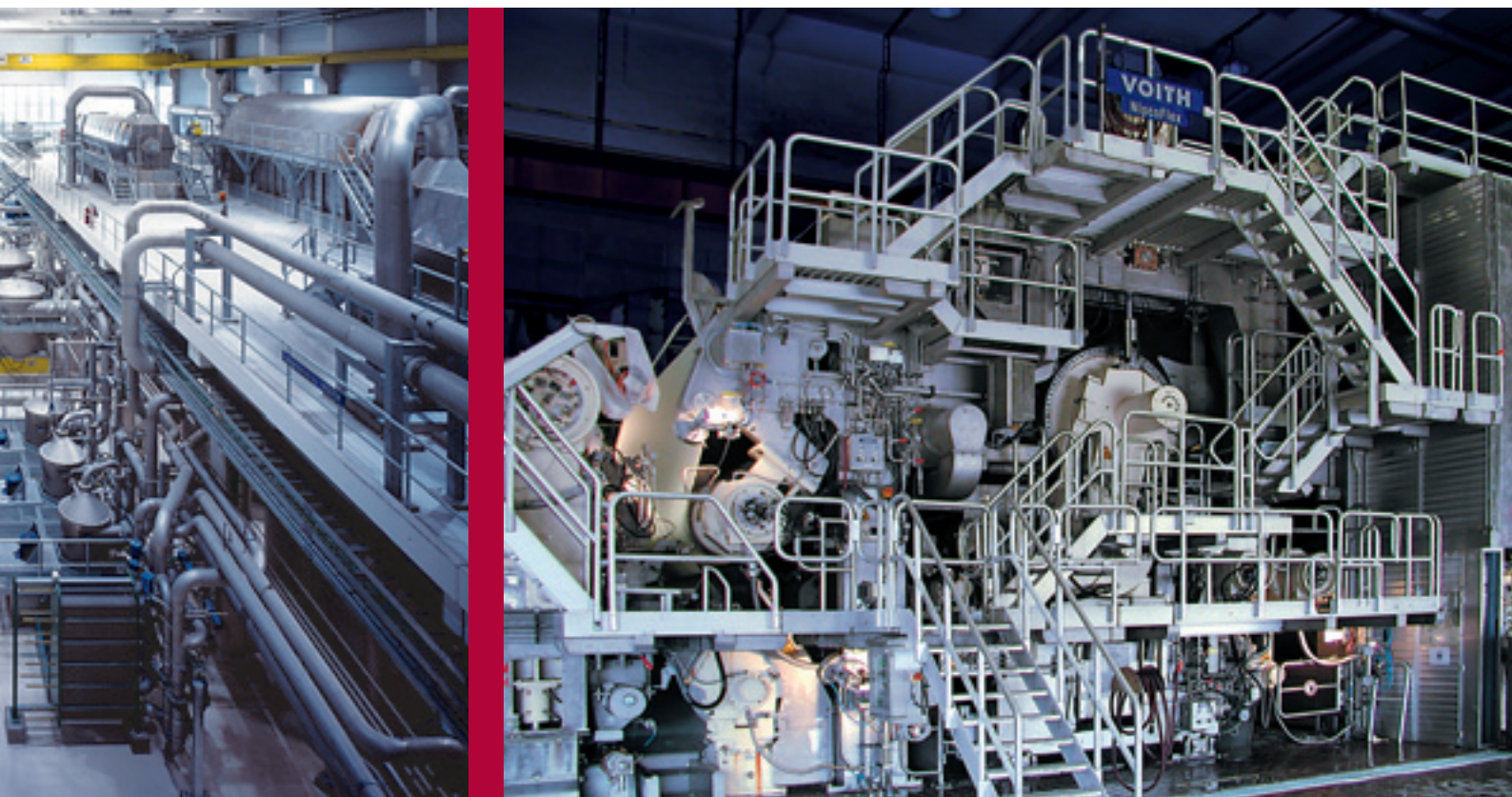


*EcoProcess: uraa uurtavaa massankäsittelyä*

sen trendejä kannattavuuttaan ja kilpailukykyään samalla parantaen.

Energia-asiat ovat hyvin Voithin hallussa. Olipa kyse sähköntuotannosta tai muista energiasovelluksista Voith on aina ollut edelläkävijä uusien ratkaisujen ja innovaatioiden kehittäjänä. Voith on paperiteollisuudelle oikea kumppani ja tarjoaa asiakkailleen kustannus-tehokkaita ratkaisuja ja tämän ohella myös energiaa säästäviä komponentteja sekä koko paperinvalmistuslinjojen optimointeja. Paljon on jo saatu aikaan yhdessä. Yksi esimerkki voidaan nostaa sanomalehtipaperin tuotannosta, jossa energiain-tensiivinen mekaaninen massa on vaihtunut ympäristöystävälliseksi ja energiatehokkuudeltaan edulliseksi uusiomassaksi.





*Single NipcoFlex -puristin käyttää  
30% vähemmän käyttö- ja tyhjäenergiaa*

Yksi Voithin suurimmista vahvuuksista on eittämättä kokonaisvaltainen, paperinvalmistusta tukeva tietotaito. Tästä osaamisesta kumpuavat energiatehokkaat prosessit varmistavat maksimaalisen tuotannon määrän sekä vakaan ja luotettavan tuotannon. Täydellinen tuotantolinjan auditointi antaa parhaimman mahdollisen pohjan tälle osaamiselle.

Voith sai hiljattain toimeksiannon tehdä kahdelle paperikoneelle perusteellinen energia-auditointi mittaamalla ja arvioimalla 400 käytön ja niihin liittyvien oheislaitteiden toimintaa. Tässä pilottihankkeessa kumppanina oli kahta Voithin paperikonetta operoiva Koehler Paper Kehlistä Saksassa. Pk1 on 13 vuotta One Platform -konseptin mukaan rakennettua Pk2:

ta vanhempi paperikone. Paperikoneet muodostavat ihanteellisen parin energian säästöön liittyvän teknologisen potentiaalin todentamiseksi. Lopputulos oli selkeä: Pk2 käyttää noin 404 kWh vähemmän energiaa tuotettua paperitonnia kohden kuin Pk1. Paperikone Pk1 optimoitiinkin perusteellisesti tutkimuksen jälkeen.

Sen lisäksi, että Voith toi uusia tuulia alalle Kehlin Pk1 ja Pk2 paperikoneiden energian käyttöä koskeneella auditoinnillaan, myös massankäsittelyssä avattiin uusia uria. Tässä kohdin lähestymistapana oli kytkeä eri prosessivaiheet toisiinsa tiiviimmin ja hyödyntää massan korkeita sakeuksia ja käyttää sekoituspumppuja ja suora-suihkutusta massoille, joissa sakeudet vaihtelevat nopeasti. Tällä

minimoidaan pumppujen, kyyppien ja massatornien määrää sekä vähennetään tarpeetonta paineen vaihtelua.

Käyttämällä systemaattisesti eri pumppunopeuksia voidaan virtauksia säätää kaiken aikaa prosessisovelluksen todellisen tarpeen mukaan. Uutta luovilla toimillaan Voith etäänny perinteisestä paperinvalmistuksesta kohti uudenlaista ekoprosessia.

EcoMizer on erityisen tehokas energiaa säästävä tuotantolaitte. Se toimii pyörrepuhdistimen tavoin korkeammissa sakeuksissa samalla vähentäen energian kulutusta. Kun saksalaiseen sanomalehtipaperin valmistuslinjaan asennettiin sarja EcoMizer-puhdistimia, energiansäästö vuotta kohden oli 700 000 euroa.



*"Papervision" – uusi ratkaisu tulevaisuutta varten (omaa useita patenteja)*

800 t/d kapasiteetin siistauslinjassa kokonaisenergian säästö nousi 10% EcoMizerin, EcoDirect-dispergointilaitteen sekä tuotannon säätöjärjestelmän tukeman EcoProsessin avulla. Tämä merkitsee kulutuksen vähentämistä tasolle 350 kWh/t. Merkittäviä lisäsäästöjä on saavutettavissa myös muilla innovatiivisilla tekniikoilla.

Kenkämpuristimet toivat omalta osaltaan suuria energian säästöön liittyviä parannusmahdollisuuksia paperikoneympäristöön. Itse asiassa suuri osa Kehlin Pk2 paperikoneella saavutetusta tuotannollisesta energiansäästöstä Pk1 energian käyttöön verrattuna johtui juuri uudemmassa paperikoneessa olleesta kenkämpuristimen nipistä.

Voithin energiansäästöohjelmaa on sittemmin täydennetty Single Nipco-Press -puristimen avulla. Tämä konsepti tarvitsee noin 30% vähemmän käyttö- ja tyhjöenergiaa suuren kuiva-ainepitoisuuden saavuttamiseksi hyödyntäessään ainoastaan yhtä puristinnippiä.

Imutelan käyttövoiman tarvetta voidaan alentaa huomattavasti Sealencer-tiivistelisteilla. Energiaa säästävänä tämän tekniikan takaisinmaksuaika voi olla vain 1-2 vuotta.

Pro-Release-stabiilaattori on myös yksi tehokas komponentti nopeakäyntisille paperikoneille. Pro-Release-tekniikka ei ainoastaan vakuuta radan kulkua ensimmäisessä kuivatusryhmässä, vaan siinä oleva mekaaninen tiiviste säästää myös energiaa. Nopeakäyntisen paperikoneen suuri tehokkuus säästää omalta osaltaan energiaa dramaattisesti vähentyneiden katkojen muodossa.

Kartongin ja pakkauspapereiden valmistuslinjoissa BoostDryer vaikuttaa hyvin edullisella tavalla energiataseeseen. BoostDryer-tekniologiassa yhdistyvät korkea kuivatusteho sekä paperin laadun parantaminen. Tästä esimerkkinä on lujuusominaisuuksien nousu, mikä osaltaan vähentää paperin liimaustarvetta. Tämä säästää myös energiaa, koska veden haihdustarve jälki kuivatusosalla vähenee.

Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että energiakustannusten noustessa markkinoilla menestyvät tulevaisuudessa vain ne, jotka kykenevät optimoimaan tuotantolinjansa maksimaalisen tehokkaiksi käyttäen minimaalisesti energiaa. Voith on sitoutunut ja pätevä kumppani paperiteollisuuden asiakkaalleen tuottavuutta, paperin laatua ja tuotantovakautta kokonaisvaltaisesti optimoitaessa. Innovatiivisilla ja ennakkoluulottomilla ratkaisuilla pyritään koko ajan vähentämään tuotanto- ja investointikustannuksia.

#### Contact



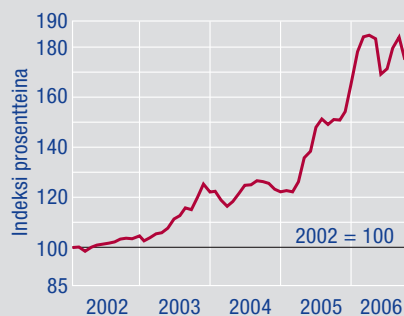
**Susanne Haase**  
Author/Journalist  
mail@susannehaase.de



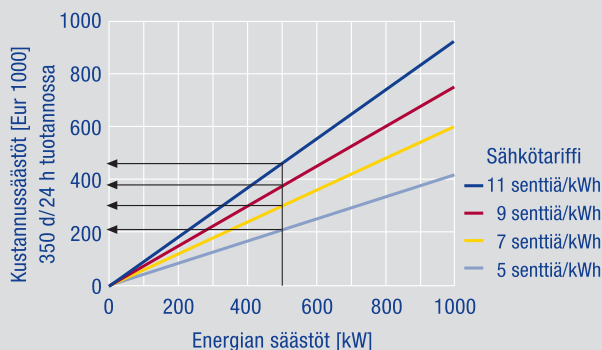
**Dr Sören Köster**  
Voith Paper F&E  
soeren.koester@voith.com



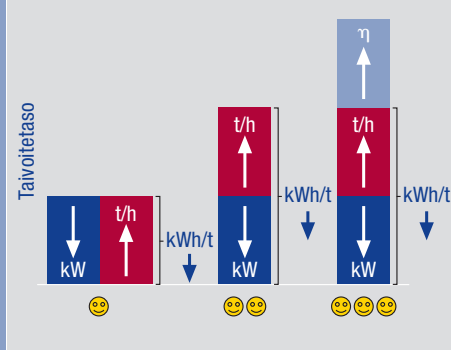
**Dr Martin Staiger**  
Voith Paper F&E  
martin.staiger@voith.com



Energiakustannukset nousevat tasaisesti  
(lähde: VIK energiatariffi-indeksi)



Energian säästö vähentää välittömästi kustannuksia



Optimointi tuottaa erilaisia hyötyjä

## Energiakustannusten pienentäminen – haaste massankäsittelylle

**Energiakustannus, joka edustaa noin 14 prosenttia saksalaisen paperitehtaan tuotantokustannuksista, on yksi keskeisistä paperin valmistuksen kulueristä. Saksassa energian keskimääräinen hinta megawattituntia (MWh) kohden nousi vuodesta 2005 vuoteen 2006 yli 60%. On oletettavaa, että vähenevien fossiilisten polttoaineiden sekä vaihtoehtoisten energialähteiden hitaan kehityksen takia, energiahinnat nousevat myös tulevaisuudessa rajusti. Voith on jo pitkään taistellut tätä kehityssuuntaa vastaan pyrkimällä jatkuvasti löytämään uusia mahdollisuuksia säästää energiaa optimoimalla prosesseja, eikä vain koko tuotantoprosessin, vaan myös yksittäisten toimilaitteiden osalta.**

Itse asiassa Voith on jo esitellyt monia energiaa säästäviä konsepteja viimeisimmissä toimituksissaan. Yksi näistä on EcoProcess, jolla voidaan säästää aina 44 kWh tuotettua paperitonnia kohden perinteisiin tuotantojärjestelyihin verrattuna.

Seuraavat esimerkit kertovat energian kulutuksesta yksittäisissä massankäsittelyn moduuleissa. Niistä käy ilmi, miten laitteistoihin ja järjestelmiin

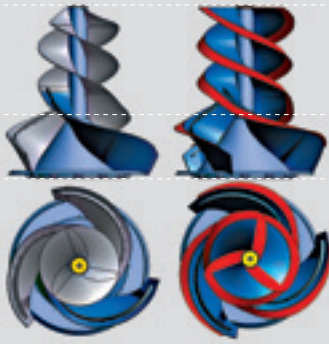
tehtävillä lisämodifioinneilla voidaan säästää energiaa ja parantaa samalla suorituskykyä. Energian ominaiskulutusta tuotettua tonnia kohden voidaan vähentää huomattavasti.

Kyseiset uusinnat ja huoltotyöt on mahdollista tehdä Voithin massajärjestelmien ohella myös muiden valmistajien laitteistoihin. Energian säästö näkyy välittömästi tuotannon kokonaiskustannuksissa.

Vakiokierukka ilman siipeä

Siirtovyöhyke

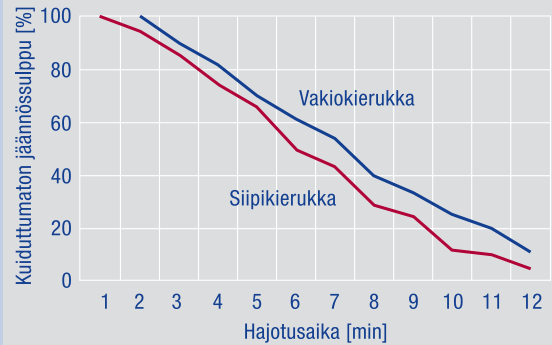
Mekaaninen toimivyöhyke



S-siipikierukka

Ylempi kierukkavyöhyke (sulpun pystysiirtoon)

Siipikierukan mekaaninen toimivyöhyke (kuidutusosa)



Vakiokierukan muuntaminen S-siipikierukaksi vähentää hajotusaikaa ja parantaa hajotustuloksia

### Miten säästetään energiaa?

On kaksi peruseriaatetta säästää energiaa: joko vähennetään suoraan energian kulutusta tai säästetään energiaa epäsuorasti lisäämällä tuotantoa samalla energiankulutuksella. Lopputulos molemmissa tapauksissa on se, että ominaisenergian kulutus valmistamassa massatonnissa kohden laskee.

Energiaa säästävät optimoinnit parantavat usein myös teknisiä parametrejä. Tämä voidaan todentaa jakamalla parannustekijät eri kategorioihin:

😊 Ominaisenergian kulutusta vähennetään pienentämällä energian käyttöä tai lisäämällä tuotantoa samalla energiankulutuksella.

😊😊 Vähennetään energian kulutusta tuotantoa lisäämällä tai teknistä suorituskykyä parantamalla – saavutetaan tuplaetu.

😊😊😊 Optimi: Vähennetään energiankulutusta sekä parannetaan teknistä suorituskykyä. Lisäksi saavutetaan korkeampi laatu.

### Hydrodynaamisesti optimoitu siipikierukka HC-pulperissa säästää 15-20% energiaa 😊😊😊

HC-pulperin kierukkamainen roottori hyödyntää energiaa kuidutettaessa massaa tehokkaasti yli 15 % sakeudessa irrottaen samalla kuidusta mustepartikkeleita tehokasta siistausvarten. Pulperikyypin ja kierukan rakenne on räätälöitävä tähän tarkoitukseen. Pieni roottorinopeus mahdollistaa suuren viskositeetin omaavan sulpun hallinnan pulperikyypissä. Mekaaninen sekoitus ja sen ohella siistauskemikaalien lisääminen auttavat hajottamaan sulppua yksittäisiksi kuiduiksi sekä erottamaan mustepartikkeleita kuidun pinnasta.

Massan ominaisuuksista sekä kuidutusvaatimuksista riippuen ominaisenergian kulutus voi vaihdella 18-50 kWh/t. Voithin viimeisimmän tuotekehityksen myötä kierukan ylärakenneeseen on tullut ulkoneva siipi – tästä nimi ”S-siipikierukka”.

Lähes kaikkiin kierukoihin voidaan modifioida hydrodynaamisesti opti-

maalinen siipi. Kyseessä on toimenpide, joka lyhentää sulputusaikaa samalla tai paremmalla kuidutustuloksella. Joissakin tapauksissa on ollut mahdollista jopa vähentää siistauskemikaaleja, jolloin on saavutettu lisää kustannussäästöjä. Toinen etu saavutetaan siinä, kun HC-pulperin massan sakeutta voidaan lievästi nostaa. Yleisesti ottaen S-kierukkaa käyttämällä voidaan pulperoinnin ominaisenergian kulutusta säästää 15-20%.

### Energiakustannuksissa voidaan säästää 5-30% lajittimien roottorin ja sihtikorin optimoidulla yhdistelmällä

Optimaalinen pystypulperin konfigurointi tarjoaa merkittäviä energiakustannussäästöjä, mikä tavallisesti lisää samalla myös tuotantokapasiteettia. Voithin laaja valikoima roottoreita ja sihtikoreja mahdollistaa räätälöidyt konfiguroinnit kaikkiin tuotantosoveluksiin. Energiankustannusten säästöt kulkevat tavallisesti käsi kädessä yhtäläisten tai parempien lajittelutosten kanssa.

### Tyypillinen energiansäästö eri pystysihtimalleilla

Muunnos ent./uusi	Energiansäästö %
Kyhmy/porrasroottori	Noin 30-40
Lohkoroottori	Noin 10-15
Kiinteäsiipi/ Multifoil-roottori	Noin 5-10

C-bar sihtikori



S-kori



Kehärakenteinen reikäsihtikori



Kehärakenteinen rakosihtikori



Lohkoroottori



Kyhmyroottori



Porrarakenteinen roottori



MultiFoil-roottori

Sihtikori ja roottorivalikoima (patentoitu)

Lajittelulla on pitkä historiansa, eikä ainoastaan Voithissa. Lukuisat valmistajat ovat yrittäneet kehittää lajitteluun erilaisia konsepteja, roottoreita ja sihtikoreja. Toistaiseksi MultiFoil-roottori yhdessä C-bar -sihtikorin kanssa antaa parhaan lajittelutuloksen, säästää energiaa sekä tuotannon kokonaiskustannuksia. Itse asiassa minkään toisen valmistajan tuotteella ei päästä Voithin lajittimella päästäviin laatuarvoihin.

Vaikeissa käyttötilanteissa, erityisesti rakoreikäajittelussa, parhaat tulokset on saavutettu käyttämällä portaista roottoria sekä reikä- tai rakosihtikoria.

Myös tämä roottori on luokiteltavissa energian säästäjien joukkoon.

Jatkuvalla siipirakenteella varustettuja tai nopeakäyntisiä, kokonaan kapseloitettuja kyhmy- tai lohkoroottorilla varustettuja lajittimia nähdään enää harvemmin markkinoilla, koska MultiFoil- tai porrasrakenteiset roottorit ovat parempia vaihtoehtoja. Tämä trendi on maailmanlaajuinen.

Sekä massankäsittelyjärjestelmän että lyhyen kierron uusinta on kannattava ratkaisu vanhassa tuotantolinjassa. Uusinoista saamamme laaja kokemus on osoittanut selkeästi, että merkittävän energian kulutuksen vähenemisen ohella tuotanto lisääntyy sekä useimmissa tapauksissa myös lajittelu tehostuu.

Ennen lajittelun uusimista suosittelemme aina alustavan prosessianalyysin tekemistä optimointipotentiaalin selvittämiseksi. Tämä antaa luotettavat tiedot optimointisuunnitelman tekemiselle sekä hahmottaa selkeästi investoinnin takaisinmaksuajan.

### Esimerkkejä lajittelun optimoinneista

**Energian kulutus väheni 35%** 😊  
Pulma: Lajittelu kulutti paljon energiaa.

Ratkaisu: Käyttämällä hienoprofiilisia kehärakenteisia reikä- ja rakolajitinkoreja sihdin pintojen puhdistamiseen tarpeellista roottorienergiaa voitiin vähentää.

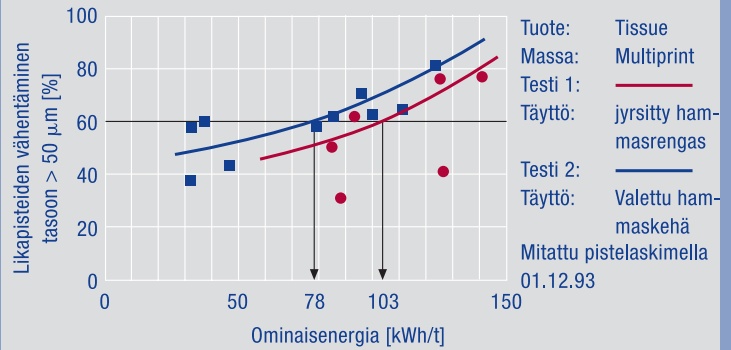
Esimerkki Saksasta: Viisi Black Clawsonin sihdin konventionaalista koria vaihdettiin kehärakenteisiin koreihin tuotannon määrää tai korin rakokokoa muuttamatta. Tämä toimenpide mahdollisti roottorin nopeuden alentamisen 20% tuotannon pysyessä ennallaan. Vähentämällä roottorin nopeutta päästiin 35% energiansäästöön.

### Energian kulutus väheni 20% ja lajittelun laatu parani

Pulma: Lajittelun laatu oli huono korkean virtausnopeuden vuoksi.

Ratkaisu: Suuremman avoimen alan sihtikori vähensi läpivirtausta, mikä johti tehokkaampaan lajittelutulokseen. Koriratkaisuna oli C-bar QE-kori, jonka seulaosiolangat ovat on standardia C-bar SE -versiota 20% kapeampia.

Koska kapeammat langat, seulaosiot tuottavat paremman lajittelutuloksen, ne aiheuttavat enemmän myös fraktiointia. Tärkeää on myös lajiteltavan massan koostumus pyrittäessä estämään sihtikorin tukkeutuminen.



*Muuttopaketti: C-bar sihtikori/MultiFoil-roottoriyksikkö, jossa on hihnaveto nopeuden säädön nopeuden säätöön (patentoitu)*

*Korkeahammasteisen dispergointilaitteen vertailu jyrskyhammasteiseen versioon*

Lisäämättä kapasiteettia tämä ratkaisu joko säästi ominaisenergian kustannuksia 20% tai paransi lajittelun laatua ilman ajoparametrien muutosta.

### Tuotantokapasiteetti lisääntyi 20% ja tuotannon pullonkaulat eliminoitiin 😊

Pulma: Paperikoneen tuotannon lisääminen aiheutti rejektin määrän kasvun lyhyen kierron sihteissä sekä ylikuormitti viimeistä lajitteluvaihetta.

Ratkaisu: Sihtien tuotantokapasiteettia nostettiin asentamalla sihtiin MultiFoil-roottori ja C-bar sihtikori.

Esimerkki Saksasta: Omega-sihdit uusittiin MultiFoil-roottorein ja C-bar sihtikorein, jolloin tuotanto viimeisessä lajitteluvaiheessa lisääntyi 20% rakoleveyttä muuttamatta.

Hyödyntämällä sopivaa ajotapaa ensimmäisessä lajitteluvaiheessa uusia mahdollisesti 30% tuotannonlisäyksen paperikoneella.

### Koko tuotantolinjalla toteutunut täydellinen menestys 😊😊😊

Pulma: Asiakas Thaimaassa halusi optimoida lyhyen kierron lajittelun saadakseen lisää kapasiteettia sekä parantaakseen samalla paperin laatua.

Ratkaisu: Black Clawsonin sihdit uusittiin asentamalla niihin MultiFoil-roottorit sekä ajonopeutta mukauttamalla. Tämän lisäksi hyödynnettiin C-bar-tekniikkaa rakoleveyttä kaventamalla 0,45 mm:stä 0,30 mm:iin seuraavin tuloksin:

- energian kulutus väheni 47%
- tahmojen tikkujen erotteluteho parani 25% -63%
- massan kokonaishävikki väheni 0,4 prosentista 0,1%
- 20% korkeampi maksimituotanto.

### Korkeahammastuksinen dispergointilaitte säästää 20% energiaa ja parantaa massan laatua 😊😊

Korkeahammastuksinen täyttö säästää 20% energiaa ja parantaa massan laatua.

Lukuisat vanhemmat dispergointilaitteet on jo muutettu täytöltään nykykäsiksi korkeahammastuksisiksi versioiksi. Nämä hyödyntävät valettuja korkeahammastuksisia täyttöjä joita käytetään myös viimeisimmässä suoran lämmityksen DX-dispergointilaitesarjassa.

Uusimalla jyrskityt tai valetut matalahammastuksiset versiot saavutetaan aina säästöjä käytetystä tuotantoversiosta riippumatta. Lopputuloksena on jopa 20%:n energian säästö.

Tämän lisäksi ratkaisun teknilliset edut tuottavat asiakkaalle puhtaamman tuotteen. Useissa tapauksissa myös paperikoneen ajettavuus paranee.

Voithin dispergointilaitteet, joissa hyödynnetään nykyaikaista korkeahammastuksista täyttöä, ovat osoittaneet kykynsä tuottaa asiakkaille maksimaalisia hyötynäkökohtia. Erikoisosaamisensa pohjalta Voith pystyy räätälöimään dispergointilaitteen täytön asiakkaan kaikkiin erityistarpeisiin.

### Energian säästöä EcoMizer-laimennusvesikonseptilla puhdistusjärjestelmissä (puhtaammissa systeemeissä) ☺☺☺

Olemassa olevat pyörrepuhdistimet uudistetaan EcoMizer-tekniikalla.

EcoMizer-uudisratkaisu uusine laimennusvesijärjestelmineen tarjoaa huomattavia etuja pyörteen ja vastavirtauksen ylläpitämiseksi puhdistimen alimmissa vyöhykkeissä verrattuna perinteisten pyörrepuhdistimien toimintamalliin:

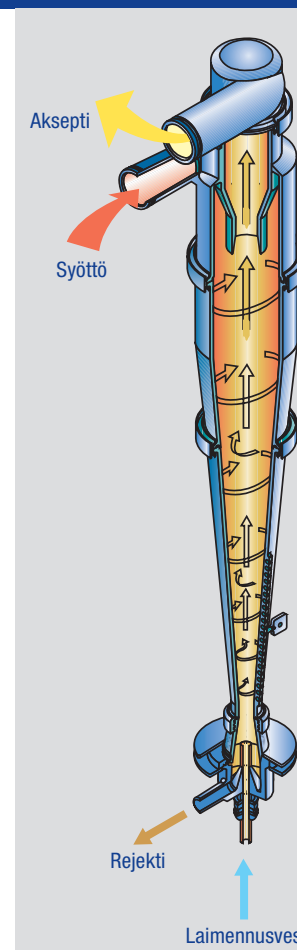
- Luotettavampi toiminta erityisesti massoilla, joilla on taipumus sakeentua
- Pienemmät kokonaisvirtaukset
- Vähemmän puhdistusvaiheita (massankäsittelyssä kaksi tai kolme vähemmän ja lyhyessä kierrossa ei tarvita neljää enempää)
- Parempi kompaktisuus ja pienemmät investointikustannukset pumpujen, käyttöjen, putkistojen ja MCR-järjestelmien osalta
- 30% säästö pumppausenergian tarpeessa
- Hiekan erottelu on mahdollista tehdä jopa 2,5 % sakeudessa
- Joustavampi prosessikaavio, muun muassa puhdistimet voidaan sijoittaa flotaation vastavirtaan
- Vähemmän kuituhävikkiä, koska epäpuhtaudet konsentroituvat rejektiin nostoen tuhkapitoisuuden 40-50 prosentista 60-70 prosenttiin.

Ecomizer-laimennusvesimodulit voidaan sijoittaa käytännössä kaikenmallisiin ja -tyyppisiin pyörrepuhdistimiin. Puhdistimen uusinta on yksinkertainen toimenpide ja investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyt. Tämän Voith Paper on osoittanut jo yli sadassa kohteessa takaisinmaksuaikojen oltua kaikissa tapauksissa lyhyempi kuin yksi vuosi. Asiantunteva pyörrepuhdistimien huoltotiimimme on aina valmis tukemaan asiakkaita näiden pyörrepuhdistusta koskevilla erityistarpeilla prosessianalyseja tehden.

### Yhteenveto ja johtopäätökset

Jatkuvasti nousevien energiakustannusten takia paperitehtaiden on kiinnitettävä yhä suurempaa huomiota mahdollisuuksiin vähentää kokonaisenergian kulutusta. Energian säästäminen on ykkösasia.

Tässä artikkelissa kuvatut toimenpiteet ovat vain yksittäisiä esimerkkejä energian säästömahdollisuuksista uudistettaessa vanhoja tuotantolinjoja. Niiden teknologisten etujen ohella Voith kykenee tuottamaan nopeasti, järjestelmällisesti, kustannustehokkaasti ja rajallistenkin kunnossapitobudjettien puitteissa mielenkiintoisia uusia energiaa säästäviä ratkaisuja. Ohessa kuvattu teoreettinen 15% säästömahdollisuus HC-pulpperissa, 35% säästö reikalajittelussa, 30% säästö rakolajittelussa, 15% säästö



HCH5-pyörrepuhdistin, jossa on EcoMizer-moduli kartio-osan pohjalla (parentoitu)

dispergoinnissa sekä 30% säästö pyörrepuhdistuksessa johtavat konventionaalisessa siistauslaitoksessa noin 8,5% kokonaissäästöihin. Tuotantokapasiteetiltaan 500 t/d olevassa siistaamossa, jonka energian kulutus on 175 MWh/d tai 61 250 MWh/a (350 tuotantopäivää), energian säästöpotentiaali saattaa nousta 5206 MWh/a. Kun on sähkötariffi on 70 euroa per MWh, taloudelliset säästöt ovat 350 000 euroa.

### Contact



**Werner Brettschneider**  
Fiber Systems  
werner.brettschneider@voith.com



Werner Gebler

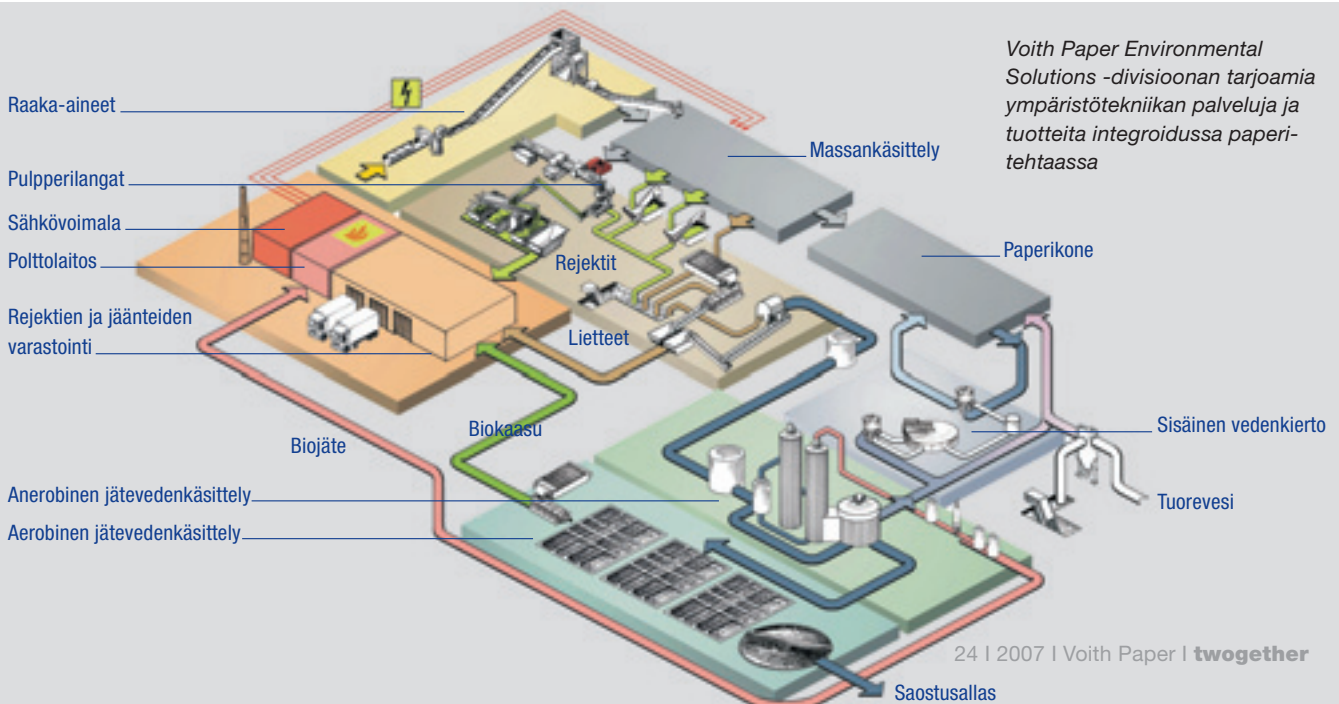
## Voith Paper Environmental Solutions – Ympäristötekniikan palvelujen uusi toimija

Jäteveden paperitehdas ei ole enää fiktiota! Teollistuneiden maiden tehtaot käyttävät nykyään noin 20 kuutiota tuorevettä tuotettua paperitonnia kohden, kehitysmaissa toki vettä käytetään vieläkin enemmän. Innovatiiviselle teknologialle puhdistaa ja kierrättää tehtaan jätevesiä tuoreveden säästämiseksi on tämän vuoksi suuri kysyntä. Tähän haasteeseen tulee vastaamaan myös hiljattain perustettu Voith Paper Environmental Solutions -divisioona (VPES), jonka palveluksessa on yli 100 alan asiantuntijaa maailmanlaajuisesti. Oheisessa haastattelussa VPES:n johtaja Werner Gebler kertoo johtamansa yrityksen tavoitteista tuottaa ekologisia ja taloudellisia ympäristötekniikkaan liittyviä palveluja.

**twogether:** Tuoreveden säästämisen ohella tuotannossa syntyvien jätteiden taloudellinen käsittely on yksi paperiteollisuuden suurista haasteista. Miten Voith on ottanut tämän haasteen vastaan?

**Gebler:** Olemme aina panostaneet voimakkaasti materiaalikierrätykseen. Tällä hetkellä jättepaperi on suuriin raaka-ainelähde paperiteollisuudelle

yli 50 prosentin osuudellaan. Voith Paper Fiber Systems -divisioonan kehittämän prosessitekniikan avulla likapartikkelit ovat poistettavissa keräyspaperista nykyään erittäin tehokkaasti. Nykyaikaisessa pakkauspaperien valmistuslinjassa esimerkiksi rejektejä ja jäänteitä poistetaan päivässä 150 tonnista 300 tonniin. Kun tämän rinnalla tiedetään energian hintojen nousevan jatkuvasti, on synty-





## Faktaa paperiteollisuudesta – kestävä kehitys on paperiteollisuuden menestyksen perusta

## Paperiteollisuuden avainlukuja

- Globaali metsä- ja paperiteollisuuden tuotannon arvo on noin Eur 750 mrd/a.
- Maailmalla valmistetaan 360 miljoonaa tonnia paperia noin 8800 tehtaassa.
- Keskimääräinen globaali paperikulutus henkeä kohden on noin 56 kg.
- Suurin osa maailman paperista valmistetaan EU:ssa (96 milj. t/a, josta 20 miljoonaa tonnia Saksassa). Yhdysvalloissa valmistetaan paperia noin 83 milj. t/a.
- Nykyaikaisen paperikoneen nopeus ylittää 2000 m/min ja sillä voidaan valmistaa 1000 tonnia paperia vuorokaudessa.

## Kestävää kehitystä paperiteollisuudessa

## Vähäisempää veden kulutusta

- Tuoreveden käyttö on vähentynyt saksalaisessa paperiteollisuudessa vuoden 1974 tasosta 46 litraa/kilo paperia vuoden 1996 tasoon 13 l/kg. Sellutonnin valmistuksessa tuoreveden kulutus on laskenut vastaavasti 75% eli 200 kuutiosta 50 kuutiioon.
- Samalla aikajaksolla jätevesien määrä Saksassa väheni 46 l/kg arvoon 12 l/kg.
- Nykyään keskimääräinen vedenkulutus kilo paperia kohden on noin 10 litraa. Massasta ja paperilajista riippuen tätä määrää voidaan vähentää tulevaisuudessa tasoon 1-2 l/kg hyödyntämällä vesikierron ulkopuolista anaerobista biologista puhdistusjärjestelmää sekä ”Lime Trap” -tekniikkaa kalkin poistamiseen.

Pienemmät CO<sub>2</sub>-päästöt

- Paperitehtaat maailmanlaajuisesti vähensivät vuodesta 1990 vuoteen 2000 CO<sub>2</sub>-päästöjen määrää tuotettua paperitonna kohden keskimäärin 22%.

## Tehokkaampaa energian käyttöä

- 1980-luvulta lähtien selluteollisuudessa on käytetty yhä enemmän bioaineksia kuten jäteliemiä, kuorta ja kuitujätettä energian tuotantoon.
- Yksin saksalaisissa tehtaissa jätteiden määrä nousee 1,4 miljoonaan tonniin vuodessa käytettäessä keräyspaperia paperin valmistukseen. Tämän jätemäärän eliminoiminen maksaa yli 100 milj. euroa vuodessa.
- Energian kulutus laski vuoden 1955 tasosta 830 kWh tuotettua paperitonna kohden vuoden 1998 tasoon 295 kWh. Tähän päästiin ennen kaikkea yhdistetyllä lämmön ja sähkön tuotannolla, paremmalla lämmön talteenotolla, tehokkaimmilla mekaanisilla vedenpoistojärjestelmillä, energiaa säästäväillä käytöillä sekä tehokkaimmilla tuotantolaitteistoilla.

nyt uusi markkinapaikka hyödyntää rejektejä ja jätteitä vaihtoehtoisena polttoaineena lämmön ja sähköenergian tuotannossa. Näitä tarpeita tulee tyydyttämään myös Ravensburgissa Saksassa toimintansa aloittanut Voith Paper Environmental Solutions.

**twogether:** Millaiseen teknologiaan uusi yritys nojaa kehittäessään ympäristöteknisesti integroitua paperitehdaskonseptia?

**Gebler:** B+G Material Handling sekä meri WSR antavat molemmat tukevan perustan ja kehityspotentialin tarjoamalla integroitua järjestelmiä kierto-vesien käsittelyyn, puhdistukseen, jätevesien uudelleen käyttöön sekä jätteiden ja rejektien käsittelyyn. Kyseinen palveluportfolio koostuu muun muassa innovatiivisesta anaerobisesta jätevedenkäsittelystä, josta kerrotaan yksityiskohtaisemmin muualla tässä lehdessä. Palvelutarjonnan laajentaminen ja uusien innovaatioiden

kehittäminen ovat kaiken aikaa käynnissä.

**twogether:** Mitä asiakas hyötyy muokattaessa rejektit lisäpolttoaineiksi?

**Gebler:** Vuoteen 2005 asti paperitehtaat Saksassa maksoivat kaatopaikoille viedystä jätteestä 30 eurosta 50 euroon jätetonna kohden. Uudet EU:n direktiivit kuitenkin kielsivät tällaisen alehinnoittelun ja jätemaksut nousivat tasolle 100-130 euroa/tonni. Hyödyntämällä tehtaan jätteet lisäpolttoaineena vältetään tietysti korkeat jätekustannukset, mutta lisäksi kevennetään sähköntuotannon kustannuksia.

**twogether:** Millaisia konsepteja VPES tulee hyödyntämään paperinvalmistusprosessin vesikierron sulkemiseksi?

**Gebler:** Jätevesien korkea kalkkipitoisuus häiritsee suuresti itse tuotantoprosessia ja sen vedenkäsittelyjärjes-

telmiä. Hiljattain kehittämällämme ”Lime Trap” -teknologialla hallitaan tehokkaasti tätä ongelmaa. Kalkin poisto on keskeinen edellytys tuoreveden korvaamiseksi anaerobisesti puhdistetulla ja kiintoaineista vapaalla tuorevedellä.

**twogether:** Onko muilla teollisuudenaloilla vastaavia tarpeita?

**Gebler:** Jätteiden ja jäteveden kierrätys on globaali haaste kaikille teollisuudenaloille. Voith on uuden liiketoimintansa perustamisesta lähtien asettanut tavoitteekseen suunnata innovaationsa palvelemaan laajasti teollisuutta. Suurimmalla osalla nykyisistä tuotteista on jo nyt omat sovelluksensa valmiina paperiteollisuuden ulkopuolisessa teollisuudessa. VPES tuottaa paperitehtaille ympäristön kannalta kestävän kehityksen konsepteja, jotka säästävät resursseja ja tuottavat kustannussäästöjä asiakaskunnalle.

Koereaktori aallo-  
tuskartonkitehtaalla



## Anaerobinen reaktori – Uusi toimintataso prosessiveden käsittelylle suuriakin kalkkipitoisuuksia käsiteltäessä

**Eurooppalainen paperiteollisuus alkoi 90-luvun lopulla toden teolla sulkea prosessivesien kiertoa. Tänä päivänä aallotuskartonkia valmistava paperikone käyttää vettä neljästä kuuteen kuution tuotonna kohden. Joillakin tuotantolinjoilla päästään kolmeen kuution ja jopa sen alle. Kiertovesien sulkeminen edellyttää uusia puhdistusjärjestelmiä sekä tuotannon uudelleen konfigurointia, mutta samalla koko prosessia koskevat analyysit ja kokonaisvaltaiset jätteenkäsittelytavoitteet avaavat uusia optimointimahdollisuuksia tehokkaammalle tuotannolle. Voith Paper Environmental Solutions on kyennyt asettamaan näille tavoitteille uuden innovatiivisen toimintatason.**

### Paperiteollisuuden jätteenkäsittely on jalostunut useassa kehitysvaiheessa

Kierrätyspaperin lisääntynyt käyttö ja liuonneitten orgaanisten aineiden määrän kasvu edellyttivät biologiselta mekaaniselta puhdistukselta 70-luvulla huippuunsa vietyä suorituskykyä. Ensimmäiset biologiset puhdistamot olivat yksilinjaisia ja puhtaasti aerobisia. Toisin sanoen liete puhdistettiin mikro-organismeilla, jotka vaativat ilmaa tai happea rikkoakseen liuonneita orgaanisia partikkeleita.

Seuraavalla vuosikymmenellä havaittiin, että kaksivaiheinen käsittelyprosessi toimi vakaammin, eikä se ollut niin herkkä epäedulliselle kuplinnalle. Seuraavaksi kehitettiin anaerobinen puhdistusreaktori, jotta voitiin suorittaa lietteessä yhä lisääntyvästä orgaanisen aineksen käsittelystä. Tämä prosessi hajotti orgaanisen aineksen jo heti ensimmäisessä käsittelyvaiheessa.

Aallotuskartonkitehtaat käyttivät tuohon aikaan pääosin UASB-reakteoreita (Upflow Anerobic Sludge Blanket).

Tämän prosessin käsittelemä tyypillinen lietemäärä oli kahdeksasta kymmeneen kuutioon tuotetonna kohden.

Kiertovesijärjestelmien lisääntynyt sulkeminen johti kaikkien lietekonsentraatioiden merkittävän suuriin ostumiin. COD-konsentraatio (Chemical Oxygen Demand) raakalietteessä on nykyään noin 6000-10 000 mg/litra sisältäen noin 600-1200 mg/litra suuruisen kalkkisaostuman, joka ajoittain saattaa nousta aina 1500 mg/litra, jopa sen ylikin.

### Nykyaikaista lietteenpuhdistusta

Kaksivaiheinen biologinen puhdistusprosessi on nykyaikainen tapa puhdistaa vahingollisia lietteitä. Kompaktissa ja tehokkaassa anaerobisessa käsittelyvaiheessa (ilmaton) 85% BOD<sub>5</sub>- (Biochemical Oxygen Demand) konsentraatiosta 75% COD-konsentraatiosta hajoaa. Aerobisella vaiheella hajotetaan ainoastaan loppu prosessin jälkiosassa. Vähentämällä liikalietteen määrää konsepti minimoi lietteen ja jätteenkäsittelyn kustannuksia.

Koska ainoana vaatimuksena on hajottaa aerobisella vaiheella ainoastaan

jäännösaines, kustannussäästöt nykyisillä energian hinnoilla ovat merkittäviä verrattuna siihen, että käytettäisiin yksinomaan aerobista puhdistusta.

Ilmatilviissä anaerobisessa reaktorissa liuonneet orgaaniset aineet (tärkkelys, sokeri, alkoholi jne.) kompostoituvat lämpöarvoltaan erittäin rikkaaksi biokaasuksi. Tämä voidaan hyödyntää ”vihreän energian” tuottamisessa tehtaassa lämpö- ja sähkövoimalassa. Lopputuloksena säästetään sekä lietteen- että jätteenkäsittelykustannuksia aerobisen käsittelyn vähentyessä samalla, kun biokaasulla tuotettu energiahyöty korvaa nopeasti anaerobiseen prosessiin tehdyt laiteinvestoinnit.

Nykyään käytetään anaerobisessa vaiheessa UASB-reaktorin asemesta tilaa säästävää EGSB-reaktoria (Expanded Granular Sludge Blanket). Tämä mahdollistaa äärimmäisen kompaktin asennuksen. Uusi R2S -reaktori on jatkokehitelmä EGSB-reaktorista. Uusi teknologia soveltuu aivan erityisesti paperiteollisuuden tarpeisiin.



*Kalkin kerrostuminen  
lietesaostumaan*

### **Korkea kalkkipitoisuus on eräs lietteenkäsittelyn suurista haasteista:**

#### **Kalkki voi vaikeuttaa vakavasti prosessia kerrostumalla anaerobiseen reaktoriin**

Kalkkikerrostumat syntyvät, koska biomassaan sekoittuneena oleva korkea kalkkimäärä kiinnittyy kaiken aikaa anaerobisessa reaktorissa. Tämän lisäksi pallomaiset anaerobiset lietekomponentit muodostavat kalkkiytimen ympärille jopa kaksi mm:ä paksun munankuori-ilmionä tunnetun kuoren. Seuraukset ovat selkeät:

- Lietepedin epätasainen fluidaatio
- Epäsuotuisat jätteet aiheuttavat prosessiin ns. ”kylmiä kohtia”
- Valikoituvat virtauskanavat
- Ylikuormitusmahdollisuus huolimatta järjestelmän teoreettisesti oikeasta kuormituksesta.

Kuvattujen ongelmien vuoksi anaerobisen reaktorin toiminta heikkenee

nopeasti ja se on pysäytettävä puhdistusta varten. Tämä ei merkitse vain tuotantokatkoa, vaan reaktori on täytettävä uudelleen reaktiivisella biomassalla.

#### **R2S -reaktorissa ei ole kerrostumapulmia**

R2S -reaktori ratkaisee ne kalkin kerrostumapulmat, mitä itse prosessitoimilla ei voida tehdä. Tämä on mahdollista reaktorin aktiiviviyöhykkeessä olevan syöttöjärjestelmän, sisäisen virtauksen sekä järjestelmällisesti toimivien viipymävyöhykkeiden ansiosta. Kalkkiliete ja kalkkikerrosteiset biopelletit voidaan poistaa reaktorista prosessin toimiessa ilman pulmia.

Estämällä saostuman kiinnittymisen R2S-reaktorin virtausmalli varmistaa vakaan toiminnan koko reaktorin poikkileikkaustilassa. Kelluvat liete-kerrokset poistetaan erillisesti järjestelmästä. Kriittisissä paikoissa mah-

dollinen ilmataskujen synty on estetty, mikä osaltaan vähentää kalkin saostumispotentialiaa.

#### **R2S -reaktorissa ei ole saostumia eikä flokkeja**

Käytännössä on mahdotonta välttää kokonaan pulmia lietteessä olevien haitallisten pinta-aktiivisten aineiden kuten öljyn, retentioaineiden ja natriumhydroksidin vuoksi. Nämä ongelma-aineet aiheuttavat sulkublokkeja reaktoripäähän pinnalla olevien sakkautumien hallitsemattomasta tilasta johtuen. Välttämätön puhdistustyö 30 metrin korkeudessa ei ole helppoa ja erityisen haastavaa se on henkilöstölle talvikuukausina. R2S-reaktorissa kerrostumien ja sulkublokkien syntyminen on estetty. Kiertävä liete aktiivoidaan hyvissä ajoin välttämällä hyvällä suunnittelulla prosessin pulonkaloja varmentamalla kaasun, veden ja lietteen hyvä virtaus sekä auttamalla lietteen kulkua vesihuute-lun avulla.



Sulkublokki reaktoripäässä



Uusi R2S anaerobinen reaktori (patentoitu)



Tuotantomittakaavainen R2S anaerobinen EGSB-koereaktori valmiina ensimmäiseen asennukseen

### R2S -reaktorin virtaus on optimoitu maksimoimaan tilankäyttöä

Yksi R2S-reaktorin tärkeä ominaisuus on sen innovatiivinen tukkeutumaton syöttöjärjestelmä. Järjestelmä jakaa syötettävän lietteen tasaisesti koko reaktorikammioon. Tämän johdosta massapeti fluidisoituu optimaalisesti ja paljon suurempi osa lietteestä on mukana kompostointiprosessissa. Massapedin optimaalista fluidisoitumista auttaa myös ulkoinen lisäkierto prosessin luontaisen sisäisen kierron yläosassa. Tämä varmistaa sen, että jopa aivan pientenkin lietemäärien osalta hydraulinen ylösvirtaus on riittävä sisään tulevasta syötöstä riippumatta.

### Optimoimme R2S-prosessia liikkuva täyden mittakaavan koereaktorillamme, joka on käytettävissä myös asiakaskoeajoihin

Koereaktorimme (30 m<sup>3</sup>) soveltuu 600-1000 kg COD/päivä suuruiseen tuotantoon. Laite käsittää yhden 40-jalan kontin ja kaksi 20-jalan konttia. Se on ollut johtavien saksalaisten aallotuskartonkeja valmistavien tehtaitten käytössä täyden tuotantomittakaavan koeajoissa toukokuusta 2007 lähtien. Näiden koeajojen keskeisenä tavoitteena on ollut poistaa reaktorin kapasiteettirajoituksia. Tällä liikkuvalla koereaktorilla Voith Paper Environmental Solutions -divisioona suo tehtaille mahdollisuuden toteuttaa tuotantomittaisia tehdastestejä investointipäätösten tueksi.

### R2S-reaktorin tulo markkinoille

Maaliskuussa yksi johtavista aallotuskartongin valmistajista tilasi ensimmäisen R2S-reaktorin Italiassa olevalle tehtaalleen. Tämän reaktorin halkaisija on 9 metriä ja kokonaiskorkeus 26 metriä. Sen aktiivinen tuotantokapasiteetti on 1320 m<sup>3</sup>. Reaktori prosessoi COD-lietettä 38 000 kg vuorokaudessa. Laitos käynnistyy syksyllä 2007.

#### Contact



**Dieter Efinger**  
Voith Paper Environmental  
Solutions  
dieter.efinger@voith.com



## Bowater Calhoun Pk4:n uusinta – Uudelleenaseointi kannattavammalle markkinalle

**Sanomalehtipaperin laskevat markkinat Pohjois-Amerikassa ovat pakottaneet paperinvalmistajat etsimään uusia tehtäviä tuotantolinjoilleen. Monissa tapauksissa sanomalehtipaperikoneet on muunnettu valmistamaan muita paperilajeja. Monta kertaa tämä tarjoaakin erinomaisen keinon lisäarvon tuottamiseen – menestyksen avain löytyy nykypäivän muuttuvista paperimarkkinoista.**



Bowater Incorporated, jonka kotipaikka on Greenville, SC, Yhdysvalloissa, on yksi päällystettyjen pape-reiden johtavia valmistajia. Bowater, jolla on noin 7600 henkeä palveluk-sessaan, valmistaa sellua ja paperia 12 tehtaassa Yhdysvalloissa, Kana-dassa ja Etelä-Koreassa. Pohjois-Amerikassa yhtiö omistaa myös kaksi jalostuslaitosta ja 10 sahaa. Bowate-rilla on kuusi siistaamaa ja yritys on

yksi maailman suurimmista kerätyn sanomalehti- ja aikakauslehtipaperin hyödyntäjästä.

Jo vuonna 2003 Bowater ja Voith yltivät hienoon menestykseen muun-taessaan Catawban Pk3 sanomalehti-paperikoneen valmistamaan LWC:tä. Kyseessä oli tuolloin toistaiseksi laa-jin tuotantolinjan lajimuutos Yhdysval-loissa.

Vuonna 1954 rakennettu Bowaterin Calhoun tehdas on yksi suurimmista uusiokuidun hyödyntäjistä. Hiawasse-joen varrella Tennessee-joen yläjuoksulla sijaitseva Calhounin tehdas on täysin integroitu tuotantolaitos, jossa on viisi paperikonetta. Tuoteportfolio käsittää sanomalehtipaperia, uusiokuidusta valmistettua päällystämätöntä paperia sekä massanvalmistusta.

Vuosikapasiteetit ovat seuraavat: sanomalehtipaperi noin 372 000 t/a, erikoispaperit noin 372 000 t/a, markkinamassa noin 145 000 t/a.

### Uusinnan tavoite: valmistaa BowHybrid FS -paperia

Pienenevät sanomalehtipaperin markkinat Pohjois-Amerikassa innostavat paperin valmistajia muuntamaan sanomalehtipaperikoneet yhä suuremmissa määrin tuottamaan lisäarvoa muita paperilajeja valmistamalla. Sanomalehtipaperin kulutuksen pienentyessä suoramarkkinointi-, luettelosekä mainospainotuetemerkkinoin-

den tulevaisuus näyttää lupaavalta. Lisäarvon hankkiminen on avainsana silloin, kun tuotteen markkinakysyntä vähenee.

Bowater oli ollut tietoinen tästä jo pitkään asettaessaan uusia tavoitteita Calhoun tehtaan Pk4- paperikoneelle. Päämääränä oli alkaa valmistaa tarkalleen valikoitua uutta BowHybrid FS -paperilajia.

BowHybrid FS on Bowaterille rekisteröity tavaramerkki, jonka FS-tunnus kertoo puuvapaasta paperilajista ja Hybrid puolestaan siitä, että paperi on tehty valkaistun sellun ja TMP:n sekoitusta sisältävästä massasta. BowHybrid FS -tuotteessa yhdistyvät paperin vahvuus ja hyvä bulkki suhteellisen kevyellä 60-74 gsm:n pintapainoalueella. Konsepti vähentää mm. paperin loppuasiakkaan kannalta postituskustannuksia muiden saavutettavissa olevien etujen ohella. Niinpä paperia markkinoidaankin seuraavasti: ”Korkean bulkin maksimaalisen vahva LWC-paperi”. Tätä paperilajia valmistetaan joko päällystettynä

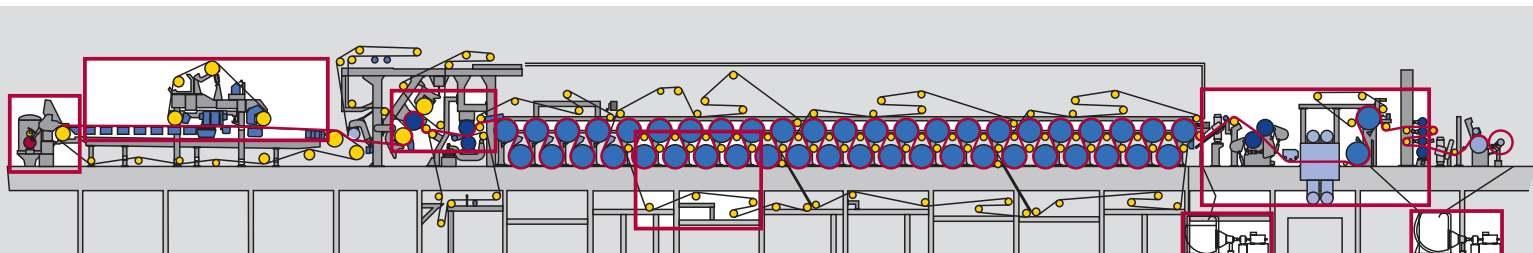
tai päällystämättömänä, koska hybridimassalla voidaan saavuttaa keskeiset laatuvaatimukset niin paperin vaa-leuden kuin paremman opasiteetinkin suhteen. Optimoidulla kalanteroinnilla päällystämättömään paperiin saadaan erinomaiset pintaominaisuudet. Päällystysprosessilla pinnan painatus- ja resoluutio-ominaisuuksia voidaan parantaa edelleen.

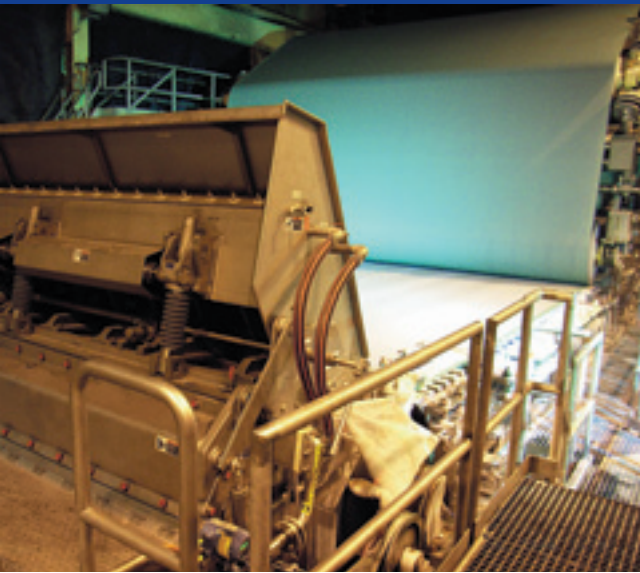
### ”Perfect Fit”-konsepti

Hanketta koskeneet selvitykset varmistivat, että Calhoun Pk4 tarjosi mitä parhaat edellytykset menestykselliselle ja kustannustehokkaalle uusinnalle. Voithin esittelemä Perfect Fit -strategia osoittautui optimaaliseksi ratkaisuksi. Bowaterin tarjoamalla massakonseptilla pystyttiin saavuttamaan kaikki paperin laadulle asetetut tavoitteet.

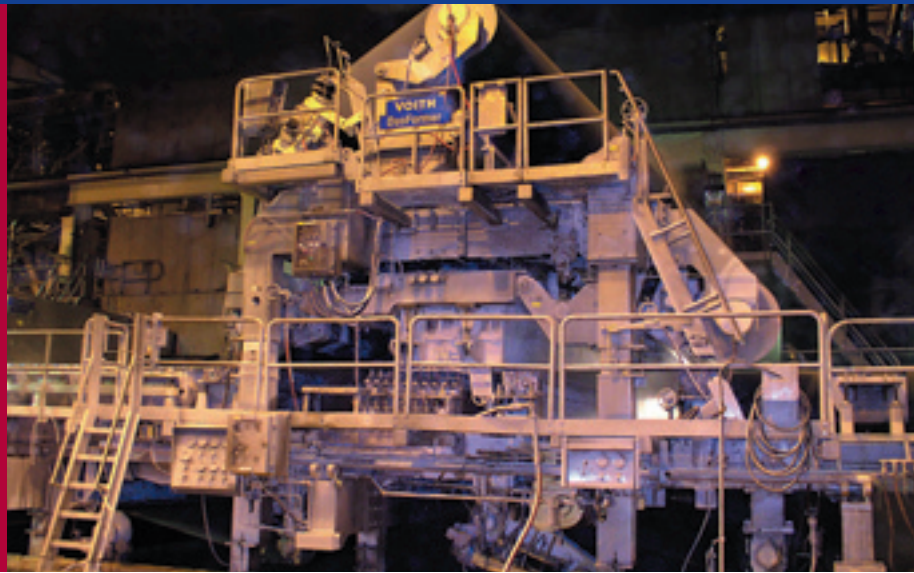
Alun perin Beloitin vuonna 1958 toimittaman paperikoneen viiran leveys oli 7112 mm ja sen suunnittelunopeus oli 1067 m/min tuotannon ollessa 150 000 t/a.

Calhoun Pk4 uusinta





Masterjet II F -perälaatikko



Uusi DuoFormer D

#### Asiakkaan lausunto



**Mike Cresswell**  
Bowater Inc.  
Paperitehtaan  
teknillinen  
asiantuntija

”Olemme todella iloisia, että valitsimme juuri Voithin kumppaniksemme Calhoun Pk4:n laajaan uusintaprojektiin. Laitteisto täytti vaatimuksemme optimilla tavalla ja Voithin henkilöstö näytti suuren ammattitaitonsa käyttöönoton yhteydessä. Startti sujui hienosti ja kykenimme nopeasti ajamaan paperikonetta takuuarvoja nopeammin tuotantotavoitteet ylittäen. Jo alustavat paperinäytteet kertoivat paperimme hyvistä laatuominaisuuksista ja saimme jatkuvasti laatuun liittyntä erinomaista palautetta asiakkailtamme.”

Pk4-paperikoneen muuntaminen sanomalehtipaperia valmistavasta saman tuotantomäärän päällystetyn hybridipaperin valmistajaksi vaati laajan uusinnan.

Uudistetut kohteet olivat:

- Parannettu massalinja
- Uusi perälaatikko
- Olemassa olleen formerin laaja uudistus
- Puristin- ja kuivatusosan uudistus
- Uusi päällystysasema ja pasta-keittiö
- Uusi jälkikäsittely
- Olemassa olleen kalanterin muunnostyöt

Paperikoneen uudistuksen ohella Bowater investoi myös uuteen valkaisu-laitokseen.

#### Massankäsittely

Uuden hybridimassan tuotanto edellytti laajoja muunnostöitä massalinjan muuttamiseksi käsittelemään matalan

sakeuden massoja. Uusinnassa hyödynnettiin Voithin MSA- ja MSS-lajittimia, uutta MultiSorter-tyyppiä MSM sekä MultiDeflaker DF -kuidutinta. Matalan sakeuden linjaan asennettiin VoithVac-ilmajärjestelmä valmistettavan paperin laadun kannalta tärkeän ilman poistamiseksi massasta.

#### Märkää ja puristinosa

Märänpään uusinta käsitti Beloitin Converflo-perälaatikon korvaamisen ModuleJet-laimennusvesijärjestelmällä varustetulla Voithin MasterJet II F -perälaatikolla.

Vanha Beloitin Belform-topformeri korvattiin Voithin DuoFormer D -konseptilla. Tämän lisäksi muodostusosaan asennettiin uudet foililaatikat ja uusi TriVac-imulaatikko. Formeripöydälle asennettiin uudet keraamiset keramiikkalastat. Tehdyt muutokset koskivat siis lähes kaikkia massan tai paperin kanssa kosketuksissa olleita toimintoja.



Puristinosan muutostyöt kohdistuivat lyhyemmän vedon ja parannetun ajettavuuden konfigurointiin. Kivitela korvattiin nykyaikaisella keraamisella telalla.

Kyseinen uudistus ennakoiki kenkäpuristimen asennusta tulevaisuudessa. Ajettavuutta parannettiin edelleen asentamalla puristimeen Bubble-Master-imulaatikko sekä Fibron-päänventililaitteet.

#### Esikuivatusryhmä

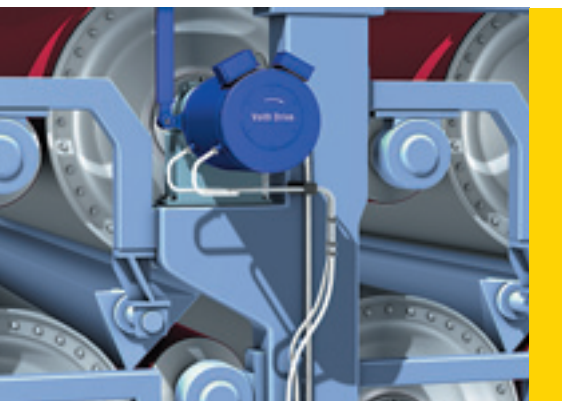
Kuivatusosalla tehtiin pienehköjä parannuksia muuntamalla yksi yksikerroskuivatusryhmä kaksikerroksiseksi kuivatuskapasiteetin lisäämiseksi.

#### Päällystys ja jälkikuivatus

Prosessitalouden kannalta tärkeisiin uusinnan haasteisiin ja Voithin kannalta menestyksen avaimiin kuului SpeedSizer-pintaliimausyksikön asennus vanhaan paperikoneeseen.

Perfect Fit -konseptin mukaista oli suunnitella ja toimittaa päällystysyk-

*Voith Drive (patentoitu)*



sikkö ja kuivatusosa mahdollisimman kustannustehokkaasti niin, ettei vanhan koneen kalanteria ja rullainta tarvitse sijoittaa uudelleen.

Kävi ilmeiseksi, että kalanteri voitiin pitää paikallaan, jos kahdeksan kuivatussylinteriä voitiin siirtää viimeisestä kuivatusryhmästä SpeedSizerin, CB-kääntöjärjestelmän, ilmakuivainten, skannerin sekä paperirullien vaatiman tilan tieltä.

Vanhan koneen kaksi viimeisintä kuivatusryhmää jäivät alkuperäisille paikoilleen osana uutta jälkikuivatusryhmää. Uusi konsepti käsitti nyt kahden sylinterin kaasulämmitteiset ilmakuivaimet, jotka toimivat myös kalanteria edeltävänä ”vetoryhmänä” hyödyntäen Voith Drive -suorakäyttöjä.

#### Kalanterin uudistus ja leikkuri

Kalanteri vaati laajan uudistuksen muutettaessa kuusitelainen kovanipikalanteri neljää säädettävää telaa hyödyntäväksi kalanteriksi nippikuorituksen jouston parantamiseksi sekä rainan ryppyriskin eliminoimiseksi.

Tuotantotehon parantamiseksi paperikoneeseen asennettiin Voithin uusi Gooseneck-rullainjärjestelmä.

#### Tulokset

Vain noin vuosi toimitussopimuksen allekirjoituksesta kesäkuun 3. päivän vuonna 2005 paperikone käynnistettiin uudelleen kesäkuun 29. päivänä 2006. Pk4 osoitti nopeasti suuren potentiaalinsa ja toimi ennakoitua

starttikäyrää paremmin. Kolmessa viikossa startista kolmen kuukauden tuotantotavoite oli jo saavutettu ja 12 kuukauden virstanpylväs saavutettiin kuudessa viikossa.

Suuri suorituskyky näkyi myös seuraavien kuukausien aikana, jolloin paperikoneella voitiin valmistaa eri paperilajeja budjetoituja tavoitteita enemmän. Kaikki tuotantokriteerit saavutettiin hyvin aikaisessa vaiheessa yhdessä asiakkaan erinomaisen ja teknisesti osaavan käyttöhenkilöstön kanssa.

Paperikoneella valmistetun paperin painatusominaisuudet olivat erinomaisia alusta lähtien. Erityisesti päällystetyt tuotteet saivat hienot arviot painajilta ja mainostomistoilta. Kaiken lisäksi tämän paperilajin markkinat ovat jatkuvassa kasvussa.

Jälleen kerran Voithin ”Perfect Fit” -konsepti paperikoneen uusimiseksi osoitti toimivuutensa ja toteutti asiakkaan tavoitteet yhden toimijan vastatessa koko hankkeen toteutuksesta.

Uudistustyö vastasi täydellisesti BowHybrid FS -paperilajin markkinalupaukseen: ”Korkean bulkin maksimaalisen vahva LWC-paperi”.

#### Contact



**Martin Jauch**  
Paper Machines Graphic  
martin.jauch@voith.com

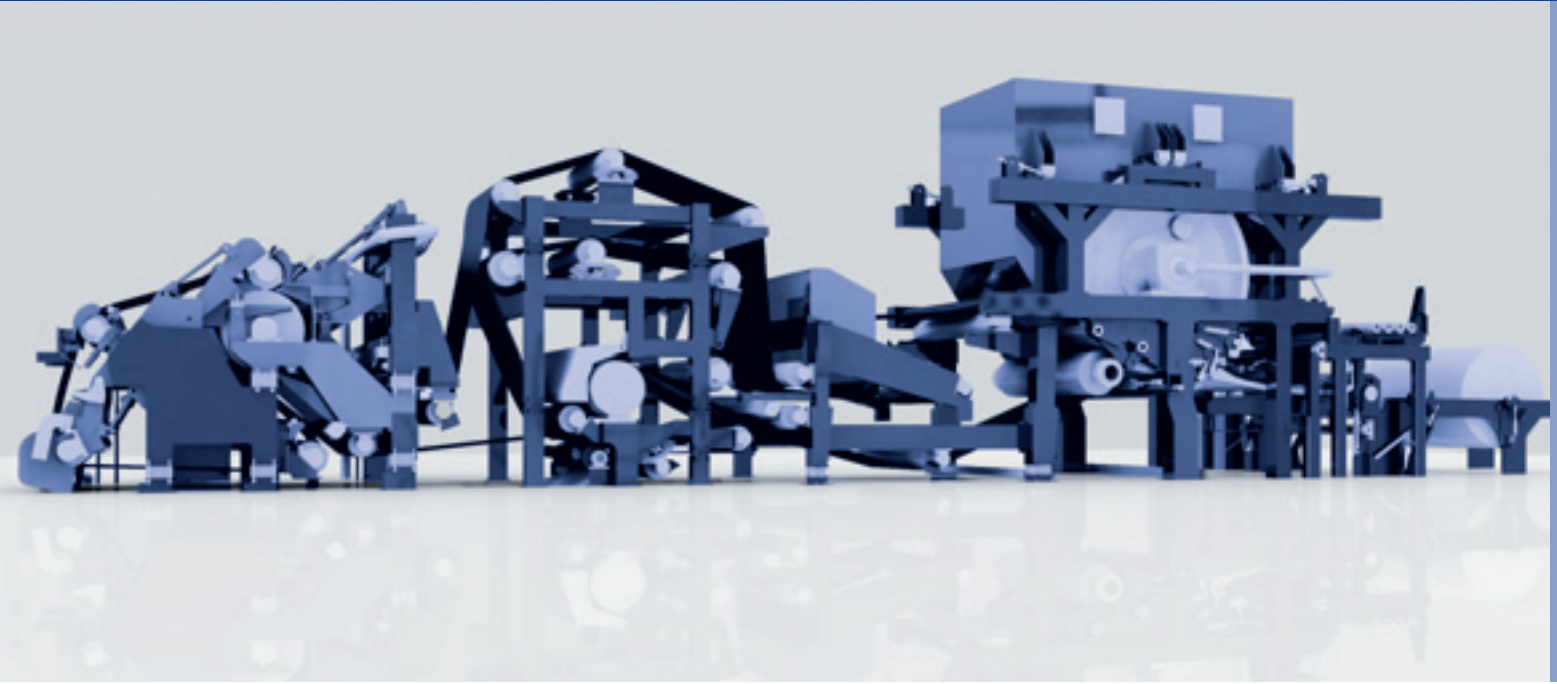


## ATMOS Premium Tissue – 35 prosenttia energiansäästöä alhaisin investointikustannuksin

Viimeiset kolmenkymmentä vuotta suurimmat huippulaatuisten pehmopaperien valmistajat ovat hyödyntäneet ainoastaan TAD-tekniikkaa (Through Air Drying). Kyseinen tekniikka vaatii kalliita investointeja ja itse tuotantotekniikka on suuren energian kulutuksen vuoksi epäedullista. Voithin innovatiivisen ATMOS-tekniologian myötä tilanne on muuttunut. ATMOS kehitettiin Voith Tissue Process Technology -keskuksessa Sao Paulossa Brasiliassa yhteistyössä Voith Paper Fabricsin kanssa. Tehdyn tuotekehitystyön ansiosta huippulaatuista pehmopaperia voidaan nyt valmistaa huomattavasti alhaisemmilla investointi- ja energiakustannuksilla. Samalla voidaan säästää kuituraaka-ainetta tai käyttää valmistukseen pelkästään siistattua massaa.

Jo asiakaslehtemme numerossa 22 kerroimme ensitietoja uudesta ATMOS-tekniologiasta (Advanced Tissue Molding System). Tämä Voith Paperin eri divisioonien yhteinen innovaatiohanke on jälleen osoitus siitä, miten Voith Paper kykenee tukemaan asiak-

kaitaan integroimalla osaamistaan. Uuden valmistusmenetelmän suurimpia etuja on mahdollisuus säästää tuotantoenergiaa jopa 35%. Myös investointikustannukset ovat konventionaalisia tuotantotekniikoita pienempiä. Lisäksi tällä tekniikalla voi-



ATMOS-pehmopaperikone

daan säästää kuitupotentiaalia soveluksesta riippuen tai käyttää pelkää uusiomassoja huippulaatuisen tissuen valmistamiseksi.

ATMOS-teknologia perustuu seuraavaan tuotantokonseptiin (Kuva 1):

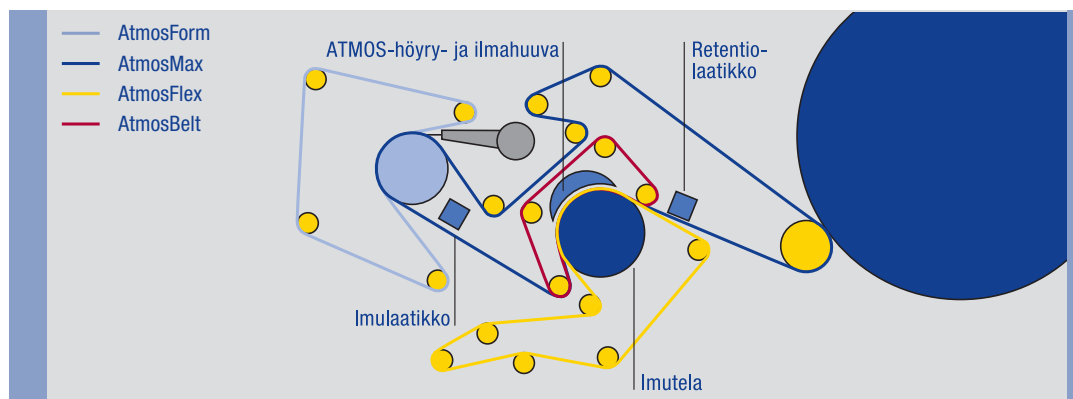
ATMOS-moduli sijaitsee formerin ja jenkki sylinterin välissä. Formaatio tapahtuu samalla tavalla kuin konventionaalisessakin tuotantotavassa,

mutta huopana käytetään erikoisrakenteista AtmosMax-kudosta (kuvasa 1 sinisellä merkittynä). Järjestely mahdollistaa rainan kolmisuuntaisen formaation ja tukee rataa perälaatikosta jenkki sylinterille.

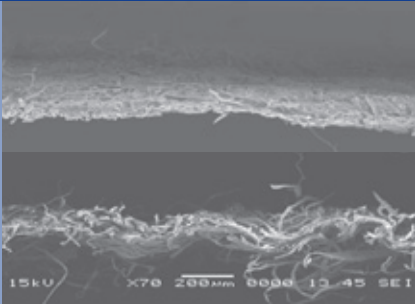
ATMOS-telana tunnettu erikoisimutela varmistaa maksimaalisen vedenpoiston. Vesi poistuu pääosin ilmavirtauksessa (tyhjö). Vedenpoistoa tukee lisäksi optimaalisesti rainaan koske-

tuksissa oleva, hiljattain kehitetty AtmosFlex-vedenpoistokudos, joka on asennettu ATMOS-telan ja AtmosMax-huovan väliin (kuvasa keltaisella).

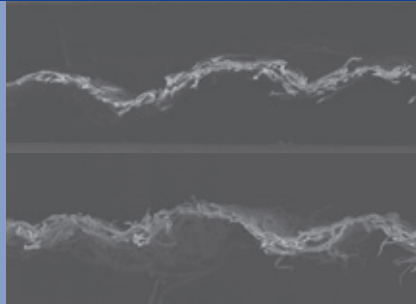
Rainan ja AtmosFlex-huovan hyvä kosketuspinta varmistetaan ilmaa läpäisevällä AtmosBelt-siirtohihnalla (kuvasa punaisella). Hihna kehitettiin erityisesti vetokuormituksen välttämiseksi. Siirtohihna sijaitsee AtmosMax-huovan yläpuolella. Koska AtmosBelt



Kuva 1: Patentoitua ATMOS-teknikkaa esittävä periaatekuva



Kuva 2: Konventionaalisen pehmopaperin (yllä) rakenne ATMOS-rakenteeseen (alla)



Kuva 3: TAD-rakenne (yllä) verrattuna ATMOS-rakenteeseen (alla)

ei ole kontaktissa radan kanssa, se ei myöskään vaikuta paperin laatuun.

ATMOS-modulin päällä oleva ATMOS-huuva tuottaa lisälämpöä prosessiin puhallusilmana ja höyrynä. Tästä on seurauksena korkeampi veden lämpötila ja alempi viskositeetti, mikä tehostaa vedenpoistoa. Imulaatikko ATMOS-modulin edessä tehostaa AtmosMax-huovan toimintaa.

Radan kulkiessa jenkki sylinterille puristustelan kautta AtmosMax-rakenne minimoi rainan puristumista mahdollistaen samalla huippulaatuun pääsemisen.

Jotta voidaan varmistua rainan täydellisestä kulusta, tasaisesta kiinnitysymisestä jenkki sylinterin pinnassa sekä hallitusta kreppautusmissäädöstä ja optimaalisesta ajettavuudesta Voith ja Bruckman Laboratories kehittivät tähän tuotantotekniikkaan Mag-nos-päällystyskemikaalit.

Kuvat 2 ja 3 osoittavat elektronimikroskooppikuvina konventionaalisen pehmopaperin, TAD-tekniikalla tuotetun paperin sekä ATMOS-menetel-

mällä valmistetun paperin ominaisra-kenteet. Kuvassa 2 nähdään selkeästi kolmisuuntainen ATMOS-rakenne konventionaaliseen pehmopaperiin verrattuna.

Kuten kuva 3 osoittaa, ATMOS-menetelmällä saavutetaan sama kolmisuuntainen rainan rakenne kuin TAD-tekniikallakin.

ATMOS-tuotantolinja voidaan konstruoida joko 2800 mm levyiseksi tai 5600 mm levyiseksi pehmopaperikoneeksi. ATMOS-moduli sopii erinomaisesti myös vanhan konventionaalisen pehmopaperikoneen uusintaan. ATMOS-tuotantolinjoissa voidaan valmistaa sekä huippulaatuisia että konventionaalisia pehmopapereita.

Massalaadusta, pintapainovaatimuk-sista sekä tuotespesifikaatioista riippuen 5600 mm levyisellä ATMOS-linjalla (5500 mm jenkillä ja 500 °C huuvalla) voidaan valmistaa 200 tonnia pehmopaperia vuorokaudessa.

Tulemme raportoimaan lisää ATMOS-tuotantolinjoista seuraavissa twogether-asiakaslehdissämme.

## Contact



**Rogério Berardi**  
Voith São Paulo, Brazil  
rogerio.berardi@voith.com



**Thomas Scherb**  
Voith São Paulo, Brazil  
thomas.scherb@voith.com



**Ademar Lippi Fernandes**  
Voith Paper Fabrics  
lippi.fernandes@voith.com

## Lisäarvoa tehostetulla radan poikkisuuntaisella säädöllä

Lisäarvokeskustelu on nykyään yleistä. Keskustelu ei rajoitu vain ylimpään johtoon. PriceWaterhouseCoopersin viimeisimmän raportin mukaan 17 paperiteollisuuden huippujohtajaa antoivat selkeän viestin: jalostusketjua on optimoitava lisää. Voith Paper Automation on vastannut tähän haasteeseen tavoitteenaan paperikoneen automaattisesti saavuttama optimaalinen toimintataso lisäarvoa tuottaen. Paperikoneen automaatioon liittyvät edut ovat kaksitahoisia: paperin laatu paranee ja energian kulutus laskee.

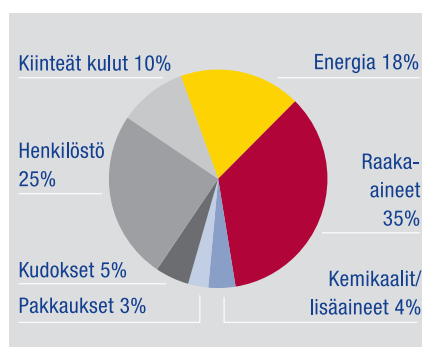
Lisäarvon hankkiminen tarkoittaa parhaan kompromissin löytämistä maksimituotannon, resurssien minimoimisen ja parhaan mahdollisen laadun välillä. Kuinka tärkeäksi asiakas jokaisen elementin arvostaa? Yli puolet tehtaan käyttökustannuksista muodostuu raaka-aineista (35%) ja energiasta (18%). Energiasegmentti on se kohde, jossa voidaan tehdä eniten: vähentämällä energian kulutusta ja kehittämällä prosessin kustannustehokkuutta automaation avulla.

Voith Paperin automaatiojärjestelmät soveltuvat kaikkiin paperin valmistukseen liittyviin prosesseihin. Asiakkaan kannalta tämä merkitsee sitä, että Voith Paper voi tarjota kokonaisvaltaisesti ja kilpailukykyisesti täydellisen automaatiouudistuksen asiakkaan

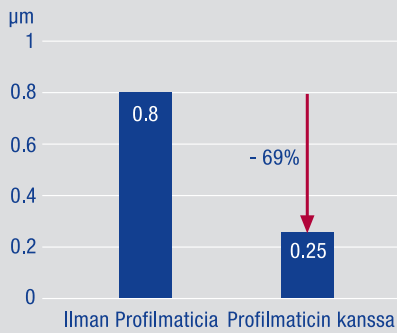
nykyisiin tuotantoprosesseihin. Voith panostaa voimakkaasti paperikoneiden ajon optimointiin, nopeuden nostoon ja energian käytön vähentämiseen automaation avulla.

Voith Paper Automation tarjoaa tähän tarkoitukseen kaksi tehokasta työkalua: OnQ ModuleTherm -toimilaitte OnQ Profilmatic-säätöohjelmistolla. Tämän tekniikan ansiosta paperiradan paksuutta voidaan hallita energiaa samalla säästäen.

Slovakiassa Ruzomberokin PK18, joka valmistaa kopiopaperia Mondi SCP:lle, on hyvä esimerkki. Voith Paper Automation toimitti paperikoneeseen OnQ ModuleTherm-järjestelmän paksuusvaihdelun vähentämiseksi. Alhainen 0,8 µm (2-sigma) pak-



Tyypillinen kustannusjakauma paperiteollisuudessa: energia ja raaka-aineet ovat yli 50% kustannuksista



### Ruzomberok PK 18 – Paperiradan poikkisuuntainen paksuus kalanterilla

Pintapaino	80 gsm
Tavoitepaksuus	104 µm
Linjapaine	28-34 N/mm
PK nopeus	1250-1400 m/min

*OnQ Profilmatic -järjestelmän ansiosta Ruzomberokin PK18 paperikoneen radan poikkisuuntainen paksuusprofiili (2-sigma) parani huomattavasti*

suusvaihtelu väheni 69 prosenttia arvoon 0,25 µm – noin sadasosaan ihmishiuksen halkaisijasta.

OnQ ModuleTherm säättää ilmasuihkujen lämpötilaa. Jokaista säätövyöhykettä voidaan erillisesti ohjata kalanteritelan pinnalla. Säätövyöhykkeiden väliset lämpötilaerot aiheuttavat lämpölaajenemiseroja telan poikki-

suunnassa mikä puolestaan johtaa nipin paine-eroihin paperiradan paksuusprofiilia muokaten. Toinen tapa säätää kalanterin linjapainetta koko radan leveydeltä on käyttää Voithin Nipcorect-telaa, jonka hydrostaattiset säätöelementit ohjaavat telan puristusta vyöhykekohtaisesti. OnQ Profilmatic-ohjelmisto säättää sekä OnQ ModuleTherm -järjestelmää että Nipcorect-telaa. Ohjelmistolla pystytään tuottamaan haluttu paksuusprofiili koordinoimalla yksittäisiä toimilaitteita vyöhykekohtaisesti.

Jokaisen OnQ ModuleThermin asennuksen yhteydessä Voithin keskeisenä tavoitteena on ollut energian säästö. Voith on kehittänyt uuden ratkaisun, jossa mitataan toimilaitteen energiankulutusta ja vähennetään sen käyttöä automaattisesti siihen saak-

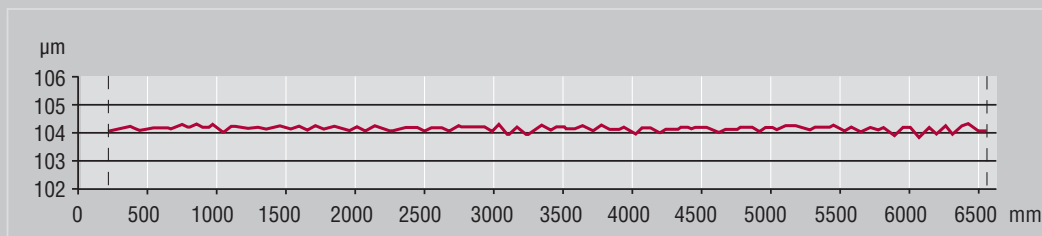
ka, kunnes laatuparametrit tietyissä rajoissa on saavutettu. Tätä strategiaa käyttäen Ruzomberokin PK 18 energian kulutus väheni 70 kW kovanippikalanterin käyttöönotossa. Vuositasolla kokonaissäästö on n. 600 MWh, eli 40 000 euroa.

Sama OnQ Profilmatic ohjausmenetelmä, joka optimoi laadun ohella tuottavuutta, soveltuu myös OnQ ModuleSteam -puhalluslaatikoiden säätöön. Olipa kysymyksessä DuoCentri-puristimet, Tandem NipcoFlex tai Single NipcoFlex –kenkäpuristimet, ne yhdessä OnQ ModuleSteam -järjestelmän kanssa varmistavat korkean kuiva-ainepitoisuuden puristimien jälkeen. OnQ ModuleSteam optimoi myös poikkisuuntaista kosteusprofiilia puristimen jälkeen radan siirtämiseksi optimaalisesti kuivatusosalle.

*Toimilaitteiden säätö OnQ Profilmatic -ohjelmiston avulla paransi paperin laatua sekä vähensi energian käyttöä koko tuotantolinjassa*

**OnQ ModuleSteam**  
Kosteus

**OnQ ModulePro**  
Kosteus



OnQ Profilmatic-ohjelmistolla säädetty OnQ ModuleTherm -järjestelmä sekä Nipcorect-tela vähensivät merkittävästi poikkisuuntaista paksuusvaihtelua Ruzomberokissa

Yhdessä uuden ohjausstrategian kanssa OnQ ModuleSteam -järjestelmällä automaattisesti saavutetaan optimaalinen kuiva-ainepitoisuuden ja poikkiprofiilin yhdistelmä. Korkea kuiva-ainepitoisuus puristimen jälkeen pienentää puolestaan energian käyttöä kuivatuksessa tuoden lisäarvoa prosessiin.

Yksi tapa lisäarvon tuottamiseksi on parantaa poikkisuuntaisen kosteusprofiilin säätöä OnQ ModulePro -kostutustoimilaitteella. Järjestelmä varmistaa ideaalisen poikkisuuntaisen kosteusprofiilin käyttämällä huippuluokan suuttimia ja venttiileitä. Tässäkin sovelluksessa säätöohjelmistona toimii OnQ Profilmatic. OnQ ModulePro säättää venttiileitä portaattomasti ja äärimmäisen tarkasti kostuttaen paperirataa ainoastaan tarpeen mu-

kaan tavoiteprofiilin saavuttamiseksi. Optimaalinen kostutusjärjestelmä säästää energiaa prosessin kuivatusosalla. Samalla paperikoneen ajettavuus ja laatu paranevat ja katkot vähenevät. Tästä johtuen OnQ ModulePro on tärkeä toimilaite ja se tuo lisäarvoa paperin valmistukseen. Kun Rheinpaper Hürth Saksassa asensi OnQ ModulePro -järjestelmän PK1:lle, sanomalehtipaperin laatu parani lähes 80 prosenttia. Tämä on huippunopealle paperikoneelle ainutlaatuisia.

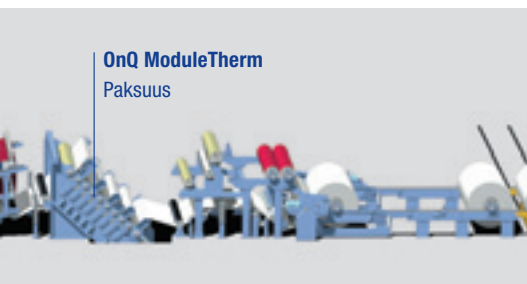
Kuten esimerkit osoittavat, uudet automaatiokonseptit asennettuina käytössä oleviin paperikoneisiin optimoivat lisäarvoa tuotantoon täydellä potentiaalilla. Konsepteilla ei ainoastaan optimoida paperin laatua, vaan vähennetään myös tuotantokustan-

nuksia. Optimaalista kompromissia käyttämällä päästään maksimituotantoon, minimaaliseen resurssien käyttöön ja parhaisiin mahdollisiin laatuvoitteisiin. Näin toimien tehdas voi säästää vuosittain 30 000-200 000 euroa jokaista radan poikkisuuntaista ohjausjärjestelmää kohden ilman tuotantolinjan kohdistuvia muita investointeja.

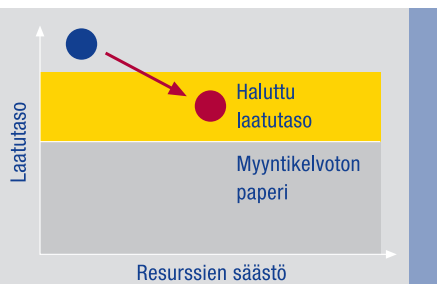
## Contact



**Rudolf Münch**  
Automation  
rudolf.muench@voith.com



**OnQ ModuleTherm**  
Paksuus



Energian käyttöä vähennetään siihen saakka, kunnes haluttu laatutaso on saavutettu. Saavutettu lisäarvo nostaa tuottavuutta



## Vuosi Voith Paperin teknologiakeskuksen (PTC:n) käynnistymisestä – Menestystä innovaatioiden avulla

**Muutaman viime vuoden aikana Voith on tuonut markkinoille lukuisia uusia innovatiivisia tuotteita. Markkinamuutokset ovat kuitenkin antaneet aiheen arvioida uudelleen kokonaisten paperinvalmistuslinjojen tuotekehitystarpeita massankäsittelystä jälkikäsittelyyn. Tuotekehityksen haasteissa on näin ollen tapahtunut suuri muutos.**

Voith Paperin vastaus haasteeseen oli vuosi sitten avattu uusi teknologiakeskus (PTC). Uniikit toiminnalliset funktiot, kuten täydellisesti integroitu R&D-kuituprosessi ainutlaatuisine tuotantolinjoinen mahdollistavat suurimpien nopeuksien ja tuotantojen hyödyntämisen testiajoissa. Kaikkein ainutlaatuisimman ominaisuuden tar-

joaa kuitenkin kehityskeskukseen kokeekoneen VPM 6:n modulaarinen rakenne. Tämä mahdollistaa asiakaskoeajon järjestelyn asiakkaan haluamalla tavalla.

Kahdentoista kuukauden kokemus on osoittanut valitun konseptin oikeaksi: kaikki asiakkaat ovat olleet tyytyväisiä





laitoksen mahdollisuuksiin testatata käytännössä erilaisia paperinvalmistuksen konsepteja.

Ensimmäisen kerran koetoimintaa voitiin harjoittaa tavalla, joka ei ollut mahdollista perinteisissä koelaitoksissa. Kolme erilaista puristinmodulia – Tandem NipcoFlex, Single NipcoFlex ja DuoCentri NipcoFlex, HiDryer-modulin ohella, olivat tehokkaassa käytössä tutkimuskeskuksen avaamisesta lähtien. Tämä antoi asiakkaille mahdollisuuden vertailla ensimmäisen kerran omien konekonseptiensa todellista suorituskykyä olemassa

olevaan potentiaaliin verrattuna. Ehkä kaikkein konkreettisoin osoitus koe-keskuksen antamasta asiakastuesta näkyy siinä, että laitoksen kapasiteetti on varattu pitkälle tulevaisuuteen.

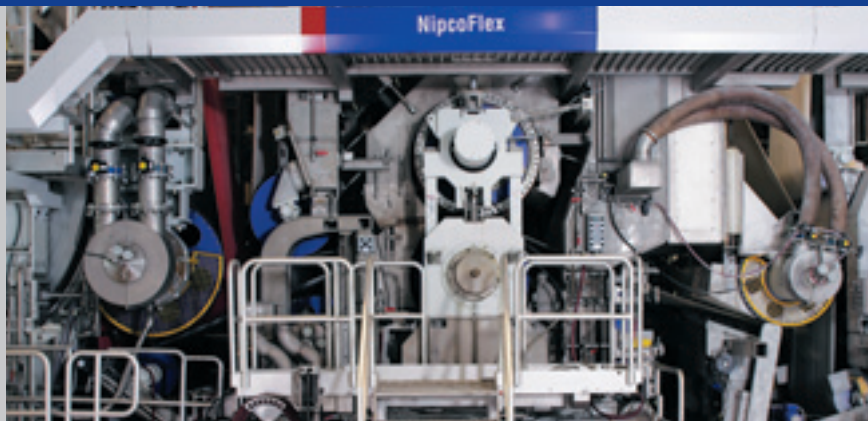
Uusien innovaatioiden kehittämisessä saavutetut tulokset ovat hämmästyttäviä. Tämä antaa meille erinomaisen syyn raportoida säännöllisesti kehitetyistä tuoteuutuuksista auttaaksemme asiakaskuntaamme pienentämään investointi- tai tuotantokustannuksiaan sekä parantamaan paperin tai kartongin laatua. Asiakkaan etu on innovaatiotoimintamme ydinasia.

Seuraaviin artikkeleihimme olemme keränneet eräitä keskeisiä tuotekehityshankkeita. Kyseisistä teknologioista vastuullisten henkilöiden nimet löytyvät artikkeleiden lopusta.

#### Contact



**Ulrich Begemann**  
Voith Paper R&D  
[ulrich.begemann@voith.com](mailto:ulrich.begemann@voith.com)



## Voithin PTC-keskuksen koepaperikone VPM 6 uuteen nopeusennätykseen – Single NipcoFlex-kenkäpuristinta ajettiin yli 2000 m/min nopeudella

**PTC-keskuksen VPM 6 -koepaperikoneella valmistettiin hienopaperia 2092 m/min nopeudella Single NipcoFlex -kenkäpuristinkonseptia hyödyntämällä. Tämän paperinlajin kohdalla aiemmin saavutettu ennätysnopeus ylittyi 300 m/min. ”Tulos asettaa Voithin R&D-tiimit kehityksen eturiviin”, ymmärtää PTC-keskuksen väki.**

Saavutettu ennätystulos on sitäkin merkittävämpi, kun se tiedetään saavutetun ainoastaan yhden puristimen, Voithin Single NipcoFlex -kenkäpuristimen avulla. Entinen ennätys oli saavutettu konseptilla, joka hyödynsi kahta kenkäpuristinta.

Lopputulosta tuki voimakkaasti Voith Paper Fabricsin toimet kehittää optimaaliset konekudokset tätä teknologiaa varten.

Samaan aikaan kyseiset puristinhuovat esiteltiin menestyksellisesti myös Voithin asiakaskunnalle. Koko kudos-

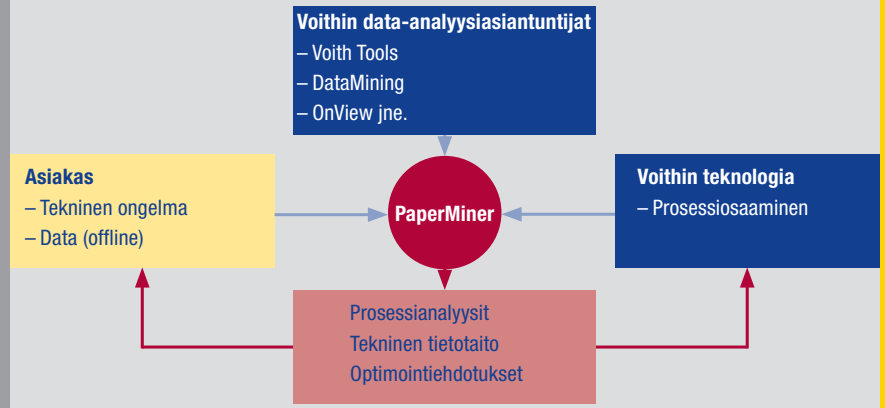
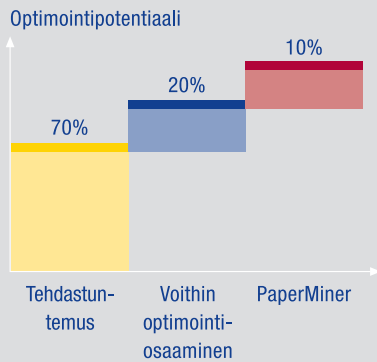
konsepti, kattaen märkäviirat, puristinhuovat, puristinhinnat sekä kuivatusviirat, oli tarkasti valittu ja kohdennettu tuottamaan korkeaa paperilaatua suurissa tuotantonopeuksissa.

Tuettu rata on tämän puristinratkaisun keskeisin etu. Se varmistaa sen, että kriittisimmätkin kohteet, kuten radan vienti ensimmäiseen kuivatusryhmään, toimivat ongelmattomasti ennätysnopeuksissa. Kaiken huipuksi 15% täyteainetta sisältäneen paperin laatu oli ihastuttavaa erinomaisen formaationsa sekä lujuus- ja pintaominaisuuksiensa puolesta.

### Contact



**Daniel Gronych**  
Voith Paper R&D  
[daniel.gronych@voith.com](mailto:daniel.gronych@voith.com)



## PaperMiner tarjoaa prosessianalyysijä, -optimointia ja -vakausta – Tässä palvelussa tietokannat tuottavat osaamista

**PaperMiner on uusi Voithin kehittämä työkalu, jossa yhdistyvät monet eri palvelut. Se mahdollistaa paperinvalmistuksessa syntyvän datan keräämisen analysoitavaksi erilaisin keinoin. Tämä ei ollut kuitenkaan PaperMiner-työkalun ainoa kehitystavoite: Voith halusi antaa asiakkailleen mahdollisuuden hyödyntää kaikki tämä data tuottavuutta tehostavan osaamisen lisäämiseksi.**

Kyse on prosessien optimoinnista, syvällisemmästä analyysistä sekä paperinvalmistukseen liittyvien kaikkien tuotantovaiheiden vakauttamisesta. Yksittäinen lukuarvo kertoo omaa kieltään, millaisesta datamäärästä on kyse: yli 6000 lukemaa arkistoituu jatkuvasti paperin tuotantoprosessissa. Vertailun vuoksi voisi vain todeta, että Voithin paperikone hyödyntää automaation säätöpiirejä matkustajajättiä enemmän.

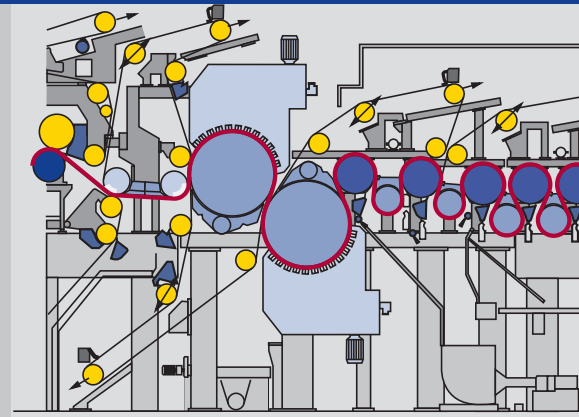
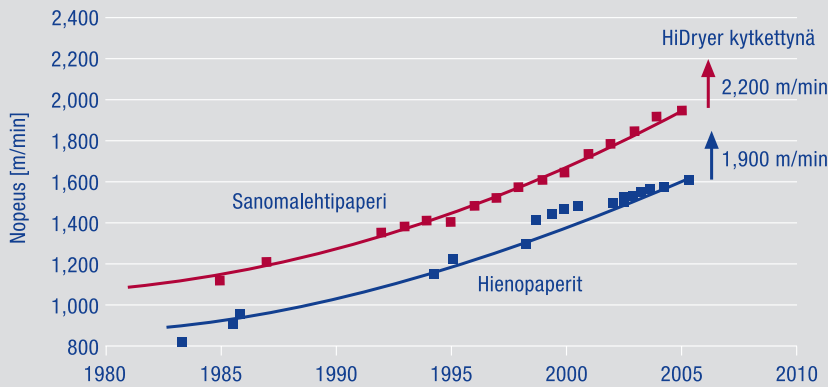
Sen sijaan, että tämä arvokas data jätettäisiin käyttämättä, se analysoidaan ja hyödynnetään systemaattisesti.

PaperMiner seuloo syntyvää dataa useaa eri algoritmia käyttäen ja tuottaa asiantuntijoiden arvioitavaksi eri prosessivaiheiden välisiä, piilossa olevia korrelaatioita. PaperMiner tuottaa kattavia prosessianalyysijä aiempaa huomattavasti enemmän antaen Voithille edellytykset ehdottaa toimenpiteitä yhä tehokkaampaan ja ongelmattomaan paperinvalmistukseen. Voithin edustajat näkevät, että PaperMiner-palvelujen avulla viimeinen 10 prosentin optimointipotentiaali on hyödynnettävissä, mikä puolestaan ei olisi mahdollista konventionaalisin keinoin.

### Contact



**Dr Rainer Schmachtel**  
Voith Paper R&D  
rainer.schmachtel@voith.com



Ajonopeuden noston mahdollisuudet  
HiDryer-tekniikalla

HiDryer-säteilykuivatusta välittömästi  
puristimen jälkeen (patentoitu ratkaisu)

## Innovatiivinen kuivatustekniikka mahdollistaa nopeuden noston 2000 m/min – HiDryer: nopeuden ja laadun huippumoduli

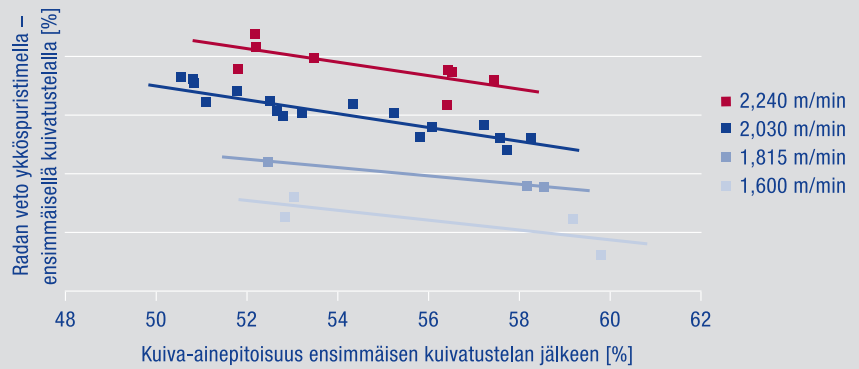
Tuotantonopeuden nosto on aina ollut keskeinen tavoite paperikoneen kehitystyössä. Kehittyneen puristinteknologian, suuren kuiva-ainepitoisuuden saavuttamiseen optimoitujen kudosten sekä tehokkaiden stabilaattoreiden käyttö kuivatusosalla vedon vähentämiseksi ovat saaneet aikaan hämmästyttäviä tuloksia. On kuitenkin niin, että haamunopeuden 2000 m/min saavuttaminen on mahdollista vain, jos rainan kuiva-ainepitoisuus on tarpeeksi korkea ennen kuivatusosalle tuloa. Ja juuri tämän Voithin HiDryer mahdollistaa. Itse asiassa on kyse käänteentekevistä innovaatiosta, jotta leveät ja nopeat paperikoneet saadaan entistä tuottavimmiksi tulevaisuudessa.

Kuten Hürthin Pk1 -paperikoneella on osoitettu, korkealaatuista sanomalehtipaperia voidaan valmistaa 2000 m/min nopeudella. Nopeuden lisänostoa rajaa kuitenkin rainan alkupään märkäluku, mikä määrittelee sitä maksimaalista rainan vetoa, mitä märkäpaperi voi kestää puristinosan jälkeen. Paperikoneen ajettavuus vaatii riittävästi paperin vetolujuutta, jotta raina irtoaa sileiltä kuivatussylintereiltä.

Jotta päästään huomattavasti suurempiin nopeuksiin kuin 2000 m/min, rainalta vaaditaan suurta märkälukuutta ensimmäiseen kuivatusryhmään tullessaan. HiDryer mahdollistaa tämän kuivatessaan rainan erittäin tehokkaassa lämpösäteilyä tuottavassa huurossa riittävän vahvuuden saavuttamiseksi ennen rainan tuloa kuivatusosalle. Tällä järjestelyllä HiDryer mahdollistaa 200 m/min suuremman



HiDryer-koeyksikkö Voithin PTC-tutkimuskeskuksessa



HiDryer-yksiköllä suurilla ajonopeuksilla saadut koetulokset

ajonopeuden kuin perinteinen tekniikka. Samalla nykyaikaisesta paperikooneesta tulee entistä tuottavampi ja kannattavampi.

Lämpösäteilyä hyödyntävä tehokas kontaktiton kuivatus tapahtuu vastavalla tavalla kuin pehmopaperia valmistettaessa. Tässä kohdin on tärkeää huomata, että lämpöä säteilevässä ilmavirrassa ei ole kysymys läpivirtauksesta. HiDryer mahdollistaa myös täydellisen rainan tukemisen tavalla, joka tuttua yksikerroksisissa kuivatusryhmissä. Rainaa ohjataan turvallisesti ja luotettavasti stabiilattorein varustettujen suurten imutelojen läpi varmistamalla näin riittävä kuivatuspinta-ala. Erityisen tärkeää on, että säteilyttämiskuivatuksessa raina on heti puristimen jälkeen siirrettävissä koko leveydeltään ensimmäiselle kuivatusryhmälle, koska irrotuskaavari

on mahdollista sijoittaa vasta tänne. Suuri imutela on tässäkin prosessissa toiminut erinomaisesti. Ylösottopisteissä ei ilmene mitään lisäpuristus-pulsseja, koska tässä konseptissa ei tarvita johtoteloja. Riittävän alipaineen vuoksi raina kiinnittyy nopeasti ja luotettavasti kuivatusviiralle ja pysyy HiDryer-teloilla koko kuivatusta-pahtuman ajan. Koska kudokseen siirtyminen on estetty suurienkin imuvoimien aikana, rainan tasainen kulku huurossa varmistuu. Tämä onkin tärkeää, sillä jopa pienimmät poikkeamat voivat aiheuttaa ei toivottuja kosteuseroja poikkiprofilissa.

HiDryer-tekniikkaa testattiin intensiivisesti ja menestyksellisesti yli kaksi vuotta koekoneella Heidenheimissa. Yksikkö on myös asiakkaitten käytössä Voithin PTC-keskuksessa. Koeajot ovat osoittaneet, että HiDryer-tekniikka

on suuri kaupallinen potentiaali hyödynnettävissä. Tällä konseptilla 2200 m/min nopeudella valmistetulla paperilla saavutetut offsetpainotulokset ovat olleet erinomaisia. Kaikki paperin ominaisuudet koskien kuiva-ainepitoisuutta tai rainan vetolujuutta paranivat HiDryer-tekniikkaa käytettäessä – esimerkkeinä vain hienopaperilajien bulkki, tai mekaanisten paperien taivutuslujuus ja huokoisuus. Kaikki muut paperin ominaisuudet kuten opasiteetti tai optiset ominaisuudet, pysyivät kullekin paperilajille ominaisesti muuttumattomina.

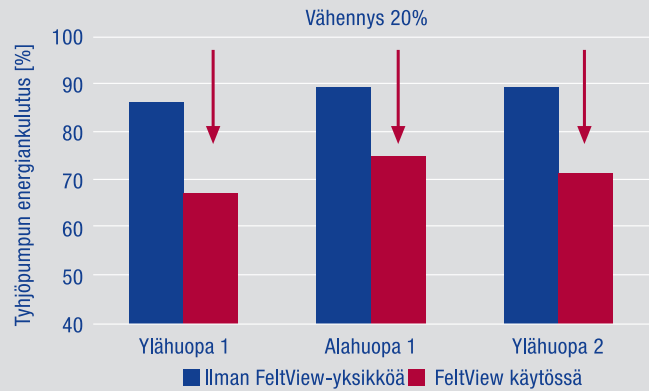
#### Contact



**Roland Mayer**  
Voith Paper R&D  
roland.mayer@voith.com



*FeltView on tehokas työkalu puristimen optimointiin (patentoitu ratkaisu)*



*FeltView-tekniikan mahdollistamat energian säästöt*

## Ylivertaista osaamista puristinteknologiassa – Puristinhuovan FeltView-analysointijärjestelmä

**Voithin FeltView tarjoaa ainutlaatuisen mahdollisuuden visualisoida huovan kuntoa, hoitovarusuksia sekä poikkisuuntaista profiilia koskevia vuorovaikutussuhteita. Saatuja tuloksia voidaan hyödyntää poikkiprofiilin parantamiseen ja huovan eliniän pidentämiseen vähentäen tälläkin tavalla tuotantoprosessin energiakustannuksia.**

Tyhjörjestelmällä voidaan päästä ihanteellisessa tapauksessa aina 20 prosentin energiakustannusten säästöön. FeltView-järjestelmä mahdollistaa huovan kosteuspitoisuutta, läpäisyä ja lämpötilaa koskevat online-mittaukset huovan kaikissa asemissa ja mahdollistaa näin huovan toimivuuden analysoinnin ja optimoinnin täydessä tuotantonopeudessa. Radan poikkisuuntaisesti liikkuva mittapää koskettaa kevyesti tietyn aikavälein huopaa keräten mittatuloksia jatkuvasti koko syklin ajan.

Mittatulokset näkyvät OnView-portaalissa ja ovat linkitettävissä standardin OPC-linkin avulla kaikkiin prosessi- ja laadunohjausjärjestelmiin. Alustavat kokemukset ovat osoittaneet, että FeltView on auttanut löytämään käytettävissä ollutta potentiaalia huovan optimaalisen kunnon ylläpitämiseen. Tämä säästää sekä rahaa että energiaa, mutta samalla huovan systemaattinen seuranta ja hoito lisäävät tuotantoprosessin vakautta. Lisätuona puristinhuovan suorituskykyä koskeva vika-analyysi yksinkertaistuu huomattavasti. FeltView on askel kohti reaaliaikaista ongelmanhallintaa.

Lisäämällä prosessin läpinäkyvyyttä FeltView vakauttaa kuivatusprosessia ja minimoi kulumisesta ja repeytymisestä aiheutuvia kustannuksia.

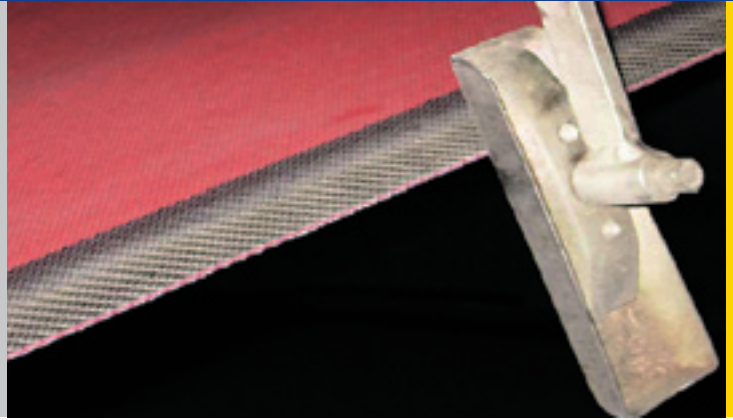
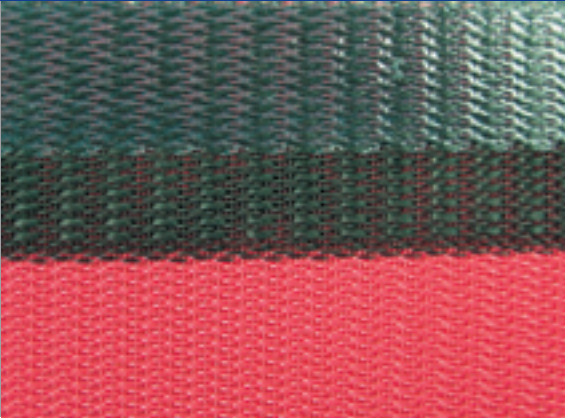
### Contact



**Ralf Pffferling**  
Paper Machines Graphic  
ralf.pffferling@voith.com



**Dr. Oliver Kaufmann**  
Automation R&D  
oliver.kaufmann@voith.com



*Diamond Edge*-tekniikkaa viiran reunan kulutuksen estämiseen. Väri: musta, leveys 25-30 mm.  
Asema: Reuna kontaktissa reunanohjaimen kanssa (patentoitu)

Raskasta ja kiinteää reunanohjainta voidaan säätää vain marginaalisesti, mistä seuraa vakavia reunaaurioita

## ”Diamond Edge”-räätälöintiä kuivatusviiroilla – Käyttöikää kolminkertaisesti

**Paperikoneen kuivatuskudokset toimivat äärimmäisissä olosuhteissa mekaanisten voimien sekä lämpö- ja kemikaalivaikutusten vuoksi. Kuivatusviiran reuna on usein kaikkein haavoittuvin osa kudosta.**

Voith Paper Fabrics on kehittänyt kuivatusviiran reunoja koskevan käänteentekeväen tekniikan. Perinpohjaisella materiaalisella ja aerodynaamisella tutkimuksella on päästy ratkaisuun, joka täyttää asetetut tavoitteet sekä estää kulutusta optimaalisella tavalla.

Valmistustekniikan intensiivisen hionnan jälkeen uudella räätälöidyllä reunalla varustettu kuivatusviira koekäytettiin menestyksellisesti paperi-

koneessa, jossa oli ollut huomattavia ongelmia juuri kuivatusviirojen reunojen vahingoittumisen osalta.

Tulokset ylittivät asiakkaan odotukset. Kuivatusviiran käyttöikä kolminkertaistui perinteiseen viiraan verrattuna, vain yhden esimerkin tässä mainiten. Myönteinen asiakaspalaute on herättänyt merkittävää huomiota markkinoilla ja myös runsaasti toimituspyyntöjä.

### Contact



**Dr Antony Morton**  
Fabrics R&D  
antony.morton@voith.com



**Cheong Fatt Lam**  
Fabrics Operations Ipoh  
cheong\_fatt.lam@voith.com



## ahead07 – Wienin muistot ohjaavat kauas tulevaisuuteen kartongin ja pakkauspapereiden valmistajien toimia

”High Tech – Human Touch” – oli Voith Paperin viime toukokuun alkupäivinä Wienissä pidetyn neljännen asiakas-seminaarin teemana. Tämän teeman puitteissa kokoontui noin 450 henkeä 30 eri maasta eri puolilta maailmaa nauttimaan huippukonferenssin ohjelmasta. Tässä konferenssissa ihminen ja kone osoittautuivat ainutlaatuisiksi työpariksi. Mitä enemmän tuotantolaitteistosta halutaan saada irti, sitä enemmän tarvitaan inhimillisiä kykyjä.



## ”... ja ensin tuli valo...”

Keskiviikko 9.5.2007

Semper-Sali

Voith Paper kutsuu joka kolmas vuosi asiakkaansa ja kumppaninsa yliopistojen ja tutkimuslaitosten ohella, ammattimedia mukaan lukien, Wieniin esitelläkseen uusimmat ratkaisunsa kartonkia ja pakkauspapereita valmistavalle teollisuudelle. Tilaisuuden tavoitteena on luoda pohjaa yhteiselle tuttavuudelle sekä kehittää liikesuhteita. Tällä kertaa wieniläisen teatteriyhden käytössä oleva, varastoksi rakennettu Semper-sali oli mitä erinomaisin paikka asiakasseminaarin avajaistapahtumalle.

Lumovoimainen ja speaktaakkelinomainen tervetuliaisshow oli valoeffektien ja musiikin performanssi, jota on vaikea sanoa kuvailulla. Ainakin se osoitti kaikille läsnä olleille, että tekniikkaa voidaan hyödyntää modernisti ja shokeeraavasti missä tahansa.

Alkushow jälkeen Voith AG:n toimitusjohtaja Dr. Hermut Kormann toivotti vieraat tervetulleiksi. Kuudelta erilliseltä pöydältä tarjoiltu päivällinen tuki sekin päivien teemaa. Avainsana ”High Tech” esimerkiksi avasi katkausten ”molekyyliseen maailmaan”.



## Kolme pakettia kumppanuutta, suorituskykyä ja innovaatioita

Torstai 10.5.2007, Hotelli

Hiltonin konferenssikeskus

Kahden konferenssipäivän ohjelma oli paketoitu kolmeen osioon. Aluksi korostettiin kumppanuuden merkitystä. Miten on mahdollista, että yksi asiakas yltää huippusuoritukseen, kun taas toinen menestyy vain keskinkertaisesti, vaikka kummallakin on samanlaiset tuotantoprosessit?

Rudolf Estermann, Voith Paperin kartonki- ja pakkauspaperikoneryhmän johtaja, arvioi tätä kysymystä useasta eri näkökulmasta. Koska Voithin toimittamat tuotantolaitteet ovat yhdenvertaisia kaikille asiakkaille, inhimilliset tekijät, kuten yhteistyöasiat, kumppanuudet, luottamus sekä sosiaaliset suhteet nousevat merkittävään rooliin. Toki myös kovat faktat kuten resurssien suunnittelu, tekninen konsultointi sekä laitetoimittajan ja paperinvalmistajan peräänantamaton päättäväisyys vaikuttavat asiaa.

Kumppanuus-teema käsiteltiin ensimmäisen kokouspäivän aikana monen esitelmän voimin. Voith Paperin projektitoteutusten johtaja Lars Mallasch puhui omassa esitelmässään tuotantoteknologian lisääntyvästä kompleksisuudesta ja vaati parempaa ammattimaisuutta projektientoteutukseen. Paperikoneen, jossa on yli 70 000 erillistä komponenttia ja yli 4700 kytkentää, pitää toimia täydellisesti. Pätevyys, tietotaito sekä työskentely usein äärimmäisissä aikataulupaineissa vaikuttavat keskeisesti siihen, onnistuuko projekti sekä teknisesti että taloudellisesti.

Tuotantolaitteitten kasvava kompleksisuus vaatii projektijohtajilta entistä



Mielikuvien avajaishow

laaja-alaisempaa osaamista, kuten kokenut projektinjohtaja Helmut Riesenberger kuulijoilleen kertoi. Juuri tästä syystä Voith perusti Projektihallinnan koulutusohjelman jo useita vuosia sitten. Räättälöintiin perustuva koulutusmahdollisuus on avoin myös Voith Paperin asiakkaille.

Voithin Process Solution, PerfectFit, Process Line Package sekä Total Roll



Management ovat esimerkkejä muutamista palvelukonsepteista, joita Voith Paper tarjoaa paperiteollisuudelle.

Alan teknologiajohtajan asemassa Voith kokee ensisijaiseksi tehtävään löytää oikeat ja täydellisesti viritetyt tuotantokonseptit toteuttamaan asiakkaan erityistarpeita.

Konferenssissa keskusteltiin myös talousasioista. Räätylöödyt rahoitusratkaisut kuuluvat luontevasti alan eturivissä olevan teknologiayrityksen tehtäviin, totesi Helmut Sieder, joka toimii Voith Paperin Board & Packaging -ryhmän kaupallisena johtajana.

## Huippuunsa vietyä suorituskykyä tulevaisuuden tarpeisiin

Teknologia on yksi Voithin keskeisistä voimavaroista. Voith toteuttaa sille annetut tehtävät systemaattisesti, realistisesti ja peräänantamattomasti. ”Asiakasta ei unohteta”, sanoivat Voithin johtajat Jean-Yves Nouazé ja Erich Brunnauerin. Teknologian avulla voidaan vähentää myös riskejä. Tästä kertoi kartonkiteknologian johtaja Dr. Torsten Paul esitellessään samalla yleisölleen erilaisia työkaluja, tietokantoja ja nettitiedostoja itse kunkin hyödynnettäväksi.

Paperikoneen ajettavuuden parantamisesta puhuttaessa nousi esille mutkattoman ja poikki divisioonien toimivan yhteistyön suuri merkitys. Voith Paper on ainoa teknologiaoimittaja, jolla on resurssit kehittää ja virittää oman talon sisällä sekä paperikone että sen tarvitsemat kudokset täydellisesti toimivaksi kokonaisuudeksi. Asiaa selvennettiin kolmessa erillisessä esitelmässä. Kudosrakenteet, huopien ja viirojen puhdistus sekä radan stabilisointi asemoituvat toisistaan erottamattomaksi osaksi Voith Paperin osaamisklusterissa.

Menestyminen pitkällä aikavälillä edellyttää vahvaa tuotekehitystoimintaa. Dr. Manfred Feichtinger, joka toimii kartonkien ja pakkauspaperien valmistuksen liittyvien prosessien kehitysjohdajana, esitteli kuulijakunnalle Voith Paperin tutkimus- ja kehityskeskuksia. Samalla hän kertoi, mitä Voith tarkoittaa innovaatiostrategiansa peruspilareilla ”Secure – Build up – Create”. BoostDryer on yksi monista innovaatioista, jotka ovat syntyneet tältä tuotekehityspolulta.

Paperiteollisuus on siirtymässä interaktiivisen koulutuksen maailmaan. Hyödyntämällä EduCAT-ohjelmaa (Educational Computer Assisted Training) asiakkaan on mahdollista simuloida paperikoneen aito operoiminen.

Ensimmäisen konferenssipäivän kohokohta oli Itävallan radio- ja TV-yhtiön (ORF) uutisankkurin Hannelore Veitin vetämä paneelikeskustelu. Paneelissa keskustelivat Voithin edustajan Rudolf Estermannin kanssa Carol Roberts (International Paper, USA), Dr. Jan Klingele (Klingele Papierwerke, Saksa), Jose Manuel Barroso (Saica, Espanja) sekä Ming Chung Liu (Nine Dragons Paper, Kiina).

Teknologia puhututti



Asiantuntijat paneelissa





Coctail keisarin puutarhassa



Päättäjäpäivällinen keisarillisessa salongissa

### Innovaatiot ratkaisevat

**Perjantai 11.5.2007,  
Hotelli Hiltonin konferenssi-  
keskus**

Vierailevana puhujana oli pakkaus-suunnittelun ”ylipappi” Pariisista, Gérard Caron, joka vei yleisönsä mukaansa temmanneella esityksellään läpi pakkaavan maailman. Hän koosti valikoiduilla esimerkeillään Japanista, USA:sta ja Euroopasta mielikuvan pakkaussuunnittelun kehityksestä ja riippuvuussuhteista elämänkulun muutoksissa.

Nerokkaan ratkaisun ei aina välttämättä tarvitse olla mittasuhteiltaan suuri. Tämä ajatus oli pohjana Martin Hubmayerin esityksessä, jossa tuotiin erinomaisesti esille Voithin sinänsä pieniä, mutta merkitykseltään suuria prosessisovelluksia kautta koko paperinvalmistusprosessin.

Toisen konferenssipäivän suuria menestyksiä Voith Paper Fiber Systems -divisioonan uuden aluevaltauksen esittely. Voith Paper Environmental Solutions -ryhmän toimitusjohtaja Lucas Menke kertoi vasta perustetusta liiketoiminnasta ja siihen liittyvistä tuotteista ja palveluista muistuttaen, että kartonkia- ja pakkauspapereita

valmistava teollisuus on erityisen haavoittuva jatkuvasti nousevien välittömien kustannusten kohdalla ja erityisesti energian, jätevesien sekä jätteiden poiston osalta. Tällä segmentillä on kuitenkin suuria hyödyntämättömiä mahdollisuuksia käyttämättä. Oheisprosessien optimointi johtaa aina menestykseen, kun se ulottuu aina energian hankinnasta jätteiden poistoon ja koko tehtaan integroimiseen. Voith Paper Environmental Solutions tekee tämän mahdolliseksi tarjoamalla yhdestä osoitteesta kaiken tarpeellisen tekniikan ja palvelun.

Martin von Pawelsz Voith Paper Finishing -ryhmästä jatkoi omalta osaltaan innovaatioiden esittelyä. Konferenssiväki sai tutustua leikkuriperheen nuorimpaan jäseneen VariSprintiin, jonka ajonopeus ylittää aina 3000 m/min.

Asiakastapahtuman teknologiaohjelman loppuosa oli omistettu Voith Paper Automation -divisioonan tuotteille ja palveluille. Erityisesti Voith DriveCommand, Formation Sensor sekä EnergyProfiler-teknologiat olivat esillä ja syystäkin. Kaikki kolme tuotetta ovat syntyneet tiiviissä yhteistyössä Voithin eri divisioonien sekä asiakkaiden välisessä vuorovaikutuksessa.

### Ilta ”Keisarin” kanssa

Jos konferenssin avajaisilta modernissa teatteriympäristössä, emotionaalisen ohjelman pyörteissä, nostattuneiden aallokoita, päättäjäpäivällinen Wienin keisarillisessa palatsissa palautti maan pinnalle ja saman tien historian haviseviin hetkiin. Schönbrunnin keisarinpalatsin puistossa nautitun tervetuliaismaljan jälkeen konferenssiväki asettui 80 metriä pitkien pöytien ääreen nauttimaan keisarillisesta päivällisestä, jonka menu noudatteli varsin tarkasti Itävalta-Unkarin monarkian mahtikauden katkausia samaisessa salissa. Olisiko han keisari itsekään kyennyt lohtiimaan yhtä viehättävää iltahetkeä, kysyttiin. Mitä nämä kolme päivää Voith Paperin kanssa Wienissä jättivät mieliin? Ehkä tuhansia uusia ideoita ja ajatuksia tulevien vuosien aikana toteutettaviksi, toivoo Voith.

#### Contact

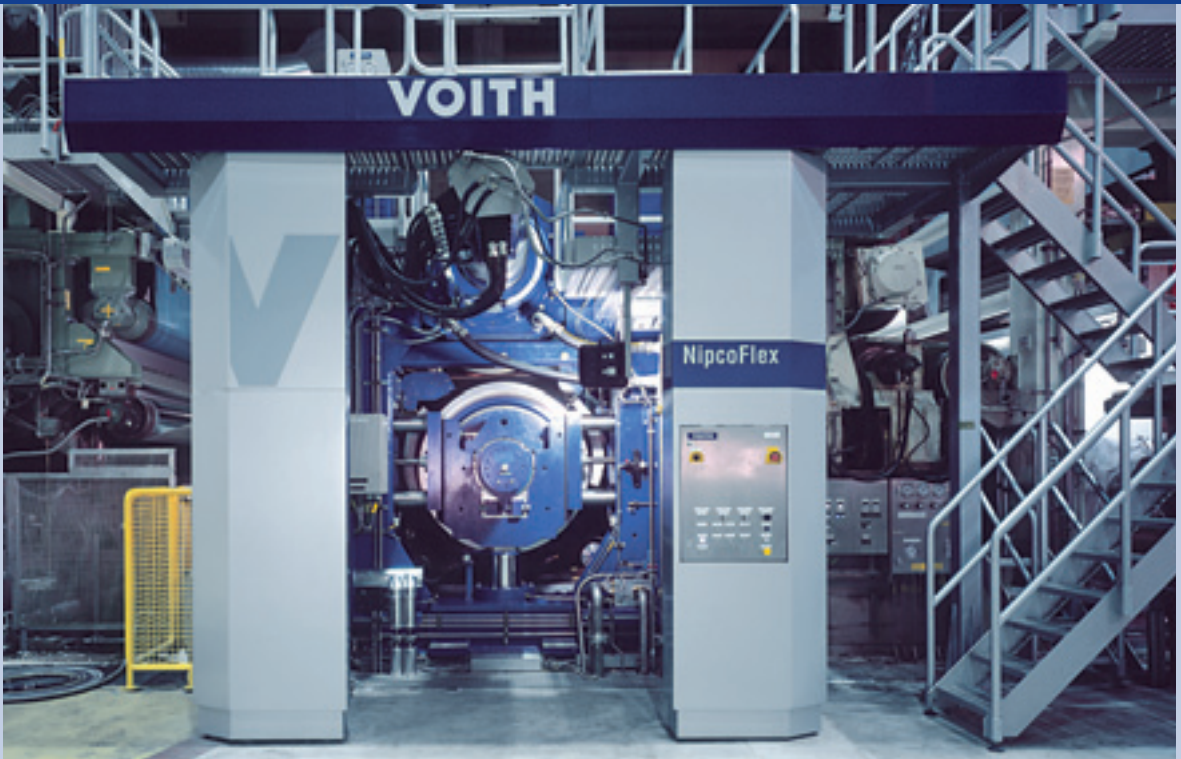


**Helena Pirttilahti-Feichtinger**  
Marketing Paper Machines  
Board and Packaging  
helena.pirttilahti-feichtinger@voith.com



**Christian Schrofler**  
Marketing Paper Machines  
Board and Packaging  
christian.schrofler@voith.com

*NipcoFlex-  
kalanteri  
tuotanto-  
olosuhteissa*



## Kartongin valmistuksen uusia kehitystrendejä globaaleilla markkinoilla

**Maailmassa valmistetaan joka vuosi noin 42 miljoonaa tonnia taivekartonkeja. Euroopassa ja Amerikassa kasvu on noin 2-2,5 %, kun taas Aasiassa kasvu on 8-10 prosenttia vuosittaisen tuotannon määrän ollessa noin 10 miljoonaa tonnia. Viime vuonna taivekartongin valmistus kasvoi Kiinassa 20 % eli noin 3,5 miljoonaan vuositonniin.**

Myös nestepakkauskartonkien valmistus on kasvamaan päin. Kiina ja Etelä-Amerikka ovat nopeimmin kasvavia markkinoita 3 miljoonalla vuositonniltaan ja 5-6% kasvuvauhdillaan.

Näiden lukujen valossa on selvää, että Kiinassa investoidaan uuteen laitekantaan, kun taas Euroopassa uudistetaan tuotantolaitteita sekä optimoidaan valmistuslinjojen toimintaa.

### **Euroopassa ja Aasiassa hyödynnetään erilaisia konsepteja**

Euroopassa taivekartonkeja valmistetaan tavallisesti monikerrostasovierakoneilla, joissa on MG-sylinteri ja paksuusprofiilia säädetään ennen päällystysasemia sijaitsevalla kovanippikalanterilla. Sileys- ja kiiltovaatimuksista riippuen linjassa saattaa olla kaksi- tai kolmikerrospääl-

lystyksen jälkeinen soft-kalanteri. Aasiassa konsepti poikkeaa pääosin kalanteroinnin osalta, sillä siellä on tuskin yhtään taivekartongin tuotantolinjaa, jossa olisi MG-sylinteri.

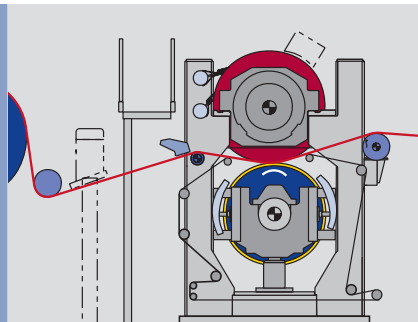
Sen sijaan pohjakartonki tehdään tavallisimmin esikalanterioimalla kartonkia lämmitetyssä kovanippissä. Näin ollen kaikki päällystetyt taivekartongit on jälkikalanteroitava soft-kalantereissa.

Euroopan ja Aasian erilaiset tuotantokonseptit näkyvät luonnollisesti lopputuotteen laadussa. Eurooppalainen taivekartonki edustaa parasta paksumuus-/sileyssuhdetta, jota ei voi saavuttaa kalanteroinnilla, yhtä vähän pehmyt- kuin kovanipilläkään. Aasialaisen taivekartongin sileyks on eurooppalaista tasoa, mutta bulkki on matalampi, koska sileyks saadaan aikaan kovemmalla kalanteroinnilla sekä paksummalla päällystyksellä, mitkä kummatkin heikentävät bulkkia.

### NipcoFlex-kalanteri

NipcoFlex-kalanterin keskeiset komponentit ja koko konsepti perustuu

*NipcoFlex-kalanterin periaatekaavio*



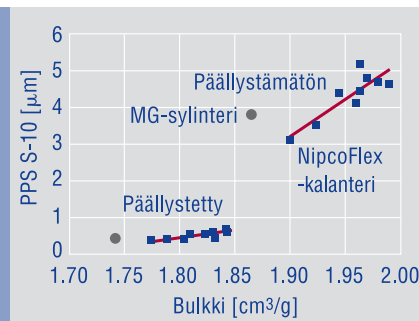
NipcoFlex-kenkäpuristimeen, joita Voith Paper on valmistanut kaikkialle maailmaan jo yli 300 kappaletta. NipcoFlex-kalanteri hyödyntää pitkää nippiviipymää sekä matalaa linjapainetta nipissä. Tämä on mahdollista lämmitetyn vastatelan pintaa myötäilevän puristinkengän avulla.

Konseptin erityinen edullisuus tulee esille siinä, että nopeuden nostot eivät vaikuta NipcoFlex-puristimen toimintaan, koska haluttua viipymää voidaan säätää nipin pituutta muuttamalla.

Bulkkia säätävä kalanterointiteknikka antaa mahdollisuuden valmistaa kartongin laadun kannalta vertailukelpoista kartonkia huomattavasti nopeammilla ajonopeuksilla ja pienemmillä massoilla. Monet erilaiset uusinnat ovat osoittaneet, että kuivatusosan pituutta muuttamatta, kapasiteetti on lisääntynyt 10-60 % laadun kärsimättä.

Vertailussa aasialaisiin tuotantolinjoin, joissa toistaiseksi on yhdistetty esikalanterointi kovanippikalanterointiin, NipcoFlex-kalanterointi tarjoaa

*MG-sylinterin ja NipcoFlex-kalanterin keskinäinen vertailu*



oleellista parannusta raaka-aineiden säästämiseen. Vähentämällä raaka-aineen käyttöä keskikerroksessa päästään yli 10 prosentin bulkin parantamiseen samalla kustannustehokkuutta keskeisesti lisäten.

### DynaCoat – uusi päällystyskonsepti

Voithin hankittua omistukseensa Jagenbergin päällystystekniikan jouduttiin päällekkäin ja hajallaan olevat tuoteportfoliot organisoimaan uudelleen. Tästä syntyi uusi DynaCoat-tuotepöytä kattamaan AT- ja C-tyyppiset päällystysasemat.

DynaCoat C -tyypissä yhdistyvät kaikki aiemmat CombiBlade- ja GL-päällystyskonseptit. Päällystys perustuu suurempaan DynaCoat AT -tyypin tekniikkaan, joka on vain optimoitu kapeammille rainaleveyksille (6000 mm asti) sekä pienemmille nopeuksille (800 m/min asti), joten konsepti on juuri tästä syystä mitä sopivin taivekartonkikoneille. Ensimmäinen sovellus tullaan asentamaan eräaseen koneusintaan Kiinassa.

Uusi tuotepöytä tarjoaa muun muassa seuraavia etuja:

- Teräpalkkia ei tarvitse lämmittää tai jäähdyttää.
- Nykyaikaiset turvallisuusjärjestelyt, jotka mahdollistavat sekä erinomaisen pääsyn päällystysaseman eri osiin sekä hyvän prosessiseurannan.
- Optimaalinen ja käyttäjäystävällinen huolto ja puhdistus.

- Standardoitu kompakti ohjauksjärjestelmä, joka on koestettu ja testattu tehtaalla. Pneumaattiset ja hydrauliset luistiventtiilit ovat konehittattuja.
- Vanhan päällystysaseman poistaminen ja uuden asentaminen vaatii minimaalisen ajan, koska mitat vastaavat CombiBlade-päällystysaseman mittoja.

### DuoShake – erinomainen parannus monikerroskartongin laatuun

DuoShake-asennukset ovat osoittaneet erinomaisuutensa jo yli sadassa paperikoneessa eri puolilla maailmaa. Ainutlaatuisen toimintatapansa vuoksi rintatelan ravistin neutralisoi tehokkaasti reaktiivoimia sekä mahdollistaa konventionaalisia laitteita huomattavasti korkeammat ravistusfrekvenssit. Tämän vuoksi saadaan aikaan parempi formaatio suuremmillakin nopeuksilla.

*DynaCoat AT*

Kaiken tämän lisäksi hydrostaattinen tukirakenne eliminoi kaikki kitka- ja keskipakovoimat, jotka voisivat kohdistua laitteen perustuksiin. Niinpä mitään erityisrakenteita ei tarvita.

Monikerroskartonkeja ja eri kartonkilajeja valmistettaessa ravistusta voidaan tarvita yhdellä tai useammalla kartonkikerroksella. Tässä DuoShake on ihanteellinen ratkaisu, koska se ei vaadi betoniperustuksia, vaan se voidaan asentaa teräsrakenteiselle perustalle. Rintatela voidaan näin ravistaa ilman, että se aiheuttaisi haitallisia värinöitä lähellä oleville tasoviirayksiköille.

Aivan hiljattain markkinoille esiteltiin tämän tekniikan ”isovelji”: DuoShake 600. Se on suunniteltu leveitten paperikoneitten painavien telojen ympäristöön. DuoShake 600 Nm:N suuruisine hyötyenergioineen mahdollistaa rintatelan ravistamisen kaikin puolin ongelmitta.

*DuoShake (patentoitu)*

Tämä tekniikka avaa uusia sovellusmahdollisuuksia uudistaa olemassa olevia tuotantolinjoja kohteissa, joissa on suuria jopa 12 tonnia painavia teloja. Yksi ensimmäisistä DuoShake 600 -laitteiston asennuskohteista tulee olemaan eräs laaja koneuusinta Yhdysvalloissa.

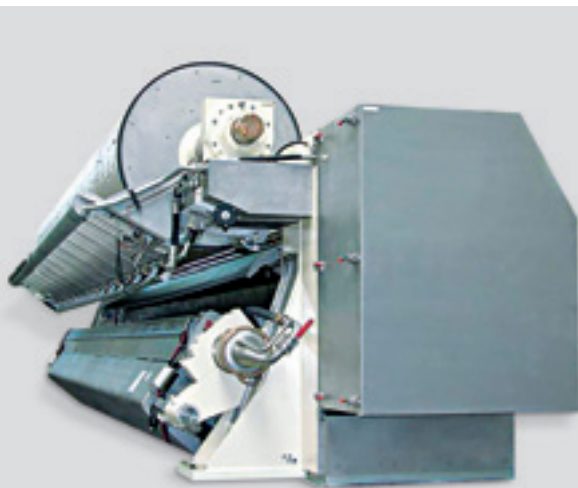
### Yhteenveto

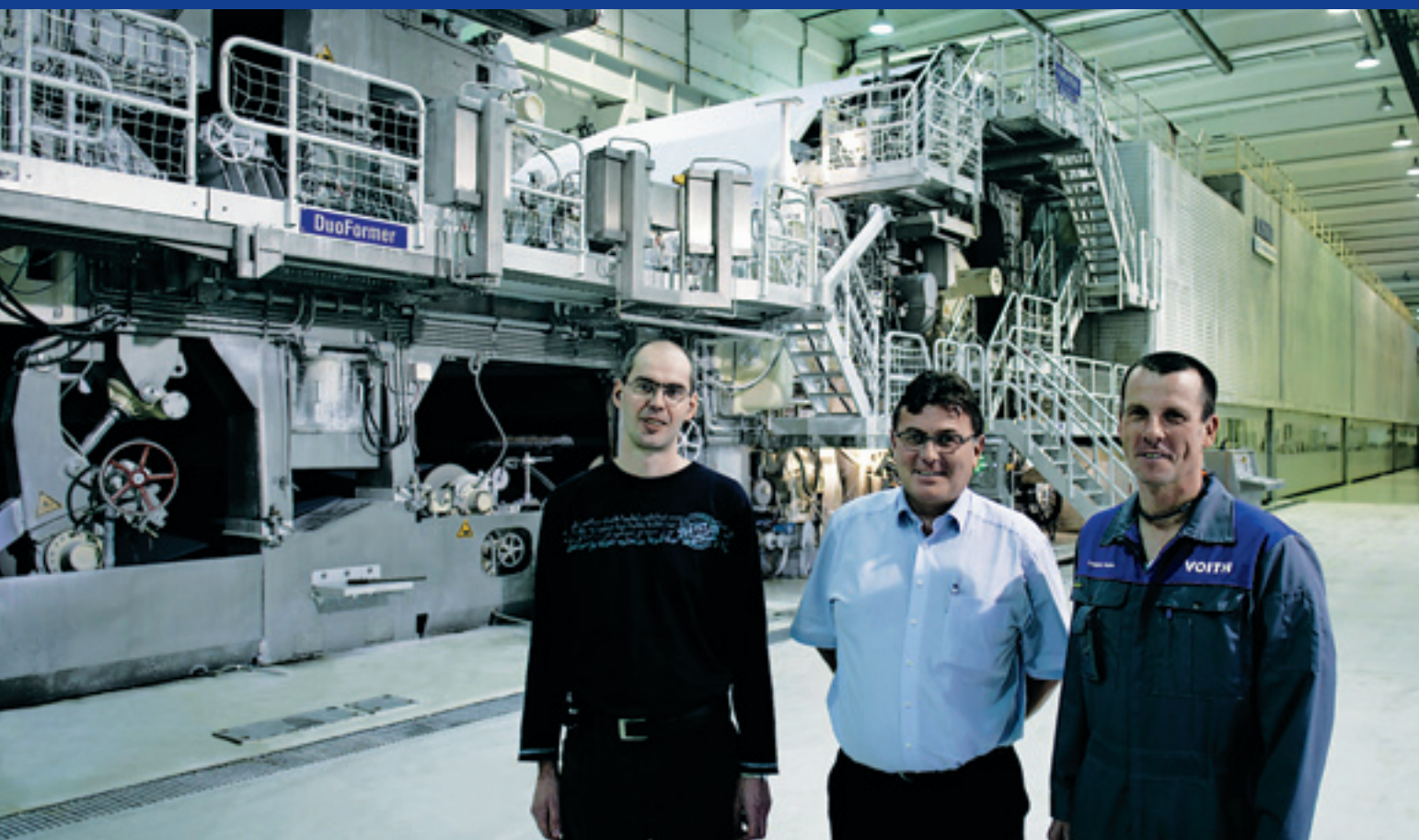
Voith Paper on jälleen kerran kyennyt parantamaan kartonkien keskeisiä laatuominaisuuksia hyödyntämällä tehokkaasti innovatiivista teknologiaansa ja prosessiosaamistaan.

### Contact



**Christian Schrofler**  
Marketing Paper Machines  
Board and Packaging  
[christian.schrofler@voith.com](mailto:christian.schrofler@voith.com)

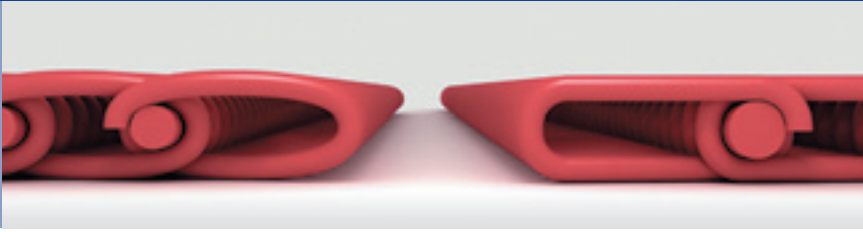




*Peter Demcak ja Franz Aigner Ruzomberokista yhdessä Voith Paper Fabricsin edustajan Ladislav Vargicin kanssa (vasemmalta oikealle)*

## Mondi Business Paper, Ruzomberok – PrintTech LBR -spiraaliviira parantaa tehokkuutta

Paperin valmistajat pyrkivät aina vähentämään energiakustannuksia sekä optimoimaan kudosten toimintaa. Mondi Business Paper toteutti suuren uusinnan PK18 paperikoneellaan vuonna 2003. Uusinnan keskeisenä tavoitteena oli parantaa ajettavuutta sekä ilman kiertoa asentamalla paperikoneen puristimelle uusi Voith Single NipcoPress -kenkäpuristin sekä DuoStabilaattorit ja Ventil-Stabilaattorit kuivatusosaan. Tämän lisäksi Voith Paper Fabricsoptimoi yhdessä asiakkaan kanssa kuivatusosan ja kudosten toimintaa. Nyt tämä 6500 mm leveä paperikone valmistaa 335 000 tonnia kopiopaperia vuodessa 1500 m/min nopeudella hyödyntäen koko kuivatusosalla yksinomaan spiraaliviivoja.



Oikealla nähtävissä oleva vaakarakente lisää kontaktipintaa ja hankauskestävyyttä

Ruzomberok on 35 000 asukkaan kaupunki Zilinasin maakunnassa Slovakiassa, jossa paperinvalmistusta on harjoitettu jo 1600-luvulta lähtien. Mondi Paper on yksi kaupungin suurimmista työnantajista sellu- ja paperitehtaallaan, joka on Slovakian suurin. Vuonna 2004 Mondi pyysi Voith Paper Fabricsiä analysoimaan uusitun kuivatusosan tehokkuutta. Tuolloin paperikoneessa oli monen valmistajan toimittamia, rakenteiltaan erilaisia kuivatusviroja.

Hankkeen tavoitteet olivat seuraavat: kuivatuksen tehostaminen, ajettavuusongelmien ratkaiseminen, viirojen toiminnan optimoiminen koko kuivatusosalla.

### Kuivatus parani

Paperikoneen toimintaa tutkittiin kahden päivän ajan seuraavilta osin:

kuivatus tehokkuus, lämmön siirtyminen (höyry, sylinterien pinnat ja radan lämpötila), taskujen toiminta, huuvasa olevan ilman tila, huuuvan toiminta ja poistoilma, taskutuuletuksen tila sekä radan kutistuminen. Myös koko paperikoneen toiminta ja sen kudokset tutkittiin tarkkaan seisokin aikana parannusmahdollisuuksien selvittämiseksi.

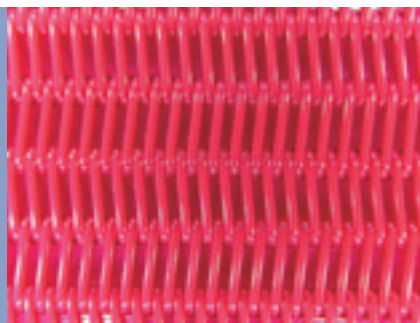
Haihdutusta koskenut tutkimus kuivatusosalla osoitti korkeaa höyrynkulutuksen ominais määrää 1,33 - 1,39 kg höyryä/kg haihdutettua kosteutta. Taskujen suhteelliset kosteudet olivat paikoitellen 700 g/kg. Näin korkeat arvot heikentävät jo selvästi haihdutustehoa.

Standardispiraali viiroissa, joissa on alhainen ilmanläpäisy, on yleensä elliptisiä spiraaleja. Rainaa tukevia kontaktipisteitä on vähän ja ne ovat

pieniä, mikä voi aiheuttaa markkeerausta ja epätasaista kuivatusta. Voith Paper Fabricis kehitti pienen ilmanläpäisyn PrintTech LBR -spiraaliviiraansa vaakarakenteen, joka lisää rainapuoleista kontaktipintaa ja johtaa tasaisempaan kuivatustulokseen vähentäen samalla korkealaatuisten paperilajien markkeerausriskiä. PrintTech LBR -spiraaliviirroista oli saatu hyviä kokemuksia toisessa ja neljännessä kuivatusryhmässä (Top-DuoRun) vuonna 2005, ja kokemusten perusteella Voith Paper Fabricsin spiraaliviirat asennettiin koko PK18-paperikoneen kuivatusosalle. Vuonna 2006 tehdyt mittaukset osoittivat selvää kuivatustulosten parannusta sekä höyryn ominaiskulutuksen vähenemistä tasoon 1,18 - 1,19 kg/kg. Suurempi haihdutuskyky vähemmällä höyrynkulutuksella tuotti lisäarvoa kuivatuksen energiakustannusten pienentyessä.

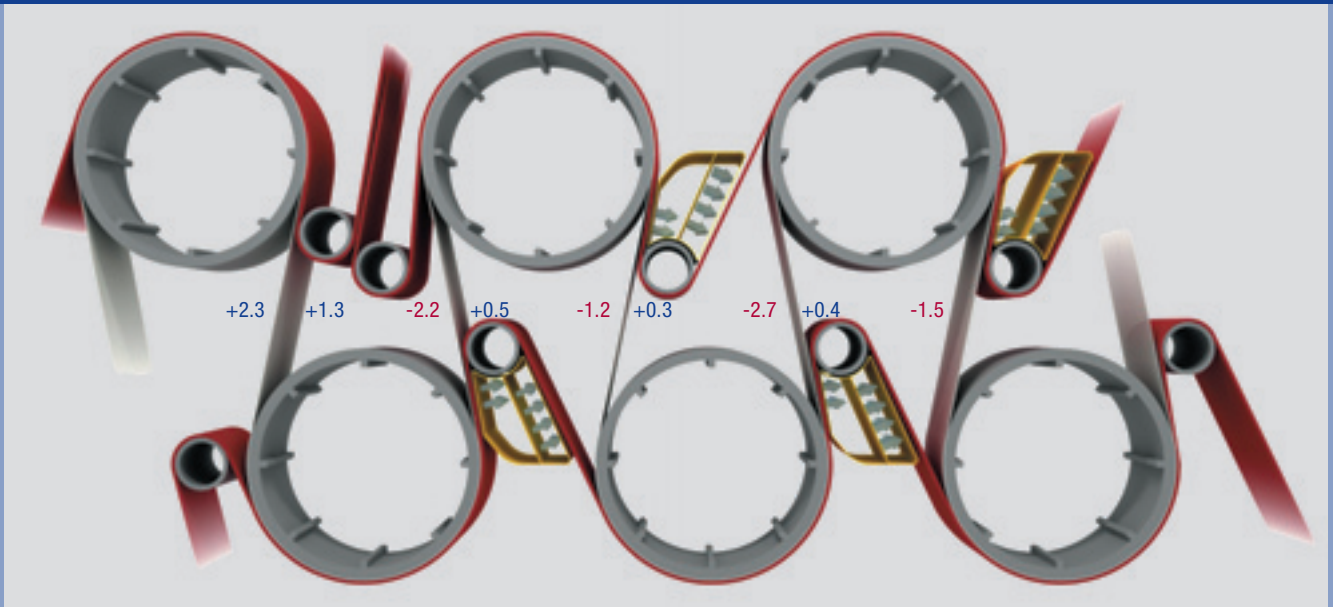
PrintTech LBR -spiraaliviira

Saavutettu energian säästö vaihdettaessa kaikki kuivatusviirat PrintTech LBR -viiroihin



Paiväys	Käytetty höyry (kg höyryä/kg haihdutettu kosteus)	Haihdutusmäärä (kg/h/m <sup>2</sup> )
29.04.04	1.33	24.25
21.04.05	1.39	23.06
22.03.06 PrintTech LBR 70%:ssa positioista	1.19	26.92
24.10.06 PrintTech LBR kaikissa positioissa	1.18	27.15





Taskujen epätasapainoinen ilmanvirtaus

### Ajettavuus parani

Kuivatusosalla mitattiin koneen poikkisuunnassa ulosvirtauksia radan toiselta puolelta ja sisäänvirtauksia toiselta puolelta. Tämä ilmanvirtauksen epätasapaino taskuissa johtui siitä, että paperikoneessa käytettiin eri valmistajien kudoksia, joissa oli erilaiset ilmanläpäisyominaisuudet. Ihanteellisessa tapauksessa ilmanvirtausarvojen tulisi olla suunnilleen samat kummallakin puolella.

Vuoden 2006 alussa kuivatusviirat vaihdettiin sellaisiin, joiden ilmanläpäisy oli sama ( $3200 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$ ). Tämä takasi optimaalisen tuuletuksen sekä tasaiset olosuhteet ilmanvirtauksille. Uudet mittaukset osoittivat pienempää sisään ja ulos virtaavan ilman määrää, mikä johti tasaisempaan ajoon ja vähäisempiin ratakatkoihin.

### Viiran vahingoittumisen riski väheni

Kudos voi vahingoittua useammasta eri syystä. Joskus paperia kertyy kudosten ja koneenosien väliin. Tästä saattaa seurata kudoksen repeäminen. Radanhallintalaitteistoa voidaan joutua välillä säätämään, jotta estetään kudosten mahdollista kulumista ja repeämistä. Paperijäämät päänviennistä saattavat kerrostua ja aiheuttaa kulumisraitoja kudokseen.

Vaakarakenne parantaa kulumiskestävyyttä, koska kudoksen pinnalla on enemmän materiaalia.

PrintTech LBR -spiraaliviirassa on äärimmäisen korkea poikkileikkauspinta-ala  $42,55 \text{ mm}^2$   $100 \text{ mm}$ :n kudostenleveyttä kohden. Kudos on vahvempi kestäämään vahingoittumista.

### Kokemus ja tietotaito

Voith Paper Fabrics hyödyntää integroidusti kaikkien Voith Paperin eri divisioonien tietotaitoa ja yhdistää eri osaamista optimoidessaan paperikoneen kuivatusosan tehokkuutta ja kuivatusviirien suorituskykyä.

#### Contact



**Ladislav Vargic**

Fabrics

ladislav.vargic@voith.com



## Graphic Packaging International – Synergiaa kumppanuuden avulla

Graphic Packaging Internationalin ja Voith Paper Fabricsin kolme vuotta kestänyt kumppanuus on tuottanut huomattavia hyötyjä tämän päällystettyjä kartonkeja valmistavan yrityksen liiketoiminnassa. Avaintekijänä on ollut huippuunsa viety yhteistyö, jota on johtanut tehtaan palkittu paperikoneen käyttöpäällikkö Jay Martin.



Yhdysvalloissa Georgian osavaltiossa Maconissa toimiva Graphic Packaging International on yksi johtavia päällystettyjen juomapakkausten ja taivekartonkien valmistajia. Yhdessä Louisianassa, Michiganissa ja Ruotsissa toimivien sisartehtaitensa kanssa Maconin tehdas toimittaa päällystettyjä kartonkeja yhtiön jalostuslaitoksiin, jotka puolestaan valmistavat valmiita pakkauksia muutamille maailman suurimmille kuluttajatuotteita valmistaville yrityksille.

Yritys tunnetaan innovatiivisista pakkausratkaisuksistaan, joihin kuuluvat mm. kylmäsäilytysständejä, mikrouuniin sopivia kartonkeja sekä Z-flute (nolla-aalto) -kartonkeja.

Graphic Packaging Maconin tuotantotiimien maine pohjaa tehtaan erinomaisiin turvallisuutta koskeviin saa-

vutuksiin, tuotannon hyvään laatuun sekä tuotannon tehokkuuteen.

”Kustannusten nousu on valtava haaste tälle teollisuudenalalle ja tälle tehtaalle,” kertoo varatoimitusjohtaja ja paikallisjohtaja Derek Hutchison. Maakaasu vaikuttaa kaikissa tuotantomme raaka-aineissa. Olemme onnistuneet tekemään todella hyvää työtä kustannusvaikutusten torjumisessa.”

Itse asiassa tehdas on kolmen viime vuoden aikana tehnyt ennätyskiä kaikissa keskeisissä kategorioissa: turvallisuus, laatu, tuotanto, kustannukset tuotetonnina kohden sekä taloushallinto. Hutchison vyöryttää tästä kiitoksen paperikoneen käyttöpäällikölle John ”Jay” Martinille ja hänen tehokkaalle tiimilleen sekä lisäarvotoimittajilleen kuten Voith Paper Fabricille.

*Graphic Packaging International, Maconin tehdas Georgiassa Yhdysvalloissa on yksi johtavista globaaleista päällystettyjen kartonkien valmistajista*



*Jay Martinille myönnettiin hiljattain ”Brookshire Moore Superintendent of the Year 2007” -huomionosoitus*



*Kuvassa vasemmalta oikealle:  
Wes White, Brian Garnett ja Don Miller  
Voith Paper Fabricisiltä sekä Graphic  
Packaging Internationalin edustajat  
Jay Martin ja Derek Hutchison*

### **Palkittu käyttöpäällikkö**

Vuonna 1993 Graphic Packagingin palvelukseen tullut Jay Martin on palkittu nimityksellä ”2007 Brookshire Moore Superintendent of the Year”. Tätä arvostettua teollisuuden huomi-onosoitusta juhlistettiin PIMAn palkintojuhlassa kuluvan vuoden maaliskuussa. Martin on myös jäsenenä Couch Pit University Fraternity -yhteisössä, joka palkitsee henkilöitä, jotka pyrkivät omalla panoksellaan viemään eteenpäin paperinvalmistukseen liittyviä tieteitä ja tekniikkaa.

Martin on kasvanut käyttöpäälliköksi, joka on valmis ottamaan harkittua riskiä testattaessa uutta teknologiaa. Tehdas on hyötynyt paljon tästä hänen ennakkoluulottomuudestaan lisätä tuottavuutta kehittämällä uusia ratkaisuja teknologian avulla.

”Laitteita ei ole suunniteltu rikkoutumaan, vaan toimimaan”, sanoo Jay Martin. ”Minä yhdessä käyttöhenkilöstöni kanssa siirrämme rajoja. Kun

kohtaamme asioita, jotka estävät meitä ajamasta paperikonettamme nopeammin, minun tehtäväni on tunnistaa tilanne. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että menen Derekin luo ja pohdimme, mitä ongelman ratkaisuun tarvitaan. Olemme onnistuneet ratkaisemaan monenmoisia pulmia.”

Hutchisonin mukaan Martinille eivät sovi vakiintuneet keinot. Jay etsii jatkuvasti mahdollisuuksia nostaa nopeutta, parantaa laatua sekä kouluttaa henkilökuntaa. Hän saa muut mukaansa, niin kenttähenkilöstön kuin Voithin asiantuntijatkin.

Voithilla onkin ollut merkittävä rooli Maconin tehtaan kahden koneen, yhtä lailla kuin Louisianan ja Michigankin tehtaitten merkäviirien sekä puristin- ja kuivatuskudosten optimoinnissa. Graphic Packaging Macon on ollut ihanteellinen kumppani kehitettäessä uusia kudosteknologioita.

”Voithin kanssa voimassa olevan yhteistyösopimuksen ja hyvien suh-

teiden ansiosta pystymme toimimaan joustavasti yhteistyössä, tekemään design-muutoksia ja testaamaan kudokset saman tien paperikoneella,” sanoi Hutchison. ”Tämä on antanut meille todellisen mahdollisuuden parantaa tuotannon tehokkuutta.”

### **Parempaa paperin pintaa kudosten systemaattisella kehittämisellä**

Graphic Packaging Macon oli yksi ensimmäisistä paperitehtaista, joka alkoi yhdessä Voithin kanssa jo hyvin aikaisessa vaiheessa työstää parempia paperin pintaominaisuuksia. Maconia kiinnosti saavutettavissa oleva sileystaso ilman että vedenpoistokapasiteettia tai puristinkudosten läpäisykykyä muutettiin.

Ensimmäinen koe Pk1:n kakkospuristimen ylähuovalla osoittautui menestykselliseksi, mutta tehdas halusi mennä vielä pidemmälle. He etsivät keinoja parantaa rainan laatua ja bulkkia tuottavuuden ohella. Martin työs-

kenteli yhdessä Voithin tutkimus- ja kehitysosaston Bob Crookin ja puristinhuopien myynti- ja huoltoinsinöörin Brian Garnettin kanssa kehittääkseen modifioitua puristinkudoksen, joka tuottaisi vielä sileämpää paperin pintaa. Uusi kudoks toimii erinomaisesti ja on nyt paperikoneen vakiokudos. Kudoks voidaan toimittaa myös saumallisena, mikä lisää turvallisuutta asennuksen aikana.

Graphic Packagingin ja Voith Paper Fabricsin tekemä kehitystyö johtaa jo pian siihen, että pintaominaisuuksia parantava tekniikka lyö itsensä läpi koko paperiteollisuudessa.

### Monikerrosmärkäviira

Maconin tehtaalla on saatu aikaan parannuksia puristinosan tavoin myös märkäviirainnovaatioilla. Voithin MultiForm GP sekä muut monikerrosratkaisut ovat toimineet hyvin myös kun koneen nopeudet ovat koko ajan nousseet. Voithin märkäviirien asiantuntijan Wes Whiten mukaan nämä kudokset ovat parantaneet vedenpoistoa, nopeutta ja säilyttäneet kudoksen paremman tuennan ansiosta. Viirat ovat olleet myös pitkäikäisiä: MultiForm GP oli käytössä Pk2-paperikoneella yläpositiossa kokonaista 363 päivää, mikä on tehtaan ennätys.

### Kuivatuskudoksen tehokkuus

Vuonna 2006 Voith Paper Fabricsin otti puheeksi Graphic Packagingin kanssa mahdollisuuden säästää energiaa parannetun kudostekniikan ja paremman ilmankäsittelyn avulla. Tehdas hyväksyi ajatuksen kudotun kuivatusviiran vaihtamisesta Voithin MultiTech LAY -spiraalitekniikkaan. Koko setti kudoksia asennettiin Pk2-paperikoneeseen vuosittaisessa huoltoseisokissa. Paperikone lisäsi heti startista kuivatustehokkuuttaan.

Maconin tehtaalla johto arvostaa suuresti sitä lisäarvoa, minkä yhteistyö Voithin kanssa on tuonut tehtaan toimintaan. Tehdas on hyötynyt erittäin paljon myös erinomaisesti Voithin myynti- ja teknologiatiimien käytännölläisestä ja aktiivisesta asiantuntijatoiminnasta.

Voithin kuivatusviirien myynti- ja huoltoedustaja Don Miller on jatkuvasti tehtaalla analysoiden viikoittain paperikoneen suoritustasoa.

### Yhteistyö kannattaa

Graphic Packaging Maconin tehdas on pystynyt minimaalisin investoinnein lisäämään päivittäisiä tuotantotonneja 10% viimeisten vuosien aika-

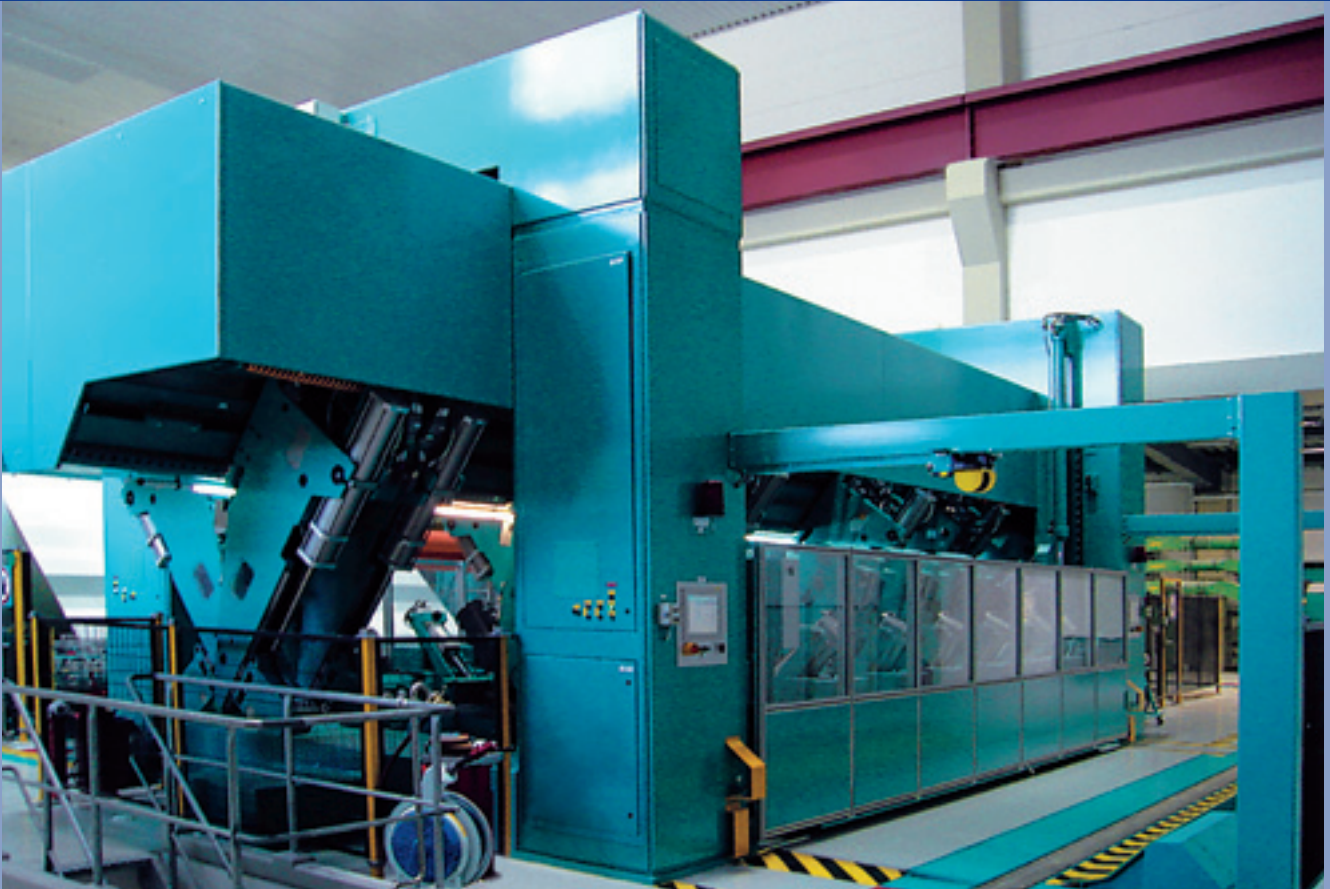
na. Tämän tuotannonlisän voidaan hyvällä syyllä katsoa olevan seuraus tuotantotehokkuudesta, koulutuksesta ja kudosinnovaatioista.

Hutchison ilmaisee asian näin: ”Arvostamme Voithia ja heidän kudosratkaisujaan suuresti. Heidän tiiminsä on aidosti omistautunut paperikoneen suorituskyvyn parantamiseen pyrkien pienentämään muuttuvia kustannuksia prosessimuutoksilla ja innovaatioilla. Märkäviirat sekä puristinhuovat, joita nykyään käytämme, ovat todella tehneet Pk1-paperikoneesta aivan uuden koneen. Pystymme valmistamaan laadultaan juuri haluamaamme kartonkia ajonopeutta uhraamatta. Yhteistyö on ollut erinomaisen tuloksellista.”

### Contact



**Brian Garnett**  
Fabrics  
brian.garnett@voith.com



VariTop-leikkuri UPM:n Schongaun tehtaalla (patentoitu)

## Valmistaudu huomiseen suunnittelemalla tulevaisuutta!

**Huomaamme usein, että mikä vielä eilen näytti mahdottomalta, on jo tänään totta. Tarvitaan esimerkiksi vain yksi ainoa leikkuri hoitamaan nopeakäyntisen paperikoneen koko tuotanto. UPM:n Schongaun tehtaalla Voithin VariTop-keskiörollain leikkaa kuusi metriä leveää konerullaa, joka on valmistettu Pk9-paperikoneella 1700 m/min nopeudella.**

Tälle VariTop-leikkurille on asetettu kovat vaatimukset, sillä leikkurin on valmistettava neljä rullasettiä tasaisella nopeudella käyvän paperikoneen tuotannon alta. Tämä integroitu tuotantomalli vaatii paljon konedynamiikkaa ja edellyttää Schongaun VariTop-leikkurilta suurta 3000 m/min tuotantonopeutta.

Tarvitaan modulaarinen automaatio-konsepti ja kaikkien komponenttien pitää olla huippulaatuisia, jotta leikkuri toimii luotettavasti ja ongelmitta.

Nykyaikaisen koneohjausteknologian perusvaatimus on jakaa erittäin kompleksinen automaatiojärjestelmä organisoiduiksi ja helposti ohjattaviksi



VariTopin rullausasemat toimivat 3000 m/min nopeudella

moduleiksi. Tämän lisäksi luotettavat ja kattavat diagnostiset toiminnot ovat välttämättömiä. Suurin osa sensoreista ja toimilaitteista pitää olla automaattisesti seurattavissa virheetömän toiminnan varmistamiseksi.

Tämän lisäksi on toivottavaa, että koko automaatiojärjestelmä toimii yhtenäisesti koko paperia valmistavan

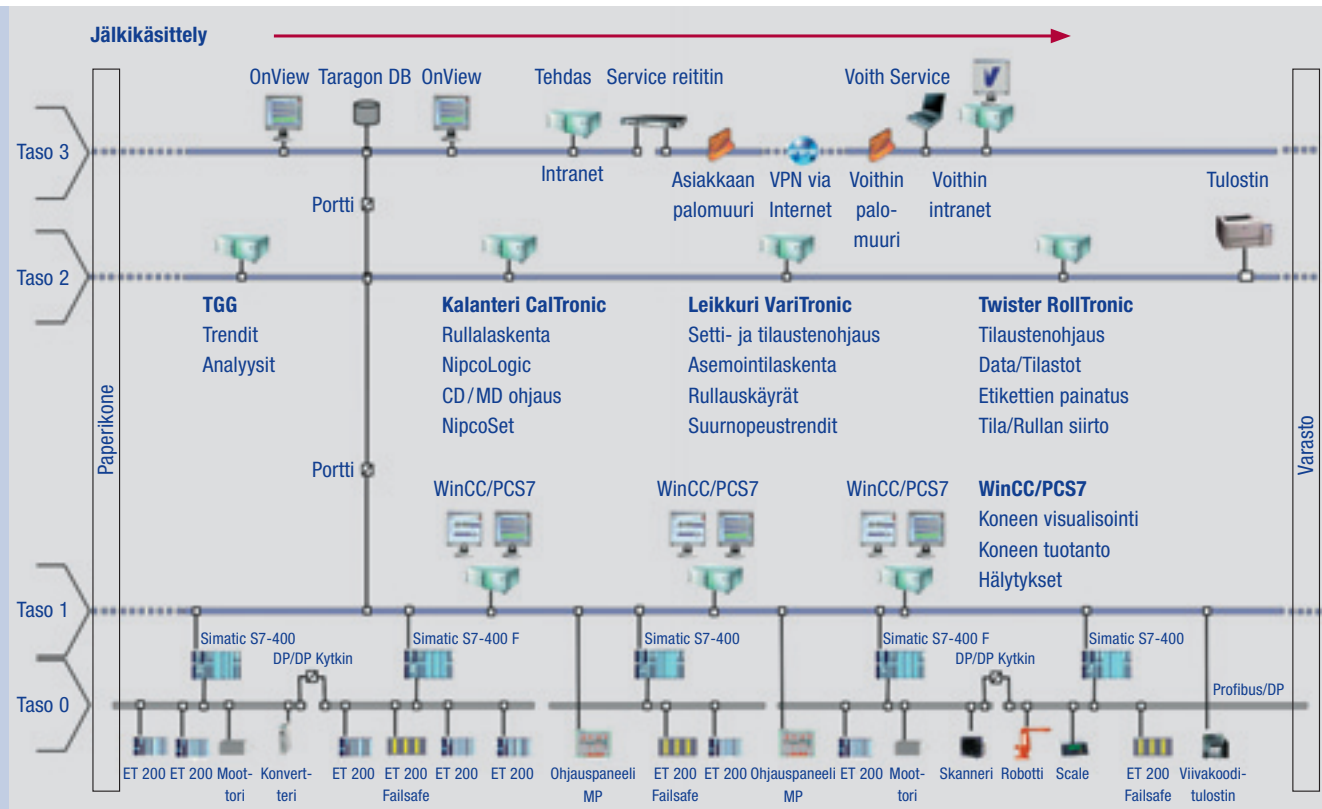
tuotantolinjan kanssa. Voithin One Platform -konseptin pohjalle perustuvan automaation ansiosta Voithin VariTopissa yhdistyvät nämä kaikki vaatimukset.

Voithin VariTop-leikkurin automaatiojärjestelmä on uudistettu kokonaan optimaalisen ja luotettavan tuotannon varmistamiseksi. Sekä hardware- että

softwarekomponentit on nyt järjestetty systemaattisesti hierarkkisesti rakennetuille automaatiotasolle, joissa on selkeät vaaka- ja pystykytkennät.

Laajennetut diagnostiset toiminnot on yhtenäistetty E/A-ryhmissä. Kaikki komponentit voidaan näin ollen tarkistaa oikeaa toimintaa varten Voith Library PCS7-tietokannassa.

*Jälkikäsitteilyn automaation hierarkia*



Kaikki toimilaitteet ja sensorit on poikkeuksetta kytketty mahdollistamaan ohjausjärjestelmän diagnostikan hyödyntämisen sen kaikessa laajuudessa. Jopa VariTopin äärimmäisen tarkat asemointi- ja säätötoiminnot, kuten leikkuuterän asemointi kymmenesosan millin tarkkuudella, on suoraan kytketty paperikoneen ohjausjärjestelmään. Samalla, kun prosessitekniiikan ohjelmistomodulit hoitavat laskentaa, SPS valvoo ja säätää sensoreita ja toimilaitteita.

Käyttöjärjestelmä perustuu tuttuun WinCC-järjestelmään jossa on lisäsofittaa yhtenäistämässä standardien ulkopuolisia laskenta- ja ohjaustehtäviä. Kaikki kompleksiset toiminnot perustuvat mittavan laajaan käytettävissä olevaan dataan ja ovat

kattavasti visualisoituina luotettavan ja pulmattoman tuotannon varmistamiseksi.

Uuden VariTopin automaatiokonseptin ylivertainen ominaisuus on sen modulaarisessa hardware- ja softwarekomponenttien keskinäisessä järjestelyssä. Jokaisen komponentin on täytettävä oma tehtävänsä täydellisesti, mutta sillä pitää olla myös selkeästi määriteltä kytkeä vaaka- ja pystyverkkoon. Vuorovaikutusyhteydet komponenttien välillä pitää olla toimivat eikä viestiverkkoon saa päästää muita tahoja vaikuttamaan ajoitus- ja datatoimintoihin. Näiden avainvaatimuksien täytyttyä on varmistettu käytännössä ongelmaton automaatiojärjestelmä, joka tarjoaa myös pohjan tuleville uudiskonsepteille.

Tämän sektorin nopean teknisen kehityksen vuoksi automaatiojärjestelmissä käytettävien komponenttien elinikä on lyhyempi kuin leikkurin sinänsä, mistä syystä uudistushankkeita on valmisteltava etukäteen varautumalla korvaavien edistyskempien komponenttien hyödyntämiseen. VariTop-leikkuri säilyy pitkälle tulevaisuuteen kilpailukykyisenä hyödyntämällä optimoidusti automaatioteknologian innovaatioita.

Järjestelmän modulaarisuuden ja hierarkisuuden ansiosta nykyisen VariTopin automaatiokonsepti on optimoitu tulevaisuuden haasteisiin. Automaatioteknologian nykyisessä nopeassa kehitysympäristössä tämä on ainoa tapa varmistaa investoinnille lyhyin mahdollinen takaisinmaksuaika.



VariTop-leikkausosa  
(patentoitu)

#### Contact



**Volker Schölzke**  
Finishing  
volker.schoelzke@voith.com



*NipcoFlex-kalanteri  
Koehler Kehlín SM1-  
päälylystyskoneessa*



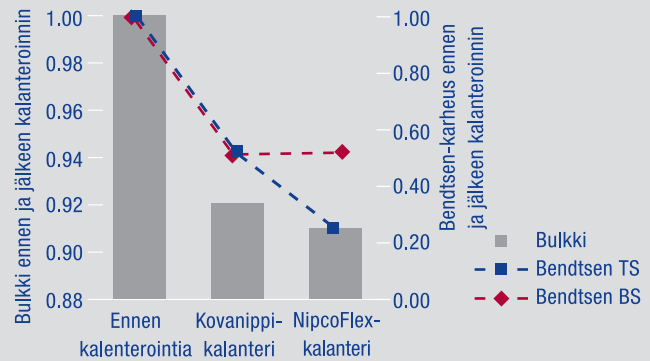
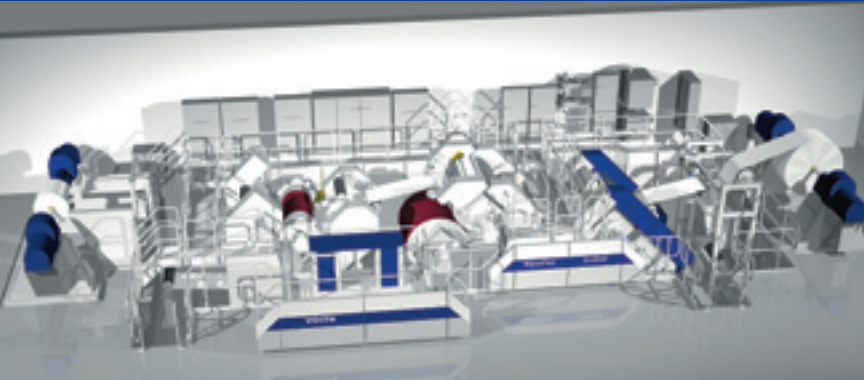
## NipcoFlex-kalanteri – huipputekniikkaa paperin jälkikäsitteilyyn

Keväällä 2006 Voith Paper käynnisti lähes yhtäaikaisesti kaksi NipcoFlex-laajanippi-kalanteria. Toinen kalanteri käynnistyi neste-pakkauskartongin valmistuslinjalla Weyerhaeuser Longviewin tehtaalla Yhdysvalloissa ja toinen lämpöpaperin tuotantolinjalla Koehler Kehlín tehtaalla Saksassa. Oheinen artikkeli kuvaa yksityiskohtaisemmin kumpaakin hanketta. On syytä kuitenkin jo heti tässä todeta, että kummankin projektin menestystä tuki vahvalla tavalla Voithin PTC-keskuksen jälkikäsitteilyyn erikoistunut tuotekehitysryhmä.

### PTC-jälkikäsitteily

Tuotteen laadun parantaminen ja/tai tuotekustannusten vähentäminen ovat aina tavalla tai toisella onnistuneen projektin taustalla. Heidenheimissa sijaitsevaa Voith Paperin tuotekehityskeskusta täydentävä uusi

kombikalanteriyksikkö otettiin käyttöön kesällä 2006 Krefeldissä. Se käsittelee kolme kalanteria, joilla voidaan kalantroida paperia ja kartonkia kova- tai pehmytnipissä joko yhdeltä tai kummaltakin puolelta tai kenkäkalanterissa millaisin yhdistelmin tahansa. Voith on tehnyt vuodesta 2002 asti merkittävän



Kombikoekalanteri PTC:n tutkimuskeskuksessa

määrän erilaisia kalanterointitestejä eri paperi- ja kartonkituotteilla ohuista 40 gsm pintapainoisista graafisista papereista raskaisiin kartonkeihin, joiden paksuus on ollut 800 µm.

Teknisesti asioita punniten NipcoFlex-kalanterilla tehdyt testit toivat lähes aina parannuksia itse prosessiin, mutta investointipäätösten pitää olla myös taloudellisesti perusteltuja. Seuraavissa hankkeissa kummatkin tavoitteet voitiin saavuttaa.

### Weyerhaeuser Longview – testeistä menestykseen

Weyerhaeuser Longview halusi vaihtaa kaksi märkäkalanteriä (monitelakalanteri kaavarein) nykyaikaiseen kalanterointikonseptiin, jossa olisi kahden telan kalanteri prosessoimassa paperin taustaa ja poikkiprofiilia sekä laajanippikalanteri varmistamassa paperin pinnan sileyttä. Keskeisinä tavoitteina oli parantaa pinnan laadun ja bulkin keskinäistä korrelaatiota sekä lisätä tuottavuutta ajonopeutta nostamalla.

Ensimmäiset testit kohdistuivat kolmeen nestepakkauskartonkilajiin. Tavoitteena oli optimoida starttikäyrrää asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi mahdollisimman nopeasti

uusinnan jälkeen. Hyödyntämällä DoE-ohjelmistoa (DoE = design of experiments) määritteet saavutettiin pienimmän mahdollisin kustannuksin.

Oli myös selvitettävä, onko tausta kalanteroitava kova- vai pehmytnipissä. Yllä oleva kuva kertoo koekalanterilla saaduista tuloksista. Tulokset osoittavat, miten yksittäiset prosessivaiheet vaikuttavat ominaisbulkkiin sekä Bendtsen-makrokarheuteen paperin pinnassa ja taustassa. Kuten näkyy, ensimmäisessä kovanipissä, jossa paperi on kosketuksissa lievästi lämmitetyn telan kanssa, paperin taustan karheus vähenee melkein 50%. Vastaavasti NipcoFlex-kalanterissa, jossa paperi on kosketuksissa pehmeän Qualiflex-hihnan kanssa, pinnan laatu paranee vain marginaalisesti. Kovanipissä paperin pinnan karheus vähenee saman verran, mutta taas huomattavasti enemmän NipcoFlex-kalanterissa eli noin 25% alkuperäisestä arvosta.

Mielenkiintoista tässä yhteydessä on bulkin kehitys. Kovanipissä menetettiin bulkkia 8%, kun taas kenkänipissä ei havaita minkäänlaista häviötä. Tämä havainto kertoo jälleen keran NipcoFlex-kalanterin eduista. Se muokkaa mitä parhaimmalla tavalla sekä pehmeitä että sileitä pintoja

Nestepakkauskartongin pinnan ja taustapuolen sileyshäilyksen kalanteroinnissa

bulkkia varjellen. Näin ollen bulkin kehitys riippuu erinomaisella tavalla ensimmäiseen vaiheeseen valitusta kalanterointimenetelmästä. Tästä syystä Voith sekä suosittelee että myös asensi kovanippikalanterin asemesta pehmytnippikalanterin.

Parantuneen laadun lisäksi Weyerhaeuser Longview kykeni hyvin nopeasti hyödyntämään myös muita etuja. Ratakatkot tuotantolinjan kuivapäässä vähenivät huomattavasti ja radan päänvienti tapahtui nopeammin. Lisäksi projekti lähensi tavoitteita pienentää pintapainoa. Kaiken kaikkiaan Weyerhaeuserilla on nyt avarampi operointikonsepti kartongin paremman laadun ja jäykkyyden tuottamiseksi ilman erityiskustannuksia. Toinen hyötynäkökohta on tuottaa pintapainoltaan kevyempää, mutta kuitenkin yhtäläisen jäykkää nestepakkauskartonkia, mitä valmistettiin ennen uusintaakin.

### Koehler Kehl – menestystä ja kestävyysvoimaa

Lämpöpapereita valmistettaessa kalanterointi on samalla kertaa sekä oleellista että teknisesti hyvin rajallista tuotantotoimintaa. Paperin päällystyksessä on sen kaikissa vaiheissa oltava varovainen puristukseen ja

	PPS vs. bulkki	Bekk vs. bulkki	Bekk vs. PPS	Pinnan rakenne	Pinnoituksen vaikutus	Paino- laatu
2 telaa pehmeä – kova	0	+	+	-	-	-
2 telaa pehmeä – pehmeä	-	-	-	0	0	0
NipcoFlex kalanteri	+	0	0	++	++	++
	++ paras	+ hyvä		0 kohtuullinen	- huono tulos	

*Eri kalanterointikonseptien vertailu lämpöpaperin valmistuksessa*

lämpötilaan liittyvien herkkyystekijöiden vuoksi. Paperia voidaan kiillottaa ainoastaan juuri laadun edellyttämään asteeseen saakka. Kyseinen laatu on tavallisesti markkinoiden edellyttämä minimitaso.

Tästä syystä konventionaalaisia menetelmiä käyttäen laadun parantaminen on mahdotonta tai äärimmäisen kallista esimerkiksi parantamalla jo muutenkin kalliita päällystyspigmentejä.

Tästä syystä Koehler Kehl halusi aluksi uudistaa pehmytnippikalanterinsa kalanteriksi, jossa on kaksi Voithin pehmytnippitelaa. Hyvin nopeasti tuli kuitenkin selväksi, että kenkäkalanteri mahdollistaisi huomattavasti paremman laatuvarannuksen paperin pint ominaisuuksien kannalta tarjolla olevan optimaalisen kalanterointiprosessin vuoksi. Kaaviossa verrataan eri kalanterointiprosesseja. Tavallinen pehmytnippi antaa varsin hyviä laboratoriotuloksia, mutta sellaisten keskeisten ominaisuuksien, kuten pinnan rakenteen (visuaalisesti todennettuna), päällystekerroksen toimivuuden sekä paperin painatusominaisuuksien osalta NipcoFlex-kalanteri tuotti parhaat tulokset.

Näiden testien jälkeen Koehler Kehl koki ainoaksi oikeaksi ratkaisuksi tila-

ta Voith Paperilta NipcoFlex-kalanteri. Jotta voitiin varmistua siitä, että havaitut teknologiset edut toteutuvat vaativissa päivittäisissä käyttöolosuhteissa, useat tekniset haasteet oli vielä voitettava. Esimerkiksi kalanteria ajetaan yli 1000 m/min nopeudella. Asiakas vaati myös, että kalanterin nippi oli pystyttävä sulkemaan hankaluuksitta kalanteroitaessa ohutta graafista paperia täydellä vauhdilla. Lisäksi poikkisuuntainen profiili sai vaihdella vain hyvin pienellä marginaalilla ja hinnat on suunniteltava erinomaisen kestäviksi huolimatta suuresta nippipaineesta.

Kaikki haasteet ratkaistiin heti alkuvaiheessa, joten asiakkaan odotukset ovat täyttyneet parhaalla mahdollisella tavalla. Muutostyö toteutui kaikin puolin hienosti niin paperin laatuun kohdistuneiden odotusten kuin tuotantokustannustenkin suhteen. Kaiken lisäksi koko konseptia tuki voimakkaasti Voithin jo vuonna 1999 tehtaalle toimittama verhopäällystysyksikkö. Se sopi erinomaisesti uuteen tuotantokonseptiin laajentaen päällystykseen operointimahdollisuuksia. Konseptin ansiosta Koehler Kehl voi kehittää edelleen tuotteitaan niin, että loppuasiakkaille avautuu uusia mahdollisuuksia tuotteidensa räätälöintiin.

Mitä ilmeisin osoitus projektin onnistumisesta saatiin varmasti myös siinä, kun Koehler Kehl tilasi kesällä 2006 Voith Paperilta NipcoFlex-kalanterin toiseenkin päällystyslinjaansa.

### Jatkotoimet

NipcoFlex-kalanteri osoitti siis näissä referensseissä kaikin puolin suuren tuotannollisen ja teknisen potentiaalinsa. Hyvä yhteistyö Voith Paperin eri divisioonien kesken kruunasi hyvän menestyksen. Molemmat kalanterit toimivat erinomaisesti ja asiakkaat ovat tyytyväisiä. Laadun parantamisen lisäksi kummassakin projektissa saavutettiin oleellisia tuotannollisia kustannussäästöjä. Kesällä 2007 Koehler Kehlillä oli uusi haaste edessään otettaessa käyttöön toisen päällystyslinjan NipcoFlex-kalanteri, jossa hyödynnetään aiempaa vielä suurempia ajonopeuksia. Saadut kokemukset tukivat varmasti uutta ponnistusta. Tuotannolliset kustannussäästöt tulevat olemaan Voith Paperin kestävä tavoite kaikissa uusissakin hankkeissa.

### Contact



**Dr. Jörg Rheims**  
Finishing  
joerg.rheims@voith.com

## Telateknologiaa huipulla Osa 2

**Keraamiset, polymeeriset, elastiset sekä edistykselliset komposiittimateriaalit valtaavat yhä suuremman osan paperikoneiden rakenteissa. Edellisessä asiakaslehdessämme *twogether 23*:ssa kerroimme Voith Paperin tuotekehityspanostuksista tällä segmentillä. Oheisessa artikkelissa paneudumme samaan aiheeseen syvemmin.**

### Tuotekehityskeskuksemme

Voith Paper Rolls -divisioonan tuotekehityskeskukset ovat Wimpassingissä Itävallassa ja Triangle Parkissa North Carolinassa Yhdysvalloissa.

### Tuotekehityshankkeet

Voith Paper Rollsin tuotekehityshankkeet koordinoidaan hankekohtaisesti yhdessä muiden Voith Paperin divisioonien kanssa. Tiimit toimivat globaalisti yhteistyötä tehden markkinoilla olevien tuotekehitystarpeiden toteuttamiseksi.

Kaikki Voith Paperin tuotekehityshankkeet toteutetaan Stage Gate -prosessissa. Telapäälysteet ja -pinnoitteet perustuvat aina viimeisimpään materiaalitutkimukseen. Tyypillinen T&K-hanke voi sisältää soveltavaa tiedettä, materiaalikehitystä, eri materiaalien

testausta, tuotantotekniikan kehitystä sekä viimeisimpänä vaiheena prototyypin valmistamista ja kenttätestausta.

### Soveltava tutkimus

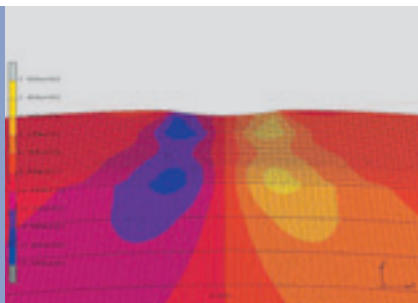
Monen T&K-hankkeen ensimmäinen vaihe on pulman teoreettinen hahmottaminen. Tämä työ saattaa tuoda paremmin esille hankkeen tavoitteet lyhentäen samalla käytännön kehitystyötä.

Edistyksellinen NipMaster-ohjelmisto on yksi hyvä esimerkki työvälineestä, jonka avulla voidaan paremmin ymmärtää paperin kanssa kosketuksissa olevan telan päällysteen toimivuutta. Se kehitettiin todentamaan ainutlaatuisen elastisten ja komposiittimateriaalien toimivuutta nipputilanteissa. Kyseinen ohjelmisto analysoi luotettavasti paperikoneen eri tuotantotiloja.

*Leikkausvoimia kuvaava Finite Element -mallinnus telapinnoitteessa*

*Yhdysvalloissa Raleighissa työskentelevä T&K-tiimi*

*Asiakasvaatimukseen vastataan kehittämällä uusia materiaaleja*



Niinpä tällä työkalulla voidaan paikantaa puristusta, jännitystiloja, lämpötiloja, lämpövuotoja, kostumista sekä optimoida jäähdystystä (voidaan analysoida jäähdystystarpeita).

Tällä teollisuudenalalla on ainutlaatuista kyky analysoida nopeasti ja luotettavasti poikkisuuntaisesti millaisia päällysteitä tahansa. Ohjelmalla pystytään paikantamaan erilaisten telapäällysteiden virhetoimintoja monissa eri tilanteissa (lämpötila-, puristus-, jänniteriippuvuudet yms.).

Sitä voidaan käyttää mm. optimoitaessa päällysteen muotoa (bombeeraus) paperin tasalaatuisten ominaisuuksien saavuttamiseksi, pyrittäessä välttämään värähtelyjä tai analysoitaessa vedenpoistoa.

Rainan vedenpoistoa analysoidaessa puristinnipin geometrian tai telan päällysteen pinnan ohella myös kudoksilla on keskeinen merkitys lopputuloksessa. Tämän tosiasian vuoksi Voith Paper Fabricsin ja Voith Paper Rollsin tuotekehitysyksiköt työskentelevät läheisessä yhteistyössä integroidakseen kudoksiin liittyvät erityiset simulointityökalut puristimen toimintaa kattaviin laskentamalleihin.

### Materiaalikehitys

Kun asiakastarpeet on analysoitu perusteellisesti, materiaaliasiantuntijat ryhtyvät selvittämään materiaali-tarpeisiin liittyviä ratkaisuja. Niinpä viimeisimmissä innovaatioissamme puristinosalla, päällystyksessä ja jälkikäsittelyssä käytetäänkin huippumateriaaleja, kuten nanopigmentejä sekä hiljattain kehitettyjä kuitulujitteita.

StratoSize ja StratoCoat ovat tästä erittäin hyviä esimerkkejä päällystys/pintaliimausalueelta. Nämä erittäin sofistikoituneet seokset on kehitetty säilyttämään optimaalisen muodon pinnoitteelle. Kehitystyön tavoitteena oli minimoida pinnoitteen kulumista käytön aikana. Erityiset täyteaineyhdistelmät sekä niihin sopivat elastiset matriisit lisäsivät erinomaisella tavalla näiden pinnoitesarjojen kulutuskestävyyttä. Päällystysprosessissa mukana olevat pinnoitteet testattiin kaikki Voith Paperin päällystykseen koelaitoksessa Heidenheimissa.

### Materiaalitestaukset

Kehitettäessä paperiteollisuudelle telapinnoitteita oleellisen tärkeää on saada luotettavaa mekaanista tutki-

mustietoa. Tämä on tarpeen, koska viskoelastisten materiaalien lämmön-tuottokyky (sisäinen hystereesi) on kriittinen ominaisuus, joka määrittää päällysteen maksimaalisen kuormitus- ja ajonopeuspotentiaalin, millä puolestaan on suora syy- ja seurausmerkitys turvalliseen käytettävyyteen sekä pinnoitteen ikääntymiseen. Tavallisesti data hankitaan eri lämpötiloista, frekvensseistä sekä muokkautumistasoista erilaisina aikaan sidottuina variaatioina (harmoninen oskillointi, pulssit jne.). Data hankitaan tietokoneilla, joiden ohjelmistot muokkaavat kerättyä tietoa valmiiksi tietokannoiksi. Tuotekehityksessämme on käytettävissä useita hitec-työkaluja testattaessa teloissa käytettävien polymeeripinnoitteiden lämpötila-, tajuus- sekä muokkautumisriippuvaisia ominaisuuksia.

### Valmistustekniikka

Erilaiset materiaalliset ominaisuudet edellyttävät valmistustekniikan jatkuvaa kehittämistä. Asiantuntijoiden ryhmä työskentelee jatkuvasti kehittääkseen uusien materiaalien edellyttämiä tuotantomenetelmiä. He hyödyntävät laaja-alaista tuotantotekniikan asiantuntemustaan siirtäessään

Materiaalien testausta

Telapäällysteiden valulaitteen sekoituspää

Filament Winding –menetelmä





Telapinnoitteen testilaitte

kaiken teknologian myös eri puolilla maailmaa toimiviin tuotantolaitoksiimme.

Voith Paper Rolls investoi jatkuvasti uuteen tuotantotekniikkaan. Tässä yhteydessä on kehitetty muun muassa uusi työkalu, ns. Filament Winding Equipment komposiittitelojen valmistukseen, viimeisimmät termisen ruis-kutuksen laitteistot sekä ainutkertainen oma toimintatapa parhaan mahdollisen tuotannollisen luotettavuuden ja laadunvalvontaprosessin varmistamiseksi.

Omaehtoinen tuotantotekniikan parantaminen mahdollistaa myös innovatiivisten tuotteiden kehittämisen.

#### Innovaatioiden kehitys

### Prototyyppien testaus ja kenttäkokeet

Koska paperiteollisuus turvautuu ainoastaan luotettaviin päällysteisiin ja pinnoitteisiin, niiden kestävyys ja kuormitettavuus koestetaan räätälöidyissä telatestilaitteissa. Näissä koeajoissa päällysteet ajetaan niiden kestävyuden ääriarajoille, jolloin Voithin asiantuntijat pystyvät määrittelemään tarkasti päällysteiltä vaadittavien eri ominaisuuksien toimivuuden käytön aikana.

Koelaitokset sekä uusi tutkimuskeskus Paper Technology Center Heidenheimissa tarjoavat paperitehtaille viimeisimmät innovatiiviset päällysteet ja pinnoitteet asiakkaiden testattavaksi. Ennen kaupallista lanseerausta tuotteet testataan vielä valikoituissa kenttäkokeissa yhteistyössä asiakkaiden ja Voithin tuotekehityshenkilöstön kanssa.

State Gate -tuotekehitysprosessimme viimeisessä vaiheessa uudet tuotteemme esitellään markkinoille. Samalla käynnistyvät markkinointitoimet sekä aktiivinen asiakastyö.

### Näkymät

Nopeasti kehittyvän paperinvalmistustekniikan haasteissa kasvavat tuottavuus- ja nopeuden noston vaatimukset pystytään tyydyttämään ainoastaan asiakaskeskeisellä sekä markkina- ja teknologiavetoisella tuotekehitystyöllä.

Tässä kehityksessä tutkimus- ja tuotekehityshenkilöstöämme on vahvistettu jatkuvasti T&K-osaamisen laajentamiseksi ja syventämiseksi. Voith Paper Rollsin T&K-toiminta kohdentaa kaiken aikaa resurssijaan myös reaaliaikaisen mittaustekniikkaan ja automaatioon sekä uusien materiaalien ja tuotantoprosessin kehittämiseen.

#### Contact



**Dr Norbert Gamsjäger**  
Rolls  
norbert.gamsjaeger@voith.com



**Dr José Rodal**  
Rolls  
jose.rodal@voith.com

<b>1984</b> Kernethane HT/KT	<b>1987</b> SuperTop	<b>1988</b> TopRock	<b>1993</b> TopTec-sarja TopCoat HP TopSize HP	<b>1995</b> CeraLease AST kohesiivinen sidos PolyDyne SR II	<b>1997</b> Aqualis Vedenpoisto- tekniikka PolyDyne	<b>1998</b> G2000	<b>1999</b> Safir Rubin CaTek T-Master Magna-sarja	<b>2002</b> Keskitela TopSize HPX TopCoat HPX	<b>2003</b> Vantis S CeraLease SDe StratoSize StratoCoat	<b>2004</b> Vantis SC StratoPress	<b>2005</b> VRG	<b>2006</b> Vantis M TerraSpeed Solar-sukupolvi EndurAll PikoClean NG	<b>2007</b> SkyLine CarboTec 3DG NipMaster NipSense
------------------------------------	-------------------------	------------------------	---	---	---	----------------------	---	--	--	---	--------------------	--	--



## Uusi terminen spraypinnoituslinja käynnistyi Kiinassa

**Voith Paper Rolls China käynnisti helmikuussa 2007 uuden nykyaikaisen telojen ja sylintereiden termisen spraypinnoitusten tuotantolinjan Dongyingin tehtaallaan Shandongin maakunnassa.**

Voith alkoi toimittaa aasialaisille paperinvalmistajille Dongyingin sekä Jiangsun maakunnassa olevalta Kunshanin tehtaaltaan korkealaatuisia telapinnoituksia, mekaanisia huoltopalveluja sekä uudelleen hiontoja toukokuussa vuonna 2003. Näiden huoltokeskusten toiminnan käynnistämisen jälkeen Voithin Kiinassa oleva 150 hengen tiimi on valmistanut yli 1200 telapinnoitusta ja hionut yli 2000 telaa Aasian paperiteollisuudelle. Voith Paper Rolls China -yksikön keskeinen palvelustrategia on inves-

toida jatkuvasti uusiin laitteisiin ja teknologiaan lisäarvon tuottamiseksi paperinvalmistajille Aasiassa.

Tämän vuoden helmikuussa tehtyjen viimeisimpien strategisten investointien jälkeen Voith tarjoaa tämän markkinan asiakkailleen huippuunsa vietyä termistä spraypinnoitusta äärimmäisen lyhyellä toimitusajalla.

Termistä spraypinnoitusta koskenut investointi on tehty läheisessä yhteistyössä alan eurooppalaisten asian-

*CeraCal Plus  
-pinnoitetun telan  
hiontaa*



*Termistä  
pinnoitusta*

tuntijoiden ja laitetoimittajien kanssa. Niinpä uusi tuotantolinja edustaakin viimeisintä alan teknologiaa, joka täyttää korkeimmatkin työympäristö- ja turvallisuusvaatimukset.

Dongying tarjoaa sekä plasmapinnoitusta keraamisiin päällystyksiin että HVOF-pinnoitusta metalliseospäällystyksille.

Terminen spraypinnoituslinja mahdollistaa maksimissaan aina 14 metriä leveitten telojen käsittelyn. Hankkeen yhteydessä rakennettiin lisää 500 m<sup>2</sup> tuotantotiloja sekä 200 m<sup>2</sup> laboratorio- ja toimistotiloja. Tämän lisäksi

telojen hiontakapasiteettia lisättiin investoimalla uuteen hiomakoneeseen sekä toiseen nosturiin.

Nyt Voith tarjoaa Dongyingin tehtaalleen laajan valikoiman termistä spraypinnoitusta, joka kattaa paperinvalmistajien teloihin liittyviä huoltotarpeita eri tuotannollisissa sovelluksissa. Erittäin kulutuskestävä CeraVac-pinnoite tarjoaa huomattavaa tuotantoajan pidennystä imuteloissa viira- ja puristinosissa.

Keskitelojen TerraSpeed edustaa keraamisten pinnoitteiden viimeisintä sukupolvea. Pinnoite varmistaa rainan

tasaisen irtoamisen telalta sekä pienentää radan vetoa. Ratakatkot vähenevät näin ollen oleellisesti.

Korkean kulutuskestävyyden omaava CeraVent-pinnoite antaa puolestaan lisää käyttöikää uritetuille puristinteloille.

Puristinosalla puolestaan CeraDry- ja CeraGuide Plus -pinnoitteet erinomaisesti tarttumattomuusominaisuuksiin vähentävät merkittävästi hienojen kuitupartikkeleiden kiinnittymistä kuivatussylinterin pintaan. Tämä edistää radan irtoamista sylinterin pinnasta ja vähentää samalla radan vetoa.



*Dongyingin tiimi vastaa kilpailukykyisistä ja korkealaatuisista telapinnoituksista ja telahuolloista*



*CeraGuide Plus -telapinnoite*

CeraCal Plus terminen spraypinnoite erinomaisine kulutuskestävyyteen liittyvine ominaisuuksineen mattakalantereissa, multinipkalantereissa ja superkalantereissa pitää erittäin sileän pintansa koko ajoajan. Telanvaih- totarve tai uudelleen hionnan tarve pienenee, mikä nostaa huomattavasti paperikoneiden ja off-linen kalanterien ajettavuutta. Yllä mainittu termi- nen spraypinnoitus on vain yksi esi- merkki Voith Chinan tarjoamista ter- misen spraypinnoituksen eri mahdolli- suuksista.

Uuden termisen spraypinnoituslinjan käynnistämisen jälkeen Voith on toi-

mittanut jo useita tärkeitä pinnoituk- sia asiakkailleen. APP Dagang tilasi maaliskuussa 2007 CeraGuide Plus -telan PK 3 -paperikoneeseen sekä huhtikuussa CeraCal Plus -pinnoi- teen lähes kymmenen metrin levyi- seen PK 3 Janus-kalanterin telaan. Kyseessä oli ensimmäinen telatoimi- tus APP Dagangille toimitettavasta neljän telan telapaketista. Tjiwi Kimia Indonesiassa (Pk11) sekä eräs toinen kiinalainen paperinvalmistaja tilasivat TerraSpeed-keraamiset pinnoitteet puristinteloihinsa. Nämä TerraSpeed- pinnoitukset toimitettiin toukokuussa ja kesäkuussa 2007. Asiakkaille on toimitettu myös useita CeraDry Plus

-pinnoituksella työstettyjä kuivatussy- lintereitä. Voith Paper Rolls China on laajentanut termisen spraypinnoituk- sen myötä erinomaisella tavalla tela- päällystyksen palvelujaan Aasiassa. Samalla se on osoittanut sitoumuk- sensa olla asiakkailleen kilpailukykyi- nen ja luotettava kumppani telapin- noituksia ja telahuoltoa tarjoavana yrityksenä.

#### Contact

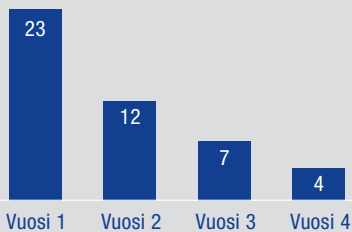


**Stefan Dette**  
Rolls  
[stefan.dette@voith.com](mailto:stefan.dette@voith.com)

# ”Total Roll Management” – Telahuollon täydellinen konsepti

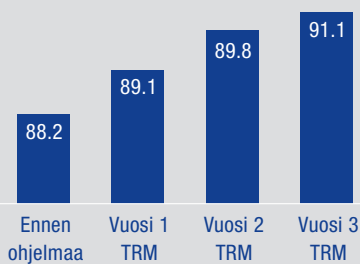
Telojen toimivuus sekä luotettavuus vaikuttavat keskeisesti paperin laatuun ja tehtaan tuottavuuteen. Voithin Total Roll Management (TRM) -konsepti on ainutlaatuinen työkalu kaikille paperintekijöille varmistettaessa telojen paras mahdollinen suorituskyky ja tuotannon luotettavuus.

Teloista johtuva suunnittelematon seisokki prosentteina



*Esimerkki 1 tulokset:  
Teloihin liittyneen seisokkijan lyheneminen yli 50%*

Paperikoneen tehokkuus [%]



*Esimerkki 2 tulokset:  
– Vuosittaisten telakustannusten väheneminen  
– Paperikoneen tehokkuuden lisääntyminen 3 %*

Voithin Total Roll Management on kaikki telahuoltotarpeet kattava ohjelma. Se rakentuu laajalle yhteistyöpohjalle ja pitkäjänteiseen työhön. Tämän kumppanuuden myötä asiakas saa mitattavissa olevia hyötyjä tuottavuuden paranemisena pitkälle tulevaisuuteen.

Voith Paperin henkilöstö tuntee todella perin pohjin teloihin liittyvän tietämyksen ja on sitoutunut ratkaisemaan kaikkia telakonsepteihin liittyviä asiakaspuolia.

Voith Paper kehitti ensimmäisenä kokonaisvaltaisen telahuolto-ohjelman. Voithin asiakas voikin luottaa siihen laajaan kokemukseen ja osaamiseen, jota Voith kumppanina pystyy tarjoamaan. Tulokset puhuvat puolestaan.

## Voith Paper Rolls – kumppani vailla vertaa

Voithin TRM-kumppanuus tarjoaa yhden ja saman toimijan kaikkiin telahuoltopalveluihin. Voithin tiimit työskentelevät aina tiiviissä yhteistyössä

asiakastehtaan omien asiantuntijoiden kanssa pulmia ratkaistaessa. Voith Paper Rolls hyödyntää myös tehokkaasti kaikkia paperinvalmistuksen kanssa tekemisessä olevia muita Voith Paperin asiantuntijaresursseja. Koko tuotantoprosessi on läsnä kuitujärjestelmistä jälkikäsitteilyyn ja automaatioon. Voith Paperin yhteinen tietotaito on vahva osaamisklusteri.

## TRM-konsepti

### Telajärjestelmät

Voith Paper Rolls valmistaa kaiken tyyppisiä teloja ja telapäällysteitä hyödyntäen uusinta materiaalitekniikkaa ja tuotantotapoja. Jokainen tela on räätälöity viimeisimmän teknisen tiedon mukaan, joten telat ovat käyttökohteisiinsa toiminnallisesti optimoituja.

### Telapäällysteet

Voith tarjoaa täydellisen portfolion telapäällysteitä ja pinnoitteita. Jokainen telaposition on räätälöity viiraosalta leikkurille. Markkinoilla Voithin telat luokitellaan teollisuudenalan huipulle niin laatussa kuin toimivuutensaakin

puolesta. Vuosien kokemus antaa Voithille perustellun tietotaidon suositella ja viimeistellä aina paras telapäällyste kuhunkin käyttökohteeseen.

### Telahuolto

Voith huoltaa kaiken tyyppiset telat riippumatta telan valmistajasta. Telat on aika ajoin kunnostettava täydellisesti alkuperäisen spesifikaation mukaan. Voith tarjoaa myös tarvittaessa suunnittelutyötä telojen uusimiseksi. Jokainen ratkaisu on yksilöllinen tarjoten maksimaalisen tuoton kustannuksiin nähden.

### Kenttäpalvelu

Voith Paper Rolls tarjoaa telahuoltoon myös kattavan kenttäpalvelun paperikoneen märkäästä leikkurille. Kuituvatussylinderit voidaan tasapainottaa täydellisesti omilla laakereillaan, mikä lyhentää merkittävästi tavalla seisokkiaikaa. Telanvaihtotiimimme tunne-

taan ripeistä otteistaan joten vaihdot tapahtuvat nopeasti. Täältäkin osin seisokkiaika lyhenee.

Voith tarjoaa teloille myös tehokkaasti koordinoitua kuljetusjärjestelmän. SONAR-järjestelmä on ainutlaatuinen ohjelmisto, joka kuljettaa telaa helpolla ja varmalla tavalla. SONAR on tärkeä osa koko TRM-toimintaa.

### Toimintavaiheet

Sen jälkeen, kun telan historia on selvitetty perin pohjin viimeisimpien ongelmien, vaihtovälien, hiontavälien yms. osalta, Voith tarjoaa useita eri työkaluja telan toiminnan optimoimiseksi paperikoneympäristössä.

Telasta kerättyä dataa koskevan analyysin jälkeen seuraava askel on tehdä tehtaalle toimenpide-ehdotukset. Tämän jälkeen asiakas ja Voith Paper

Rolls ryhtyvät yhteistoimin toteuttamaan hyväksytyjä kunnostustoimia.

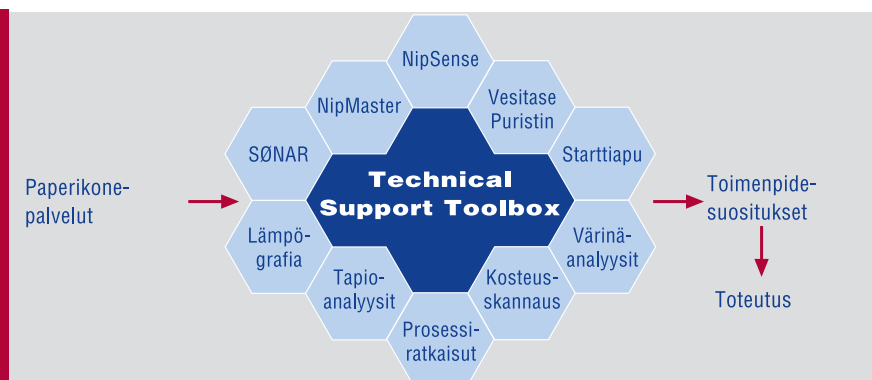
### Yhteenveto

Voithin Roll Management vapauttaa tehtaan oman henkilöstön keskittymään omaan ydintekemiseensä paperin valmistusprosessissa tietäen samalla, että alan parhaat asiantuntijat vastaavat telojen optimaalisesta toiminnasta. TRM-konseptin avulla vastuu telojen toiminnasta on Voith Paper Rolls -divisioonalla.

Voithilla on telehuoltokeskukset kaikkialla maailmalla. Olemme asiakkaittemme apuna 24 tuntia vuorokaudessa ja 365 päivää vuodessa.

Voith on aina läsnä, jos telojen toimintaan tarvitaan apua, luotettavasti jokaisena päivänä.

### Toimintavaiheet



### Contact



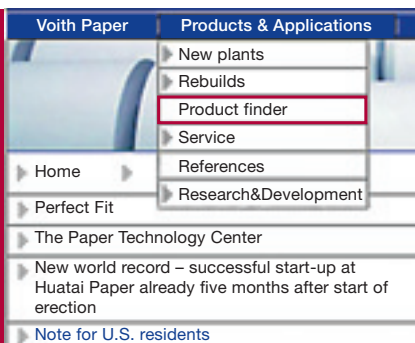
**Jin Kim**  
Rolls  
jin.kim@voith.com



**Jochen Honold**  
Rolls  
jochen.honold@voith.com

## Product Finder – Voith Paperin tuotetieto nyt online-palveluna

**Voith Paperin ”Products & Applications” -palvelu tarjoaa asiakkaillemme kattavan tuotetiedon online-palveluna. Hakukone kertoo tuotteista, palveluista ja referensseistä sekä antaa räätälöidyn tiedon Voithin ”Perfect Fit” -uusintakonsepteista. Asiakkaalla on myös mahdollisuus suunnitella tulevaisuuttaan yhdessä Voithin kanssa selaamalla Voith Paperin Paper Technology Center -tuotekehityskeskukseen tiedostoja. Huomisen unelma voi olla mahdollista toteuttaa jo heti tänään.**



### Product finder

”Haluan tietää, mitä LWC-paperi on tai miten konesuuntainen säätö toimii? Haluan tietoja CeraLease-pinnoitteesta tai paperikoneeni puristimen optimaalisesta huoparatkaisusta?”

Ei hätää. Mene Voith Paperin uuteen online-palveluun osoitteeseen [www.voithpaper.com/products](http://www.voithpaper.com/products). Sieltä löydät välittömästi haluamasi tiedon tuotteistamme, eri paperilajeista, paperinvalmistuksen tekniikoista sekä komponenteista, kuten teloista ja automaatiojärjestelmistä.

Hakua voidaan rajata valikoissa ”Paper grades”, ”Processes” ja ”Components” **1**. Näyttöön tulee yksityiskohtaisen luettelon Voith Paperin tuotteista. Samaan lopputulokseen päästään myös tekstihaulla **2**.

Oikealla oleva esimerkkimme kertoo, miten Product finder -tuotetietopalvelumme toimii, kun kohteena ovat Voithin telapinnoitteet LWC-koneissa **3**. Klikkaa hiirellä tuotenimen päällä ja avaa ”Tooltip”-tiedosto **4**.


Klikkaa asianomaista tuotetta saadaksesi yksityiskohtaiset tiedot ja sovellukset tietoon.

Voith Paper Products & Applications Current e-Business Jobs & Careers **VOITH** Voith Paper

Home Voith Group Deutsch

Product finder Products A-Z

**Voith Drive** Back to search



Voith Drive is the integrated solution for an innovative drive which replaces the traditional arrangement of cardan shaft, gear unit, coupling and motor. The motors are simply mounted on the front or drive side, and they drive the rolls clearance-free and without any intermediate mechanical drive components. In this way, the gear casing and all mechanical drive components become superfluous.

Your Problem:

- Oil leakages of the gear train in the dryer section.
- High costs for maintenance of the gear train in the dryer section.
- Energy costs that are too high.
- Complex and cost-intensive spare parts purchasing for existing motors and gear units.

Our Solution:

The Voith Drive direct drive convinces by reliable operation because no additional components such as gear units and cardan shafts are required. Compact installation because the Voith Drive is mounted directly on the roll or cylinder journal and therefore, extensive adapting of the surroundings is no longer required.

Your Benefit:

- Lowering of energy consumption of about 5%.
- Reduced maintenance as gear train, gear units and cardan shafts are not required.
- Reduction of noise emission.
- Limited spare parts keeping.
- Improved environmental balance as no central oil lubrication system is required.

Contact  
Diethelm Beisiegel  
Phone: +49 7321 37 2966  
Diethelm.Beisiegel@Voith.com

ProEfficiency ProQuality ProSpeed ProEnvironment

Optimization targets Literature Perfect Fit Product sheet

**Yksityiskohtainen informaatio**

Jotta saat käsityksen siitä, mitä tulevaisuudessa on odotettavissa, kerromme tällä sivulla innovatiivisesta Voith Drive -konseptista: Aluksi kerromme jonkin verran tuotteen yleisistä ominaisuuksista kuvien kera. Pienimuotoinen grafiikka osoittaa tavoitteistamme optimoidessamme tätä tekniikkaa käyttöösi. Jos haluat tietää lisää aiheesta, voit ladata nähtäväksesi tuotekohtaisia teknisiä yksityiskohtia sisältäviä esitteitämme, jotka esittelevät erilaisia sovelluksia, erityispiirteitä sekä tämän tekniikan etuja.

On sanomattakin selvää, että kuuntelemme herkillä korvalla kaikkia kysymyksiänne, joten jokaiselta tuotesivulta löytyy tietoa siitä, kuka Voith Paperin asiantuntijoista toimii yhteyshenkilönä kulloinkin kyseessä olevassa asiassa.

Product finder Products A-Z

**Product finder**

Reset all

1

Paper grades	Processes	Components
<ul style="list-style-type: none"> <li>Graphical papers</li> <li>Board &amp; Packaging</li> <li>Specialty papers</li> <li>Tissue papers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Process automation</li> <li>Stock preparation</li> <li>Wet End Process</li> <li><b>Paper machine</b></li> <li>Finishing</li> <li>Environmental Solutions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machine clothing</li> <li>Optimization</li> <li>Rolls</li> <li><b>Roll covers</b></li> <li>Automation</li> <li>Tail threading</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Newsprint</li> <li>SC paper</li> <li><b>LWC paper</b></li> <li>CWF paper</li> <li>UWF paper</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Headbox</li> <li>Wire section</li> <li><b>Press section</b></li> <li>Drying</li> <li>Coating &amp; sizing</li> </ul>	

2

Search for  Start

3

LWC paper – Press section – Roll covers Search result: 21 products

▶ Aqualis	▶ BlackStone S	▶ CeraForm
▶ CeraVac	▶ CeraVent	▶ DrillPress
▶ DrillPress HD	▶ G2000	▶ MagnaPress II
▶ MagnaPress II R	▶ MagnaRock I	▶ MagnaRock II
▶ MagnaRock II R	▶ PolyDyne	▶ SolarFlow
▶ SolarPress	▶ StratoPress	▶ StratoPress S
▶ TerraSpeed	▶ TopPress	▶ TopRock

4

Polyurethane cover for suction press rolls



*Kokonaispalvelua asiakkaan hyväksi: Münzing Chemie voi nyt keskittyä ydintoimintaansa Voith Industrial Services -divisioonan vastatessa tuotannon ja kunnossapidon palveluista*

## Kunnossapidon integroija, Voith Industrial Services ja Münzing Chemie löysivät toisensa Heilbronnissa

**Se ei voisi olla yksinkertaisempaa - eikä parempaa! Tulevaisuudessa Münzing Chemie voi keskittyä yksinomaan ydintoimintaansa: tuotekehitykseen, ostoihin, tuotantoon ja markkinointiin. Voith Industrial Service hoitaa ja ottaa vastuun kaikista muista ulkoisista ja sisäisistä palveluista kuten tuotannon logistiikasta, kunnossapidosta sekä kiinteistöjen hoidosta. Työnimike ”Integrated Services” kattaa kaikki Voithin yritysten yhteen niputetut palvelut Münzing Chemien Heilbronnin tehtaalla.**

Kyseessä on Münzing Chemien ja Voithin välinen pilottihanke, sillä kemian teollisuudessa ei ole koskaan ennen kokeiltu näin kattavaa palvelutoimintoa. Voithin (VISI) integroituihin palveluihin kuuluvat kaikkia tuotantotiloja ja prosessiputkistoja pumppuineen koskeva ennakkoiva kunnossapito, huoltotoimintojen ylläpito sekä korjaustoimet. Palvelusopimuksen piiriin kuuluu vastata myös tuotantoressurseista kuten sähköstä, kaasusta, vedestä sekä höyrystä koko tehtaalla osalta. Voithin väki siirtää Münzingin tehtaalla tehdyn jokaisen tuotantopanoksen oikeisiin asiakaspakkauksiin sekä valmistelee partnerinsa kanssa tarvittavat dokumentit.

”Varmistamme, että kaikki tuotannon välilliset resurssit raaka-aineeseen ovat käytettävissä oikeaan aikaan oikean laatusina riittävinä määrinä”, sanoo Frank Hüther, VISI Chemical & Refinery -yhtiön johtaja. Voith vastaa myös sellaisista lisäpalveluista kuin yleisestä turvallisuudesta, paloturvallisuudesta, siivouksesta, postipalveluista sekä puhelinliikenteestä.

Yllä kuvattua integroitua palvelupakettia valvoo ja johtaa Voith Industrial Servicen tytäryhtiö, prosessien ja niiden sovellutusten hallintaan erikoistunut Hörmann Engineering. Kunnossapidon suunnittelun, johtamisen ja dokumentoinnin työkaluna on ”maint-

CATS”-ohjelmisto (Maintenance Control and Tracking System. Tämän avulla Hörmann Engineering kykeni järjestelemään neljässä viikossa koko kompleksisen tehtävän toteutustavan. VIHC hallinnoi tärkeiden rutiinien lukuisia tietokantoja ja tiedostoja ja suorittaa puoliautomaattisesti suurimman osan oleelliseen dataan perustuvista tehtävistä.

Asiakas painotti erityisesti sitä, että huolto- ja korjaustyö tehdään jatkuvana toimintona ja että Voithin ja Münzingin välillä vallitsee avoin ja läpinäkyvä työilmapiiri raportointineen. ”Huolto- ja kunnossapitotoimimme olivat hyvässä järjestyksessä jo aiemmin, mutta pääsemme kokonaisvaltaisen integroinnin avulla huomattavan suuriin kustannussäästöihin. Myös tuotteittemme laadun ylläpito ja kehittäminen tehostuvat,” toteaa johtaja Michael Münzing. ”Jos joskus joudun vastaavan päätöksen eteen, valitsen varmasti saman ratkaisun ja myös saman kumppanin”.



*Borckan vesivoimala Coruh-joella Turkin pohjoisosassa*



*Turkin pääministeri Recep Taayip Erdogan käynnisti Borckan vesivoimalan*



## Turkin pääministeri Erdogan vihki Borckan vesivoimalan

**Turkin pääministeri Recep Taayip Erdogan vihki maan pohjoisosassa olevan Borckan vesivoimalan.**

Coruh-joessa olevan 300 MW vesivoimalan rakensi kansallinen yhtiö DSI State Hydraulic Works. Voimalassa on kaksi Voith Siemens Hydron toimittama Francis-turpiinia, jotka tuottavat sähköenergiaa 1039 GWh vuodessa. Toimituksen arvo oli noin 26 miljoonaa euroa.

Pääministeri totesi vihkiäispuheessaan vesivoiman olevan Turkin tärkein energiamuoto. ”Sen osuus Turkin koko energiataseessa on 36 prosenttia. Ellemme reagoi energiatarpeisiimme välittömästi, meitä uhkaa energiapula. Olemme ymmärtäneet tilanteen ja toimineet nopeasti,” hän sanoi. Vesivoimaa tuetaan Turkissa jatkossakin.

Borckan vesivoimala on toteutettu Itävallan ja Turkin kesken tehdyn bilateraalisen sopimuksen pohjalta. Se on suurin Coruh-joella oleva DSI:n rakentama vesivoimala Mustan meren luoteisosassa. Rakennuskonsortiossa olivat mukana Andritz VA Tech Hydro, Verbundplan (PÖYRY), Strabag, Voith Siemens Hydro Austria, Itävalta sekä turkkilaisia paikallisia osapuolia.

Voith Siemens Hydro Power Generation on osa Voith-konsernia. Sen henkilöstön määrä on 2500 ja tilauskanta viime tilikaudella noin 720 miljoonaa euroa. Voith Siemens Hydro kuuluu maailman johtaviin vesivoimalaitteiden valmistajiin.

## Voith Turbo on aloittanut WinDrive-tekniikan teollisen valmistuksen

**Tasaisempi sähköverkko pienemmillä kustannuksilla.**

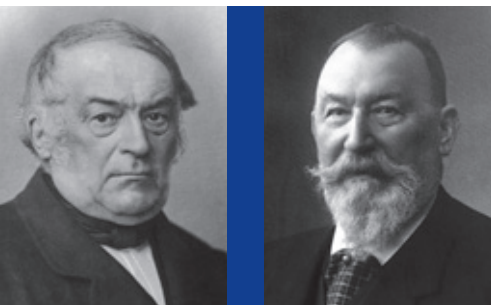
Voithin WinDrive-konsepti on valmistunut teolliseen käyttöön. Uudella teknologialla voidaan eliminoida tuulivoimalan taajuusmuuttajat hyödyntämällä Voithin nopeussäätöistä hydrodynaamisista käyttöä. WinDrive-tekniikan hankkinut ensimmäinen asiakas on EU Energy Ltd./DeWind (GB/D). Ensimmäinen WinDrive-tuuliturpiini käynnistyi täsmällisesti ajallaan alkuvuonna 2007 Cuxhavenin testivoimalassa Saksassa. Tämän jälkeen on alkanut WinDriven, pääosin Pohjois-Amerikan markkinoille suuntautuva teollinen valmistus.

WinDrive-tekniikka mahdollistaa vaihtelevien siipinopeuksien säädön yhdeksi tasaiseksi ajonopeudeksi. Tuuliturpiinin roottoria voidaan tämän vuoksi pyörittää tuulen voimakkuuteen sopivalla optimaalisella nopeudella. Myrskypiikit voidaan vaimentaa tehokkaasti, jolloin tuulen voimakkuudesta johtuvat seisokit ovat tarpeettomia. WinDrive-tekniikan suoma mahdollisuus käyttää synkronoituja generaattoreita vakauttaa merkittäväällä tavalla sähköverkon toimintaa tulevaisuuden suuritehoisissa tuulivoimaloissa.



## Voith juhlii 140-vuotista taivaltaan – 1867-2007

**Tänä vuonna 140 vuotta täyttävä ja edelleen perheyriyksenä toimiva Voith elää dynaamista aikaa vahvemmin kuin koskaan. Kolmenkymmenen hengen yrityksenä vuonna 1867 aloittanut yritys työllistää nykyään noin 34 000 henkeä eri puolilla maailmaa. Voithilla on hallussaan yli 10 000 patenttia, ja joka vuosi niitä tulee 400 lisää. Voith jatkaa ja kasvattaa toimintaansa kansainvälisenä toimijana. Tilauskanta ylittää tällä hetkellä neljä miljardia euroa.**



*Johann Matthäus ja Friedrich Voith*

*Ylhäällä: Heidenheimin tehtaat vuonna 1880*

Nykyisen maailmantähden virallinen syntymäpäivä on elokuun 6. päivä vuonna 1867. Tuona päivänä Johann Matthäus Voith luovutti jo aiemmin alkaneen liiketoiminnan Friedrich Voithille alkuvuonna tehdyn keskinäisen sopimuksen mukaan. Isälle maksettavan ”elinikäisen 15 761 guldenin vuosimaksun” pohjalta Friedrich Voith osti lukkosepän pajan kaikkine koneineen, työkaluineen ja irtaimistoineen Heidenheimin eteläisessä osassa, Brenz-joen ja Ulmiin rakennetun uuden rautatien välissä, Württembergin

kuningaskunnassa. Valmistuttuaan mekaniikan ja koneenrakennuksen linjalta Stuttgartin korkeakoulusta Friedrich Voith vietti useita vuosia Zurichissä suunnitellen vesipyöriä ja turpiineita sekä paperikoneita omistustaan vaihtaneessa Escher-Wysssissä. Hänellä oli kunnianhimoiset suunnitelmat ja hän oli lisäksi varma onnistumisestaan isänsä luomalta hyvältä yritys pohjalta. Tämä näkyi myös hänen yritykselleen antamassaan nimessä: J.M. Voith Maschinenfabrik.





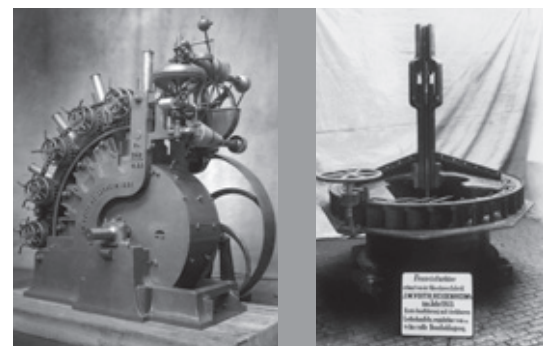
Näistä ajoista alkoi yrityksen pitkä kasvun aika. Teollinen vallankumous oli täydessä vauhdissa tuoden radikaaleja muutoksia kautta Euroopan. Uusi teknologia valtasi tilaa traditionaaliselta käsityöteollisuudelta. Vesipyörät korvattiin turpiineilla, ja jotta voitiin tyydyttää painotalojen nopeasti lisääntynyt paperitarve, paperia ei tehty enää lumpuista, vaan yhä enemmän määrin hiokkeesta.

Vuonna 1869 Voith patentoi ensimmäisen puuhiomakoneensa, jonka hiova osa oli hammastettu. ”Raffineurina” tunnettu kone edusti aikansa teknologista huippua. Siinä yhdistyivät ensimmäisen kerran laadukas hiokkeen valmistus riittävän suuritu-

tantoiseen teolliseen paperinvalmistukseen.

Vuonna 1870 Voith aloitti turpiinien valmistuksen. Ensimmäinen Francis-turpiini syntyi 1873. Verrattuna alkupeiräiseen amerikkalaiseen keksintöön laite sisälsi käänteentekeviä parannuksia. Muun muassa säädettävät vesiläpät paransivat keskeisesti turpiinin hyötysuhdetta. Vuonna 1881 Voith toimitti ensimmäisen täydellisen paperikoneen, jonka viiran leveys oli 2,35 metriä.

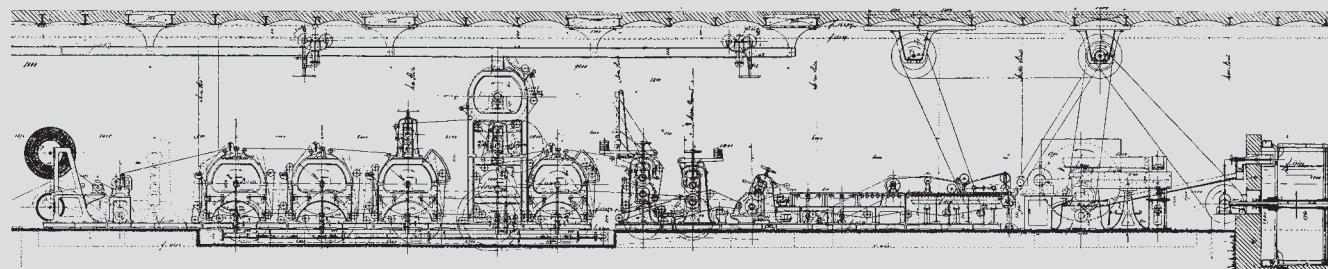
Kun Voith vietti yrityksen 25-vuotisjuhlia, Heidenheimissa työskenteli 330 henkeä. Kymmenen vuoden kuluttua väen määrä ylitti jo 1000 henkeä.



*Voith rekisteröi itselleen ensimmäisen patenttinsa vuonna 1869. Patentti koski puuhiomakonetta. Kuvan laite on valmistettu vuonna 1891. Kuvassa oikealla Voithin ensimmäinen Francis-turpiini vuodelta 1873*

*Ylhäällä: Voithin harjoittelijoita vuodelta 1913*

*Rakennepiirros Voithin ensimmäisestä, Raittelhuberin tehtaalle Gemmrigheimiin Saksaan toimitetusta paperikoneesta vuodelta 1881*

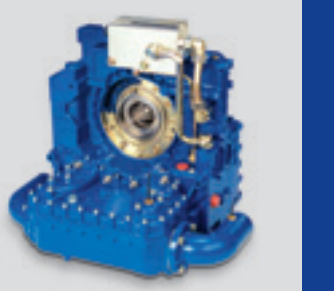




*DIWA-käyttö kaupunkibussiin*

Voith oli tuolloin maan toiseksi suurin koneenrakentaja vetureita valmista-  
neen Esslingenin jälkeen. Vuonna  
1903 Voith sai tilauksen aikansa suu-  
rimmista vesiturpiineista. Niagarán  
putouksen vesivoimalaan Yhdysval-  
toihin tilattiin kaksitoista 12 000 he-  
vosvoiman Francis-turpiinia. Kansain-  
välisen liiketoiminnan kasvun mukana  
perustettiin vielä samana vuonna  
Voithin ensimmäinen ulkomainen yri-  
tys, Voith St. Pölten ala-Itävaltaan.  
Tämä antoi mahdollisuuden markki-  
nalaajennukseen itäiseen Eurooppaan  
ja jopa lounaiseen Aasiaan. Samalla  
vältettiin tuohon aikaan vielä niin tiu-  
kat tullirajat.

Ensimmäisen maailmansodan puh-  
keaminen lopetti dramaattisesti kan-



*Voith Retarder -sähköjarru raskaisiin ajoneuvoihin*

sainvälisen kasvun joksikin ajaksi.  
Friedrich Voith, joka oli kehittänyt  
lukkosepän pajasta kansainvälisesti  
arvostetun yrityksen, murtui tässä  
kokemuksesta. Hän kuoli 73 vuoden  
ikäisenä vuonna 1913 poikiensa Walt-  
herin, Hermannin ja Hannsin jatkaes-  
sa yrityksen toimintaa. Rauhan tultua  
ja Saksan valtakunnan romahdettua  
edessä oli vaikeita aikoja. Niin vesi-  
turpiinien kuin paperikoneittenkin  
myynti insinöörisuunnittelun ohella  
taantui. Voithille oli kuitenkin kaikesta  
huolimatta erittäin tärkeää säilyttää  
luottamus yritykseen ulkomailla ollei-  
den asiakkaiden keskuudessa.

Avatakseen uusia markkinoita alueilla,  
joissa voitiin hyödyntää parhaiten yri-  
tyksen turbolaitteistoihin liittynyttä

osaamista, Voith ryhtyi kehittämään ja  
valmistamaan hydrodynaamisia kytki-  
miä ja vaihteistoja sekä niihin liittyviä  
oheistuotteita ajoneuvoihin ja kiinteis-  
siin koneistoihin. Suuren sitoutumisen  
ja päättäväisyyden myötä Voith ra-  
kensi yritykselle kolmannen kulmaki-  
ven eli voimansiirtojärjestelmiä koske-  
neen liiketoiminnan paperinvalmistus-  
teknologian ja vesivoimalalaitteistojen  
rinnalle.

Wieniläisen insinöörin Ernst Schnei-  
derin keksinnöistä kehkeytyi vuonna  
1926 Voith Schneider -potkuriliiketo-  
iminta. Tämä laivoja ja hinaajia sekä  
muita vastaavia vesikulkuneuvoja var-  
ten kehitetty työntö- ja ohjausjärjes-  
telmä mahdollisti ainutlaatuisen ohjat-  
tavuuden kaikkiin kulkusuuntiin.

Ensimmäinen Voith Turbo -vaihteisto  
asennettiin hydraulidieselkäyttöiseen  
raidekulkuneuvoon vuonna 1934.  
Tämä avasi erittäin loistavan liiketoi-  
mintasegmentin: hydrodynaaminen  
vaihteisto- ja jarrujärjestelmä diesel-  
käyttöisiä kuorma-autoja varten.  
Tähän erikoisosaamiseen perustu-  
neen suuren menestyksen myötä  
Voith toimitti vuonna 2006, vain 500

*Voithin "Water Tractor" -hinaaja, jossa on Schneider®-potkurit*

*Maailman suurimmassa Itaipun vesivoimalassa Brasiliassa on Voithin Francis-turpiinit*

*WinDrive avaa uusia markkinoita*



päivää kestäneen kehitystyön, suunnittelun ja tuotantovaiheen jälkeen, ensimmäisen järeän luokan tavarave-turin, Voith Maximan.

Toinen maailmansota vuosina 1939 - 1945 rajasi uudelleen yrityksen kansainväliset suhteet ja toiminnot. Hanns Voith jatkoi kuitenkin tiukasti yrityksen toimintaa asetettujen tavoitteiden mukaisesti veljiensä Waltherin ja Hermannin kuolemien jälkeen. Hän uudisti nopeasti liikesuhteet niin Euroopassa kuin merentakaisillakin markkinoilla.

Vuonna 1950 Voith Power Transmissi-on Systems -divisioona alkoi valmistaa automaattisia hydraulimoottoreita (Diwabus) kaupunkiliikenteen busseihin. Tätä seurasi Voith Retarder, hy-drodynaaminen ja siksi kulumaton jarru kuorma-autoja ja muita isoja kulku-neuvoja varten. Kyseinen teknologia sai hyvän vastaanoton markkinoilla, sillä tällä tekniikalla oli myös maantei-den liikenneturvallisuutta parantava oheisvaikutus.

Satavuotisjuhlissaan vuonna 1967 Voith kykeni tekemään menneestä

toiminnastaan loistavan tilinpäätök-sen. Sitten yrityksen perustamisen Voith oli myynyt 17 000 vesiturpiinia, 850 paperi- ja kartonkikonetta, 22 000 hammasvaihdetta, 1550 Schneider-potkuria, 16 500 turbokäyttöä, 400 000 turbokytintä sekä 25 000 automaattista DIWA-moottoria.

Ainutlaatuisiin lukuihin sisältyy monta tehtyä maailmanennätystä – kuten nopeimmat ja leveimmät sanomaleh-tipaperikoneet sekä voimakkaimmat turpiinit maailman suurimmassa vesi-voimalassa. Voithilla ei ole kuitenkaan mitään syytä ryhtyä lepäämään laake-reillaan: jokainen uusi ennätys antaa haasteen rikkoo se uudelleen niin nopeasti kuin suinkin. Kaikkein tärkeintä on, että Voithin asiakkaat hyötyvät ja ovat tyytyväisiä. Oheinen kooste jois-takin uniikeista, 140 vuoden varrelle sijoittuvista saavutuksista antaa hy-vän viitteen myös siitä, mitä vielä on varmasti tulossa.

Sofistikoitunut ja kompleksinen tek-nologia sekä siihen nojaavat tuotteet vaativat ammattitaitoista huoltoa ja kunnossapitoa. Niinpä Voith siirtyi 21. vuosisadalle perustamalla liiketoimin-

taansa neljännen tukipilarin: Voith Industrial Service -divisioonan. Tämä uusi liiketoimintaryhmä täydentää konsernin asiakassuuntautunutta toi-mintaa. Myös tälle liiketoiminnalle ennustetaan vahvaa kasvua. Innovaa-tioiden virta pitää myös Voithin perin-teiset liiketoiminta-alueet vahvassa iskussa yrityksen perinteisillä toimi-alueilla paperin ja kartongin valmis-tuksessa, vesivoiman tuotannossa sekä liikenteessä, jossa turvallisuus- ja tehokkuustarpeet kasvavat jatku-vasti.

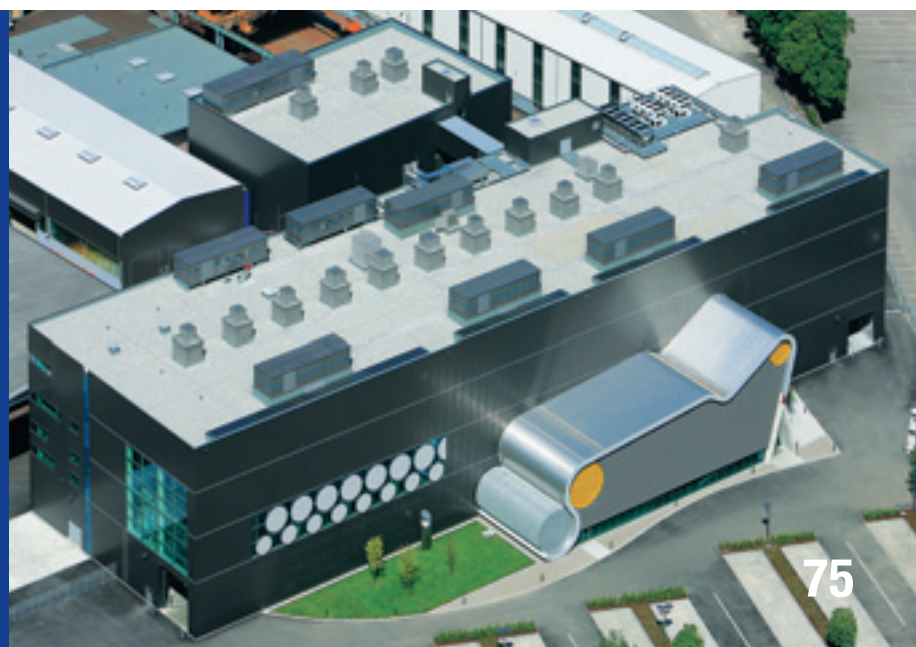
Voith AG:n hallituksen puheenjohtaja Hermut Kormann tiivistää asian näin:

”Sen ohella, miten olemme voineet näyttää teknologisen kyvykkyytemme tuottaa menestyviä uusia teknologioita, kuten viimeisimmät hankkeemme WinDrive-tuuliturpiinien käyttöjärjes-telmä, Voithin Maxima-veturi sekä Voithin paperiteknologian tuotekehityskeskukseen PTC:n perustaminen osoittavat, olemme myös voineet viitoittaa tietä yrityksemme jatkuvalla kasvulle kauan tuleville vuosille.”

**Voith – Engineered reliability.**

*Maxima on maailman vahvin yksimoottorinen hydraulidieselveturi*

*Voith Paperin uusi tutkimuskeskus PTC Heidenheimissa Saksassa*



# Voith Paper

Aikakauslehti Voith Paperin kansainvälisille asiakkaille, kumppaneille ja ystäville.

”twogether” julkaistaan kahdesti vuodessa saksan-, englannin-, venäjän-, kiinan- ja suomenkielisinä versioina. Itsenäisten kirjoittajien lausumat eivät välttämättä vastaa julkaisijan näkemyksiä. Toivomme lukijoidemme ottavan yhteyttä ja tilaavan julkaisuamme.

**Julkaisija:**

Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

**Päätoimittaja:**

Dr. Wolfgang Möhle, Corporate Marketing  
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG  
Tel. (+49) 07 51 83 37 00  
Fax (+49) 07 51 83 30 00  
Escher-Wyss-Straße 25  
88212 Ravensburg, Germany  
wolfgang.moehle@voith.com  
<http://www.voithpaper.com>

**Suunnittelu, layout ja tuotanto:**

Manfred Schindler Werbeagentur  
P.O. Box 1243, D-73402 Aalen  
[www.msw.de](http://www.msw.de)

twogether 24, Syyskuu 2007

**VOITH**  
*Engineered reliability.*

*Copyright 7/2007: Tämän julkaisun osia voi kopioida vain päätoimittajan luvalla.*