

twogether

Paper Technology Journal



Toimialojen uutisia:

Voith CompactPulper – hylkypulpreiden uusi sukupolvi.

Hieno yhteistyö Shandong Huatai Paperin ja Voith Paperin välillä jatkuu.

Adolf Jass, Schwarza – jälleen yksi uusi tuotantolinja pakkauspaperien valmistukseen.

PrintFlex P – uuden puristinhuopa-konseptin kehittäminen.

Paperia kulttuurisesti:

Japanilainen käsin tehty paperi elää ja voi hyvin.

17

Lehden sisältö

PÄÄKIRJOITUS

| | |
|---|---|
| Saatesanat | 1 |
| Trooppinen sekalehtipuu MTH – vähäinen ja vähenevä paperin kuitulähde | 2 |

*Kansikuva:
Traditionaalinen japanilainen tapa valmistaa käsin paperia.*

TOIMIALOJEN UUTISIA

| | |
|--|----|
| Fiber Systems: Voith CompactPulper – hylkypulppereiden uusi sukupolvi | 7 |
| Fiber Systems: Hylyn ja jätteen käsittely siistauslaitoksissa – Eurooppa näyttää tietä uusille jätteenkäsittelyn järjestelmille | 10 |
| Paper Machines: Hieno yhteistyö Shandong Huatai Paperin ja Voith Paperin välillä jatkuu ja syvenee | 15 |
| Finishing: Kiinan ensimmäinen Twister – automaattista rullanpakkausta alan kärjessä | 20 |
| Ei ainoastaan messutapahtuma... Voith Paperin vahva näyttö teknologisesta osaamisestaan ja läheisestä asiakasyhteistyöstä | 23 |
| Paper Machines: Kimberly PM 96 – näyttö pitkän aikajänteen kilpailukyvyistä | 26 |
| Paper Machines: NipcoFlex ja TissueFlex – Kenkäpuristintekniikkaa kaikkien paperilajien vedenpoistoon | 28 |
| Paper Machines: Hengfeng PM 12 – Laadun uusi vertailuperuste savukepaperille | 32 |
| Paper Machines: Adolf Jass, Schwarza – jälleen yksi uusi tuotantolinja pakkauspapereiden valmistukseen | 36 |
| Paper Machines: Zülpich PM 6 – uusi elämä testlaineri- ja aallotuskartonkikoneelle | 39 |
| Finishing: Esimerkillinen radan päänvienti toteutettuna Condatin tapaan | 42 |
| Finishing: Radan päänviennin kehittämistä Voithin koekoneella | 44 |
| Service: Strato Series – paperikoneen telojen kumipäälysteet | 45 |
| Service: Voith Paperin Process Solution Seminar uusien huoltokeskusten avajaisten yhteydessä Kunshanissa ja Dong Yingissa Kiinassa | 48 |
| Service: Voith Process Solutions – Tehtaan optimointia prosessianalyysiä hyödyntämällä | 52 |
| Service: Voith Process Solutions – Toimeksiantoja Pohjois-Amerikassa | 55 |
| DuoShake – menestys jatkuu | 58 |
| Voith Fabrics ja PrintFlex P – uuden puristinhuopakonseptin kehittäminen rainan pinnan tasaisuuden ja kuiva-ainepitoisuuden parantamiseksi | 60 |
| Reliability beyond Equipment: “ahead 2004 – asiakasseminaari Wienissä 2004 | 64 |

PAPERIA KULTTUURISESTI

| | |
|---|----|
| Japanilainen käsin tehty paperi elää ja voi hyvin | 65 |
| Voithin merkittäviä tapahtumia | 70 |



Hans Müller

Hyvä asiakkaamme ja lukijamme

Viimeksi ilmestyneessä asiakaslehdessämme twogether (nro 16) kerroin, että "uuden Voith Paperin" kymmenes toimintavuosi voisi kehittyä myynnin osalta yhdeksi kaikkien aikojen parhaimmista. Nyt minulla on ilo todeta, että näin näyttää tapahtuvankin. Arvostamme suuresti kansainväliseltä sellu- ja paperiteollisuudelta saamaamme vastaanottoa ja luottamusta.

Voith Paperin näkökulmasta on myös merkittävää huomata, miten yhteistyö Voith Fabricsin kanssa on kehittynyt erinomaisin tuloksin tuottaen innovatiivisuutta ja uniikkia tekniikkaa sekä uusia tuotteita ja palveluja.

Toimittajaverkon maailmanlaajuiseen yhdentymiseen sekä innovaatioita hyödyntävään kasvuun perustuvan strategian mukaisesti Voith-konsernin johto on päättänyt investoida alan nykyaikaisimpaan tuotekehityskeskukseen. Uusi Process Technology Center (PTC) rakennetaan Heidenheimiin Saksaan. Tuotekehityskeskuksen sydän tulee olemaan uusi koepaperikone ja sen oheislaitteiden kokonaisuus, joka mahdollistaa lähes tuotantomittaiset olosuhteet tulevaisuuden tuotantoprosesseja ja paperituotteita kehitettäessä.

Haluaisin tässä yhteydessä kehottaa lukijoitamme kiinnittämään erityistä huomiota lehdessämme sivulla kaksi olevaan artikkeliin trooppisen sekalehtipuun käyttöön raaka-aineena sellu- ja paperiteollisuudessa. Tästä raaka-ainelähteestä on kirjoitettu paljon, tosiasiota vääristellenkin. Liittämällä lehteemme Jaakko Pöyryn laatiman arvion aiheesta, haluamme kertoa lukijoillemme asiantuntijoiden näkemyksen siitä, miten vastuuntuntoisesti sellu- ja paperiteollisuus toimii maailmanlaajuisesti metsään liittyvien arvojen vaalijana.

Toivotan kaikille ystävillemme ja lukijoillemme viihtyisiä hetkiä asiakaslehtemme parissa.

Hans Müller

Voith Paper Technology -tiimin puolesta

Trooppinen sekalehtipuu MTH – vähäinen ja vähenevä paperin kuitulähde



Petteri Pihlajamäki

Jaakko Pöyry
petteri.pihlajamaki@poyry.fi



Hannu Hytonen

Jaakko Pöyry
hannu.hytonen@poyry.fi

Taloudellinen kasvu on nopeinta Aasiassa ja Itä-Euroopassa

Taloudellinen kasvu on edelleen tärkein paperin kysyntää edistävä tekijä. Huolimatta parhaillaan vallitsevasta taloudellisesta taantumasta länsimaissa ja Japanissa, globaalien talouden ennustetaan kasvavan 2,9 %/a pitkällä aikavälillä. Tuotannon kasvu pitkällä aikajänteellä on nopeinta Kiinassa, Kaakkois-Aasiassa ja Itä-Euroopassa mukaan lukien Venäjä (4-7 %/a), kun taas Pohjois-Amerikassa, Länsi-Euroopassa ja Japanissa kasvun odotetaan jäävän paljon alemmaksi (1,5-2,5 %/a).

Paperin ja kartongin kysynnän arvellaan kasvavan maailmassa 2,2 %/a kysynnän noustessa vuonna 2015 noin 453 miljoonan vuositonniin (Kuva 1).

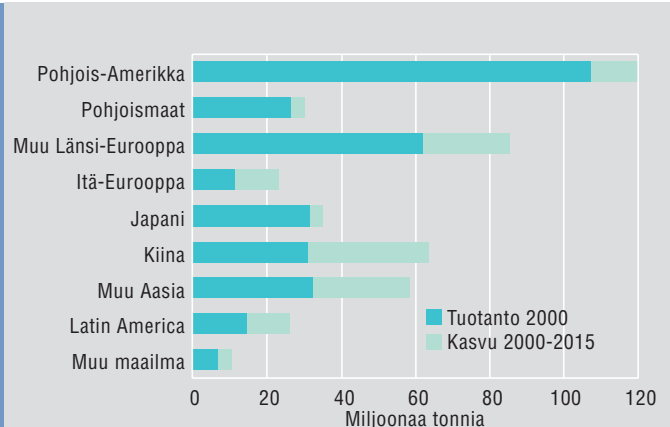
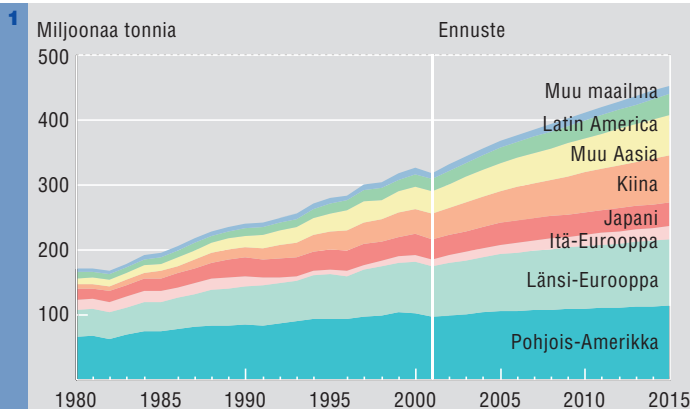
Yllä mainitusta kasvuerosta johtuen paperin ja kartongin tuotantonäkymät vaihtelevat erityisen paljon eri markkinoiden välillä kohtalaisen vaatimattomasta kasvusta Pohjois-Amerikassa, Länsi-Euroopassa ja japanissa merkittävään kasvuun

Aasiassa, latinalaisessa Amerikassa ja Itä-Euroopassa (Kuva 2.). Realistisesti katsoen paperiteollisuus kasvaa nopeimmin Itä-Euroopassa (4,9 %/a), Aasiassa Japani mukaan lukien (4,4 %/a) ja latinalaisessa Amerikassa (3,9 %/a). Keskeisin kasvuaalue tulee olemaan Kiina ja muu Aasia, jonka ennustetaan edustavan 46 prosenttia globaalista tuotannosta vuoteen 2015 mennessä.

Tämä tarkoittaa sitä, että epätasaisesta kasvusta johtuen traditionaaliset paperimarkkinat kuten Pohjois-Amerikka ja Länsi-Eurooppa tulevat menettämään merkitystään. Tästä huolimatta nämä alueet tulevat dominoimaan maailman paperiteollisuutta vastaten yli 50 prosentin osuudesta maailman tuotannosta vuoteen 2015 mennessä.

Maailman kuitulähteet paperinvalmistusta varten

Eri puolajaja käytetään paperinvalmistuksen kuituraaka-aineina ilmasto-olosuhteista riippuen (ekologiset vyöhyk-



Kuva 3.: Metsien levinneisyys kasvillisuus-/ilmastovyöhykkeisiin.

- Boreaalinen
- Lauhkea
- Subtrooppinen
- Trooppinen

keet) (Kuva 3.). Paperinvalmistajan valittavana on lyhytkuitukomponentti tai pitkäkuitukomponentti.

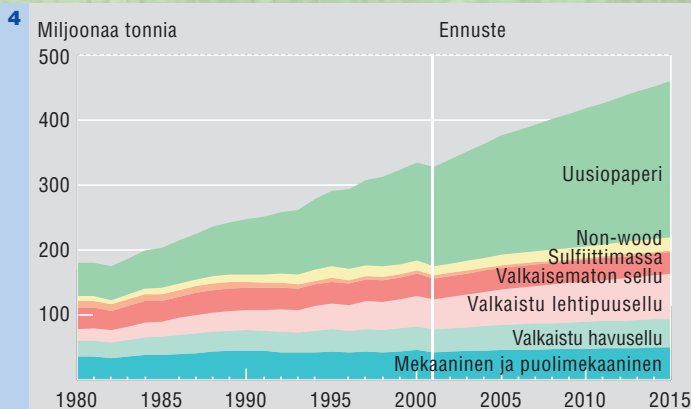
Tärkeimmät ensiökuidun kuituraaka-aineita Länsi-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa ovat kuusi, jalokuusi, mänty, pyökki, koivu, tammi ja pähkinäpuu. Etelä Amerikan paperiteollisuus käyttää pääasiassa mäntyä, eukalyptusta ja akasiaa. Troop-

pista sekalehtipuuta (MTH) käytetään paperinvalmistukseen pääosin Aasiassa alueen suunnattomista metsävaroista johtuen. Alueen paperituotannon kasvusta johtuen teollisuus etsii uusia mahdollisuuksia tyydyttää kuitutarpeita, koska eräät paikalliset metsät ja muut kuituvarat ovat niukkoja. Tämän johdosta Aasia ja erityisesti Kiina tulevat olemaan entistä riippuvaisempia tuontikuidusta.

Trooppinen sekalehtipuu -käsite on hyväksytty yleisesti merkitsemään puuraaka-ainetta, joka on hankittu trooppisista luonnonmetsistä. Käsite ilmaisee erityisominaisuutta siitä, että trooppinen sekalehtipuu kuituraaka-aineena sisältää laajan kirjon eri lehtipuulajeja.

Kuituvarantojen maailmanlaajuinen kulutus

Paineet alentaa kustannuksia on keskeinen voima muuttaa kuitukomponentteja, vaikka paperiteollisuudessa asiaan vaikuttavat toki muutkin seikat, kuten paperin laatuvaatimukset, tehdasprosessien muutostarpeet, massan laatu muutokset sekä pigmenttien ja täyteaineiden lisääntyvä käyttö. Neitseellisen puumassan (mekaanisen ja puolikemiallisen massan ja sellun) osuus paperinvalmistuksessa pienee kierrätyspaperin lisääntyvän käytön seurauksena.



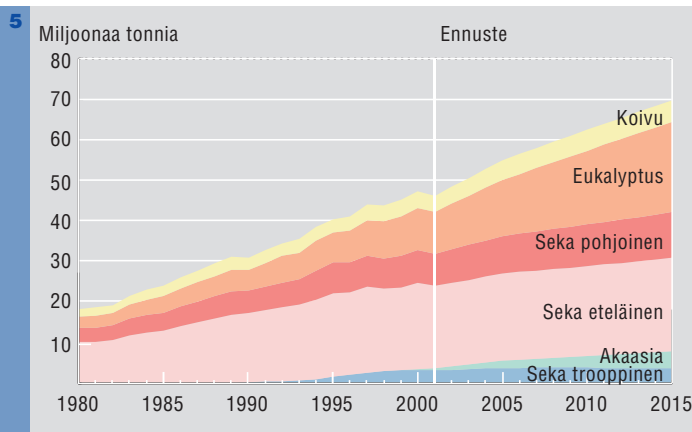
Kuva 1.: Globaali paperin ja kartongin kysyntä alueittain 1980-2015.

Kuva 2.: Paperin ja kartongin tuotanto alueittain 2000-2015.

Kuva 4.: Kuituraaka-aineen käyttö paperinvalmistukseen 1980-2015.

Kuva 5.: Globaali BHKP:n kulutus.

Kuva 6.: Hienopaperin resepti.



Paperinvalmistukseen tarvittu kuidun kulutus oli vuonna 2002 noin 325 miljoonaa tonnia ja vuoteen 2015 mennessä se tulee kasvamaan 460 miljoonaan tonniin. On tärkeää tietää, että uusiokuitu vastaa jo yli puolesta paperinvalmistukseen käytetystä kuidusta maailmassa. Valkaistun lehtipuusellun kulutuksen odotetaan niinkin kasvavan ja MTH on osa tätä kuituvarantoa muiden muassa (Kuva 4.). Valkaistu lehtipuusellu (BHKP) kulutus kasvaa vuoden 2002 tasosta 47,5 miljoonaa tonnia 70 miljoonaan tonniin vuonna 2015 (Kuva 5.).

MTH:lla on vain marginaalinen rooli sellun ja paperin tuotannossa

Maailman MTH-massan tuotannon arvelaan olevan noin 3,5 miljoonaa tonnia vuodessa (Kuva 5.). Tämä on noin yksi prosentti paperinvalmistuksen kokonaisvaltaisesta kuitutarpeesta (325 miljoonaa tonnia) ja noin kaksi prosenttia ensiökuidun tuotannosta (161 miljoonaa tonnia).

Nykyään Indonesia vastaa suurimmasta osasta MTH-massan valmistuksesta.

Valtaosa MTH-massasta käytetään hienopaperin valmistukseen. Hienopaperi on yleinen nimitys kopiopapereille, puuvapille kirjoitus- ja painopapereille (päälylystämättömät) sekä taidepainopapereille (päälylystetyt). Eri paperilajit koostuvat pääosin armeerausmassoista (pitkäkuitusellu), lehtipuu-massoista, kuten MTH-sellusta (lyhytkuitu) sekä täyteaineista (kalsiumkarbonaatti ja/tai savi). Muut lisäaineet (tärkkelys ja väriaineet mm.) ja taidepainopapereiden päälylysteet (pigmentit, sidosaineet yms.) ovat välttämättömiä tuottamaan tärkeitä lisäominaisuuksia paperissa (Kuva 6.).

Sille, miksi MTH ei ole paperinvalmistajien eikä paperiprosessien valmistajien suosiossa, on monia syitä. Yksi tärkeimmistä on puulajien suuri määrä, mikä johtaa eri puulajien ominaisuuksien laajaan kirjoon. Näillä seikoilla on arvaamaton merkitys valmistusprosesseihin aina sellun ja paperin laatutekijöihin saakka. Joissakin tapauksissa esimerkiksi tiheim-

mät puulajit on erotettava puusumasta ennen prosessointia. Suuret vaihtelut puun ominaisuuksien suhteen tekee tuotantoprosessin ohjauksen ja optimoinnin vaikeaksi, mikä johtaa huonoon saantoon.

Indonesia on ainoa maa, jossa MTH:ta käytetään massanvalmistukseen laajassa mittakaavassa. Aasiassa vallitsevan kasvavan kuitutarpeen vuoksi Indonesian massan tuotannon ennustetaan kasvavan vuoden 2000 tasosta 3,5 miljoonaa tonnia vuoden 2015 tasoon 7,2 miljoonaa tonnia. Kuitumassan tuotanto työllistää suoraan ja välillisesti huomattavan määrän ihmisiä ja antaa näin toimeentulomahdollisuuden suurelle joukolle alkuperäiskansoja etäällä urbaanista keskustasta olevilla alueilla. Huolimatta nopeasti kasvavasta massantuotannosta MTH:n käytön ennustetaan kuitenkin laskevan johtuen lisääntyvistä akaasi-istutuksista.

Pääasiallinen syy, miksi MTH:ta edelleen käytetään massan tuotantoon Indonesiassa, johtuu siitä, että 1980-luvulla istutusten perustamista ja kehitysohjelmia

6

| | Kopio-paperi | Kirjoitus- ja painopaperi (päälylystämätön) | Taidepainopaperi (päälylystetty) |
|--------------------------|--------------|---|-----------------------------------|
| Pintapaino (gsm) | 80 | 70-120 | 70-170 |
| Havusellu (%) | 0-15 | 0-20 | 10-60 |
| Lehtipuusellu (%) | 85-100 | 80-100 | 40-90 |
| Täyteaine (%) | 17-25 | 10-25 | 10-20 |
| Päälylyste-pigmentti (%) | | | 60 % asti pohjapaperista riippuen |

tehtyjä päätöksiä toteutettaessa on epäonnistuttu voimakkaan teollisen kasvun vuoksi. Massapuun kysyntä on kasvanut nopeammin, kuin mitä istutusmetsät ovat pystyneet tyydyttämään, siitä huolimatta, että kaikki keskeiset suuryritykset ovat kehittäneet istutusohjelmiaan 1980-luvulta lähtien.

Trooppinen sekalehtipuu käytetään pääosin sahoilla ja vaneritehtailla

Vuosittain globaalisti massanvalmistukseen käytetyn MTH:n määrä on noin 13 miljoonaa kuutiota eli 10 prosenttia kokonaisvaltaisesta teollisesta trooppisen puun käytöstä. Sahat ja vaneriteollisuus käyttää loput rakentamisen, puutuoteolisuuden ja huonekaluteollisuuden tarpeisiin. Trooppisten tukkien jalostaminen ITTO (International Tropical Timber Organisation) maissa, joihin lukeutuvat suurin osa trooppisista maista ja metsistä, väheni 121 miljoonaan kuutiotaan vuonna 2002. Suurin osa tästä puumäärästä (111 miljoonaa kuutiota) vietiin muihin maihin (pääosin Japaniin ja EU-maihin) jalostettavaksi. Karkeasti ottaen kaksikolmannesta (74 miljoonaa kuutiota) ITTO maissa tehdystä tuotannosta oli sahatarvaa ja loppu kolmannes (37 miljoonaa kuutiota) vaneria.

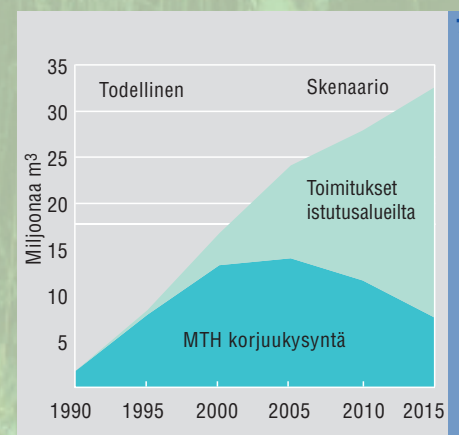
Trooppinen sekalehtipuu ja kestävä kehitys

Indonesian istutusmetsien kehitysohjelma aloitettiin 1980-luvulla ja toteutettiin laajasti 1990-luvun alussa, jolloin Indonesi-

asta tuli johtava istutusmetsien maa Kaakkois-Aasiassa. Teollisten istutusmetsien kehittämisestä kiinnostuneille tahoille myönnettiin aina 300 000 hehtaarin kokoisia konsessioalueita (HTI-konsessio). Massapuun konsessiot koostuivat erityyppisistä maa- ja metsäalueista, trooppisista metsistä avoimiin peltomaisemiin, joista oli jo hakattu selektiivisesti vaneri- ja sahatukkeja. Suuremmat hakaamattomat neitseelliset metsät jäivät massapuukonsessioiden ulkopuolelle ja pienempi määrä koskemattomia metsiä konsessioalueiden tuntumassa suojeltiin kokonaan. Niitä ei saanut muuttaa konsessioalueiksi. Tästä seurasi, että suurin osa MTH massapuusta tulee uudelleenhakkuista uudistetuista metsistä, joihin on istutettu pääosin akasiaa ja eukalyptusta.

Tyypillisesti vain 30-50 % konsessioalueiksi luovutetusta maasta soveltui istutusten perustamiselle. Loppu oli luontoreservijä, taajamia ja heikkolaatuista maata, joka ei kelvannut istutustarkoituksiin. 1980-luvulta lähtien istutusmetsien kehittämistä ovat haitanneet monet tekijät, mm. rahoituksen puute, maanomistuskiihdytys ja metsäpalot. Metsäteollisuuden kapasiteetin jatkuva kasvu lisää tarvetta nopeuttaa ja tehostaa istutusmetsien perustamista. Poliittiset muutokset Indonesiassa ovat myös nostaneet maan käyttöön liittyvät asiat etualalle, sillä paikallisväellä on paljon enemmän vapauksia ja rohkeutta puhua etujensa puolesta kuin Suharton aikana. Näitä tekijöitä ei pystytty riittävästi ennakoimaan istutusmetsien perustamista koskevaa säännöstöä luotaessa ja istutusmetsäpolitiikkaa ja sitä koskevaa säännöstöä on ollut vaikea sovittaa näihin muutoksiin.

Kuva 7.: Skenaario massapuun kysynnästä Indonesiassa.



Ensimmäinen indonesialainen sellutehdas, jonka kuituraaka-aine tulee kokonaan istutusmetsistä, on jo toiminnassa (Musin tehdas Sumatralla). Istutusmetsistä tulevan raaka-aineen käyttö lisääntyy myös muissa tehtaissa. On olemassa useampia skenaarioita siitä, miten akasian asema ja MTH massapuuna kehittyvät Indonesiassa. Skenaariota, joka on esitetty kuvassa 7., on pidettävä istutusten nopeuden kehittymisen suhteen konservatiivisena. MTH:n käyttö massanvalmistukseen voi vähentyä myös nopeammin riippuen vallitsevasta/tulevasta teollisten istutusten määrästä ja taloudellisista mahdollisuuksista hyödyntää MTH-massapuuta.

Trooppisia metsiä uhkaavat muut tekijät enemmän kuin massapuun istutukset. Viimeisin tieto metsiä koskevista globaaleista muutoksista kertoo, että metsämaat ovat säilyneet tai lisääntyneet ei-trooppisilla alueilla. Trooppisten metsien nettohävikki viimeisen kymmenen vuoden aikana (1990-2000) on ollut noin 14,2 miljoonaa hehtaaria vuodessa. Hävi-

| Liikkeenjohdon strateginen konsultointi | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Metsätalouden ja -teollisuuden liiketoimintastrategiat ● Liiketoiminnan uudelleenjärjestelyt ● Yritysjärjestelyt/ -kaupat ● Arvonmääritykset – information memoranda – due diligence | | |
| Raaka-ainestrategiat | Metsätalous | Puunhankinta |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Konserni- ja yrityskohtaiset raaka-ainestrategiat ● Raaka-ainelähtöiset laajenemismahdollisuudet ● Raaka-aineen hankinnan optimointi ● Puumarkkina-analyytit ja markkinointistrategiat ● Puun hinta- ja kustannusanalyytit ● Ympäristövaikutusten arvioinnit ● Bioenergiastrategiat | <ul style="list-style-type: none"> ● Kestävän metsätalouden strategiat ja metsätaloussuunnitelmat ● Metsäinvestoinnit ja GIS-pohjaiset metsätaloussuunnitelmat ● Istutusmetsien kehittämissuunnitelmat | <ul style="list-style-type: none"> ● Puunhankintastrategiat ● Puunkorjuun logistiikka ● Puunhankinnan tehokkuuden parantaminen ja seuranta ● Sertifiointijärjestelmien arviointi ja kehittäminen |
| Projektien valmistelu- ja toteutuspalvelut | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ● Projektien identifiointi ja projektien asiantuntija-arviot ● Toteutettavuusselvitykset (prefeasibility/feasibility) ● Projektijohtaminen ja toteutuksen tukipalvelut | | |

kin kokonaismäärä on 15,2 miljoonaa hehtaaria, sillä miljoona hehtaaria jalostetaan vuosittain metsäistutuksiksi. YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n mukaan trooppisten metsien häviämisen pääasiallinen syy on ollut metsien muuttaminen pysyväksi viljelys- ja laidunmaaksi, sekä asteittainen kaskiviljelyn voimistuminen.

Olettaen, että MTH:n keskimääräinen masapuuvolyymi häviävissä trooppisissa metsissä on 50-80 kuutiota/ha, MTH-masapuukysyntää varten tarvitaan vuosittain 160 000-260 000 hehtaaria. Näin ollen ainoastaan 1-2 prosenttia trooppisten sademetsien häviämisestä johtuisi trooppisten luonnonmetsien muuttamisesta istutusmetsiksi. Silti on tärkeää huomata,

että tätä muuntumista ei luokiteltaisi metsän hävittämisenä, vaan metsätyypin muuttumisena.

Jaakko Pöyry Consultingin palvelut

Jaakko Pöyryn tarjoamat palvelut sisältävät sekä metsäteollisuuden, että muiden metsätaloutta harjoittavien tahojen metsätalouden kestävyden arvioinnin. Nämä analyysit kattavat metsäresurssien kestävä hallinnon sisältäen muutos-hankkeet ja biodiversiteetin, kestävä kehityksen puuntuotannon, metsien kuntokartoituksen, maaperän ja veden laatu-tutkimukset, globaalit hiilisyklit, sosioekonomiset hyötynäkökohdat sekä kulttuuriperinnön (Kuva 8.).

Kuva 8.: Jaakko Pöyry Consultingin metsätalouden palvelut.



Axel Gommel

Fiber Systems
axel.gommel@voith.com



Wolfgang Müller

Fiber Systems
wolfgang.mueller@voith.com

Voith CompactPulper – hylkypulppereiden uusi sukupolvi

Nykypäivän uudet paperikoneet yhä nopeampia ja leveämpiä. Tuotantokapasiteetit kasvavat jopa kaikkein vaativimpien paperilajienkin kohdalla. Tämä kehitys edellyttää myös hylkypulppereiden käyttötehokkuudelta aivan uusia vaatimuksia, sillä niiden on toimittava luotettavasti kaikkina aikoina, kaikissa olosuhteissa.

Kuva 1.: Aiempi AK-design.

Kuva 2.: Uusi CompactPulper-design.

Kuva 3.: Uusi CompactPulper – 3D-piirros.

Kuva 4.: Uuden ja vanhan pulperin ammeen leveyksiä koskeva vertailu.

Ratakatkoissa hylkypulperin on saavutettava täysi toimintanopeus lyhyimmässä mahdollisessa ajassa.

Prosessi on seuraava:

Ratakatkon tapahduttua, raina johdetaan suoraan katkopaikan edessä olevaan hylkypulperiin. Samalla hetkellä suihkut avautuvat ja raina kastellaan sekä ohjataan pulperiin vesivirran mukana. Tänä aikana pulperin roottorit ovat saavuttaneet täyden toiminopeutensa tuottaakseen tarpeeksi pyörre-energiaa hyllyn vetämiseksi ammeeseen, jossa raina sulpuuntuu nopeasti ja pumppautuu pulperin sihtilevyn läpi.

Vuodesta 1990 lähtien yli 375 AK-sarjan pulperitoimitukseen perustuvan kokemuksensa pohjalta Voith on lisännyt edelleen hylkypulpereidensa tehokkuutta sekä vähentänyt hyllyn käsittelyyn liittyviä investointikustannuksia.

Sulputusolosuhteet pulperissa näyttävät ensisilmäyksellä olevan yksinkertaisia luonteeltaan, mutta lähempi tarkastelu

paljastaa, miten monta eri muuttujaa pitää ottaa huomioon luotettavan lopputuloksen saavuttamiseksi:

- paperikoneen leveys ja nopeus
- paperilaji, pintapaino sekä katkon sijainti koneen lay-outissa
- pulperoinnin intensiteetti ja suspensio
- viipymä
- hyllyn siirtymäaste seulalevyn läpi.

Lisäksi hylkymassan sakeuden tulee pysyä tietyissä rajoissa rainan luotettavan siirtymisen, hyvän pulperoinnin ja tasaisesti tapahtuvan pumppautumisen vuoksi.

Tuotekehitysprojekti toteutettiin kahdessa tasossa prosessin kompleksisuuden sekä kenttäkokeisiin liittyvien tarpeiden vuoksi:

- tehdasmittaista koepulperia, jossa oli optimoitu uudenlainen CompactPulperin geometria, testattiin Voithin teknologiakeskuksessa. Tämä mahdollisti erilaisten koneparametrien intensiivisen tutkimisen, mikä ei yleensä ole mahdollista oikeissa tuotanto-olosuhteissa

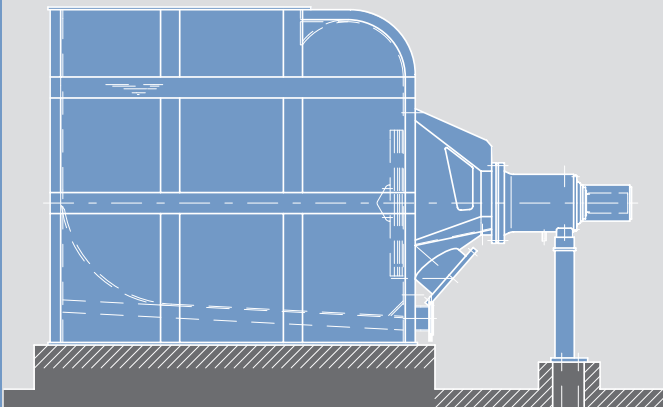
- laajat testit tehtaalla ja niissä saatujen tulosten vertailu tutkimuskeskuksessa saatuihin koetuloksiin.

Kuvat 1 ja 2 osoittavat perinteisen hylkypulperin ja CompactPulperin välisiä eroja.

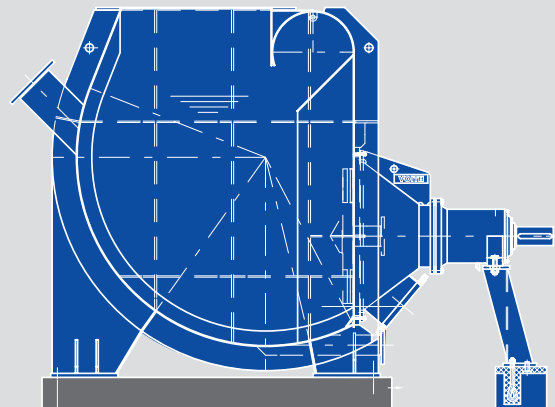
Testit osoittivat selkeästi, että suuri osa hylkypulperin energiasta kuluu massan pyörittämiseen ammeessa. Hylkypulperissa raina tuodaan pulperiin selkeästi eri tavalla verrattuna uusiomassojen tai ensiomassojen hajotustapoihin. Se on jo kostutettu molemmin puolin. Tämä merkitsee sitä, että pulperoinnin viipymä on lyhyempi verrattuna siihen tilanteeseen, että massa tuotaisiin pulperiin, kasteltaisiin ja hajotettaisiin esimerkiksi paaleina. Pulperin amme voi siis olla tästä syystä paljon pienempi, kuten koetuloksetkin todistivat.

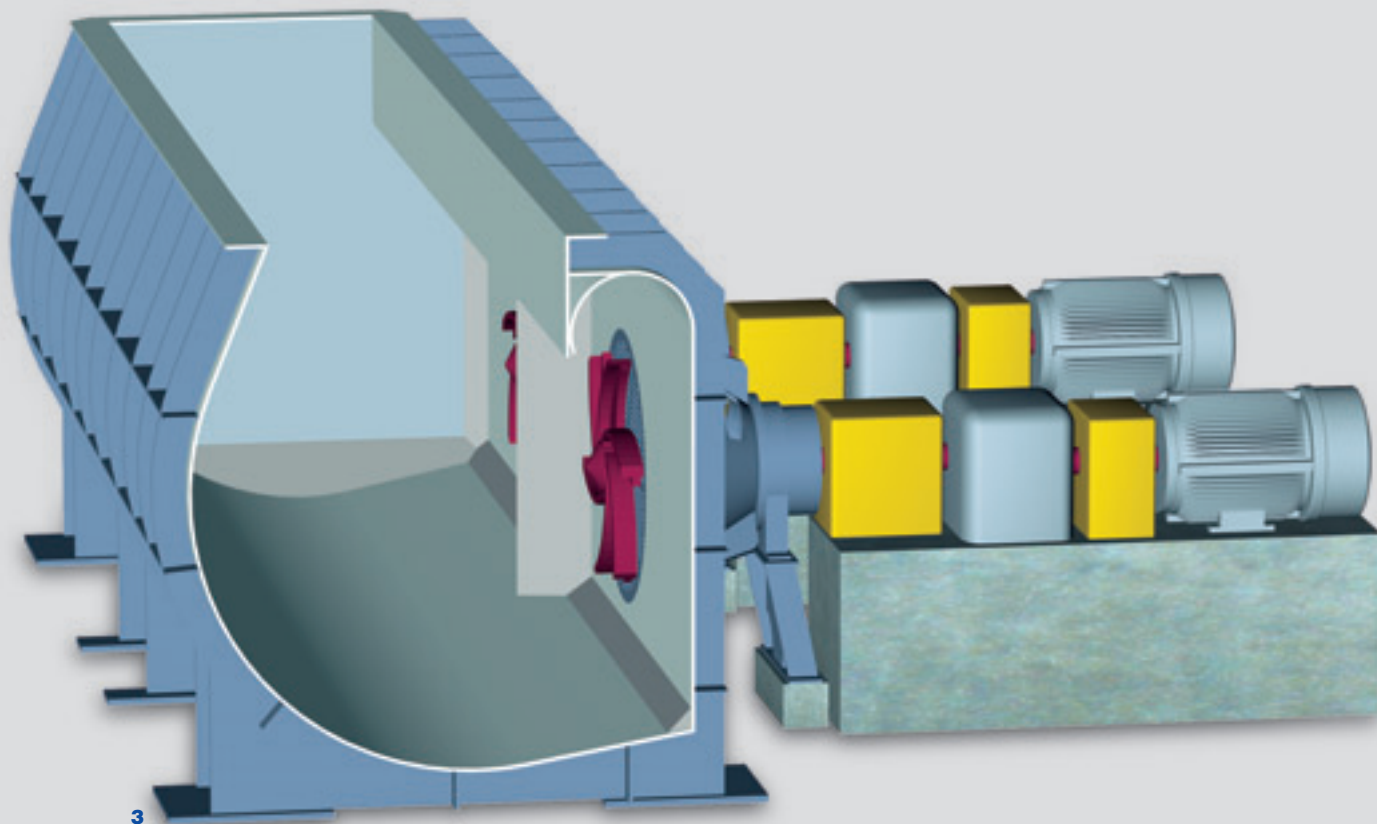
Pulperin pienempi tilavuus ja sen optimi geometria, kuten **kuva 3** osoittaa, lisäävät pulperoinnin intensiteettiä 40 prosentilla käytetyn energian suhteen. Myös massa siirtyy selkeästi paremmin, mikä

1



2





lisää omalta osaltaan pulperoinnin tehokkuutta.

Koeolosuhteissa vertailtiin myös keskenään markkinoilla suosittuja roottorigeometrioita. Tulokset kertoivat selvästi, että AK-roottorilla saavutettiin selvästi parempi pulperointitulokset kaikkiin muihin tutkittuihin roottorityyppeihin verrattuna. Koska AK-roottorin repimiskykyä pystyttiin hyödyntämään erittäin hyvin massassa syntyvän paremman liikkeen vuoksi,

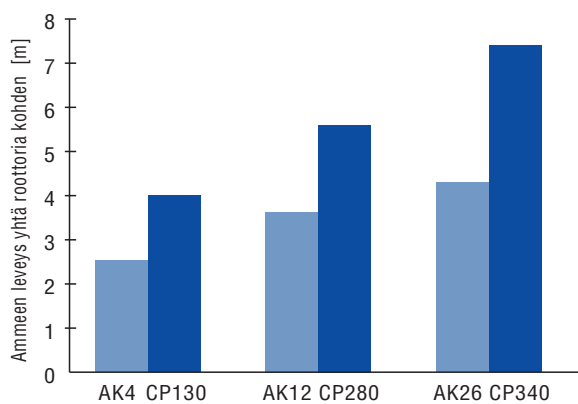
tätä roottorityyppiä päätettiin käyttää hyväksi jatkossakin.

Tehdaskokeet osoittivat kiistatta myös sen tosiasian, että pulperin optimaalinen ajotapa riippuu myös suihkuvirtojen oikeasta säädöstä sekä ohjaujärjestelmästä.

Yhteenvetona on todettavissa, että uusi CP CompactPulper tarjoaa merkittäviä parannuksia hylyn pulperointiin:

- tilaa säästävä virtaviivainen ja kompakti rakenne
- 40 prosenttia lisää hajotuslevyettä roottoria kohden käytetyn energian määrään nähden
- max ammeen leveys 12 metriä
- nopeammasta massavirrasta ja paremmasta roottorikontaktista aiheutuva intensiivisempi pulperointi
- vähemmän roiskeita ja parempi hyllyn siirto optimoidun siipiprofiilin vuoksi
- syvemmällä sijaitsevan roottorin parempi hyödyntämispotentiaali, josta johtuu myös pienempi ilmapitoisuus hyllynkäsittelyprosessissa.

4



Kuten monet muutkin Voithin uudet tuotteet, ensimmäisen CompactPulperin toiminta varmennettiin erinomaisen tarkasti ensimmäisen käyttöönoton yhteydessä. Toimintaa koskeneet etukäteisarviot pitivät täysin paikkansa. Tällä hetkellä moitteettomassa operatiivisessa käytössä on jo 25 CompactPulperia. CompactPulperin lanseerauksen jälkeen saatu hyvä tilauskanta kertoo asiakkaiden tätä tekniikkaa kohtaan tuntemasta luottamuksesta.



1

Hylyn ja jätteen käsittely siistauslaitoksissa – Eurooppa näyttää tietä uusille jätteenkäsittelyn järjestelmille

Tähän asti ei ole oikein ymmärretty, että jätteiden käsittelyn kustannukset voivat nousta aina viiteen prosenttiin tuloksesta. Pääoman takasinmaksu on ollut toistaiseksi ainoa vartenotettava kriteeri jätteenkäsittelyyn investoitaessa. Tämä tilanne tulee muuttumaan oleellisesti jätteiden käsittelyä koskevan lainsäädännön tiukentuessa Saksassa (1.6.2005 lukien) sekä muuallakin Euroopassa.



Bernhard Niemczyk

meri Entsorgungstechnik GmbH
Ravensburg Office
bernhard.niemczyk@meri.de



Gisbert Wünsche

meri Entsorgungstechnik GmbH
Ravensburg Office
gisbert.wuensche@meri.de

”En piittaa jätteistä, haluan vain päästä niistä eroon!” Ei niin kauankaan sitten jätteen käsittely oli yksinkertaista: kerätään, poistetaan vesi, lastataan kuorma-autoon ja kuljetetaan lähimmälle kaatopaikalle. Kustannukset olivat pieniä, työ määrä oli vähäistä eikä asia häirinnyt paljoakaan paperitehtaan toimintaa.

Periaatteessa keskeinen tavoite on aina ollut päästä jätteistä eroon ennen kuin niistä aiheutui ongelmia. Kun käsittelyprosessi toimi hyvin, asia oli helppo hoitaa.

Selvitettäköön asiantilaa muutamin luvuin: 100 prosentista keräyskuitua käyttävä ja 1000 t/24h aallotuskartonkia valmista-

va tehdas tuottaa yli 50 tonnia hylkyä päivässä (**Kuva 1.**). Siistauslaitokset voivat ylittää tämän määrän moninkertaisesti. Kaatopaikkakustannukset vaihtelevat suuresti paikkakuntaakohtaisesti. Esimerkiksi Saksassa vaihtelu voi olla 60:stä 200:taan euroon per tonni. Kun Saksassa käsitellään uusiomassoja noin 11 miljoonaa tonnia vuodessa, jätteitä syntyy kuljetettavaksi yli 500 000 tonnia.

Mitä käsite ”jätteen hävittäminen” tarkoittaa tänä päivänä. Lähitulevaisuudessa hyllyn toimittaminen suoraan kaatopaikalle ei ole enää mahdollista Euroopassa. Esimerkiksi Saksassa 1.6.2005 lähtien kaatopaikoille toimitettavassa ainesosas-

Kuva 1.: Automaattinen kontinlastausasema.

Kuva 2.: Keskiraskas karkeajäte puristuksen jälkeen.

Kuva 3.: Raskas hienojäte puhdistimilta.



Kevyempi karkeajäte (Kuva 2.) koostuu pääosin mm. muovin palasista, muovikääreistä ja CD-koteloista.

Karkean hyllyn rakenne määrittynyt hyvin paljon käytettävän massankäsittelykonseptin mukaan. Joku voi pitää parempana poistaa raskaat ja keskiraskaat ainesosat erikseen (vrt. TwinPulp System) ja toinen poistaa ne samalla kertaa. Rumpupulperoinnin lisääntyessä painopiste kohdentuu enemmän ja enemmän jälkimmäiseen menetelmään.

sa saa olla vain viisi prosenttia orgaanisia aineita. Itävallassa tämä säädös on ollut voimassa jo 1.1. 2004. lukien.

Maissa, joissa on laveammat rajat jätteen käsittelylle, kuljetuskustannukset ovat mittavia ja mahdollisiakin vain pienissä määrin kuljetuksiin liittyvien rajoitusten johdosta. Tästä seuraa, että siistauslaitosten jätteet poltetaan ja vain palamisjätteet viedään kaatopaikalle.

Mitä ovat polttamisen edellytykset? Jätteen tulee täyttää tietyt laatuvaatimukset. Mikä ensisilmäyksellä näyttää tältä osin paradoksille, osoittautuukin siistauslaitoksen suunnittelun kriteeriksi:

- hankitun raaka-aineen tarkistuksen merkitys kasvaa
- paalatun raaka-aineen lankojenpoiston tehokkuus vaikuttaa jätteen käsittelyyn käytettyyn tekniikkaan
- palamattoman kiintoaineen kuten metallin, lasin tai hiekan poistaminen on välttämätöntä
- metallifraktion pitää olla mahdollisimman puhdasta uusiokäyttöä varten hävittämisen asemesta

- rejektin kuiva-ainepitoisuudella on keskeinen vaikutus sen poltettavuudelle kuljetuskustannusten pienentämiseksi

Päällimmäinen tavoite on kuitenkin edelleen päästä jätteistä eroon – välittömästi ja missä tahansa niitä syntyvät.

Mistä jätteet itse asiassa muodostuvat? Ensinnäkin jätteen ja lietteen välillä on perimmäinen ero. Lieite on homogeenista olomuodoltaan, kuten esimerkiksi siistausprosessin kenoissa, mikroflotaatiossa tai esiselkeytyksessä syntyvä jäte.

Hylky sen sijaan ei ole homogeenista. Se koostuu sekä karkeasta että hienosta jakeesta. Karkea jäte erottuu pulperoinnissa ja karkealajittelussa, kun taas hienojakeet erottuvat vastaavasti puhdistuksessa, hienolajittelussa ja paperikoneen lyhyessä kierrossa.

Raskaampi karkeajäte koostuu puolestaan kaikenlaisesta ja kaikenmuotoisesta metallista, kivistä, märkälujasta hajomattomasta jätepaperista sekä rautalangoista.

Hienojätteen osalta esiintyy niinkään valintaa kevyiden ja raskaiden jakeiden poiston suuntaan.

HD- ja LD-puhdistimissa erottuva raskas hienojäte koostuu yleensä hiekasta, lasista, liittimistä ja muista vastaavista toimittajätteistä. Erotukseen käytetään myös lajittelu- ja puhdistusprosessin yhdistelmää.

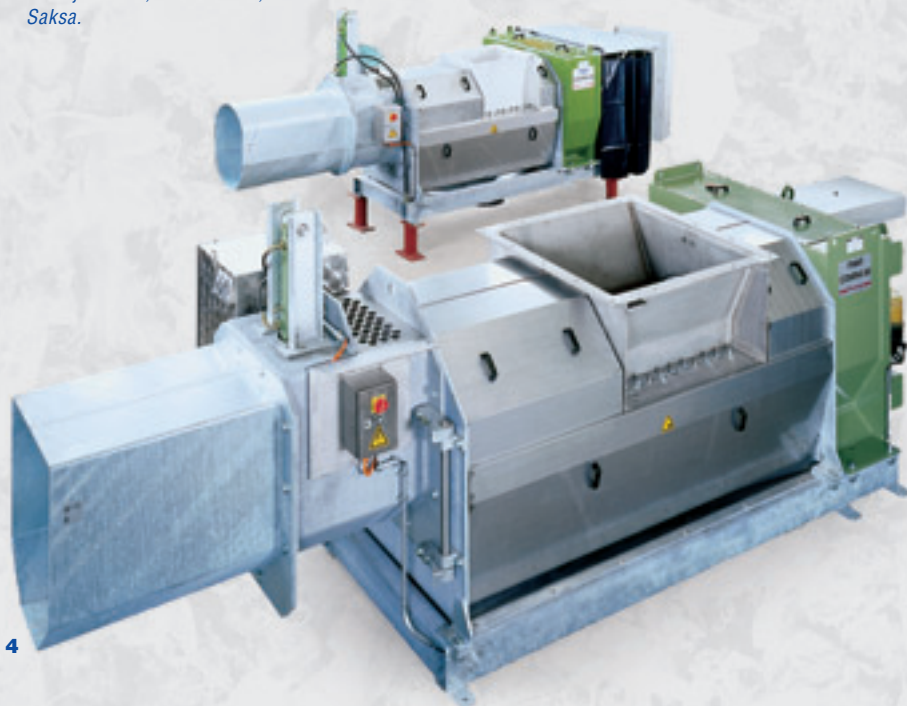
Rakolajittelussa tai puhdistuksessa erotettava kevyt hienojäte koostuu muun muassa kuitukimpuista, tikuista, vahasta ja täyteaineista.

Pääasiaan palataksemme: miten me voimme varmistua siitä, että näistä mainituista kaikenlaisista jätteistä päästään eroon kaikkialla ja koko ajan?

Jotta tähän saadaan vastauksia, on syytä palata arvioimaan jätteen käsittelylle olevia erilaisia toimintatapoja. Tässä kohdin meidän on jälleen kohdattava se tosiasia, että lainsäädännössä asetetaan yhä uusia täsmennyksiä ja tarkennuksia jätteenkäsittelyn laatuvaatimuksille.

Kuva 4.: Compax-sarjan hylkypuristin.

Kuva 5.: Kaksi Sediphantia asennettuina poistamaan vettä hienojätteestä; Palm Wörth, Saksa.



Polttavaksi kelpaavien jätteiden kuiva-ainepitoisuuden on oltava mahdollisimman korkea, jotta niiden lämpöarvo on korkea (>11 MJ). Myös materiaalin partikkelikoon on sovittava käytettyyn polttojärjestelmään. Lisäkuivatus saattaa olla tarpeellista. Orgaanisten ainesosien suhteellisen määrän palamattomissa kiintoaineissa pitää olla mahdollisimman pieni, jotta käsittely on mahdollista.

Kierrätettäväksi sopiva materiaali, kuten metallit, on poistettava mahdollisimman puhtaana, jotta se soveltuu uusiokäyttöön.

Jätteenpoistamisjärjestelmää suunniteltaessa on siis otettava huomioon edellä olevat seikat, jätteen koostumus sekä se, missä kohdin jätteet poistetaan masankäsittelyprosessissa.

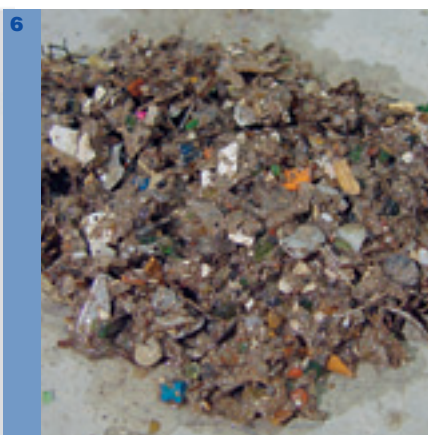
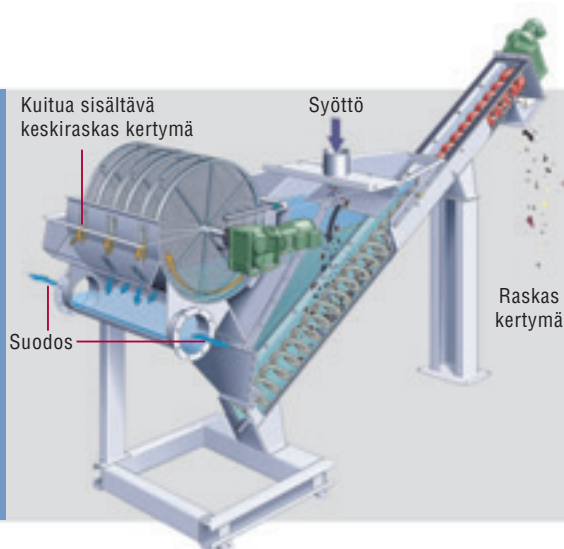
Käytettävät laitteet ovat luonnollisesti avainasemassa hyvän lopputuloksen saavuttamisessa. Järjestelmän kestävyys, yksilöllinen muunneltavuus sekä vähäinen huoltotarve maksimaalisen käytettävyyden aikaansaamiseksi ovat keskeisiä perusominaisuuksia, joita juuri **Compax**-sarjan jätteenkäsittelylaitteet (**Kuva 4.**) tarjoavat. Tämä on osoitettu menestyksellisesti jo vuosia sadoissa eri käyttökohteissa maailmanlaajuisesti.

Sediphant (Kuvat 5. ja 6.) on toinen meri-yhtiön menestystuote jätteiden käsittelyssä. Laite on ainutlaatuinen, patentoitu yhdistelmä sentrifugia ja sakeutinta, joka sopii ideaalisesti erottamaan kevyet ja raskaat hienoaineet kuituja sisältävästä jätteestä poistamalla siitä samalla vettä. Palamattoman raskaan jakeen kosteuspi-
toisuus minimoidaan (**Kuva 7.**) ja keski-

raskas jäte esikuivatetaan, jotta se voidaan polttaa mahdollisen lisäkuivatuksen jälkeen (**Kuva 8.**) Suodos on olo-
muodoltaan tasalaatuista.

Kaaviokuva tämän artikkelin lopussa (**Kuva 11.**) osoittaa, miten kokonaisvaltaisessa jätteenkäsittelykonseptissa luotettavan käytettävyyden keskeisiä elementtejä ovat nerokas kuljetinjärjestelmä, sen toiminnalliset oivallukset sekä hieno lay-out.

Tämä ja monet muut toimitukset osoittavat selkeästi, miten jätteen käsittely on kehittynyt muutamassa vuodessa kompleksiseksi toiminnoksi, jota ei enää voida hoitaa yksinkertaisesti kytkemällä yksittäisiä toimilaitteita toisiinsa. Järjestelmän hallinta edellyttää yksityiskoh-
taista osaamista.



Kuva 6.: Sediphantin 3D-toimintapiirros.

Kuva 7.: Sediphantin erottelema raskas jae vedenpoiston jälkeen.

Kuva 8.: Sediphantin erottelema kevyt fraktio veden lisäpoiston jälkeen.

Kuva 9.: Jätteenpoistosta aiheutuvat prosentuaaliset kustannukset tulokseen kohdistuneina eri paperilajeja koskien.

| | Markkinahinta tonnia kohden (tyypilliset arvot) | Tuotantomennytykset (tyypilliset arvot) | Kaatopaikalle viety paperi, kuiva-aine 60% | Kaatopaikkakustannukset paperitonnia kohden, kun maksu on 100 Eur/t | Jätteenkäsittelyn kustannukset prosentteina tuloksesta |
|-------------------|---|---|--|---|--|
| Sanomalehtipaperi | 500 Euro | 18 % | 300 kg | 30 Euro | 6,0 % |
| Aallotuskartonki | 300 Euro | 5 % | 83 kg | 8 Euro | 2,7 % |
| Graafiset paperit | 1000 Euro | 25 % | 416 kg | 42 Euro | 4,2 % |

Tässä meri Entsorgungstechnik GmbH, Voith Paper Fiber Systemsin ja meri Anlagentechnikin yhteisyritys, voi auttaa hyödyntämällä sitä osaamista, jota se on hankkinut toimittamistaan yli 30:stä jätteenkäsittelyn kokonaisjärjestelmästä ja yli 600:sta yksittäislaitteestaan paperiteollisuudessa ympäri maailmaa. Meri toimittaa asiakkailleen myös räätälöityjä oheisjärjestelmiä sekä erityistekniikkaa.

Ei pidä unohtaa myöskään sitä, että hyllyn käsittelyvyöhykkeellä erottuva suodos on myös kiinteä osa laitoksen kokonaisvaltaista vedenkäsittelyjärjestelmää, joten sen merkitystä on arvioitava tässäkin mitasuhteessa.

Lainsäädännölliset toimet vaikuttavat yhä enemmän jätteenkäsittelyjärjestelmien suunnitteluun. Koska jätteenkäsittelyn

kustannukset voivat nykyään vaikuttaa jopa viiden prosentin osuudella paperinvalmistuksen tuottoihin (Kuva 9.), investoinnit on optimoitava suurella tarkkuudella. Potentiaaliset säästöt yksin jätteen kuiva-ainepitoisuutta nostamalla voivat olla merkittävät (Kuva 10.).

Suunnitellessa uusia laitoksia, ainakin seuraava pitää ottaa huomioon:

- jätteenkäsittely tulee sisällyttää kokonaiskonseptiin mahdollisimman aikaisessa vaiheessa
- jätteen poiston nykyiset ja tulevat tarpeet tulee määrittää tarkasti
- mahdollinen laajennus on otettava huomioon tilavarauksissa
- metallien ja muun hyllyn erotus on integroitava
- laitteiston käytölle ja huollettavuudelle on varattava hyvää tilaa

- jätteenkäsittely on ymmärrettävä integroituna toimintona.

Esimerkkitapaus (Kuva 11.)

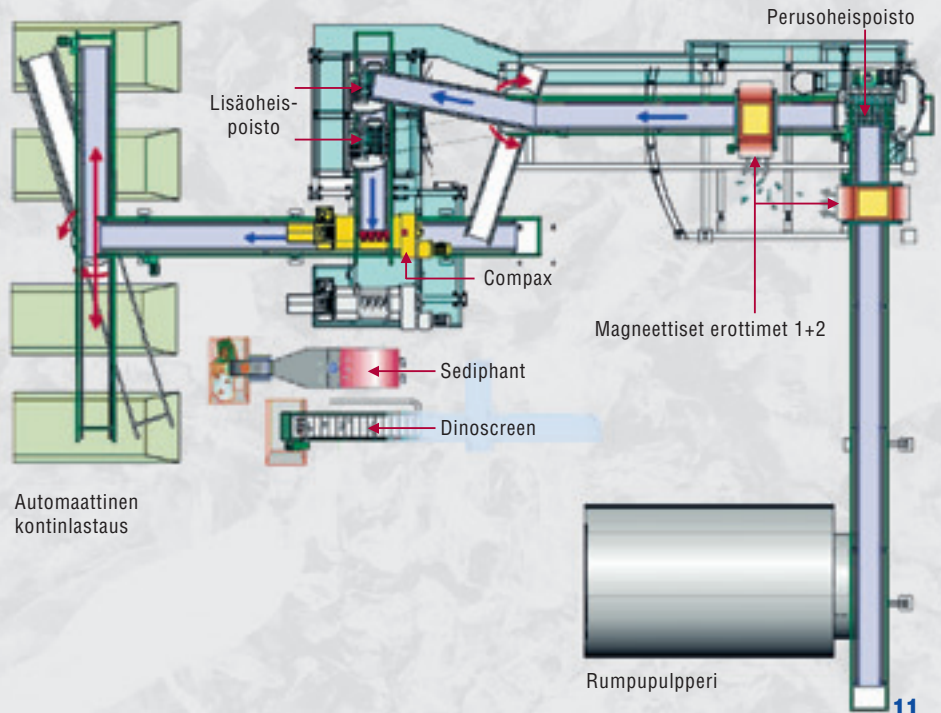
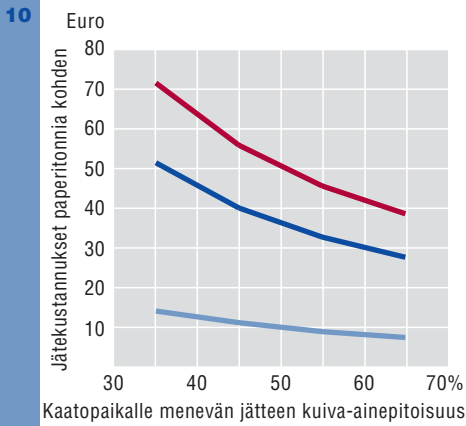
Oheinen hiljattain toteutettu esimerkkitapaus kuvaa huipputehokasta jätteenkäsittelyjärjestelmää, joka on toimitettu rum-pulpulperia hyödyntävään sanomalehtipaperin tuotantolinjaan. Tavoitteena oli erottaa hyllyn partikkelit tiettyyn ja-keeseen polttoa varten ja minimoida tällä tavalla palamattoman jätteen määrää. Konseptin tulee varmistaa jatkuvan pulperoinnin myös jätteenkäsittelyjärjestelmän mahdollisten katkojen ja huoltotoimintojen aikana.

Erotinkanavasta tapahtuvan karkea-aineksen poistamiseen käytetään **Dinoscreeniä**

Kuva 10.: Jätteenkäsittelyn paperitonnia kohden aiheutuvien kustannusten ja kaatopaikalle menevän jätteen kuiva-ainepitoisuuden suhde.

- Graafiset paperit
- Sanomalehtipaperi
- Aallotuskartonki

Kuva 11.: Malliesimerkki täydellisestä jätteenkäsittelyjärjestelmästä, josta jäte toimitetaan poltettavaksi.



pakattaessa ne erilliseen konttiin. HD- ja LD-puhdistimista ja rakolajittelusta tulevasta hylystä poistetaan vesi **Sediphantissa**. Siitä erottuva raskasjäte poistetaan niinkään erilliseen konttiin.

Rumpupulpperista tuleva hylky kootaan kuljettimelle. Metallinerotin poistaa suurimmat metallikomponentit, jotka erillinen vastakkain liikkuva kuljetin siirtää konttiin. Kuljettimen yläpuolella oleva magneettierotin siirtää rautametallit konttiin.

Tämän jälkeen **Lion**-murskain hajottaa hyllyn palasiksi. Kiskot mahdollistavat murskaimen siirron huoltoasentoon niin, ettei jätteenkäsittelyprosessia tarvitse pysäyttää. Toinen magneettierotin siirtää tämän jälkeen kaikki jäljelle jääneet rautametallit jälkihajotusta syöttävältä kuljettimelta. Jälkihajotuksessa on kaksi **Lion**-murskainta, jotka ovat peräjälkeen 90:en asteen kulmassa toisiinsa nähden. Murskaimissa hylky muokkautuu halut-

tuun jaekokoon. Syöttävä kuljetin voidaan kääntää niin, että jälkimurskaus ja myöhempi puristinvaihe voidaan ohittaa.

Normaaleissa käyttöolosuhteissa murskatun ainesosan vesi voidaan poistaa **Compax**-hylkypuristimessa, jotta kuiva-ainepitoisuus voidaan nostaa yli 60 prosentin tasoon. Puristimen jälkeen hylky siirtyy automaattisesti neljään konttiin. Sensoreilla ohjatut liikuteltavat kuljettimet täyttävät kontit eri suunnista siten, että kontin hyötykapasiteetti on täydessä käytössä. Kun kontit ovat täynnä, hylky on valmista toimitettavaksi polttoon.

Toistaiseksi suurin osa kokonaisvaltaisista jätteenkäsittelyjärjestelmistä on toimitettu Eurooppaan, mutta myös muualla kiinnostus tätä jätteenkäsittelyteknologiaa kohtaan kasvaa selvästi koko ajan. Mielienkiintoa motivoi tarve vähentää henkilötötarvetta tai jätteenkäsittelyn yksinkertaistaminen ja kustannustehokkuuden lisääminen.



Hieno yhteistyö Shandong Huatai Paperin ja Voith Paperin välillä jatkuu ja syvenee

Liikesuhde Huatai Paperin ja Voith Paperin välillä alkoi yhdeksän vuotta sitten, jolloin Huatai ryhtyi etsimään viimeisintä teknologiaa yrityksen uuteen paperitehtaaseen suunniteltuun PM1 paperikoneeseen.

Tämä yhteistyö syveni kumppanuudeksi, kun entisen Haindlin Schongaun paperitehdas päätti korvata PM9 paperikoneen uudenaikaisella Voithin One Platform Concept -paperikoneella. Koska Schongaun PM9 oli ollut aina hyvässä kunnossa tuottaen huippulaatuista sanomalehtipaperia hyvin tehokkaasti, paperikone päätettiin myydä.

PM9 purettiin täydellisesti, pakattiin laatikoihin ja lähetettiin Kiinaan uudelleen asennettavaksi Shandong Huatai Paperin Dawangin paperitehtaalla.

Kone asennettiin uuteen tehdashalliin ja hyvin nopeasti se oli käynnissä jälleen.

Paperikone viimeisteltiin ehostamalla sen ulkoista olemusta sekä uusimalla joitakin komponentteja. Purkaminen kuten uudel-

leen asennuskin, paperikoneen käyttöönotto ja käynnistys tehtiin Huatai Paperin ja Voith Paperin yhteistyönä.

Nappia painamalla tapahtuneen esimerkillisen käynnistysen jälkeen paperikone tuotti ensimmäisestä päivästä lähtien laadukasta sanomalehtipaperia.

Paperikoneella valmistetaan nyt siistausmassoista 150 000 tonnia vuodessa sano-



Wanting Zhao

Paper Machines Graphic
wanting.zhao@voith.com



Bernhard Häussler

Paper Machines Graphic
bernhard.haeussler@voith.com



Hannes Liebscher †

Paper Machines Graphic



Eduard Krasser †

Paper Machines Graphic



Joachim Huber

Fiber Systems
joachim.huber@voith.com



Li Jian Hua

**Shandong
Huatai
-konsernin
presidentti ja
hallituksen
puheenjohtaja:**

“Voith Paper tarjoaa asiakkailleen huipputekniikkaa ja ensiluokkaista palvelua. Voithin ja Huatain pitkän ja läheisen yhteistyön aikana molempien kumppanien välille on syntynyt lämmin ystäväyssuhde. Voith Paperin toimittaman, 200 000 tonnia sanomalehtipaperia vuodessa valmistavan, paperikoneen menestyksellisen käyttöönoton myötä Huatai Paper nousi kiinalaisten sanomalehtipapereita valmistavien yhtiöiden eturintamaan.”

malehtipaperia Kiinan markkinoille. Koneen käyttöaste on kunnioitusta herättävä 97%, ratakatkoja on vain 1.5 päivää kohden ja keskimääräinen tuotantonopeus 1180 m/min.

Hyvin lyhyessä ajassa PM9 paperikoneen tuote tunnistettiin markkinoilla huippulaadun brändinä.

Tämä menestys, kuten myös erinomainen pääoman tuottoaste, sai Huatai Paper Groupin tarttumaan uuteen projektiin – Huatai PM10.

Huatai PM10

Kun PM10 otettiin käyttöön, se edusti Kiinassa viimeisintä paperinvalmistustek-

niikkaa. Startin jälkeen paperikone tuotti 28.7.2003 jatkuvatoimisesti ilman katkoja konerullia vain 20 kuukautta toimitussopimuksen allekirjoituksesta. Tällainen menestys greenfieldtehtaan rakentamiseksi oli mahdollista vain sillä ainutlaatuisella tavalla, jolla Shandong Huatai Paper ja Voith Paper toteuttivat keskinäistä kumppanuuttaan. Tehtaan tuotantomäärät ovat kehittyneet hyvin ja tuotteiden laatu on todettu erinomaiseksi.

Uusi paperikone asennettiin avaimet käteen -toimituksena kuuden neliökilometrin suuruiselle tehdasalueelle nopeasti. Mittavat ulkoiset puitteet kertovat tehtaan määrätietoisista ja kunnianhimoisista tavoitteista hyödyntää alan johtavaa tekniikkaa korkealaatuisen tuotteen valmistamiseksi.

PM10 tekniset tiedot

| | |
|------------------------------------|------------|
| Max. ajonopeus | 1600 m/min |
| Mek. suunnittelunopeus | 1800 m/min |
| Viiran leveys | 7100 mm |
| Max. leikkattuleveys rullaimella | 6420 mm |
| Tampuurin halkaisija | 3500 mm |
| Tuotanto | 807 t/d |
| Leikkurin nopeus | 2500 m/min |
| Rullan max. halkaisija leikkurilla | 3500 mm |

Kyse oli kokonaisesta tuotantolinjasta, joka valmistaisi 48,8 gsm pintapainoista sanomalehtipaperia. Voith Paperin saama toimitussopimus käsitti myös siistauslaitoksen, massaosaston, automaation, jälkikäsitteilylaitteet, pituusleikkurit, pakalinjan ja rullankuljetuslaitteet.

Sekä DIN ISO 9001 laatustandardien mukaisen Voith Quality Management -järjestelmän että Huatain paperitehtaan standardien mukaisesti valmistettujen komponenttien toimitus sujui ongelmitta. Kaikki laadunvarmistus tapahtui etukäteen sovittujen kriteereiden ja standardien pohjalta olipa kyse omasta tai alihankkijoiden tuotannosta.

Jotta projekti olisi edennyt nopeasti ja mutkattomasti eri osapuolet pitivät tehokkaasti yhteyttä toisiinsa yhteisissä työmaakokouksissa. Aikataulu, joka oli käytettävissä toimitussopimuksen solmisesta paperikoneen käynnistämiseen, oli äärimmäisen kireä. Kaikilta osapuolilta edellytettiin hyvää sitoutumista hankkeen läpiviemiseen.

Onnistuneesti toteutetun projektin keskeisin voimavara oli Huatain ja Voith Paperin välinen hyvä yhteistyö ja osaavat organisaatiot.

Huatain Paperin ja Voith Paperin resurssit testattiin perinpohjaisesti tiiviissä, kaikkia komponentteja ja tehdasrakenteita koskeneessa valmistus- ja esiasennusprosessissa. Tarvittiin nopeasti suuri määrä kaikkia toimittajia koskeneita logistisia järjestelyjä. Kiinalainen alihankkija teki asennustyöt tehtaalla Voith Paperin asiantuntijoiden tuella. Laitteiden asennus kesti esimerkiksi logistisesti ja ainutlaatuisesti



Kuva 1.: Huatain Group.

Kuva 2.: Huatain PM10.

Kuva 3.: EcoSoft-kalanteri.

Monipuolisesti varustettu Voith Paper Service Center toimii aivan lähinaapurissa tukien tehtaan toimintaa.

Tulevat suunnitelmat mahdollistavat uusien paperikoneiden käynnistämisen. Kaik-

ki tarpeellinen infrastruktuuri on jo paikalla.

Voith Paper sai paperikonetilauksen asiakkaan tekemien perusteellisten selvitysten jälkeen marraskuussa vuonna 2000.





vain viisi kuukautta, mikä kertoo omalta osaltaan, miten hyvin yhteistyö Huatain ja Voith Paperin kesken toimi.

Kaikkien toimintojen perinpohjainen aikatautus yhdessä Shandong Huatai Paperin kanssa oli menestyksekkään asennustyön ja paperikoneen käyttöönoton perusta. Tätä tukivat tietyistä osatavoitteista sopiminen. Perussuunnitelmaa arvioitiin sekä viikko- että päivätasossa kaikkien keskeisten toimintojen osalta. Prosessia ohjattiin avoimesti, minkä seurauksena työ eteni systemaattisesti.

Käyttöönotossa hyödynnettiin Voith Paperin projekti-, asennus- ja käyttöönottojärjestelmää. Käyttöönoton asiantuntijat tekivät asennushenkilöstön kanssa yhdessä kaikki toiminnalliset tarkistukset. Kuten kaikissa muissakin Voith Paperin starteissa, avoin ja luottamukseen perustuva tiimityö asiakkaan, tällä kertaa Huatain insinöörien kanssa, pohjusti tehokasta työskentelyä.

Huatai Paperin operaattoreiden koulutus toimi erityisen linjakkaasti. Yksittäiset työryhmät koulutettiin erikseen Heidenheimissa, Krefeldissä ja Ravensburgissa Saksassa. Tätä yksilökoulutusta seurasi käytännön harjoittelu vastaavalla paperikoneella paperitehtaalla.

Huatai Paperin massankäsittely-prosessin tulevat operaattorit koulutettiin heidän omalla uudella siustauslaitoksellaan Huataissa.

Kaikki koulutusta Saksassa, samoin kuin projektin johtoa, asennustyötä ja käyttöönottoa siivitti Huatai Paper Groupin ja Voith Paperin yhteinen tavoite:

“Paperi tampoerille mahdollisimman nopeasti, tuotannon vakiinnuttaminen mahdollisimman nopeasti ja laadukkaasti – laatuunneja asiakasrulliksi.”

Tämä yhteinen tavoite saavutettiin, kun toimitussopimuksen solmimisesta oli kulunut vain 20 kuukautta.

Voith Paperin “One Platform Concept” oli jälleen kerran onnistunut konsepti hyvälle startille, jossa maksimi ajonopeus ja taattu paperin laatu saavutettiin nopeasti investoinnin lyhyen takaisinmaksuajan varmistamiseksi.

PM10 käynnistyi heinäkuun 28. päivänä viime vuonna 1408 m/min nopeudella tuottaen saman tien kahdeksan konerullaa ilman yhtäkään ratakakoa. Elokuun alussa 2003 paperikoneella valmistettiin ensiluokkaista sanomalehtipaperia 650 tonnia päivässä ajonopeuden vaihdellissa 1520 m/min ja 1555 m/min välillä. Paperikoneella on ajettu jopa 1655 m/min, eli huomattavasti suunnittelunopeutta lujemmin, jotta on voitu tarkistaa tuotantolinjan rajoja. Seuraavina viikkoina tuotantolinjan käyttö optimoitiin toimimaan huippuvauhdilla tuottamaan tavoitetonnia paperia päivästä toiseen.

Paperikoneen tehokkuusluvut olivat huomattavan korkeita ja hyvin lähellä viereisen PM9 paperikoneen arvoja.



Kuva 4.: Huatai PM10 kuivapää.

Kuva 5.: VariFlex L leikkuri.

Kuva 6.: Starttitiimi.

Kuva 7.: Thune-kiekkosuodin (vas.) ja EcoCell-jälkiflotaatio (loik.).

Kuva 8.: TwinDrum-rumpupulpperi (rumpupulpperi vas. ja rumpusihti oik.).



7

Huatai Paperin toimituksen konekomponentit

- Täydellinen siistauslaitos rumpupulperista valmiin massan kymppiin
- ModuleJet perälaatikko
- DuoFormer TQv
- Tandem NipcoFlex puristin
- TopDuoRun kuivatusosa, 7 ryhmää (32 sylinteriä)
- EcoSoft Delta kalenteri
- Sirius-rullain
- Huuva
- Hydrauliiikka ja pneumatiikka
- Ohjaus, instrumentointi ja automaatio
- Voitelujärjestelmä
- Varaosat
- Asennuksen valvonta
- Käyttöönotto ja koulutus
- 2 VariFlex-kantotelaleikkuria siirtokuljettimieen
- Pakkalinja ja rullankuljetusjärjestelmä
- Päänvientijärjestelmä.

Huatain tehtaan päänvientijärjestelmäksi tuli Fibron-siirtoyksiköistä koostuva VTT Turbo-päänvientikuljetin.

Flip Tray poimii radan pään 32:lta sylinteriltä siirtääkseen sen päänvientikuljetimelle. VTT Turbo kuljettaa radan EcoSoft-kalenterin narunippiin. VTT Turbon sisäinen alipainejärjestelmä tuottaa stabiilin imun, mikä mahdollistaa optimaalisen päänviennin läpi koko paperikoneen.

- Kudokset

Huatain PM10 kudosten käyttöikä on pitkä. Ensimmäisellä puristinosalla on Voith Fabricsin Quantum II AR ja jälkimmäisillä puristimilla Quantum II -huovat. Hyvistä tuloksista johtuen asiakas on tilannut Voith Fabricsilta lisää kudoksia. Voith Fabricsin tuotteet ovat toimineet erinomaisesti myös PM9:llä.

Siistausjärjestelmä

Voith Fiber Systems toimitti siistaamon, jonka tuotanto on 500 t/24 h siistattua massaa. Toimitus käsitti täydellisen laitoksen rumpupulperoinnista, massan sakeutukseen, varastointiin aina jäteveden, kemikaalien ja hyllyn käsittelyyn asti.

Rumpupulperin toimitti B+G. Pulpperi on suunniteltu käsittelemään irtonaisen paperin ja paalien massakokonaisuutta, jossa on AONP:n osuus on 70% ja lopun ollessa AOMG:tä. Toimitus käsitti koko kuljetin- sekä paalinhajotusjärjestelmän.

TwinDrum-pulpperissa on kaksi toisistaan erillään pyörivää rumpua (rummussa on integroituna poistosivekkeet sekä seulalevy) (Kuva 8.) Kuidutuksen, kuitujen hellän käsittelyn sekä oheisena tapahtuvan sivuaineiden poiston osalta TwinDrumin hajotus ja lajitteluominaisuudet ovat selkeästi muita vastaavia markkinoilla olevia järjestelmiä parempia.

TwinDrum-järjestelmässä pulperoitu massa siirtyy kaksivaiheeseen sakeamassapuhdistukseen (HiPro-järjestelmä) hiekan ja raskaiden partikkeleiden poistamiseksi. Kaksivaiheinen MC-reikälaajittelu ta-

pahtuu ensimmäisessä vaiheessa Multi-sorteissa (1,4 mm reiät) ja toisessa vaiheessa CombiSorterissa.

MC-reikälaajittelua seuraa kolmivaiheinen EcoMizer-tekniikkaan perustuva IC-puhdistus. Puhdistettu massa siirtyy tämän jälkeen EcoCell-flotaatioon (Kuva 7. oikealla), jonka esiflotaatio tapahtuu viidessä ensiö- ja kahdessa toisiokennossa sekä jälkiflotaatio neljässä ensiö- ja yhdessä toisiokennossa.

Jälkiflotaatiota seuraa tehokas nelivaiheinen LC-rakolajittelu. C-bar rakosihdisissä on 0,15 mm rako. Saostus ja dispergointi tapahtuvat Thune-levysaostimessa (Kuva 7. vasemmalla), Thune-ruuvipuristimessa ja levyrakenteisessa dispergointilaitteessa. Tämän jälkeen seuraa HC oksidatiivinen peroksidivalkaisu, jälkiflotaatio, sakeutus II, reduktiivinen vetysulfaattivalkaisu sekä viimein valmiin massan varastointi. Yllä mainittujen prosessilaitteiden ohessa Voith Fiber Systems vastasi myös siistaamon kemikaalien käsittelyjärjestelmien toimituksista, prosessi- ja ohjausjärjestelmien suunnittelusta sekä asennuksen valvonnasta. Laitoksen käyttöönotto tapahtui yhdessä Huatain ja Voithin voimin.



8

Kiinan ensimmäinen Twister – automaattista rullanpakkausta alan kärjessä



Volker Schölzke

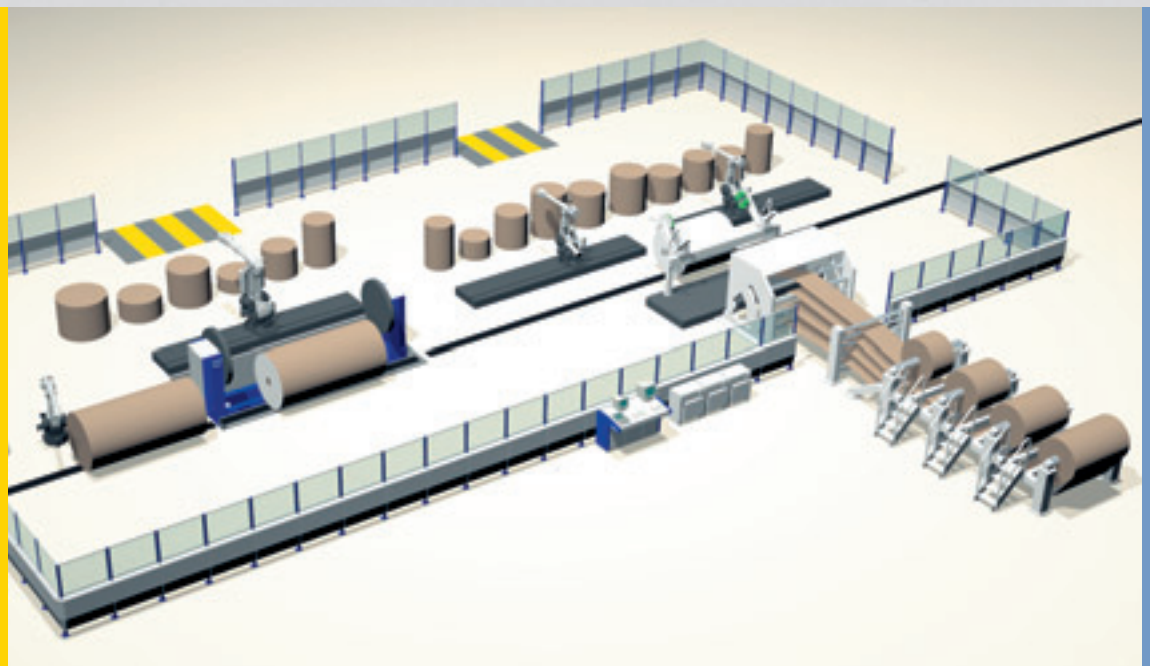
Finishing
volker.schoelzke@voith.com

Huatai Paper edellytti, että PM10 hyödyntää alan parasta rullankäsittelytekniikkaa.

Uuden pakkalinjan oli täytettävä seuraavat toiminnalliset ehdot:

- Kapasiteetti: yli 120 rullaa tunnissa
- Rullan koko: 600 mm:stä 2200 mm:iin
- Paperilaji ja rullan koko vaihtelevat.

Koska kapasiteettivaatimus oli korkea ja rullaparametrit varsin kiinteitä ajettaessa tiettyjä rullaleveyksiä pitkinä sarjoina, päätimme hyödyntää Twisterissä kompaktia paperinsyöttöä tavallisesti spiraalipakkaamiseen käytetyn liikkuvan paperinsyöttöyksikön asemesta (**Kuva 1.**). Pakkayksikössä on integroituna liimaus/leikkaus ja neljä pakkausrullaa. Tämä



mahdollistaa yhtenäisen pakkaustapahtuman, johon sisältyy sekä päätyreunan taitto että liimaus. Huatain tehtaan PM10 pakkalinjan layout eroaa vain kiinteän syöttölaitteen osalta Voithin Twister-toimituksista muun muassa Stenbeis-Temmingille ja SCA Laakirchenille sekä kohta myös Leipalle. Tämä voidaan havaita selvästi **kuvien 2 ja 3** piirroslayouteista.

Huatain automaattisessa pakkajärjestelmän komponentit ovat robottien osalta vastaavia, mitä kaikissa toistaiseksi toimitetuissa Twistereissä on käytetty sisä- ja ulkopäätylevyjen sekä etikettien käsittelyyn. Kaksi robottia ottaa sisälevyn niiden pinkasta. Toinen sijoittaa levyn vasempaan päätyyn ja toinen oikeaan.

Nopeasti tapahtuvan toimenpiteen lisäksi tämä järjestely mahdollistaa sen, että päätylevyjen siirto pinkasta tapahtuu tehokkaasti (**Kuva 4.**).

Robotin ulkopäädyn levyjä käsittelevässä kaksoistoimisessa tartuntalaitteessa on erikoismekanismi käsittelemään halkaisijaltaan eri kokoisia levyjä, jotka usein ovat vielä hyvin uurtaisia. Tämän mekanismin tarjoama lisähyöty saadaan siinä, että suuretkin päätylevyt tulevat puristuksen osalta tuetuiksi koko pinta-alaltaan. Taittuneet päätylevyt kuuluvat nyt historiaan (**Kuva 5.**).

Kuusiakselinen teollisuusrobotti on asennettu poikittaiselle alustalle, joka mahdol-

Kuva 1.: Pakkalaitteen paperiasema.

Kuva 2.: Huatain pakkalinjan 3D-piirros.

Kuva 3.: Kaksilinjaisen Twisterin 3D-piirros.

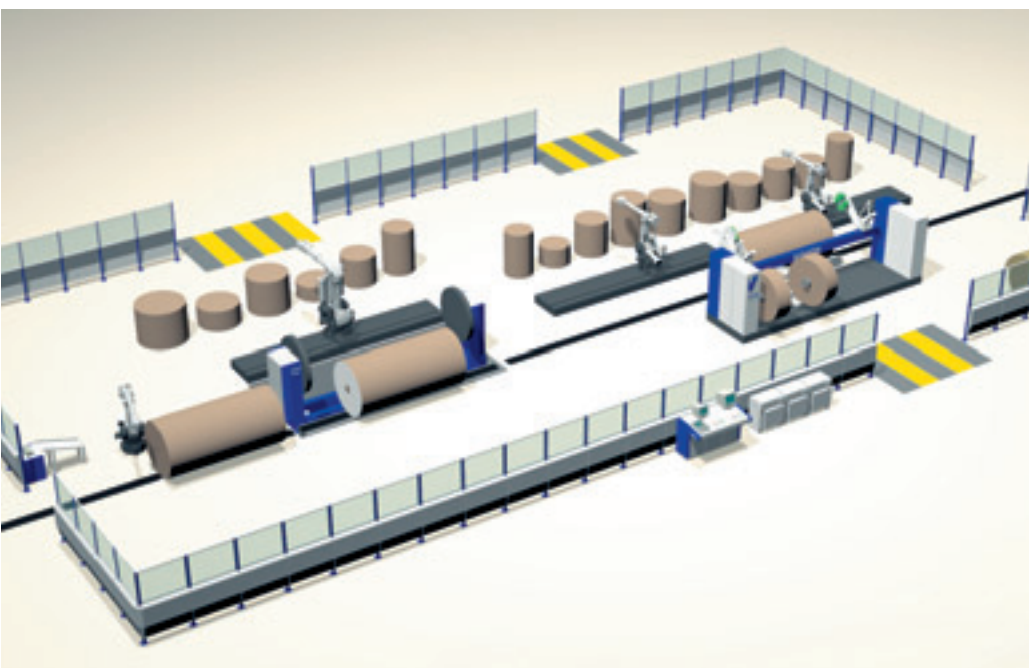
Kuva 4.: Sisäpuolisen päätylevyn paikoilleen asettava robotti.

Kuva 5.: Ulkopuolisen päätylevyn paikoilleen asettava robotti.

listaa seitsemän liikesuuntaa. Tästä johtuen levypinkat voidaan asettaa riviin robotin eteen sen sijaan, että ne olisivat robotin ympärillä säteittäin. Järjestely ei ainoastaan näytä hyvälle, vaan se yksinkertaistaa ennen kaikkea levyjen syöttöä.

Robotit työskentelevät täysin itsenäisesti, mikä takaa koko pakkalinjan luotettavan toiminnan. Ne sijoittavat päätylevyt ja etiketit täsmälleen niiden oikeille paikoille rullasta toiseen varmistuen näin täydellisen pakkaustapahtuman.

Toinen mielenkiintoinen ominaisuus Voithin pakkalinjoissa on poikkilinjainen rullankuljetus. Jo vuodesta 1996 lähtien Voith on käyttänyt nopeaa laattakuljetinta





7

ennen käytetyn ryömivän siirtokuljettimen asemesta. Entinen tekniikka oli monimutkainen sekä altis katkoille ja erilaisille vaurioille. Toinen tärkeä syy käyttää laatukuljetinta oli sen tarjoama mahdollisuus asettaa rulla tarkasti työaseman eteen suojoapaperin käärimistä, puristusta ja etiketin asettamista varten. Tässä varmistuu korkealaatuinen pakkaaminen nopeatoimisissakin käyttötilanteissa (**Kuva 6.**)

Kuten Huatain PM10 pakkalinja osoittaa, Voithin One Platform Concept -paperilinja ei pääty Sirius-rullaimeen, vaan käsittää

Kuva 6.: Pakattuja rullia.

Kuva 7.: "Antaa rullata!"

koko rullankäsittelyn pakkaamiseen asti. Eikä tässä kaikki. Muuttamalla vain yhtä moduulia pakkalinjan paperinsyötössä, Twister-konsepti tarjoaa aivan uuden lisäarvon käyttäjälleen. Lukuisista Twister-toimituksista saadut kokemukset hyödynnävävät monipuolisesti ja ihanteellisella tavalla asiakkaiden erityistarpeita.

On tärkeää tarkastella pakkalinjan ohjauksjärjestelmää mekaanisen rakenteen ohella. Normaalisti pakkalinja on kytketty tehdastietojärjestelmään, joka seuraa rullan kulkua läpi pakkaus- ja lähetysprosessin. Tehtävään voidaan käyttää myös erityistä automaatiomoduulia nimeltään Rolltronic. Kyse on tehokkaasta näyttö- ja kommunikointiohjelmistosta, joka toimii itsenäisesti kaikissa tietojärjestelmissä. Kiinassa tällä on oma merkityksensä, sillä rullan kuljetus- ja pakkaustoimintoja voidaan hoitaa näin ilman tehdastietokonetta.

Huatain tehtaalla Rolltronic-ohjelmistoa laajennettiin erikoismoduulin avulla hoitamaan myös tehdastietokoneen tehtäviä. Kyseinen moduuli hoitaa kokonaisvaltaisesti viivakoodien valmistuksen ja tässä tehtävässään se on suoraan yhteydessä kahteen Voithin VariFlex-leikkuriin rullatietojen hankkimiseksi. Jokainen rulla saa näin välittömästi punnituksen ja pakkaa-

misen jälkeen oikealla datalla varustetun etiketin.

Rolltronic moduuli taltioi kaiken pakkaamista edeltävän ja sen jälkeisen rullatiedon tietokantaan ja tulostaa vuoroon liittyvän informaation ja tuotantoennätykset. Aivan samalla tavalla kuin mekaanisessa laitossäädössä, asiakkaan erityisvaatimukset voidaan toteuttaa luotettavasti toimista softaa muokkaamalla.

Voithin One Platform Concept ja sen systemaattisuus Huatain paperitehtaalla vaikuttivat siihen, että PM10 Twister-konseptilla päästiin 120 rullaa/h maksimikapasiteettiin heti startista. Normaalisti käytettyä kaksi- tai kolmivaiheista optimointia ei tarvittu lainkaan. Voithin on tästä syystä erityisen ylpeä Huatain tehtaalla apulaisjohtajalta **Tian Zhidingiltä** saamastaan lausunnosta: *"Automaattinen pakkalinjamme täyttää kaikki vaatimuksemme. Se on hieno referenssi Voithille".*

Huatain erinomaisesti pakatut paperirullat saapuvat painolaitoksiin vaativimmankin kuljetuksen jälkeen (**Kuva 7.**)

PS. Sain Huatain tehtaalla sellaisen käsitöksen, että paikallisen käyttöhenkilöstön osaavissa ja hellävaraisissa käsissä robotit voivat oikein hyvin.





Ei ainoastaan messutapahtuma... Voith Paperin vahva näyttö teknologisesta osaamisestaan ja läheisestä asiakasyhteistyöstä



Anja Lehmann

Corporate Marketing
anja.lehmann@voith.com

China Paper Exhibition 2003 5.-7. marraskuuta Pekingissä

China Paper Exhibition, Aasian tärkein paperiteollisuuden näyttely, on järjestetty joka toinen vuosi vuodesta 1987 lähtien. Jälleen kerran Voith Paper osoitti tässä näyttelyssä kattavalla läsnäolollaan teknologista pätevyyttä ja toimivia asiakassuhteitaan.





Näyttelyn rinnalla Voith Paper järjesti asiakasseminaarin ja mediatapaamisen kertoakseen tuotteistaan ja palveluistaan Kiinan kasvavilla markkinoilla.

Pressitilaisuuteen osallistui yli 30 kansainvälistä ja paikallista mediaa edustavaa toimittajaa. Myös paikallistelevio oli läsnä.

Voith Paperin johtokunnan jäsen, Dr. Hans-Peter Sollinger kiinnitti vieraiden huomiota siihen, miten aktiivisesti Voith Paper on toiminut tällä markkinalla jo kauan lisäten jatkuvasti paikallista valmistusta, henkilöstöä ja palvelujaan. – Voith, sen One Platform Concept ja konsernin toimintatavoitteet kiinnostivat läsnä olleita suuresti.

Asiakasseminaarissaan Voith Paper havainnollisti prosessiosaamistaan graafisten papereiden, kartongin ja erikoispapereiden valmistamisessa. Vuodesta 1997





lukien Voith Paper on saanut Kiinasta 17 uuden ja nykyaikaisen paperikoneen kokonaistoimitusta hoitaakseen, joten voidaan syystä sanoa Voithin kotiutuneen hyvin Kiinaan.

Seminaariin osallistui innostuneesti yli 250 asiantuntijaa. Voithin Shanghain toimiston asiantuntijat pitivät esitelmät kiinankielisinä.



Iltagalaan oli kutsuttu mittava joukko asiakkaita ja paikallisviranomaisia. Kaikki nauttivat suurella mielihyvällä herkullisesta kiinalaisesta kulinariasta sekä taitavasti esitetyistä ja innostavista kiinalaisista musiikkielämyksistä.





Kimberly PM96 – näyttö pitkän aikajänteen kilpailukyystä



Mark Auger

*Voith Paper, Appleton, USA
mark.auger@voith.com*

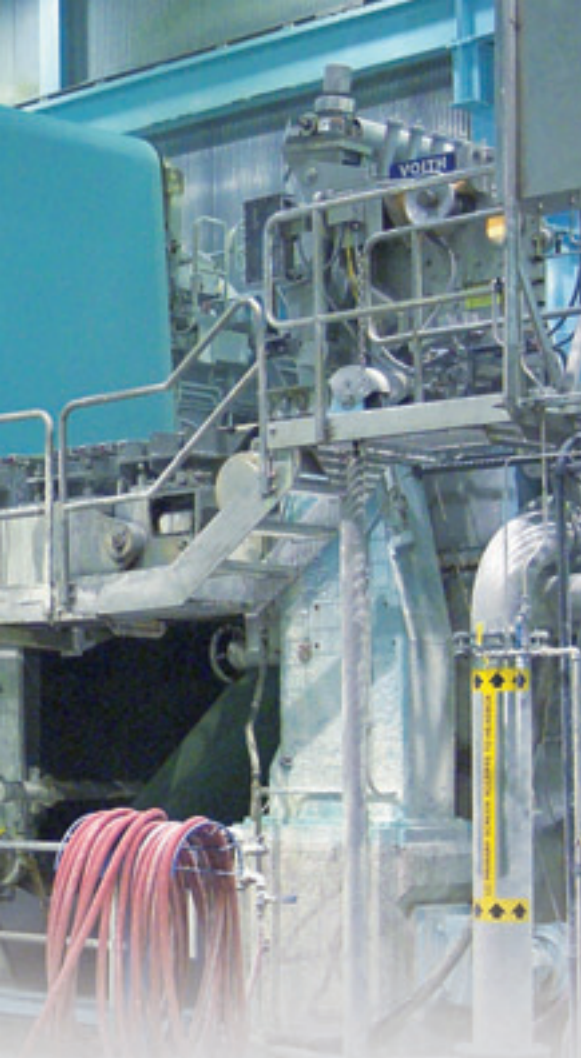
Stora Enso North America on johtava päällystettyjen ja superkalanteroitujen painopapereiden valmistaja Pohjois-Amerikassa. Tavoitteittensa mukaisesti olla johtava paperinvalmistaja maailmassa Stora Enso päätti toteuttaa Wisconsinissa olevan Kimberlyn tehtaan PM96 paperikoneen uusinnan. Modernisoinnin tuli parantaa merkittäväällä tavalla Stora Enson pitkäaikaista kilpailukykyä Pohjois-Amerikan markkinoilla.

Kimberlyn tehtaan PM96 paperikoneen uusinta siirtyi vuonna 2000 Consolidated Papers, Inc., Wisconsin Rapids, koskeneen kaupan vuoksi. Pääosa laitteista oli jo tilattu Voith Paperilta, mutta niitä ei ollut vielä asennettu.

Syksyllä 2002, Stora Enson Pohjois-Amerikkaa koskeneen strategian valmistuttua, Voith sai luvan jatkaa modernisointia. Voith sai tässä yhteydessä myös hoitaak-

seen startti- ja asennuspalvelut, koulutuksen sekä projektin varaosat.

Uusinnan tavoitteena oli parantaa suoraviivaisesti paperin laatua, joten konseptiin sisältyi 6147 mm levyisen tasoviiran päälle asennettava DuoFormer D -former. Vanha perälaatikko uudistettiin ja lyhyeen kiertoon lisättiin kaksi uutta VPS 20 painesihhtiä parantamaan lajittelukapasiteettia ja saantoa.



huuliaukkoa ModuleJet-tekniikan edellyttämällä tavalla.

Perälaatikon ehostuksen teki Voith Paper Appletonissa, Wisconsinissa PM96 seisokin aikana.

Kun perä oli purettu ja puhdistettu, havaittiin nopeasti, että sen rakenteet edellyttivät yllättävää uutta uusimista. Voith Paper Appleton kykeni tekemään nämäkin korjaukset ilman toimitusaikojen muutoksia.

Korjattu perälaatikko ja DuoFormer D asennettiin tavalla, jota voisi kutsua esimerkiksi seisokin hyödyntämiseksi. Startti mahdollisti saman tien myyntikelpoisen paperin valmistamisen. Oli tärkeää, että tavoiteltu poikkisuuntainen pintapainoprofiili, kuidun orientoituminen ja formaatio saavutettiin nopeasti.

PM96 uusinnan projektiryhmä joutui vaativan tehtävän eteen pitääkseen hankkeen tiukoissa budjettiraameissaan.

Alkuperäisessä, vuonna 1979 Dominionin valmistamassa paperikoneessa oli Voithin W-tyyppinen perälaatikko. Nyt oli tehtävä päätös joko korjata vanha perä tai hankkia uusi. Perusteellisten, pienoismalljakin hyödyntävien selvitysten jälkeen päädyttiin siihen, että perälaatikko kaipasi tiettyä lujittamista voidakseen toimia tulevissa uusissa olosuhteissa.

Perälaatikko siis uusittiin, kuten oli ajateltukin. Uusinnassa hyödynnettiin viimeisintä Profilmatic M laimennusvesiteknikkaa. Perään asennettiin myös uudet modernit toimilaitteet sekä parannettiin

Voith Paper Appleton on arvokas resurssi Voithin Pohjois-Amerikan asiakaskunnalle. Läheinen yhteistyö Stora Enson Kimberlyn tehtaan ja Voith Paperin henkilöstön kesken hyödynnettäessä Appletonin osaamista johti kustannustehokkaaseen lopputulokseen, josta jokainen voi olla ylpeä.

Uusinta oli valmis toukokuun 10. päivänä 2003. PM96 linjalla valmistetaan nyt päällystettyä painopaperia, joka ylittää Stora Enson paperille asettamat tavoitteet.

Asko Hyttinen

Apulaisjohtaja; strategiat ja investoinnit:



"Kimberlyn PM96 paperikoneen uusinta oli integroitu osa Stora Enso North America -ryhmän 250 miljoonan USD tuottavuudennosto-ohjelmaa, joka käsittää paperikoneiden sulkemisia, tuotemuutoksia, työvoiman vähentämistä sekä pääoman käytön tehostamista. Ensimmäiset merkit viittaavat siihen, että uusinta saavuttaa sille asettamamme tavoitteet niin lopputuotteiden laadun kuin paperikoneen tehokkuudenkin osalta. Hyvä yhteistyö Voithin kanssa projektin aikana auttoi meitä saavuttamaan tavoitteemme."

Sean Wallace

PM96-linjan käyttöpäällikkö ja modernisoinnin projektipäällikkö



"Uusinnan jälkeen olemme pystyneet parantamaan laatuamme merkittävästi, mikä on antanut meille hienon mahdollisuuden olla asiakkaidemme ensivalinta."

NipcoFlex ja TissueFlex – Kenkäpuristintekniikkaa kaikkien paperilajien vedenpoistoon



Dr. Jens Müller

*Paper Machines Graphic
jens.mueller@voith.com*

Tekniset ja taloudelliset hyötynäkökohdat ovat laajentaneet kenkäpuristinteknologian käyttöä vedenpoistoon kaikkien paperilajien valmistuksessa sellusta pehmopaperiin. Jos NipcoFlex-tekniikan alkuaskelia otettiin pakkauspaperien parissa kaksikymmentä vuotta sitten, tänään samaa teknologiaperustaa hyödynnetään kaikessa mekaanisessa vedenpoistossa, niin uusissa konetoimituksissa kuin modernisoinneissakin. Konsepti tarjoaa taloudellisen ratkaisun tuottavuuden ja tehokkuuden lisäämiseksi minkä tahansa kriteerin suhteen, olipa kyse uusinnasta tai uudesta koneesta. Kenkäpuristintekniikkaa sovelletaan nykyään myös paperin kalanterointiin.

Toimituslaajuus

Vuonna 1984 tapahtuneen suljetun kenkäpuristimen ensiesittelystä lähtien maailmalla on käynnistetty noin 400 kenkäpuristinta. Näistä Voith Paper on toimittanut 280 kappaletta (**Kuva 1.**). Leveydeltään nämä ovat olleet kaikkea kahdesta metristä aina 11:sta metriin nipistä mitattuna. Yhtä laava on skaala ajonopeudenkin suhteen; sellun kuivatuskoneen 50 m/min nopeudesta pehmopaperikoneen 2000 m/min nopeuteen.

Graafiset paperit

Ensimmäinen kenkäpuristin otettiin käyttöön graafisten papereiden valmistuksessa vuonna 1995. Saavutetusta menestyksestä kertonee parhaiten se, että tänään näiden tuotteiden valmistuksessa on jo yli 100 NipcoFlex-kenkäpuristinta. Perinteiseen puristimeen verrattuna kenkäpuristin tarjoaa mahdollisuuden vaihdella nip-

pipainetta. Nippiprofiilit säädetään tuotantoprosessin teknisten tavoitteiden mukaisesti ja itse kenkäpuristin valmistetaan yksilöllisesti. Puristusprofiili suunnitellaan niin, että puristin poistaa vettä hellävaroen, jotta rainan profiili on tasainen, bulkki säilyy mahdollisimman hyvänä ja rainan kuiva-ainepitoisuus on korkea. NipcoFlex-telassa (**Kuva 2.**) puristavaa kenkää ohjaavat erilliset kuormituselementit. Kenkä on yleisesti tehty kahdesta osasta. Ylä- ja alaosat ovat lämpöeristettyjä toinen toisistaan, jotta vältetään tehokkaasti lämpötilan aiheuttamilta muodonmuutoksilta. Jotta puristinhinna siirtyy mahdollisimman edullisessa kulmassa nippiin, painekenkä on siirretty nipin sisääntulon suuntaan. Heti nipin jälkeen hinnan sisäpintaan levitetään viileää voiteluöljyä. Suuri osa tästä voiteluöljystä poistetaan sisääntulonipin edessä olevalta kaukalolta. Jäljelle jäänyt öljy toimii hydrodynaamisena voitelupintana puristinkengän ja hinnan välillä. Lisävoitelu on mahdollista, jos tuotantonopeus, linja-

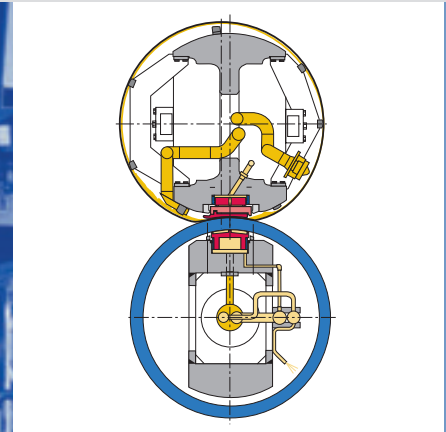
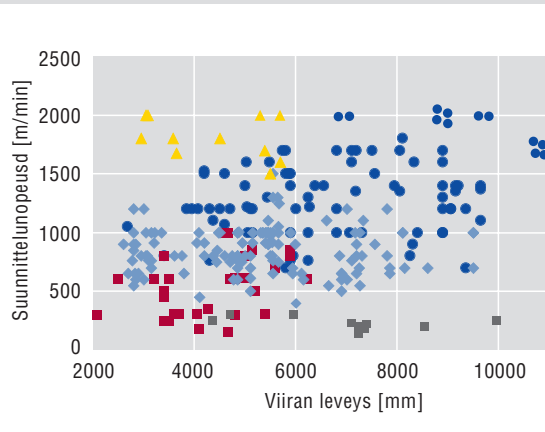
Kuva 1.: NipcoFlex-kenkäpuristimen käyttökohteita:

- graafinen
- kartonki
- ◆ pakkaus
- ▲ pehmopaperi
- sellu.

Kuva 2.: NipcoFlex -tela yläasennossa.

Kuva 3.: Paineengän öljyn syöttö.

Kuva 4.: NipcoFlex ja puristintela.

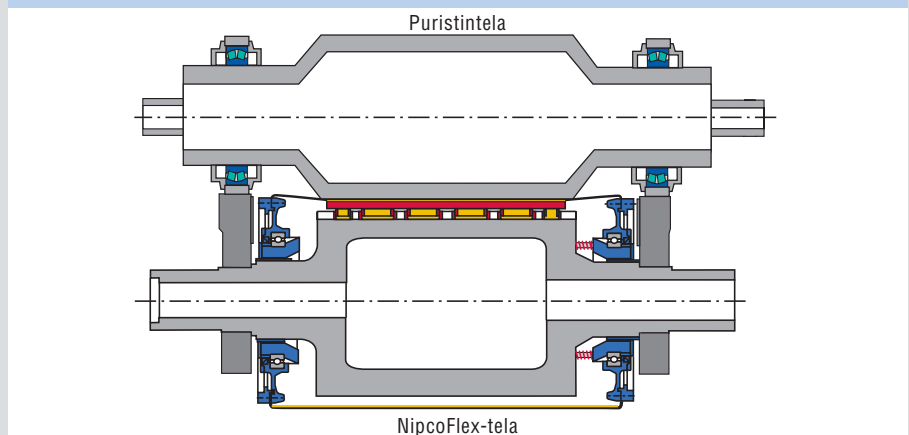


paine ja nipin leveys niin edellyttävät (Kuva 3.).

Kartonki ja pakkauspaperit

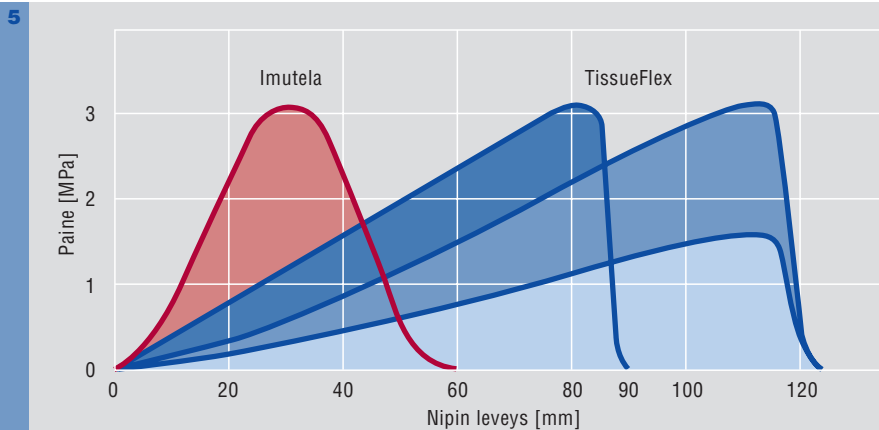
Kuten alussa mainittiin, kenkäpuristinta hyödynnettiin aluksi kartongin ja pakkauspaperien valmistuksessa. Näiden paperilajien valmistukseen toimitetuissa kaikissa uusissa paperikoneissa on ainakin yksi kenkäpuristin nykyään. Kenkäpuristimia on myös integroitu puristinosalla monen kartonkikoneusinnan yhteydessä. Puristusprofiili ja linjapaine valitaan ottamalla huomioon kulloisetkin tekniset vaatimukset. Nämä vaatimukset yhdessä tukirakennegerometriian kanssa määrittävät kenkäpuristinmoduulin rakenteen.

Erityisesti leveydeltään pienten ja keskikokoisten kartonkikoneiden kohdalla puristintelan käyttö NipcoFlex-telan vastatelana on osoittautunut hyödylliseksi (Kuva 4.). Käytettäessä puristintelaa vas-



Kuva 5.: TissueFlex puristimen ja konventionaalisen telapuristimen paineprofiili.

Kuva 6.: TissueFlex.



tatelana kaikki telapäälysteet kumista keramiikkaan voivat tulla kysymykseen Nipco P -telassa. Puristintela on kompakti rakenne, jota ei tueta puristimen runkoon. CARB Bearing Technology antaa lisähyödyn käytettäessä NipcoFlex-puristimen ja puristintelan yhdistelmää monipuristinratkaisuihin. Tehokas kenkäpuristinmoduuli voidaan tämän avulla integroida kompaktisti puristimen kehysrakenteeseen. Sanomattakin on selvää, että yksin puristintelojakin voidaan käyttää monien graafisten papereiden valmistukseen kuten myös selluloosan vedenpoistoon.

Pehmopaperi

Kenkäpuristintekniikan käyttö pehmopaperin valmistukseen on yksi uusimmista sovellutuksista. Kymmenessä pehmopaperikoneessa on jo TissueFlex-kenkäpuristin ja uusia käynnistyy tämän vuoden aikana.

TissueFlex-moduulin keskeisiä ominaisuuksia ovat joustava puristinhihna ja sen myötäilevä toiminta kulkiessaan yli kengän. Leveän puristinvyöhykkeen suuri etu on siinä, että se sallii tasaisen paineen nousun perinteisiin puristimiin verrattuna. Nipin puristusprofiili voidaan määrittää kengän muotoa muuttamalla. Nippi aukeaa nopeasti (Kuva 5.). Tämä ei ole mahdollista perinteisissä puristimissa, joten myös radan jälleenkastuminen minimoituu. Tämä on tärkeää erityisesti pehmopaperin valmistuksessa, jossa veden poistolta edellytetään maksimaalista bulkin säilyttämistä sekä korkeaa kuiva-ainepitoisuuden saavuttamista. Maksimi linjapaine ylittää 200 kN/m ja se määrittänyt jenkki sylinterin kuormitettavuuden mukaan.

Kenkäpuristimen kuormituselementit, kenkä ja joustava QualiFlex-puristinhihna ovat edellyttäneet erityistä tuotekehittelyä pehmopaperinvalmistuksen erityisvaati-

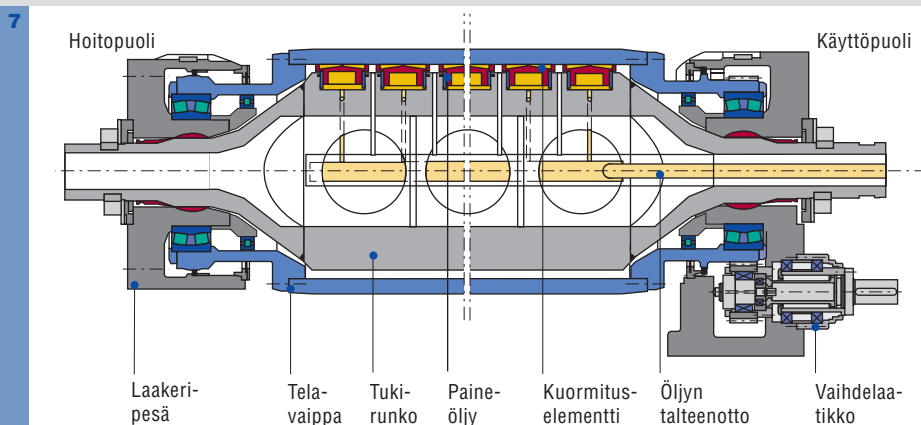
muksien vuoksi. Muiden toimilaitteiden osalta on hyödynnetty sitä tekniikkaa, mitä NipcoFlexin kehittämisessä on saatu pakkauskartonkien ja graafisten painopapereiden valmistuksessa (Kuva 6.). Puristimen kengän joustavuus ja mahdollisuus ohjata puristusta itsenäisesti hoitopuolelta ja käyttöpuolelta mahdollistavat tasaisen kosteusprofiilin.

Sellu

NipcoFlex-puristimia käytetään yhä enemmän vedenpoistoon sellunvalmistuksessa. Syynä ovat kenkäpuristintekniikalla saavutettavat taloudelliset edut sekä korkea kuiva-ainepitoisuus. Edut ovat saavutettavissa sekä koneusannoissa että uudishankkeissa. Korkeasta linjapaineesta sekä monessa tapauksessa leveästä kuivatuskoneesta johtuen NipcoFlex-kenkätelan vastatelana on usein Nipco P-puristintela. Nipco P -telassa (Kuva 7.)

Kuva 7.: NipcoP -telan pitkittäisleikkaus.

Kuva 8.: NipcoFlex-kalanteri.



rattuna NipcoFlex Calender -tekniikalla voidaan säätää erikseen linjapainetta ja viipymää nipissä. Tämä mahdollistaa tietyn termoplastisen muodonmuutoksen paperissa tai kartongissa. Mahdollisuudella varioida puristusprofiilia nipissä on keskeinen tärkeysmerkitys. Ensimmäinen kaupallinen toimitus käynnistyi kuluvan vuoden alussa. Parhailaan ovat käynnissä intensiiviset tutkimukset ja koeajot kenkäpuristintekniikan hyödyntämiseksi muussakin kalanteroinnissa.



yhdistyvät asemansa säilyttävä tuki Nipco Roll -telan perinteisiin ominaisuuksiin, kuten hydraulisten kuormituselementtien antama hydrostaattinen tuki telavaippaan. Koska Nipco P -telan vaippa tukeutuu suoraan kantotasoon, tela toimii itsenäisesti asemansa säilyttäen ja samalla välittää poikkiakselin taipumalta. Tämä puolestaan sallii nipissä mahdollisimman tasaisen linjapaineen poikkisuuntaisesti. NipcoFlexin ja Nipco P-telojen kuormituselementeissä on yhdenkokoiset puris-

tusalat, mikä mahdollistaa hydraulisöljyn yhteisen välityksen yhdessä painelinjassa.

Kalanterointi

Kenkäpuristinteknologiaa käytetään nykyään myös kartongin viimeistelyyn. NipcoFlex Calender (**Kuva 8.**) perustuu koetellun NipcoFlex -tekniikan hyödyntämiseen. Konventionaaliseen softkalanterointiin ver-

Näkymät

Kenkäpuristintekniikka on tänä päivänä koeteltua vedenpoistotekniikkaa kartongin ja pakkauspaperien kuten myös graafisten paperien valmistuksessa. Tämä on todistettu yli 400:lla toimituksella eri paperilajien valmistukseen. Uusimmat sovellukset, esimerkiksi sellun ja pehmopaperin valmistuksessa, osoittavat selvän trendin: sen lisäksi, että käyttäjä saa suuren hyödyn kuiva-ainepitoisuuden ja tuottavuuden nousuna, kenkäpuristimien teknologista potentiaalia voidaan vielä entisestään lisätä, erityisesti pehmopaperin valmistuksessa. Aivan viimeisin kehitysvaihe, käytettäessä kenkäpuristinta kalanterointiin, vaatii vielä lisätutkimuksia ja käyttökokemusta. Joka tapauksessa, kenkäpuristin on osoittanut voimansa: puristuksen muutettavuuden ja itsenäisen toiminnan nipin leveyden ja linjapaineen suhteen.



Hengfeng PM12 – Laadun uusi vertailupohja savukepaperille



Roland Pechtl

*Special purpose machines
roland.pechtl@voith.com*

”Haluamme tulla Kiinan johtavaksi savukepaperin valmistajaksi niin paperin laadun kuin valmistusmääränkin osalta.”
Tämän julistuksen myötä Mudanjiang Hengfeng Paper otti yhteyttä Voith Paperiin kesällä 2001. Vähemmän kuin kaksi vuotta myöhemmin, kesäkuun lopulla 2003 uusi paperikone PM12 käynnistyi. Kone luovutettiin asiakkaalle heinäkuun 8. päivänä hyvin sujuneen koekäytön jälkeen. Viralliset vihkiäiset juhlavine seremonioineen pidettiin elokuussa 2003.

Sopimus

Myös erikoispapereiden rintamalla Voith Paper on kyennyt osoittamaan pätevyytensä. Kokonaisvastuu kattaa koko tuotantolinjan toimituksen kemiallisen massan käsittelystä oheisprosessihin ja laitteisiin.

Projekti

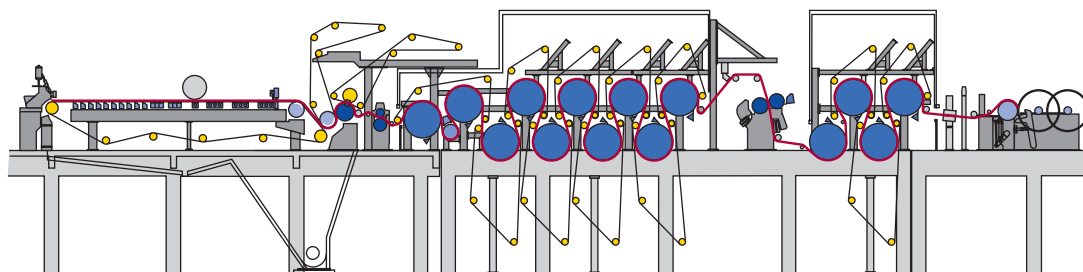
Projektin johdolla oli sekä asiakkaan, että Voithin puolella edessään kaksijakoinen haaste.

Ensinnäkin heidän tuli pystyä toimimaan hyvin kireän aikataulun puitteissa. Käytävissä oli vain 17 kuukautta projektin käynnistymisestä myyntikelpoisen tuot-

teen valmistamiseen. Vaikeista ilmasto-olosuhteista aiheutui lisähaittaa. Rakennus oli saatava valmiiksi ennen talven tuloa. Lämpötilavaihteluille alttiit telat oli niinkään saatava suojaan tehdasalueelle ennen ensimmäisiä pakkasia.

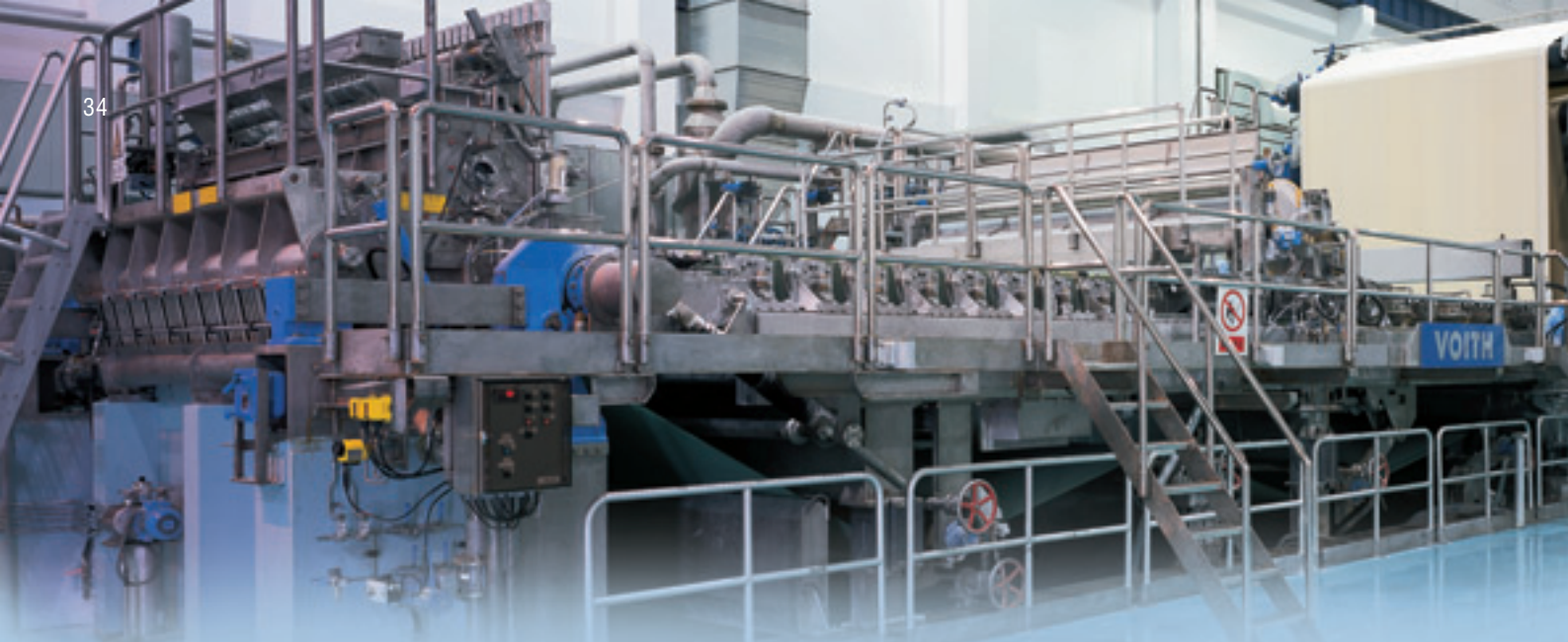
Toinen haaste ei ollut niin ilmeinen, mutta menestyksen saavuttamisen kannalta kuitenkin tärkeä. Miten projekti varmistaisi mutkattomasti sujuvan kommunikation eri kulttuureista tulevien asiantuntijoiden kesken?

Ei syytä huoleen. Hyvin nopeasti huomattiin, miten asiakkaan ja toimittajan tiimit sulautuivat hyvin yhteen. Yhteinen päämäärä pelkistyi nopeasti kaikkien tavoitteeksi ja menestys oli varmentunut.



Kuva 1.: Mudanjiang
Hengfeng Paper Group Co. Ltd.

Kuva 2.: PM12 layout.



Jo ensimmäisten työmaakokousten aikana selvisi, miten sujuvaa vuorovaikutus oli asiakkaan, toimittajan ja paikallisen insinööritoimiston kesken.

Yhdessä tehtyä toimitusaikataulua optimoimalla asennustyöt työmaalla voitiin aloittaa kolme viikkoa etuajassa. Myös itse asennustyö, jota Voith valvoi ja josta asiakas vastasi, selviytyi tehtävistään aikataulua edellä. Tämä johti siihen, että asennus saatiin päätökseen tehtaalla kahdeksan viikkoa suunniteltua aiemmin.

Itse starttiprosessikin viestitti ennakoitua nopeammasta loppusuorituksesta. Käynnistämällä paperikone vain 80 prosentin nopeudella tehtiin mahdolliseksi se, että maksimaaliseen ajonopeuteen päästiin jo kahdeksassa viikossa. Vain viisi kuukautta startista Mudanjiang Hengfeng Paper valmisti huokoisuudeltaan korkealaatuista savukepaperia PM12 paperikoneella 15

prosenttia suunnittelunopeutta lujemmin. Tämä oli mahdollista osaksi perustuen asiakkaan hyvään osaamiseen ja ammattitaitoon ja osaksi innovatiiviseen konekonseptiin.

Paperikone

Asiakas hyödynsi TwinFlo-jauhimia erinomaisella tavalla kahdessa linjassa, toinen lyhytkuitujakeelle ja toinen pitkäkuitujakeelle. Näin toimien saavutettiin huokoisuuden massalta vaatimat ahtaat rajat sekä täsmällisesti haluttu freeness ja mikä tärkeintä, jatkuvatoimisesti ja luotettavasti.

Tehokas EciMizer-puhdistusprosessi sekä MultiScreen-painelajitin, joka oli erityisesti suunniteltu tuottamaan tasalaatuista massaa matalalla pulsaatiolla, tuottivat hyvän massasuspension, jotta perälaatik-

ko toimisi moitteettomasti paperin hyvän profiilin varmistamiseksi. Hyödyntämällä ComMix-tekniikkaa massakomponenttien sekoittamiseen ja HydroMix-tekniikkaa massan mahdollista laimennusta varten vähentää massan määrää järjestelmässä ja mahdollistaa nopeat lajinvaihdot.

RollJet K -perälaatikko takaa tasaisen massavirran poikki koneen koko leveyden. Aivan kuten freeness ja lyhytkierto ovat tärkeitä koneen suuntaisen tasaisen profiilin hallitsemiseksi, perälaatikko on keskeisessä asemassa rainan poikkisuuntaisen tasaisuuden tuottamisessa.

Voidaan kysyä, pystyykö kukaan muu kuin Voith tarjoamaan näin kypsän ja toimivan prosessin tähän tarkoitukseen. Tästä huolimatta perälaatikkoa kehitetään edelleen, koska reikätelan voi tarjota tiettyjä hyötynäkökohtia erityisesti korkealla freeness-astolla.

4



5



Tekniset tiedot

| | |
|------------------------------|---------------|
| Paperilajit | Savukepaperi |
| Neliöpaino | 25-45 gsm |
| Viiran leveys | 3800 mm |
| Leikkaamaton leveys | 3300 mm |
| Suunnittelunopeus | 600 m/min |
| Ajonopeus | 190-350 m/min |
| Laskennallinen keskituotanto | 41 t/24 h |



Kuva 3.: Hengfeng PM12.

Kuva 4.: TwinFlo-kaksoislevyjauhimet.

Kuva 5.: SpeedFlow.

Kuva 6.: PM12 kuivapää.

Savukepaperin korkeat vaatimukset huokoisuuden ja formaation tasaisuuden suhteen asettavat suuria haasteita viiraosalla tapahtuvalle vedenpoistolle. Opmaalisen formaation aikaansaamiseksi prosessissa hyödynnetään DuoShake-tekniikkaa. Tämän sivuvaikutuksia aiheuttamaton täristynyksikkö on ainutlaatuinen markkinoilla. Se vakuutti Hengfengin väkeä niin, olemassa ollut PM10 paperikoneen ravistin vaihdettiin saman tien.

Combi 2 -puristimen erityisominaisuus on suljettu vienti viiraosalta kakkospuristimen yli. Tämän johdosta ensimmäinen avoin vienti on vasta mekaanisen vedenpoiston jälkeen. Paperin kevyen pintapainon vuoksi paperin lujuudelta vaaditaankin paljon hyvän tuottavuuden saavuttamiseksi.

Kuviopuristin on huovaton ja Nipco-tekniikan mukainen. Tästä seuraa, että lin-

japainetta, ja tämän ohella myös kuvioinnin intensiteettiä voidaan säätää laajasti. Näin telan elinaikakin on kaksi- tai kolminkertainen.

Pienet kuivausryhmät ja radan tuenta varmentavat maksimaalisen tehokkuuden myös kuivatusosalla. SpeedFlow pintaliimaa tasaisesti. Toimintavarma rullain varmistaa puolestaan laadukkaat konerullat. Voith sai myös hyllynkäsittelyn, lisäkemikaalijärjestelmien, mittauksen sekä kuidun talteenoton järjestettäväkseen.

Voith Fabricsin osuus on merkittävä lopputuotteen hyvän laadun tuottamisessa. Puristinhuovat ja kuivatusosan kudokset ovat kaikki Voith Fabricsin valmistetta.

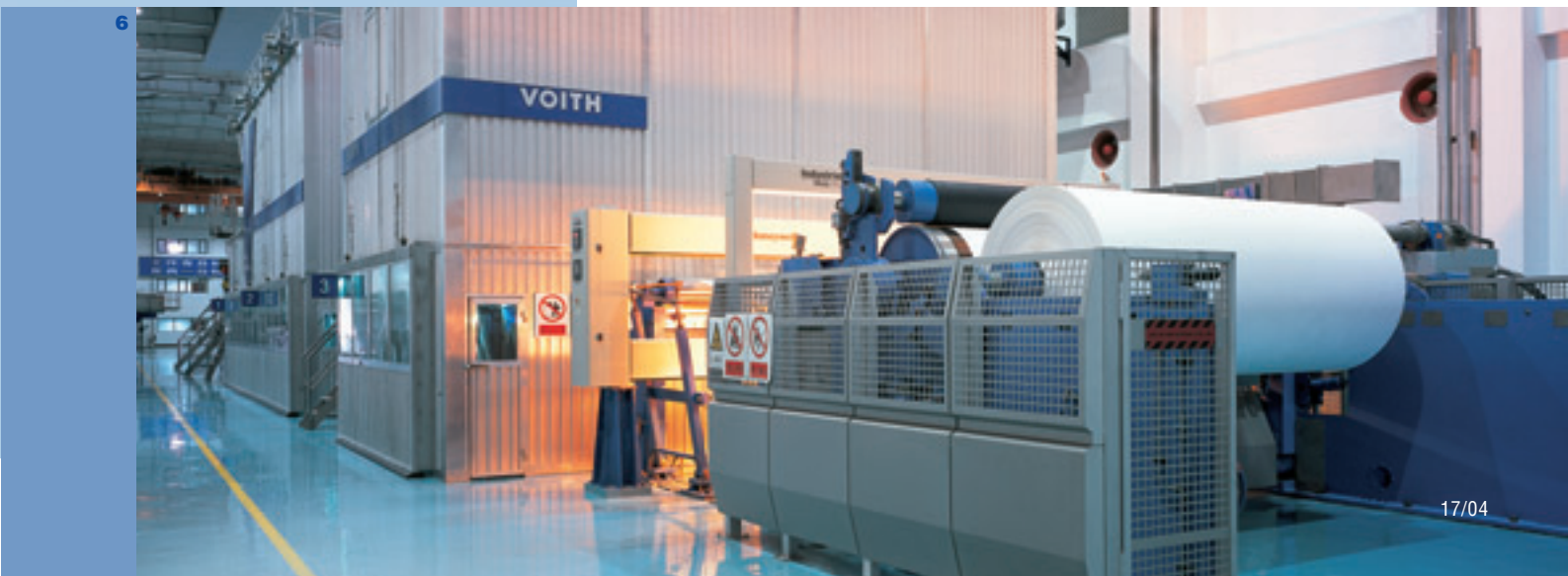
Puristinosalla käytetään Omega 2 huopia ja kuivatusosalla käytetään Velvet ja Quantum II kuivatuskudoksia. Nämä innovatiiviset tuotteet parantavat paperin laa-

dun ohella paperikoneen tehokkuutta ja koko tuotantolinjan tehokkuutta.

Näkymät

Hengfeng on saanut Voithista partnerin, jonka teknologiatuki ulottuu yli takuu-aikojen. Tämä on erityisen tärkeää erikoispapereita valmistettaessa. Olemme tästä syystä erityisen iloisia, että Hengfeng arvosti osaamistamme niin, että antoi Voith Paperille vastaanlaisen tilauksen syyskuussa 2003. Syksystä 2004 uusi paperikone PM14 alkaa valmistaa imukepaperia.

Minfeng PM18 toimituksen jälkeen Voith Paper osoitti Hengfeng PM12 projektissa, miksi Voith on savukepaperin valmistajien ykkösvalinta. Samalla Hengfeng otti pitkän askeleen kohti asettamaansa päämäärää olla Kiinan johtava savukepaperien valmistaja.



Adolf Jass, Schwarza – jälleen yksi uusi tuotantolinja pakkauspa- periden valmistukseen

**Voith Paper on saanut kaikkiaan neljä kokonaista pakkaus-
papereiden konetoimitusta vuoden sisällä. Tämä jos mikä kertoo
asiakkaiden tuntemasta luottamuksesta Voithin prosessiosaami-
seen pakkauspapereiden maailmassa.**



Karl-Theo Wetzler

*Paper Machines
Board and Packaging
karl-theo.wetzler@voith.com*



**Dr. Hans-Ludwig
Schubert**

*Fiber Systems
hans.schubert@voith.com*

Sen jälkeen kun Voith oli saanut kolme pakkauspapereiden tuotantolinjaa joulukuusta 2002 (Cheng Loong/Taiwan, Varel/Saksa ja Emin Leydier/Ranska) viimeisin tilaus tässä huomionarvoisessa sarjassa tuli saksalaiselta paperinvalmistajalta Adolf Jassilta marraskuussa 2003.

Adolf Jass GmbH & Co. KG, Fulda tilasi 100 prosenttisesta uusiomassasta testaineria ja aallotuskartonkia valmistavan täydellisen tuotantolinjan. Toimitus sisältää massanvalmistuslaitteet, paperikoneen ja leikkurin.

Uusi linja tulee Saksaan Rudolstadt-Schwarzaan rakennettavaan greenfield-tehtaaseen. Tämä investointi ei tule olemaan vain Adolf Jassin historian kulmakiviä, vaan varmasti myös keskeinen kehitysimpulssi tehdasta ympäröivälle yhdyskunnalle. Uuden tehtaon arvioidaan luovan yli 200 uutta työpaikkaa tehtaalle ja toiset 250 työpaikkaa koko seudulle.

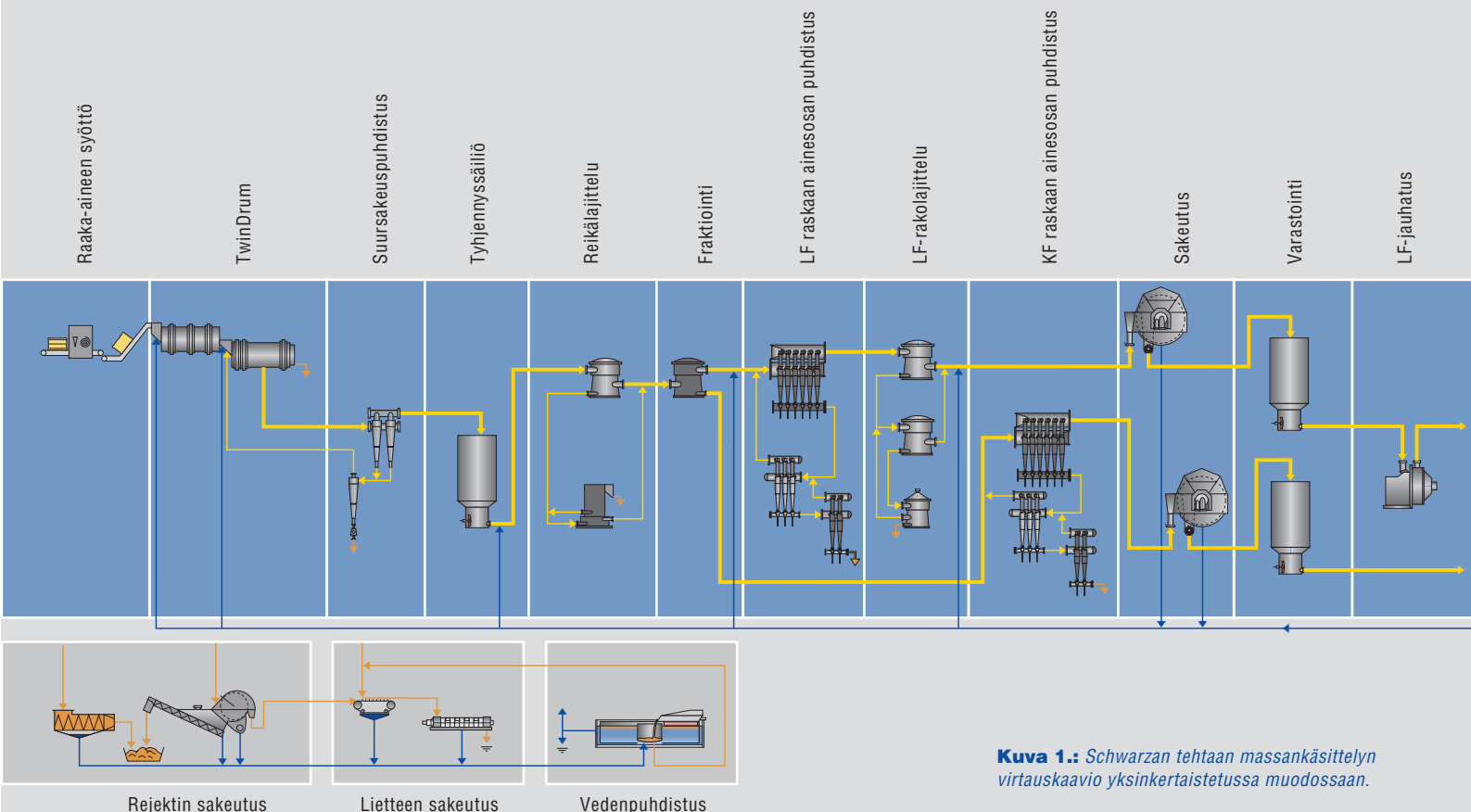
One Platform Concept -paperikone, samoin kuin kolme aiemminkin toimitettua tuotantolinjaa, valmistetaan Voith Paperin tehdasstandardien mukaan. Siitä, kun tätä toimintamallista on tullut lähes stan-

dardi graafisten painopaperien maailmaan, Schwarzan tehdas tulee olemaan ensimmäinen laatuaan pakkauspaperien laiteympäristössä.

Massankäsittely

Schwarzan 100 prosenttista uusiokuitua käyttävän massankäsittelyosaston kapasiteetti tulee olemaan 1300 t/24h valmista massaa. Voith Paper toimittaa koko tuotantolaitteiston, paalilankojen poiston, jätepaperin kuljetusjärjestelmän, lajittelun, fraktioinnin ja sakeutuksen sekä prosessivesien ja jätteiden käsittelyn.

Paalilankojen poistolaitteet toimittaa B+G Fördertechnik. Järjestelmän kapasiteetti riittää käsittelemään 120 jätetäpaperipaalia tunnissa. Luotettavat B+G kuljettimet syöttävät paaleja langanpoistoon ja rumpupulppiin. Düren-Niederaun, Burgin, Hürthin ja Schwedtin ohella Schwarzan rumpupulppi tulee olemaan viides kuudesta TwinDrum-järjestelmä, joka on toimitettu tai toimitetaan Saksaan. Schwarzan TwinDrum-pulppi tulee olemaan 1300 t/24h kapasiteetillaan toistaiseksi suurin toimitettu yksikkö.



Kuva 1.: Schwarzan tehtaan massankäsittelyn virtauskaavio yksinkertaistetussa muodossaan.

Rumpupulperin toimintatapa on selostettu yksityiskohtaisesti *twogether 9* -lehdessämme.

TwinDrum-pulperoinnista Burgissa saatujen hyvien kokemusten pohjalta järjestelmässä käytetään kaksivaiheista reikälajittelua siten, että ensimmäisessä vaiheessa on MSS-sihtä (1,6 mm rei'ät) ja toisessa vaiheessa käytetään Combisorteria. Tämä konsepti varmistaa tehokkaan sekä kustannuksia ja tilaa säästävän karkealajittelun.

Esilajittelun jälkeen massa fraktioidaan lyhyen ja pitkän kuidun jakeisiin. Sen jälkeen, kun lyhyen kuidun fraktio on tarpeeksi puhdasta, se toimitetaan puh-

distimiin ennen sakeutusta. Pitkäkuitujae syötetään aluksi EcoMizer-puhdistimiin ja tämän jälkeen kolmivaiheeseen LC-lajitteluun, joka hyödyntää 0,20 mm rakoja.

Näin ollen Jass on valinnut selkeäpiirteisen massankäsittelyjärjestelmän ajatuksenaan poistaa häiritsevät komponentit massasta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Lajittelu lyhyessä kierrossa on itse asiassa puhdistava toimenpide luonteeltaan.

Valitessaan Voith Bagless-kiekkosuotimen lyhyen ja pitkäkuitujakeen sakeutukseen, Jass on itse asiassa päättänyt hyödyntää alan edistyneintä tekniikkaa. Asia on esitelty tarkasti *twogether 16*

-julkaisussa. Schwarzan omaksuma massankäsittelytapa varmistaa sen, että hallittuun lopputuotteen laatuun päästään ilman dispersiotarvetta.

Jätteenkäsittelylaitteet, kuten magneettierottimet, murskaimen ja jätepuristimet toimittaa Voith Paperin joint venture -kumppani meri. Vedenkäsittelyä hoitavat DeltaPurge- ja Elephant-yksiköt. Lietteen sakeutuksessa hyödynnetään gravitaatiopöytä ja Thune-ruuvipuristinta.

Paperikone

Paperikoneen formerina on Voithin **Duo-Former Base**, jossa on kaksikerroksinen

Kuva 2.: Peruskiven asettamista kunnioittivat läsnäolollaan mm. Thüringenin talousministeri Jürgen Reinholz (3. vasemmalta), Jass-yhtiön edustajina rouva Marietta Jass-Teichmann, Adolf Jass (5. vasemmalta), Angelika ja Holger Prinzhorn (oik.) sekä paljon muita vieraita.



MasterJet-perälaatikko ja **ModuleJet**-laimennusperä pohjakerrosta varten. Tämä varmistaa optimaalisen CD-profiilin ja lujuusominaisuudet sekä taloudellisen raaka-ainekäytön.

DuoCentri-NipcoFlex -puristintekniikka takaa erinomaisen ajettavuuden ja korkea kuiva-ainepitoisuuden rainassa.

Koko esikuivatusryhmänä on yksikerroksinen **TopDuoRun**-konsepti, samoin kuin jälkikuivatusosan kolmena ensimmäisenä kuivatusryhmänäkin. Jälkikuivatuksen viimeisenä ryhmänä on kaksikerroksinen **CombiDuoRun**. Muiden Voithin komponenttien ohella kuivatusosalla hyödynnetään myös **DuoStabilizer**-tekniikkaa ja **ProRelease**-puhalluslaatikoita.

SpeedSizer tuottaa tasaisen aplikoinnin filmipuristimena. Konerulla syntyy **Sirius**-rullaimulla, jossa on keskiökäyttö ja RollMaster-rullankovuushallinta. Rullaimella on mahdollista tehdä halkaisijaltaan 4400 mm kokoisia huippulaatuisia konerullia. Prosessin loppupäässä on automaattinen rullakuljetinjärjestelmä Siriuksetta leikkurille. Viimeisen päälle viritetyn One Platform Concept -tuotantolinjan viimeistelee täydellisesti automatisoitu ja lentävän sauman tekniikkaa hyödyntävä **VariFlex L** -leikkuri.

Toimitukseen sisältyy myös Voithin automaatiopaketti. Perustoimintojen lisäksi paperikoneen ohjausjärjestelmä mahdollistaa toiminnallisen optimoinnin. Edelleen paketti sisältää MasterJet-perän

Profilmatic M poikittaisprofiilin säätöjärjestelmän, ModuleSteam-höyrylaatikkojärjestelmän puristinosalle sekä Module-Pro-kostutinlaitteet jälkikuivatusosalle.

Paperikoneen ja massankäsittelyjärjestelmän keskeisten komponenttien ohjausjärjestelmän toimittaa Voith Paper Automation.

Adolf Jassin toimitukseen sisältyy myös kaksi täydellistä settiä Voith Fabricsin kuukoksia viira-, puristin- ja kuivatusosiin.

Paperikoneella valmistetaan testlaineria ja aallotuskartonkia neliöpainoalueelle 75-125 gsm. Päivittäinen tuotanto on 1300 tonnia maksiminopeuden ollessa 1400 m/min.

Adolf Jassilta saatu tilaus kertoo erinomaisella tavalla Voith Paperin johtavasta asemasta pakkauspaperien valmistustekniikan osajana. Ensimmäinen tämän segmentin huomattava toimitus koski kokonaista linjaa massankäsittelystä jälkikäsittelyyn Cheng Loong -yhtiölle Taiwaniin joulukuussa 2002. Toukokuussa 2003 Voith sai kaksi tilausta Euroopasta: asialla olivat Varel Saksassa ja Emin Leydier Ranskassa. Uusi tuotantolinja Adolf Jassille Schwarzan tehtaalle summaa menestyksellisen vuoden tapahtumat yhteen ja vahvistaa sitä luottamusta, mitä paperinvalmistajat tuntevat Voith Paperin osaamista kohtaan raaka-aineiden käsittelystä lopputuotteisiin asti.



1

Zülpich PM6 – uusi elämä testlaineri- ja aallotuskarton- kikoneelle



Erwin Holzinger

*Paper Machines
Board and Packaging
erwin.holzinger@voith.com*

Kappa Zülpich Papier on ollut jo vuosikausia erittäin menestynyt paperinvalmistusyhtiö. Kappa Zülpichin johdon tavoitteena on ollut uudistaa ja optimoida jatkuvasti Zülpichissä olevien kahden paperikoneen tehokkuutta. Tämä koskee erityisesti PM6 paperikonetta, jota on uusittu viime vuosina sekä Kappa Zülpichin itsensä toimesta että Voith Paperin voimin. Tänäpäin PM6 on yksi tuottavimmista paperikoneista maailmassa valmistamalla paperia 221 tonnia leveysmetriä kohden päivässä neliöpainoalueelle 140 gsm.

Kappa Zülpich Papier

Zülpich Papierin perinteet paperinvalmistajana ulottuvat aina vuoteen 1873. Oiki oli hyvin pitkään tämän yhtiön käyttämä raaka-aine, kunnes ryhdyttiin valmistamaan aallotuskartongin pohjapaperia uusiomassoista vuonna 1962.

Vuosien varrella Kappa Zülpich kasvoi kansainvälisesti vireäksi paperinvalmistajaksi.

Kappa Zülpich valmistaa kahdella paperinvalmistuslinjallaan testlaineria ja aallotuskartontia aaltopahviteollisuuden tarpeisiin.

Vuonna 1970 käynnistynyt PM4 on uusittu markkinoiden haasteisiin vuosina 1977 ja 1991. PM6 käynnistettiin vuonna 1996.

Paperikoneiden yhteinen vuosikapasiteetti on noin 400 000 tonnia.

Kuva 1.: *Kappa Zülpich Papier.*



2

PM6 – menestystä alkuhetkistä alkaen

1990-luvun puolivälissä Kappa Züllich otti määrätietoisin askeleen kansainvälisen kilpailukykyensä varmistamiseksi ja päätti investoida uuteen paperikoneeseen. Voith toimitti paperikoneen, jonka viiran leveys oli 5600 mm ja maksimi tuotantonopeus tuohon aikaan 1000 m/min.

Konekonsepti käsitti korkean vedenpoistokapasiteetin korkeillakin pintapainoalueilla ja nopeuksilla omanneen horisontaalisen DuoFormer CFD. Puristinosalla oli Tandem NipcoFlex-puristin, jossa oli yksihoopainen kakkospuristin. Erityisominaisuuksia sisältävä kuivatusosa suunniteltiin yhdessä asiakkaan kanssa. Kuivatussynterien halkaisija on 2,20 metriä. Päänvienti tapahtuu naruttomasti.

Tuohon aikaan Kappa Züllich oli Voithin ensimmäinen asiakas, joka käytti naru-

tonta päänvientiä pintapainoltaan raskaiden pakkauspaperien valmistuksessa. Menetelmä oli vakiintumassa graafisten painopapereiden valmistuksessa. Pintakäsittelyä varten paperikoneessa oli perinteinen liimapuristin. Automaattitoiminen rullain täydensi hyvää konekokonaisuutta.

PM6 – pitkän aikavälin optimointia

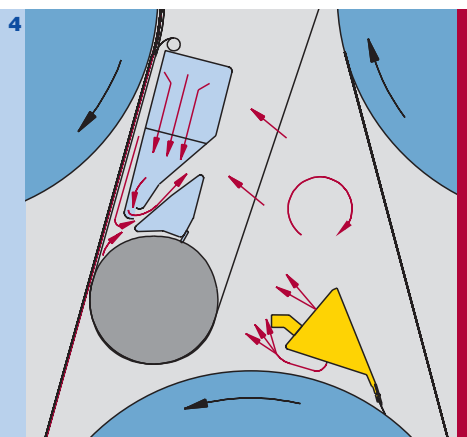
Vuonna 2000 Kappa Züllich käynnisti yhdessä Voith Paperin kanssa PM6:n strategisen optimointiprosessin. Ensimmäinen askel oli asentaa kaksoiskaavarit ensimmäiseen kuivatusryhmään. Samalla päällystettiin kuivatussyntereitä estämään tahmojen ja muiden epäpuhtauksien tarttumista. Optimointiprosessi jatkui seuraavana vuonna radan stabilaattoreiden asennuksella sekä puhalluskaavarin sijoittamisella jälkikuivatusryhmään. Ajettavuus parani samoin kuin kos-

Radan päänvientiä parannettiin esikuivatusryhmään asennetuilla puhalluslaitekoilla.

Keskeiset optimointitoimet olivat valmiita syyskuussa 2003, joten paperikoneen nopeus oli nostettavissa tasosta 1050 m/min tasoon 1200 m/min vaarantamatta paperin teknisiä ominaisuuksia.

Tehdyn uudistustyön tärkeä vaihe oli lisätä DuoFormer CFD:n vedenpoistokapasiteettia niin, että nopeuden nosto oli mahdollista. Halkaisijaltaan 1260 mm ollut muodostustela korvattiin tyhjötoimisella telalla, jonka halkaisija oli 1760 mm. Uuden ja paljon suuremman muodostustelan asentaminen edellytti, että yläviiran imulaatikko ja sen vedenpoistokanavat käyttöpuolella oli uudistettava. Myös alaviiran deflektorit oli uusittava.

Puristinosalla kakkospuristimen alatelalle asennettiin uusi kaksoiskaavari. Näin tällä



Kuva 2.: Modernisoitava DuoFormer CFD.

Kuva 3.: PM6 startin jälkeen.

Kuva 4.: Puhalluskaavarin kaaviokuva.

kriittisellä prosessialueella oli varmistettu luotettava kaavarointi ennen radan avoimen viennin alkamista. Puristinosan jälkeiseen prosessivaiheeseen asennettiin Fibron-radantventi, jossa käytetään sekä P&T siirto- että VTT-tyhjöjärjestelmiä. P&T siirtoyksiköt vievät radan pään automaattisesti alapuristimelta läpi kuivatusosan hyödyntämällä tyhjötöknikkaa.

Nopeuden noston varmistamiseksi kaikki liikkuvat sifonit korvattiin kiinteällä Clear-Star-sifonijärjestelmällä. Näin edistettiin höyry- ja kondenssijärjestelmien tehokkuutta. Myös differentiaalipaineen tarve on näin paljon pienempi.

Yksiviiravientisellä kuivatusosalla vanhat imutelat asennettiin alemmas lisäämällä samalla DuoFoil-laatikot yläpuolelle. Näin toimittiin puristinosan ja liimapuristimen jälkeisessä prosessiosassa, jotta radan haihduttavan pinnan pituus kasvoi oleellisesti ja radan avoin kulku stabiloitui.

DuoFoil toimii kuten DuoStabilizer. Ainoa ero DuoFoilissa on se, että laatikossa oleva ilma poistetaan alapuolella olevan imutelan kautta. DuoStabilizerissa on erillinen imulaatikko alla olevaa imutelaa varten.

Perinteiseen kaksiviiravientiseen esikuivatusosaan asennettiin uudet stabilaattorit radan kulkua vakiinnuttamaan. Olemassa olleet kaavarit uusittiin taskutuuletuksen ja samalla CD kosteusprofiilin parantamiseksi. Linjaan asennettiin myös Voithin, erityisesti raskaiden pakkauspaperien valmistukseen kehittämät puhalluskaavarit. Kaavarien takaosa toimii ilmastointikanavana, jonka rei'itys tuottaa tasaisen tuuletuksen koko kaavarin leveydeltä. Näin kuuma ilma jakaantuu radan haihduttavimpaan osaan.

Puhalluskaavarien keskeinen etu on siinä, että niiden asentaminen ei vaadi suuria järjestelyjä kuivatusosalla. Ahtaissa tas-

kuissa ei tarvita mitään poikkiputkia, koska olemassa oleva kaavari voidaan uusia ja asentaa entiselle paikalleen samaan asentoon (**Kuva 4.**).

Nämä toimenpiteet toteutettiin seuraamalla niitä hyviä kokemuksia, joita Kappa Zülpich sai vuosi aiemmin toteutetussa jälkikuivatusosan uusinnassa.

Johtopäätökset

PM6 valmistaa tänä päivänä testlaineria ja aallotuskartonkia pintapainoalueelle 90-140 gsm nopeudella 1100 m/min. Kappa Zülpichin ja Voith Paperin hyvästä yhteistyöstä kertoo hyvin se, että seitsemän vuotta käynnistyksestä PM6 on edelleen yksi maailman tuottavimpia paperikoneita.

Kappa Zülpichin menestys kertoo, miten paperinvalmistaja voi sopeutua markkinavaatimusten kiristymiseen nopeasti virtaviivaistamalla tuotantoaan oikean partnerin kanssa. Kappa Zülpichin esimerkki korostaa optimoinnin ja vahvan kumppanin merkitystä tehokkuutta ja tuottavuutta parannettaessa.

Esimerkillinen radan päänvienti toteutettuna Condatin tapaan

Lecta Groupiin vuodesta 1998 kuulunut Condat valmistaa päällystettyjä hienopapereita. Syksyllä 2001 Condat päätti toteuttaa tärkeän uusintainvestoinnin PM89:llä. Toimenpide sisältyi Lecta Groupin kehittämissuunnitelmiin.



Robert Hotter

Finishing, Tail Threading Group
robert.hotter@voith.com



Christophe Le Morzadec

Finishing, Tail Threading Group
christophe.lemorzadec@voith.com

Ennen työn alkamista asiakas määritteli hyvin tarkasti optimointiprojektin tavoitteet. Ensinnäkin formaatiota ja ylipäättään paperikoneen tuottavuutta tuli parantaa vähentämällä sekä katkojen määrää että niiden kestoa. Päänvientiä oli nopeutettava ja puhdistusaikoja lyhennettävä.

Condatin PM89 oli ollut toiminnassa kymmenen vuotta ja tänä aikana sille oli ilmaantunut joitakin ongelmia: formeriosa ei toiminut kunnolla, kuivatusosalla oli liian paljon katkoja, puhdistusajat olivat pitkiä ja radan päänvienti toimi epäluotettavasti ja hitaasti. Päänvienti oli ongelmallista lähinnä paperikoneen online päällystysasemien vuoksi. Perusteellisen selvitystyön jälkeen päänviennissä todettiin mm. seuraavia ongelmia: päänvienti ykkösasemalla oli vaikeaa ja epävakaa. Radan pää irtosi naruista kuivatusosien välissä. Päänviennin onnistuminen vaihteli myös paljon työvuoroista riippuen. Manuaalinen päänvienti oli työturvallisuudenkin kannalta arveluttavaa ja katkojen sattuessa puhdistustoimet olivat aikaa vievää työtä.

Voith Paper sai maaliskuussa 2002 tehtäväkseen uudistaa PM89. Toimitus käsitti seuraavat konekomponentit: Duo-

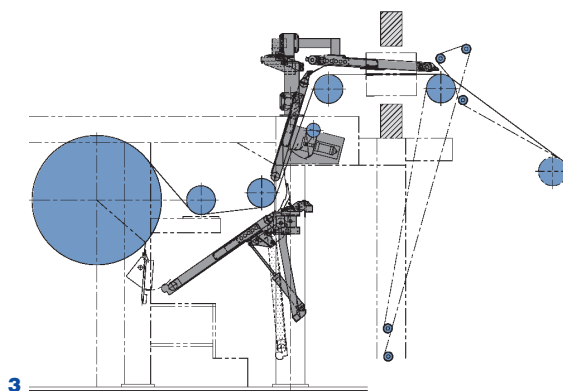
Shake, DuoFormer D, JetFlow F, kolme VTT kuljetinyksikköä, avaimet käteen asennuksen, henkilöstön koulutuksen sekä käynnistyksen valvonnan.

Jo Condatin PM6:lle asennettu DuoShake-yksikkö oli osoittanut tehokkuutensa. DuoShake vaikuttaa formaatiota parantavasti sekä MD- että CD- suuntaisesti. DuoShake ei aiheuta myöskään minkäänlaisia häiritseviä värinöitä. DuoFormer D -hybridiformeri on optimaalisella paikalla tasoviirilla. JetFlow F on avoin päällystysyksikkö, joka tukee erinomaisella tavalla applikaatiotelan toimintaa. Hyödyntämällä JetFlow F -tekniikkaa rata ei enää kulje nipin läpi, mikä vähentää ratakatkojen mahdollisuutta. JetFlow F -päällystysaseman pastajärjestelmä estää sivuaineiden syntyä, mikä vähentää omalta osaltaan merkittävästi puhdistustarpeita katkon jälkeen.

Ennen radan päänviennin optimointitoimia Voith Tail Threading Group (TTG) hyödynsi erityistä Threading Evaluation And Managed Solutions (TEAMS) -ohjelmaa ongelmien paikantamiseksi. TEAMS-puitteissa kaksi Voithin radan viennin asiantuntijaa tarkasti radan päänviennin prosessin perinpohjaisesti. Tämän tutki-

Kuva 1.: Condat PM89-linjan kapasiteetti, nopeus ja paperilajit ennen modernisointia ja sen jälkeen.

| | Ennenja | Jälkeenpäin |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Viiran leveys | 5768 m | 5768 m |
| Radan leveys | 5245 m | 5245 m |
| Pintapaino | 90-135 gsm | 90-135 gsm |
| Suunnittelunopeus | 1000 m/min | 1200 m/min |
| Kapasiteetti | 566 tonnia/24 h | 592 tonnia/24 h |



Kuva 2: Condatin VTT Turbo -päänvientijärjestelmä.

Kuva 3: Päänviennin optimointia Condatilla: kaaviopiirros liimapuristimella.

Kuva 4: Päänviennin kesto ennen optimointia ja sen jälkeen.

■ Ennen optimointia
■ Optimoinnin jälkeen

muksen ja henkilöstön kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta asiantuntijat luonnostelivat tarkoituksenmukaiseksi katsomansa optimointiohjelman.

Ensimmäinen pulmatilanne syntyi kuivatussylinteriltä 52 viimeisen päällystysaseman köysiosalle. Pää vietiin alun perin köysinippiin minikaavarin alla olevalla puhalluksella. Tämä järjestely ei toiminut kunnolla ja vaati henkilökunnan apua vietäessä radanpäättä köysinippiin. Uusi ratkaisu oli Voith VTT Turbo -kuljetin, joka tuottaa integroidusti itse radan siirtoon tarvittavan alipaineen. Kuljettimissa on myös sisäinen Drum Drive -rumpukäyttö tilan säästämiseksi ja toiminnan varmistamiseksi. Tämä osio toimitettiin kesällä 2002, noin kahdeksan viikkoa ennen varsinaista seisokkia. Tällä toimella varattiin käyttöhenkilöstölle riittävästi aikaa omaksua uuden radanvientitekniikan tarpeet.

Seuraavaksi optimoitiin kuivatukselta liimapuristimelle ulottuva prosessiosa. Alkuperäisessä järjesteltyssä käytettiin jälleen puhallusta radanpään saattamiseksi köysivientiin. Manuaalinen tapa toimia oli hyvin epäluotettava ja suorituksena vaarallinenkin. Optimoituksi ratkaisuksi

tuli VTT Turbo -kuljetinjärjestely, joka hyödyntää myös FlipTray-siirtoyksiköitä ja TailRipper-katkaisulaitetta. FlipTray kiinnitettiin suoraan kuivatussylinterin kaavariin, jotta skannerille ja muille oheislaitteille jäi riittävästi tilaa. FlipTray stabiloi rainan pään kulkua. TailRipper estää, ettei kaksoispäätä synny.

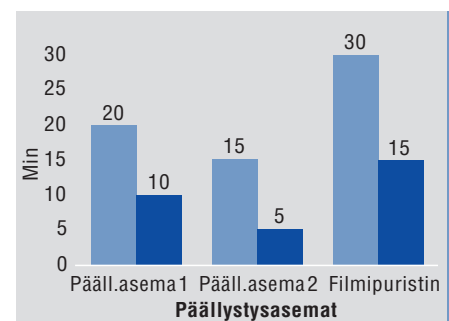
Optimoinnin kolmas vaihe kohdistui jälki-kuivatukselta ykkösaseman köysijärjestelmään. Jälleen kerran päänvientiin käytettiin puhallusta kaavarin alla. Järjestelmä ei toiminut ilman apua. Korjaavassa toimenpiteessä hyödynnettiin jälleen VTT Turbo -kuljettimia, FlipTraytä ja TailRipperä. Tässä kohdin FlipTray vien pään kuljettimelle, joka siirtää sen hallitusti köysinippiin. Myös köysinipin paikkaa muutettiin, jotta pää siirtyy paremmin päällystysaseman köysistöön.

Optimointitoimenpiteiden tulokset olivat ainutlaatuisia. Heti startista onnistuminen oli 85 prosentista ja jo kolmen yrityksen jälkeen täydellistä. Myös päänviennin läpimenoaika lyheni merkittävästi parantaen samalla koneen tuottavuutta. Muita hyötynäkökohtia olivat mm. kaksoispään synnyn estyminen, manuaalisen avuntarpeen loppuminen, turvallisuuden para-

neminen, tilan säästö sekä huoltokustannusten väheneminen. Voith TTG vastasi erinomaisesti onnistuneesta starttiprosessista.

Kuudessa kuukaudessa startista ajanhukka päällystysasemilla oli vähentynyt 35 prosentilla. Optimointitoimet lyhensivät päänvientiin käytettyä aikaa 65 prosentilla. Tehdas ja sen käyttöhenkilöstö ovat myös hyvin tyytyväisiä päänviennin tehokkuuteen ja tapaan, jolla se lisää turvallisuutta paperikoneella. Paperikoneen kokonaistehokkuus kasvoi kaiken kaikkiaan neljällä prosentilla.

Jo seitsemän kuukauden käytön jälkeen oli täysin selvää, miten huomattavasti uusinta oli parantanut paperikoneen ajettavuutta. Hyvä yhteistyö Condatin ja Voith Paperin kesken tuotti erinomaisen lopputuloksen sovitun aikataulun puitteissa.





Elisabeth Rooney

Finishing, Tail Threading Group
beth.rooney@voith.com

Radan päänviennin kehittämistä Voithin koekoneella

Voithilla on käytössään erillinen koekone radan päänviennin kehitystä varten. Voith Tail Threading Groupin (VTTG) käytössä oleva TailPlus löytyy Heidenheimissa olevasta tuotekehityskeskuksesta. TailPlus- koekonekonsepti kehitettiin, jotta asiakkaille voidaan tarjota täydellinen käyttötuki sekä päänvientiä eri tuotteilla ja konsepteilla testaamiseksi.

TailPlus-koekoneella voidaan testata kaikkia paperilajeja aina 3000 m/min nopeuteen saakka. Radan leveys vaihtelee 500 mm ja 800 mm välillä. Koekone on samoissa tiloissa Voithin koepaperikoneen kanssa Heidenheimissa.

Koekoneessa on seuraavat komponentit: aukirullain, kuivatussylinderi, huopa, simuloitu Janus-kalenteri, ja Sirius-rullain. Laitteisto on suunniteltu niin, että radan päänvientiä voidaan tutkia optimaalisella tavalla paperikoneen kuivassa päässä. Optimointi on mahdollista sekä suurilla nopeuksilla ja vaativissa radanviennissä.

Koekoneessa hyödynnetään monipuolisesti erilaisia optimointiratkaisuja. Kuivatussylinderillä rataa leikkaa WaterJet Tail-Cutter.

VTT Turbo -kuljetin, jossa on TT3000 siirtoyksikkö, poimii radan pään kuivatussylinderiltä. Joissakin tilanteissa voidaan käyttää myös FlipTraytä. VTT Turbo -kuljetin siirtää radan pään toiselle kuljetimelle ja tältä rata kulkee Janus-kalenterin köysinpiipin.

Janus-kalenterilta radan pää siirretään Sirius-rullaimelle köysiviennillä.

Koekoneen käyttöä tehostaa WebVision, digitaalinen kamerajärjestelmä, joka antaa asiakkaalle mahdollisuuden havainnoida päänvientiä hidasteisena liikkeenä.

Voith Paper panosti TailPlus-koekoneeseen antaakseen asiakkailleen mahdollisuuden testata omia järjestelmiään sekä saadaakseen tehokkaan instrumentin päänviennin tehostamiseksi ja optimoimiseksi.

Viime aikoina koekoneella on testattu Leipa Schwedtin PM4:ään ja Maxaun PM6:en järjestelmiä. Koelaitos on osoittautunut erinomaiseksi investoinniksi.

Strato Series – paperikoneen telojen kumipäällysteet



Kurt Eaton

Service
kurt.eaton@voith.com



Vic Shive

Service
vic.shive@voith.com

Paperikoneen telojen kumipäällysteillä on keskeinen vaikutus paperin loppulaatuun. Voith Paper valmistaa käyttämänsä kumipäällysteet paperinvalmistajan vaativimpiinkin tarpeisiin, jotka kulminoituvat mm. paperin huippulaadun saavuttamiseen ja paperikoneen käyttöjaksojen pidentämiseen.

Kumipäällysteitä käytetään laajasti paperikoneen eri prosessiosissa viiratelosta rullaimelle. Jokainen käyttökohde asettaa omat erityiset vaatimuksensa päällysteelle. Kulutuskestävyys on kuitenkin yksi yhteinen nimittäjä kaikissa applikaatioissa.

Paperikoneen puristinosalla telapäällysteen tulee tukea tasaista ja tehokasta ve-

denpoistoa ja mahdollistaa rainan irtoamisen telasta pienelläkin vedolla lisäten näin samalla koneen ajettavuutta. Pintaliimauksessa ja päällystysasemilla telapäällysteellä on vieläkin suurempi merkitys paperin pintaominaisuuksiin vaikuttavana tekijänä. Oikeanlaatuisen päällysteen tulee taata homogeeninen aplikointi sekä estää kiillottumisen ja sumumisen mah-

Kuva 1.: StratoSize.

Kuva 2.: StratoCoat.



dollisuutta. Sekä puristimella että pintaliimaus/päälystysasemilla paperinvalmistaja vaatii tänä päivänä pitempiä käyttösyklejä. Telojen vaihtovälejä tulee pysyä ennustamaan, jotta yllättäviltä ja ajoittamattomilta seisokeilta vältytään.

Voithin tuotekehitystiimit ovat ryhtyneet kehittämään uusia päälystekonsepteja nykyisen luotettavaksi koetun kumipäälysteiden tuoteohjelman pohjalta. Tavoitteena on parantaa paperin pintaominaisuuksia kumipäälysteen kulutuskestävyysominaisuuksia kehittämällä. Emme pyri kuitenkaan etsimään vain uutta päälystekomponenttia, vaan yritämme kehittää myös testausmenetelmää, joka ennustaisi luotettavasti päälysteen kulumista paperikoneessa.

Tämän työn tuloksena syntyiikin metodi, joka entistä yksityiskohtaisemmin simuloi koneolosuhteita indikoiden samalla päälysteen kulumiskäyttötymistä. Tuotekehitysprosessi tuotti uuden päälysteperheen, ”Strato” nimeltään:

StratoPress S ja **SR** ovat vaativia imute-laratkaisuja varten

StratoPress vaativiin puristinkohteisiin (poraamattomat ja sokeaporatut)

StratoSize patoliimaukseen

StratoCoat filmi- ja teräpäälystykseen.

Process Simulation Testing on uusi kulutuskestävyyttä kokonaisuutena testaava menetelmä. Sillä pystytään simuloimaan käyttöolosuhteita niin, että laboratoriokoheet ja paperikoneen antamat käyttöarvot korreloivat erinomaisella tavalla keskenään. Traditionaaliset kulutusta mittaavat testit tehdään huoneen lämmössä ja kii-vissa olosuhteissa, joten ne eivät anna oikeaa korrelaatiota suhteessa käyttötilanteeseen. Uudet testimme sen sijaan toimivat todellisissa käyttöolosuhteissa antaakseen täsmällisen kuvan kulloisestakin ajotilanteesta.

Kumipäälysteiden Strato Series -tuoteperhe pidentää paperikoneen käyttösyklejä heikentämättä Voithin nykyisten päälysteiden hyviä pintaominaisuuksia. Kulutuskestävyyttä koskevia mittauksiamme

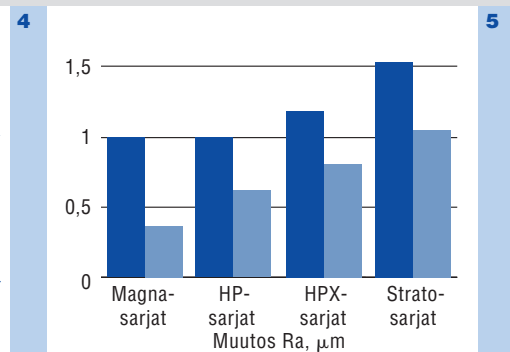
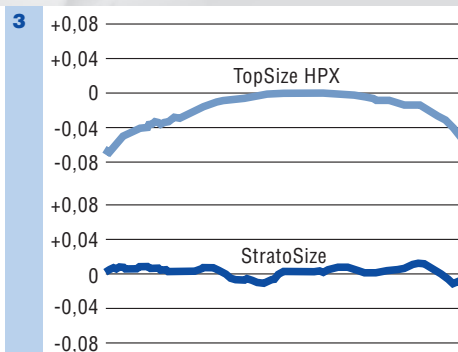
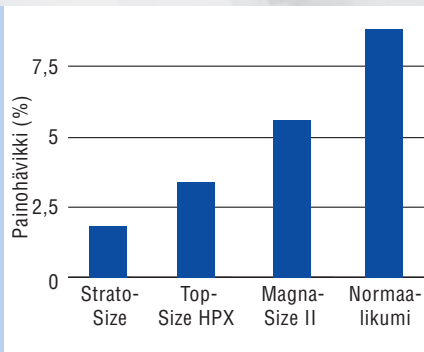
hyödyntämällä voimme pidentää päälysteen käyttöikää 30 prosentilla. Useat kenttäkokeet Strato-päälysteillä ovat osoittaneet tämän suuntaiset laboratoriotulokset luotettaviksi.

Kuten jo aiemmin on todettu, kulutuskestävyys on tärkeä ominaisuus puristintelassa. Parempi kestävyys vaikeuttaa telan pintaprofiilin muutoksia sekä minimoii reikien avartumista poratuissa teloissa. Tämä pidentää pinnan hiontavälejä sekä parantaa telojen suorituskykyä.

Yhdysvaltojen eteläosassa toimivan lainerikoneen voimakkaasti kuormitettu suurtela on osoittanut käytännössä, miten Strato-sarjalla saadut tulokset ovat parantaneet käyttötilannetta kilpailijoiden tarjoamiin ratkaisuihin verrattuna. Paperikoneen ykköspuristimelle asennettiin halkaisijaltaan suuri sokeaporattu StratoPress vastatelan päälysteen ollessa kilpailijan ”super premium, super abrasion resistant” -laatua. Koska teloissa oli täsmälleen sama geometria, vertailutilanne oli tasapuolinen. Kun telat sitten siirretti-

Kuva 3.: Painohävikki erilaisissa teloissa.**Kuva 4.:** Telahalkaisijoiden eroja.**Kuva 5.:** Eri kumipäällysteiden karkeusasteita ennen käyttöä ja käyttöjakson jälkeen.

■ Käyttöön otettaessa
 ■ Poistettaessa



in hiottaviksi kuuden kuukauden käytön jälkeen, huomattiin kilpailijan telapinnoitteen kuluneen nelinkertaisesti StratoPress-telan pintaan verrattuna. Toisin kuin kilpailijan telassa, StratoPressin reiät olivat avartuneet minimaalisen vähän.

Sokeaporattu StratoPress oli osoittanut kestävyytensä ja kykynsä säilyttää tasaisen ja tehokkaa vedenpoistokykynsä vaativissa käyttöolosuhteissa.

Tämän kuusi kuukautta kestäneen käytön aikana asiakas ylti uuteen ajonopeuteen. Laineria, jonka pintapaino oli 205 gsm, valmistettiin 915 m/min nopeudella neljä peräkkäistä päivää katkoitta.

Verrattaessa StartoSize-päällysteen kulumista TopSize HPX kulumiseen laboratoriotestit osoittivat volyyymiä säästetyn 46 prosenttia. **Kuva 3.** osoittaa, miten eri päällysteet menettävät volyyymiään.

Parantunut kulutuskestävyys vakiinnutti huomattavalla tavalla erään eurooppalaisen paperinvalmistajan, monikerros-

lysteisiä graafisia painopapereita valmistavan tuotantolinjan toimintaa tehtäessä aivan ensimmäisiä StratoSize-kenttäkohteita. Aiemmin tässä kohteessa suosituin pinta oli TopSize HPX hyvän kulutuskestävyytensä ja pintaliimausominaisuutensa vuoksi. StratoSize osoitti, että sillä oli samat ominaisuudet ja että se säilytti ne hyvin yli käyttösyklin.

Kuva 4. osoittaa StratoSize-telan ja TopSize HPX telan halkaisijan kulumista yllä mainittua monikerros- ja päällystettyä paperia, yhtäläisissä olosuhteissa valmistettaessa.

Pinnan karheus on myös ominaisuus, joka vaikuttaa tasalaatuisen päällystys- ja pintaliimaus-tilanteeseen, kuten myös rainan irtoamiseen telapinnalta. Mitä karheampi pinta on, sen helpommin raina irtoaa. **Kuva 5.** osoittaa useamman eri kumipäällysteen karheutta käyttösyklin alussa ja lopussa.

Strato-perheellä on parempi karheus ja se myös säilyy karheampana läpi käyttösyk-

lin. Tämä mahdollistaa tasaisesti tapahtuvan ja yhtenäisen päällystykseen ja pintaliimausominaisuuden, sekä vähentää operatiivisia muutoksia käyttösyklin aikana, koska pintaominaisuudet säilyvät stabiilimpina.

Strato Series -kumipäällysteiden valmistustapa ja rakenne mahdollistavat nämä tuoteparannukset. Me emme ainoastaan kehittäneet raaka-ainekonsepteja, vaan optimoimme eri komponentit tuottamaan haluttuja fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia. Päällystekomponentin rakenteen tulee kestää sekä pinnan vettymistä että pintajännitettä ja sen tulee hylkiä pinnan epäpuhtauksia hydrofiilisten/hydrofobisten sekä muiden ominaisuuksia rinnalla.

Voith Paper hyödyntää jatkuvasti prosessiosaamistaan ja tuotekehitysresurssejaan tuodakseen markkinoille uusia tuotteita. Strato Series -kumipäällystesarja on uusin tarjoamamme innovaatio asiakasyhteisömme käytettäväksi.



Voith Paperin Process Solution Seminar uusien huoltokeskusten avajaisten yhteydessä Kunshanissa ja Dong Yingissa Kiinassa



Robert Kietäibi

*Voith Paper Service China
robert.kietaibi@voith.com*

Keskiviikko 22.10.2003

Seminaaria edelsi tutustumisillallinen, jonka aikana asiakkaat ja Voith Paperin asiantuntijat saivat luontevan tilaisuuden tavata toisensa aktiivisen vuorovaikutuksen käynnistämiseksi edessä olevassa seminaarissa. Läsä olivat kaikki esitelmöitsijät sekä Voith Paperin Kiinan toimintojen johto. Euroopasta paikalla oli myös kattava joukko kunnossapidon ja kudosliiketoimintojen ylintä asiantuntemusta. Kaikki viihtyivät banquetissa erinomaisesti.

Torstai 23.10.2003

Voith Process Solutions – seminaari asiakkaille

Kunshanissa lokakuun lopussa pidettyyn Voith Process Solutions -seminariin osallistui yli 120 asiakasta 60 eri paperitehtaasta Kiinasta, Koreasta ja Japanista. Esitelmöitsijöinä olivat läsnä Voith Paperin Kiinan organisaatio, Voith Paper Service Europe, Voith Paper Liaoyang, Voith Paper Service China, Voith Fabrics, Voith Paper Tail Threading Group ja Voith Paper Automation.

Seminaarin teema ”Voith Process Solution” halusi tarjota läsnä olleille ajankohittaisen kuvan siitä, miten paperinvalmistaja haluaa nostaa tuottavuuttaan entistä enemmän hallitsemalla paremmin tuotantoprosessin kokonaisuutta. ”Voith Process Solutions” kokosi huoltoliiketoiminnan nimissä kaiken oleellisen osaamisen ja kokemuksen yhteen ja tarjosi sen asiakkaan arvioitavaksi.

Voith-tiimit kykenevät analysoimaan kaikkia paperinvalmistuksen prosesseja antaakseen asiakkaalleen mahdollisuuden



valita hänelle parhaiten sopivia ratkaisuja. Asiakas saa arvioitavakseen realistisia ehdotuksia paperin laadun ja valmistusprosessin tuottavuuden parantamiseksi niin, että paperinvalmistajan pääoman tuottoaste on maksimaalisen korkea. Kolmipäiväinen seminaari tuotti yli 110 asiakaspalautetta sisältäen mm. uusia laitetilauksia ja jatkokeskusteluja koskevia aloitteita. Suurin osa läsnä olleista palautti seminaaria koskeneen kyselyn. Olemme poimineet oheen muutamia palautteista:



Shandong Rizhao SSYMB Pulp & Paper Co., Ltd.

"Kaksi huoltokeskustanne saavat minut ihastumaan. Näillä Voith osoittaa pitävää huolta asiakkaastaan. Keskuksien laiteresurssit ovat mittavat ja ne vastaavat hyvin niitä vaatimuksia, mitä uudet nopeat paperikoneet Kiinan kotimarkkinoilla tulevat asettamaan."

Guangzhou Paper Co., Ltd.

"Voith Paper Service Network kattaa kilpailijoita paremmin prosessiolosuhteet ja huomaan henkilöstön olevan erittäin ammattitaitoisia. Näyttää sille, että he pystyvät seuraamaan hyvin asiakastarpeiden kehittymistä."

Sun Paper Share Co., Ltd.

"On erittäin merkittävää, että Voith Paper Service China kykenee tulemaan asiakkaalle avuksi nopeasti."

Daewoo Paper Mfg. Co., Ltd.

"Kaksi Voith Paperin huoltokeskusta antavat erinomaisen tuen yhtiöllemme, joka on toiminut vasta neljä vuotta. Olemme

iloisia, että Voith Paper Service kykeni menestyksellisesti ja nopeasti auttamaan meitä superkalanterin päällysteongelmis- sa. Uusi päällyste on toiminut hienosti. Toivon, että yhteistyömme kehittyy ja syvenee tulevaisuudessa."

Kiitämme Voith Paperin puolesta kaikkia asiakkaitamme osallistumisesta tekniseen seminaariimme. Olemme samalla hyvin iloisia asiallemme osoitetusta suuresta mielenkiinnosta. Voimme myös kertoa, että suunnittelemme jo seuraavaa tapahtumaa vuodelle 2004.

Perjantai 24.10.2003

Perjantai oli yhdistetty työn ja juhlan päivä Kaakkois-Aasian paperintekijöille. Sen lisäksi, että he saivat mahdollisuuden tutustua lähemmin alan viimeisimpään tuotantotekniikkaan, heille tarjoutui tilaisuus tutustua henkilökohtaisesti Voith Fabricsin ja Voith Paper Service -ryhmän tehdastiloihin Kunshanissa. Voith Fabricsin kudostehdas on suurin Aasiassa ja se herätti ansaitsemaansa huomiota.

Voith Paper Service China – Kunshanin huoltokeskuksen avajaiset

Yksi kolmipäiväisen seminaarin keskeisiä tapahtumia oli Jiangsun maakunnassa olevan Kunshanin huoltokeskuksen viralliset avajaiset. Paikalla oli Voith Paper Servicen vieraana yli 300 henkeä, asiakkaita, alihankkijoita, urakoitsijoita, hallituksen ja paikallishallinnon virallisia edustajia, yhteistyökumppaneita ja muita ystäviä Kiinasta ja kaikkialta muualtakin maailmasta. Ohjelma koostui kiertokäynnistä tehtaalla sekä iltabanketista, jota

väritti perinteinen kiinalainen musiikkitarjonta.

Ray Hall, Voith Paper Service -ryhmän toimitusjohtaja ja Voith Paperin johtokunnan jäsen, korosti tervehdys sanoissaan Voithin sitoutumista Aasian markkinaan.

"Voith Paper Service ei ole sattumalta Kunshanissa. Lähtövalmiudessa Voith Fabrics tulee edelleen laajenemaan Kunshanissa lisäten samalla tämän huoltokeskuksen painoarvoa paikallisen paperiteollisuuden kumppanina. Signaali kertoo selkeästi Voithin sitoutumista tähän markkinaan ja sen asiakkaisiin. Investointi on nähtävä käänteentekeväenä toimenpiteenä palvelua paperiteollisuutta, ei vain Kiinassa, vaan muuallakin Kaakkois-Aasiassa. Kukaan toinen prosessitoimittaja ei ole antanut täällä mittasuhteiltaan vastaavaa sitoutumista paperiteollisuudelle."





Maanantai 27.10.2003

Toiset avajaiset: Voith Paper Service China – Dong Ying

Shandongin maakunnassa olevan, Voith Paper Servicen Dong Yingin toimipisteen avajaisiin 27.10.2003 osallistui yli sata henkeä. Täälläkin läsnä olivat kaikki yhteistyökumppanit sekä paikallishallinnon monipuolinen edustajisto. Huatai-konsernista paikalla oli erityinen delegaatio muiden Voithin ystävien joukossa. Muun ohjelman lomassa tehty tehdasvierailu kiinnosti suuresti.



Tehtaan käynnistämisen jälkeen Voith Paper Servicen henkilöstö Dong Yingissa demonstroivat mekaanisen telahuollon resurssiaan pohjois-Kiinassa. Suurien paperikonetelojen sekä erilaisten kalantelitelojen hionta sai osakseen suurta huomiota. Huoltokeskuksen tavoitteena on pyrkiä toimimaan nopeiden toimitusaikojen puitteissa sekä vastaamaan kaikkiin niihin haasteisiin, mitä uudet nopeat paperikoneet asettavat mekaaniselle korjaus- ja huoltotoiminnalle.

Voith Paper Service China

365 päivää vuodessa, 24 tuntia vuorokaudessa

Voith Paper Service -väki on tehnyt loputtomia tunteja Kunshanin ja Dong Yingin huoltokeskusten viimeistelemiseksi ja käynnistämiseksi. Kesäkuusta 2003 lähtien molemmat toimipisteet ovat olleet täydessä toiminnassa käyttöasteen ollessa erittäin korkea. Voith Paper Service valmistaa paikallisesti polyuretaani-, komposiitti- ja kumipäällysteisiä teloja kaikkiin paperinvalmistuksen käyttötarkoituksiin 15 metriin ulottuvista telapituuksista, 80 tonnia painaviin, ja halkaisijaltaan kaksi metriä oleviin teloihin asti.

Yhteistyössä Euroopassa toimivan Voith Paper Service R&D -keskuksen ja North America Voith Paperin kanssa Voith Paper Service China on toteuttanut erittäin edistyksellisen telapinnoitetehtaan Kiinaan. Voithin maailmankuulua high-tech telapinnoitetekniikkaa hyödynnetään täydellä teholla. Polyuretaani- ja komposiittipääl-



lysteet pystytään valmistamaan ongelmitta niin laadun kuin tuotantovälineidenkin suhteen. Kumipäällysteet valmistetaan käyttämällä hyväksi alan edistyksellisintä extruder-teknikkaa, uudella, hyvin joustavalla ja tuotantokapasiteetin maksimivalla tavalla.

Voith Paper Service China työskentelee 365 päivää vuodessa, 24 tuntia vuorokaudessa asiakkaan parhaaksi!



Olkaa ystävällisiä ja ottakaa meihin yhteys milloin vain pyytäkseen tarjousta tai vierailuksenne luonamme. Olemme tavattavissa joko paikallisesti tai osoitteessamme: service.china@voith.com

Voith Process Solutions – Tehtaan optimointia prosessianalyysillä hyödyntämällä



Klaus Meier

Paper Machines Graphic
klaus.meier@voith.com



Kerst Aengeneyndt

Paper Machines Graphic
kerst.aengeneyndt@voith.com



Frank Opletal

Paper Machines Graphic
frank.opletal@voith.com

Jokainen paperinvalmistaja ja tehtaanjohtaja tietää, miten tärkeää on se, että tehdas toimii tehokkaasti ja tuotteiden laatu on kestävästi korkealla tasolla. Kuitenkin pääseminen tähän tilanteeseen vie usein paljon aikaa ja vaatii huomattavan määrän tietotaitoa ja kokemusta. Voith Paperin laaja osaaminen konkretisoituu kunnossapitopakettissa. Kokeneet asiantuntijat kaikkialla Voith Paperin organisaatiossa ovat valmiina auttamaan asiakkaita pitämään tuotantotekniikan hyvässä kunnossa sekä analysoimaan prosessiolosuhteita – lopputuotteen laajista riippumatta.

Prosessianalyysin tavoitteista

Nykyaikaisen paperikoneen ja koko tuotantolinjan toimivuutta säätelevät monet, joskus hyvin kompleksisetkin prosessimuuttujat. Mitkä tahansa virheet tai viat prosesseissa saattavat näkyä linjan tuotavuudessa ja lopputuotteen laadussa. Prosessianalyysien tavoitteena on kaikkien ajettavuusparametrien ja tuotantotilanteiden syy-seuraussuhteiden selvittäminen niin, että tehokkuuden nostoa tukevat korjaustoimenpiteet kohdentuvat oikein ja näkyvät esimerkiksi paperikoneen ajettavuuden ja paperin painettavuuden parantumisena.

Prosessianalyysit (Kuva 1.) kulmineoitu-
vat ainakin näihin kahteen tavoitteeseen:

- yleinen tehokkuuden nosto
- paperin laadun parantaminen kestävästi.

Seisokkien ajoitus ja toteuttaminen ovat huomioon otettavia oheismoduuleja.

Jokainen moduuli on systemaattisen ja koetellun toimintatavan vuoksi läpinäkyvä prosessi.

Tulokset arvioidaan perusteellisen prosessianalyysin jälkeen. Analyysiä voidaan laajentaa erilaisilla mittauksilla. Diagnostiikka alkaa tästä. Riippuen tuloksista, määritellään sekä ongelmat että mahdolliset korjaustoimenpiteet. Myöhemmässä vaiheessa tuodaan esille vielä optimointimahdollisuuksia. Parhaat vaihtoehdot poimitaan yhdessä tehtaan johdon kanssa esille ja toteutetaan yhteisvoimin.

1 Moduulit

Tuotantoprosessi

Moduuli 1. Tuottavuus
Kokonaistehokkuuden parantaminen

Moduuli 2. Tuotteen laatu
Laadun kehittäminen ja jatkuva laadun parantaminen eri tuotantovaiheissa.

Nykyaikaiset menetelmät, analyttinen ajattelu sekä ongelmia ratkaisevat metodit ovat ominaisia Voithin prosessianalyysille.

Analytiikka – Diagnostiikka – Suositukset – Toteutus

Kehitteillä on myös lisää moduuleja

**Voith
Process
Solutions**

Tehtaan optimointi
prosessianalyysillä
hyödyntäen



Kuva 2.: Korkeapainepesua.

Saavutetut tulokset tarkistetaan ja dokumentoidaan. Jotta asiakastavoitteisiin päästään tehokkaasti, tässä yhteydessä voidaan tehdä erilaisia Voith Process Solutions -työryhmiä koskevia yhteistyösopimuksia.

Moduuli 1.: Tuottavuus

Tuottavuutta parannetaan pääasiassa seuraavin toimenpitein:

- Seisokkien vähentäminen olivatpa nämä suunniteltuja tai sattumanvaraisia
- Hyllyn määrän vähentäminen
- Käyttöasteen nostaminen lisäämällä koneen nopeutta tai minimoimalla katkoihin kuluva aikaa.

Voith Paper tunnetaan paperikonetoimitajana, jonka prosessiosaaminen perustuu vuosikymmenien ajan hankittuun kokemukseen kaikkialla maailmassa. Voithilla on erinomaiset valmiudet havaita virheitä ja vikoja (**Kuva 2.**) sekä nostaa tehokkuutta optimoimalla keskeisiä komponentteja.

Moduuli 2.: Lopputuotteen laatu

Tämän päivän paperimarkkinoilla menestykseen ei riitä kokonaislaatu, vaan jatkuvan korkean laatutason saavuttaminen. Tämä edellyttää systemaattista ja kurinalaista toimintaa. Yleisellä tasolla tämän moduulin päätoimintoja ovat:

- Laatua koskevan datan hankinta ja analyysi
- Painettavuusominaisuuksiin liittyvän datan hankinta ja analyysi
- Painonäytteiden evaluointi
- Paperin vika-analyysit (**Kuva 3.**)
- Reklamaatioita koskevat analyysit.



2 Moduuli 2: Tuotteen laatu – esimerkki paperin ominaisuuksien analysista 3

Mistä laatukategoriasta aiheutuu suurin hävikki?
Arvotus määrittää prioriteetin.

| Laaturyhmä/Parametrit | KK-hävikki/Euroissa | Merkitys |
|-----------------------|---------------------|----------|
| Rei'ät | 38 658 | 1 |
| Lika | 3 896 | 5 |
| Vierintävirhe | 4 539 | 4 |
| Kuplan muodostus | 3 764 | 6 |
| Viillot | 8 739 | 3 |
| Liimatahrat | 23 978 | 2 |
| Leikkuripöly | 2 997 | 7 |
| Saumaongelmat | 341 | 0 |
| Laikullisuus | 2 844 | 8 |

Analysoidessaan paperi- ja painonäytteitä Voith Paper käyttää alan viimeisintä tekniikkaa ja laboratorioita sekä tekee yhteistyötä arvostettujen painolaitosten kanssa.

Työn vaativuus edellyttää sofistikoituja menetelmiä, osaksi siirrettävinkin laitteistoin suoritettuina.

Tyypillinen esimerkkitapaus 1.

Kuva 4. osoittaa, miten nykyaikaisen sanomalehtipaperikoneen operatiivinen stabiilisuus ja tuotannon määrä paranivat viallisen painekeytkimen poistamisen jälkeen.

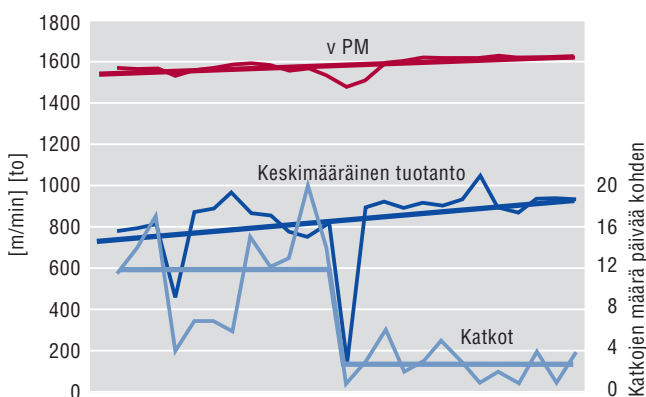
Vian tultua korjatuksi, katkot vähenivät oleellisesti. Rinnakkain säästyneen tuotantoajan kanssa, paperikoneen 1600 m/min tuotantonopeusraja ylittyi jatkuvassa ajos-

| Kohderyhmät |
|------------------------------------|
| Lajikohtaiset |
| Graafiset paperit |
| Erikoispaperit |
| Pakkauskartongit ja pakkauspaperit |
| Pehmopaperi |
| Kartonki |

sa. Tuotanto kaksinkertaistui. (On todennäköistä, että myös laatu parani).

Voith paperin kenttätyötä tekevän optimointitiimin kokemus sekä systemaattinen ja analyttinen toimintatapa edesauttavat menestyksen saavuttamista. Kerromme mielellämme lisää, miten tällä konseptilla voidaan edistää paperitehtaan toimintaa.

Kuva 4.: Tuotannon kehityskatkojen vähentyessä.



5 Voith Process Solution tukee voimakkaasti Voithin monipuolista tapaa toimia paperiteollisuuden kumppanina.

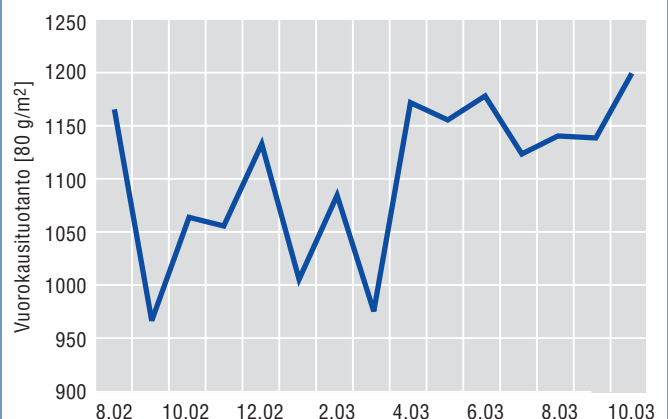
Paperiteknikan asiantuntijatiimimme, käyttöinsinöörimme ja paperikemian asiantuntijamme ovat toimineet vuosikausia paperiteollisuudessa maailmanlaajuisesti. Omassa työssään he ovat hankkineet mitaamattoman määrän tietotaitoon ja kokemuksen perustuvaa osaamista.

Tyypillinen esimerkkitapaus 2.

Kuva 6. osoittaa, miten yksi tuottavimmista kopiopaperikoneista optimoitiin hyödyntämällä prosessianalyysijä koko tuotantolinjalla massanvalmistuksesta pakkalinjalle.

Voith Process Solutions – Optimointipalvelut aina hyödynnettävissänne!

Kuva 6.: Myyntikelpoisen tuotannon kuukausikohtainen kehitys.



Voith Process Solutions – Toimeksiantoja Pohjois-Amerikassa



Alex Piquer

Service
alex.piquer@voith.com

Koska paperinvalmistajat Pohjois-Amerikassa ovat jatkuvasti kovien taloudellisten paineiden alaisina, he etsivät innokkaasti parannuksia prosesseja optimoimalla ja hyödyntämällä pieniä pääomainvestointeja voiton kasvattamiseksi. Asiakkaat hakevat komponenttikohtaisia parannuksia olemassa oleviin tuotantolaitteisiin sen sijaan, että he investoisivat koko paperikoneen modernisointiin. Näin toimien he hakevat prosessitoimittajilta entistä innovatiivisempia kehitysratkaisuja.

Voith Process Solution North America on ensimmäisenä toimintavuotenaan tehnyt aktiivista yhteistyötä asiakkaidensa sekä muiden Voith Paper -konsernin divisioonien kanssa tarjoten kokonaisvaltaisia ratkaisuja paperikoneiden ongelmiin. Työ on tuottanut hyviä tuloksia asiakkaiden kyettyä kohentamaan tulostaan ja kilpailukykyään prosessiparannuksien myötä.

Voith Process Solution -tiimi sitoutuu avoimesti ja aktiivisesti asiakkaan tuotanto-ongelmien selvittämiseen pyrkien identifioimaan pulmat ja työstämällä parhaan mahdollisen ratkaisun. Seuraavat esimerkit kertovat yksiselitteisesti tämän palvelun tuomista tuloksista.

Prosessien parantamista pienien investoinnein

Norske Canadian, Elk Fallsin sanomalehti-paperikone alkoi osoittaa useita ajettavuusongelmia, eikä tehdas kyennyt selvittämään, mistä pulmat johtuivat. Voith Process Solution tarjosi kokeneen pape-

rinvalmistajan ja diagnostiikkainsinöörin palveluja tarkkailemaan ajotilaa ja tutki-
maan katkojen syy-yhteyksiä.

Muutamassa päivässä Voith Process Solution -tiimi päätyi toteamaan, että pääosa radassa olevista rei'istä aiheutuivat hiljattain asennettujen puhdistimien putkistoista irronneesta kumista. Voith-tiimi suositteli samalla myös tiettyjä muutoksia ajotilaan, mikä johti vedon pienentämiseen formerin ja puristimen välillä. Nämä huomiot ja suositukset vähensivät reikien määrää rainassa 250:stä kahteen konerullaa kohden sekä päivittäisten katkojen määränä seitsemästä vähempään kuin yhteen. Tehdas kykeni vähentämään hyllyn määrää aivan oleellisesti sekä nostamaan tuottavuuttaan vain palvelumaksuun rajoittuneella minimaalisella panostuksella ilman minkäänlaisia pääomainvestointeja.

Elk Fallsin varatoimitusjohtaja Norm Facey onnitteli Voith Process Solution -tiimiä sanomalla:

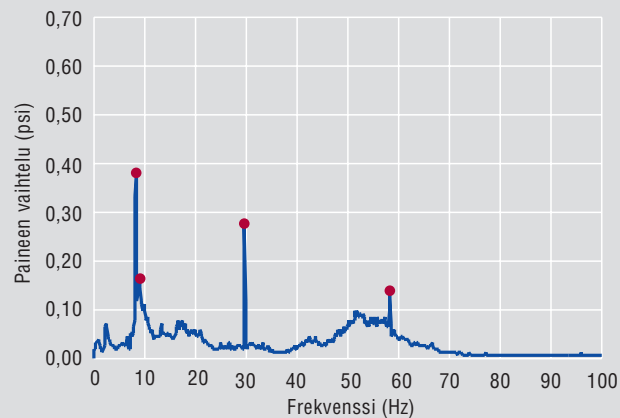


Kuva 1.: Esimerkkejä pulsaatiosta.
Linjapaine 11,20 psi
Huipulta huipulle 3,11 psi
Yleinen vaihtelu 27,7%

Kuva 2.: Lyhyen kierron ongelmia.

Kuva 3.: Lyhyen kierron muutokset.

| Pulsaatiohuippujen frekvenssit | Kommentit |
|--------------------------------|--------------------------|
| 0,379 psi at 8.375 Hz => | 1x sekoituspumppu |
| 0,167 psi at 9.000 Hz => | 2x sihdit |
| 0,279 psi at 29.750 Hz => | 2x toisio sekoituspumppu |
| 0,137 psi at 58.250 Hz => | 7x sekoituspumppu |



"He tulivat tänne ja löysivät vian, jota me emme tienneet olevan edes olemassa. Kykenimme vähentämään vetoa 17 jalkaa ja onnistuimme parantamaan koneen ajettavuutta uskomattomalla tavalla."

Lyhytkierto

Isossa LWC-koneessa havaittiin useita konesuuntaisia ja poikkisuuntaisia pinta-

paino-poikkeamia. Pulma esti saavuttamasta asiakkaan paperitehtaan tärkeimmälle tuotteelle asettamia laatuksiteereitä hyväksyttävällä tehokkuustasolla.

Voith Process Solution -tiimi teki kattavat analyysit koko lyhyen kierron alueella. Tutkimus käsitti pulsaatiokokeet, putkiston lay-outin tarkastuksen, Tapio/TSO analyysit sekä perälaatikon mappingin.

1 Yksi Voithin tiimin asiantuntijoista käytti pulsaatiomittauksiin spektrianalysointia tutkiakseen painevaihteluita massajärjestelmän eri osissa (**Kuva 1.**).

Tämän tyyppinen analyysi voi indikoida sekoituspulmia, kavitaatiota tai muita pulsaatio-ongelmia, joita pyörivät toimilaitteet tai muut massavirtoihin vaikuttavat seikat voivat aiheuttaa. Voith Paperin testilaboratorio tutki paperinäytteitä identifioidakseen jaksottaiset vaihtelut rainassa ja kuituorientaatioissa. Tutkimus paljasti lyhyessä kierrossa useita alueita, jotka olivat syy-yhteydessä koneella havaittuun pintapainon epäyhtenäisyyteen (**Kuva 2.**).

Analyysin lopputulos oli kaksijakoinen. Lyhyen kierron putkistoa muutettiin ja parannettiin välittömästi ja myöhemmin koko putkisto rakennetaan uudelleen erillisenä investointina, jotta paperikone täyttää täydellisesti sille asetetut odotukset (**Kuva 3.**).

Hyödyntämällä Voithin antamia suosituksia tehdas pystyi parantamaan pintapainon säätöä merkittävästi. Parannus mahdollisti pintapainon alentamisen 2lbs./3300 sq.ft.

Konsernituki yhteistyölle

Yksi Pohjois-Amerikan suurimmista sellunkuivatuskoneista ei kyennyt saavutta-



Kuva 4.: Imutelan korjaus.

Kuva 5.: ProcessPlot.



maan suunniteltua tuotantoa, mikä johtui kakkosnipin vedenpoiston ongelmista. Sen jälkeen, kun useampi toimittaja oli yrittänyt korjata ongelmaa kakkospuristimen muutoksilla, Voith Process Solution kutsuttiin apuun.

Seurattuaan koneen käyntiä ja tehtyään sarjan analyyskejä, Process Solution -tiimi päätyi siihen, että pulma aiheutui riittämättömästä vedenpoistosta ykköspuristimella. Koska tämän puristimen toimintaa oli jo optimoitu, tiimi suositteli toisen imuvyöhykkeen lisäämistä olemassa olevaan imulaatikkoon. Yhteistyössä paikallisen Voithin huoltokeskuksen kanssa kilpailijan imulaatikko suunniteltiin uudelleen suorituskyvyn parantamiseksi (Kuva 4.). Springfield, Oregon Service

Center toteutti rakenteiden muutokset ja tehtaan oma väki asensi telan koneeseen.

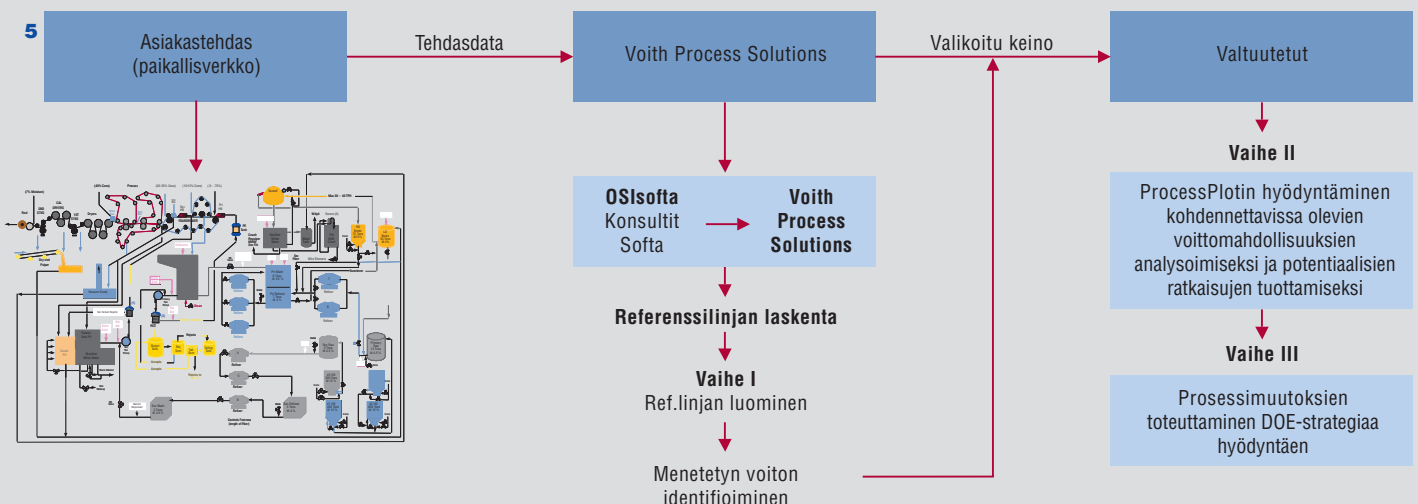
Muutostyön jälkeen kuivatuskoneen nopeus on noussut 300 fpm ja sen tuotanto on noussut 400 TPD. tehdas toimitti myös varatelan imulaatikon Voithille korjattavaksi.

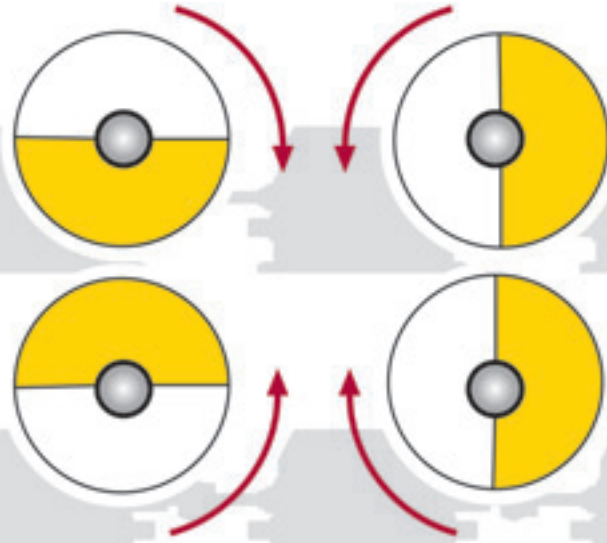
Nämä esimerkit ja monet muut osoittavat, millä eri tavoilla Voith Process Solution toimii parantaakseen asiakkaansa tuotavuutta ja tuotteiden laatua paperikoneen eliniän ajan.

Innovoivista uutta tekniikkaa

Voith Process Solution esittelee parhailaan uutta edistysellistä diagnostiikka-

katekniikkaa pystyäkseen edelleen kehittämään palvelujaan ja tätä kautta auttamaan asiakasta saamaan kaikki hyöty toimilaitteistaan. Yhteistyössä johtavien prosessitietoasiantuntijoiden kanssa Voith Process Solution on kehittänyt Process-Plot-järjestelmän, joka mahdollistaa koko paperitehtaan datahistorian ja prosessiohjausjärjestelmän analysoinnin paremmin kuin koskaan ennen (Kuva 5.). Hyödyntämällä ProcessPlot-tekniikkaa Voith Process Solution voi tuottaa äärettömän määrän prosessiohjausmääreitä, joita ei aiemmin ole voitu havaita ollenkaan. ProcessPlot-tekniikan ainutlaatuisen arvo tulee esille painotettaessa paperikoneen taloudellisia potentiaaleja ja tehtäessä rahoituspäätöksiä suositeltujen toimenpiteiden toteuttamiseksi.





DuoShake – menestys jatkuu



Walter Blum

Voith Paper
walter.blum@voith.com

DuoShake on osoittanut suorituskykynsä ja ylivoimansa 70 paperikoneessa Pohjois- ja Etelä-Amerikasta, Euroopassa ja Kiinassa. Se on asennettu yhtä lailla hitaisiin paperikoneisiin kuin nopeisiin, 1200 m/min käyviin paperikoneisiin pintapainoalueen ollessa kaikkea 18-550 gsm välillä.

Ero perinteisen ravistimen ja DuoShaken välillä on se, että DuoShake ei siirrä keskipakois- ja ristikkäisvoimia perustuksiin. Muilla ravistimilla ei ole tätä etua ja ravistavan akselin voima siirtyy perustuksiin. Rakenteissa on tämän vuoksi otettava huomioon ja toteutettava erikoisjärjestelyjä näiden voimien hallitsemiseksi. DuoShake ei vaadi mitään erityisperustuksia, teräksinen pohjalevy riittää.

DuoShaken toimintaperiaate mahdollistaa sellaisia tärinän frekvenssejä, joiden tuottaminen ei ole mahdollista millään muulla perinteisellä ravistimilla. Tämän vuoksi

formaatiossa voidaan saavuttaa selvästi mitattavia parannuksia myös hyvin korkeissa konenopeuksissa. Tärinän ominaisluku on laskettavissa seuraavan kaavan mukaan:

$$\frac{\text{Frekvenssi}^2 \times \text{iskun pituus}}{\text{Koneen nopeus}}$$

On havaittu, että parhaat tulokset saavutetaan tärinän ominaisluvulla, joka sijoittuu välille 3000 - 4000. Jos frekvenssi on 280 iskua minuutissa ja isku on 14 mm, päädytään 300 m/min konenopeudella 3659 ominaislukuun. Sen sijaan nopeuden noustessa 1000 m/min ominaisluku on 1098, millä tuskin on mitään merkitystä formaatiolle.

DuoShake-tekniikan ylivoimaisuus tulee esille siinä, että sillä voidaan tuottaa hyvin korkeita ominaisvärähtelyjä myös nopeakäyntisissä paperikoneissa. Esimerkiksi frekvenssillä 530 iskua minuutissa

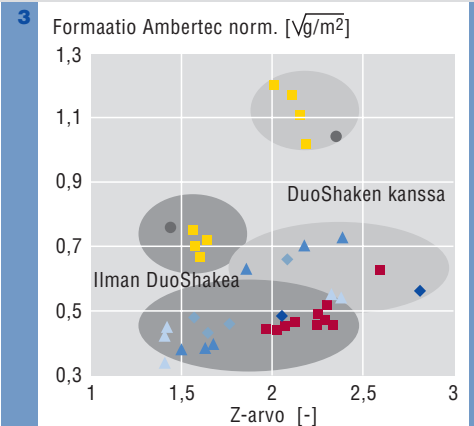
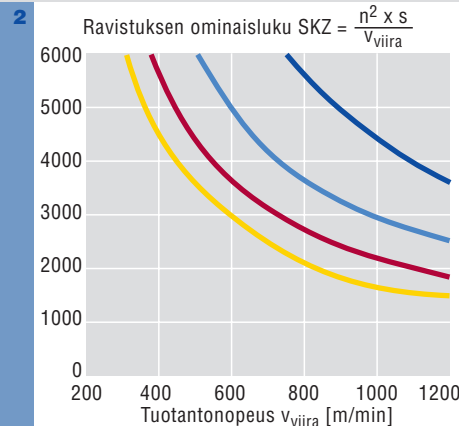
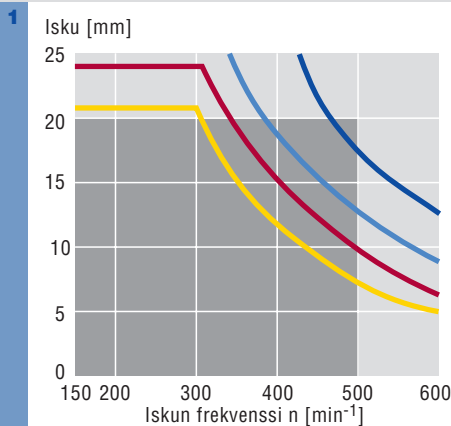
Kuva 1.: Iskun tehdkäyrä.**Kuva 2.:** Ravistuskäyrä.

Massa
 — 2000 kg
 — 3000 kg
 — 4000 kg
 — 5000 kg

Käyttömomentti ■ 150 Nm ■ 250 Nm.

Kuva 3.:

◆ Päällystys pohjapaperi 1
 ◆ Päällystys pohjapaperi 2
 ● Sanomalehtipaperi
 ■ Kirjekuori
 ▲ Koristepaperi 1
 ▲ Koristepaperi 2
 ■ Etikettipaperi

Kuva 4.: DuoShake asennettuna.

14 mm jatkuvalla iskulla, koneen nopeuden ollessa 1000 m/min, saavutetaan edelleen 3933 suuruinen ominaisluku ilman minkäänlaisia häiritseviä reaktiovoimia.

Toimintaperiaate

DuoShaken toiminta perustuu fyysikaalisen keskipakoisvoiman hyödyntämiseen. Järjestelmässä eri massojen liike-energia synnyttää keskipakoisvoimia. Vaihteiston osalta massat on järjestetty siten, että niiden keskipakoisvoima voi siirtyä vain rintatelan akselissa. Kun massaenergia siirtyy pyörimisliikkeeseen, rintatela reagoi vastakkaisliikkeellä. Massavoimat säilyvät liikeradassa ja siirtyvät ainoastaan ravistimen akselin kautta.

Iskun pituutta säädetään lisäämällä massavoimia. Sääto tehdään muuttamalla pyörivien massaparien välistä kulmaa.

Oheinen suorituskäyrä (Kuvat 1. ja 2.) osoittavat DuoShaken toimintaa akseli-voiman ollessa max. 50 kN. Rajakäyrien alapuolella mikä tahansa iskun ja frekvenssin yhdistelmä on mahdollinen.

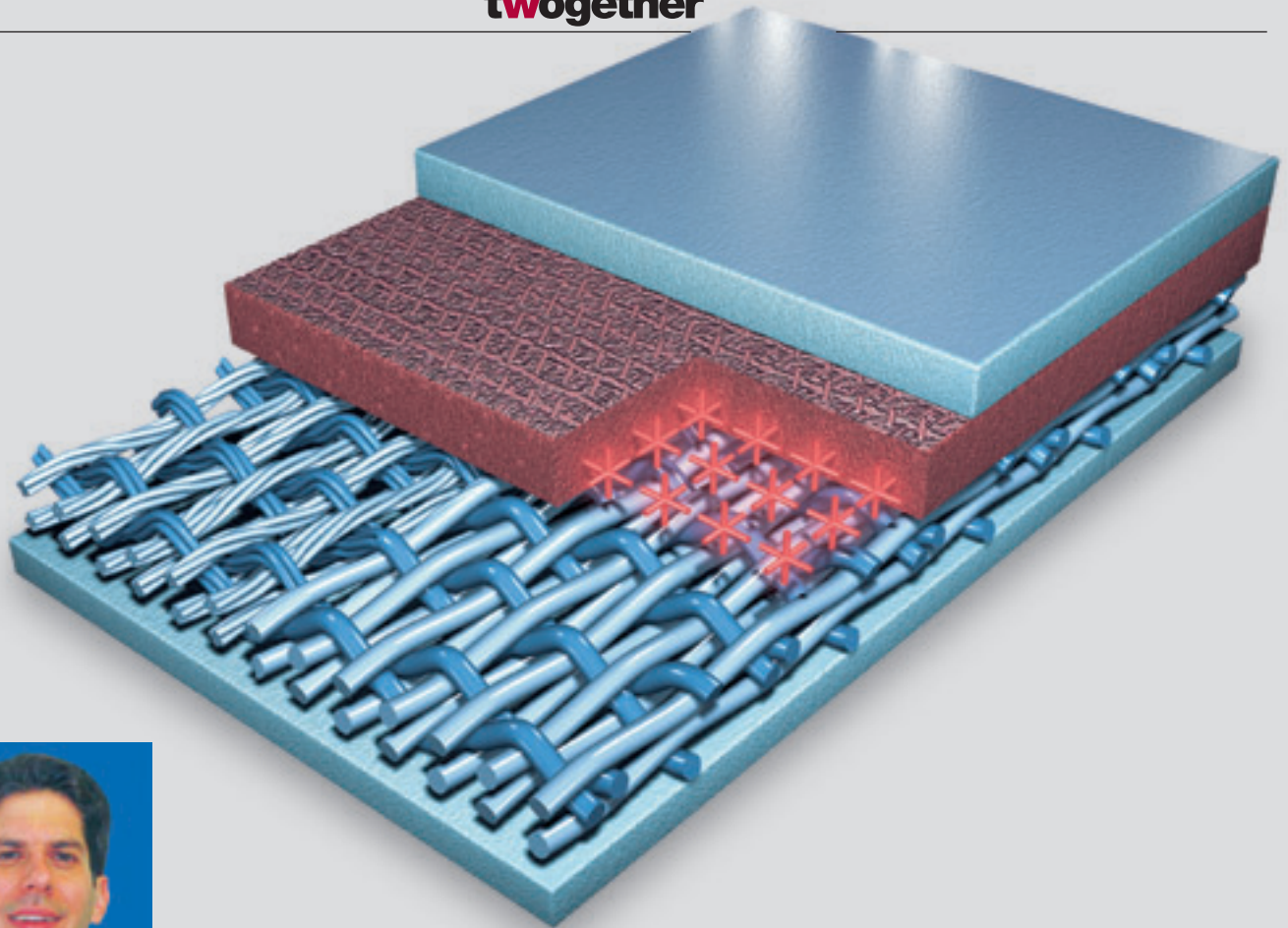
Kuten kuva 4. osoittaa, että DuoShake voidaan asentaa yläviiran runkoon, koska se ei tuota minkäänlaisia häiritseviä voimia.

Monen eri asiakkaan toimintaympäristössä saadut tulokset osoittavat, että formaatiota voidaan parantaa hyödyntämällä DuoShake-tekniikkaa nopeissakin paperikoneissa saavutettavissa olevan korkean ominaisvärähtelyn vuoksi. Tämän lisäksi DuoShake vähentää paperin vetolujuussuhdetta 0,5:teen, mikä on välttämätöntä erityisesti hyvän stabiilisuuden vuoksi. Tämän vuoksi DuoShake on erittäin taloudellinen investointi formaation parantamiseksi ja suorastaan välttämätön, kun vaaditaan matalaa vetolujuussuhdet-

ta. Molemmassa tapauksissa sitä käytetään DuoFormer D:n rinnalla tarvittaessa optimaalinen formaatio matalalla vetolujuussuhteella (Kuva 3).

Dürenissa on käytettävissä DuoShake asiakkaiden testejä varten. Asiakas voi testata ennen investointipäätöstään helposti ja huokein kustannuksin DuoShake-tekniikan soveltumista omaan konekonseptiin. Samalla hän voi henkilökohtaisesti tutustua DuoShake-konseptin ainutlaatuisiin ominaisuuksiin.





Eric Arseneault

Voith Fabrics
eric.arseneault@voith.com



John Fox

Voith Fabrics
john.fox@voith.com



Hans Ragvald

Voith Fabrics
hans.ragvald@voith.com

Voith Fabrics ja PrintFlex P – uuden puristinkudoksen kehittämisen rai- nan pinnan tasaisuuden ja kuiva-ainepitoisuuden parantamiseksi

Pinnan tasaisuus

Puristinkudoksen pintaominaisuuksiin vaikuttaa kolme tekijää: vanun kuitukoko, kuitukimppujen sidokset sekä käytetyt kudoksenkomponentit. Eniten asiaan vaikuttaa kuitenkin vanun kuitukoko. Graafisten paperien valmistusta varten vanun kuitukoon jae on tyypillisesti 6,7 dtex (hieno) – 44 dtex (karkea).

Karkeaa kuitua käytetään yleisesti kudoserakenteen keskiosassa, kun taas hienompi jae on rainaa vastassa olevassa kudoksen pinnassa. Hienolla kuidulla on suurin vaikutus tasaisen puristuksen aikaansaamiseksi kudoksessa.

Voith Fabrics on kehittänyt erityisen toimintamenetelmän, jotta voidaan paremmin ymmärtää puristinkudoksen tasaisen pinnan merkitystä.

Testimenetelmä perustuu puristinkudoksen puristuspintojen numeeriseen analyysiin. ASN (keskimääräisluku) ja FIN (kuitutunnisteiden määrä) ovat kaksi keskeistä muuttujaa.

Hienokokoisilla kuiduilla on suuri potentiaali tasaisen pinnan aikaansaamiseksi, mutta niiden kulumistaipumus ja käytöstä aiheutuva kudoksen huokoisuuden väheneminen ovat puolestaan haittaavia ominaisuuksia.

Kuva 1.: Pintaominaisuuksiltaan erilaisten kudosten ASN.

Kuva 2.: AASN-indeksin vertailu pintaominaisuuksiltaan erilaisten kudosten kesken.

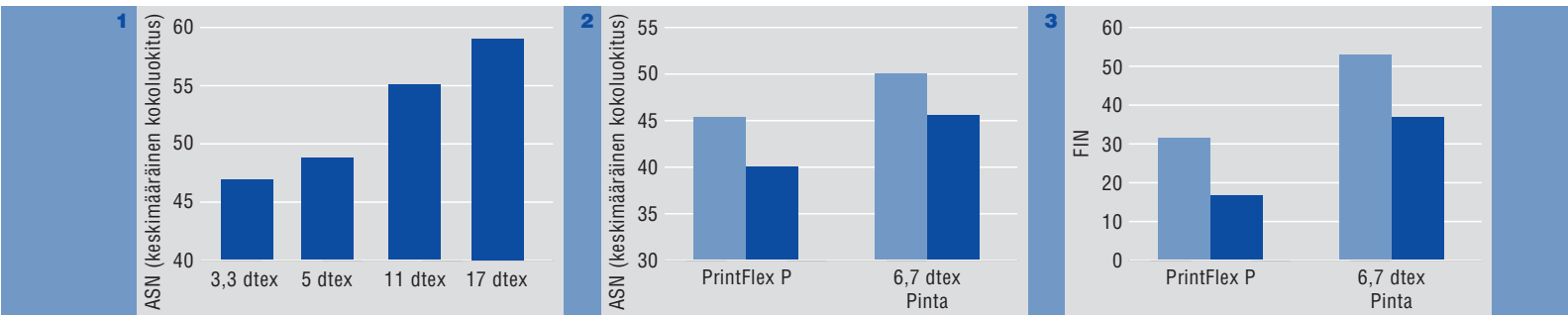
■ Asennettuna
■ Käytön jälkeen

Kuva 3.: FIN-indeksin vertailu pintaominaisuuksiltaan erilaisten kudosten kesken.

■ Asennettuna
■ Käytön jälkeen

Kuva 4.: Puristimen jälkeisiä kuiva-ainepitoisuuksia eri vanurakenteilla.

Kuva 5.: Puristinkudoksen huokoisuus Uusi – VPM4.



PrintFlex muodostaa toisen kerroksen Voith Fabricsin nelikerroksisessa puristinkudosrakenteessa. PrintFlex P muodostuu hienoista vanukuiduista tehdystä pintakerroksesta, joka on kerrostettu hyödyntämällä teknistä hartsikomponenttia. Se mahdollistaa äärettömän hienojakoisen ja tasaisen puristuspinnan, jonka kulutuskestävyys on erinomainen.

Kuvat 2. ja 3. osoittavat vertailevia tuloksia, jotka on saatu standardi puristinkudoksia ja PrintFlex P:n hienoa 6,7 dtex -pintaa käyttämällä.

On nähtävissä, että PrintFlex P:n ASN arvo on melkein 10 prosenttia standardi-

ikudosta matalampi. FIN indeksi osoittaa puolestaan PrintFlex P:n osalta 40 prosentin parannusta standardikudokseen verrattuna.

Kuvat 2. ja 3. kertovat ASN- ja FIN-arvoista uuden ja käytetyn kudoksen välillä.

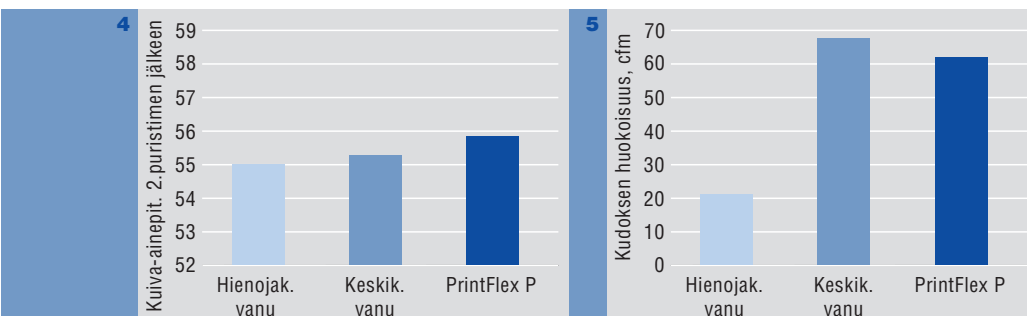
Läpäisevyyttä koskeneet analyysit osoittivat, että PrintFlex P säilytti yli 33% enemmän alkuperäisestä läpäisykyvystään verrattuna standardiratkaisuun. On myös tärkeää huomata, että käytetystä teollisesta haratsikomponentista huolimatta, PrintFlex P:n lähtökohtainen läpäisykyky pystyttiin rakentamaan standardikudoksen tasolle.

Mekaaniset kulutustestit on omalta osaltaan näyttäneet, että PrintFlex P:n kulutuskestävyys on korkea. Jälleen kerran, vertailussa standardikudokseen PrintFlex P menetti massaansa melkein 10% vähemmän. Tästä aiheutuvia etuja kuvataan eräässä esimerkkitapauksessa **kuvassa 9**.

Kuiva-ainepitoisuus/ uudelleen vettyminen

Ensimmäiset arviot PrintFlex P:n ominaisuuksista tehtiin Heidenheimissa Saksassa olevalla VPM4-koekoneella. Koekoneella tutkittiin pinnan ominaisuuksien vaikutuksia rainan kuiva-ainepitoisuuteen ja rainan laatuun. testeissä käytettiin SC-aikakauslehtipaperin reseptiä. Testeissä oli mukana kolme eri settiä puristinkudoksia, joilla kaikilla oli erilainen pinnan laatu: hieno (3,3 dtex), karkea (17 dtex) ja PrintFlex P.

Kuiva-ainepitoisuus mitattiin kakkospuristimen jälkeen (**Kuva 4.**) PrintFlex tuotti korkeimman, eli yli 55% kuiva-ainepitoisuuden.

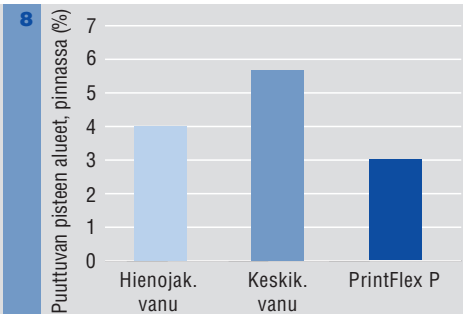
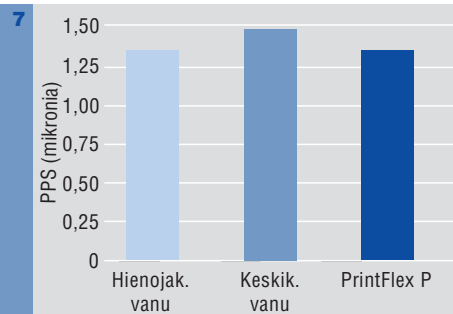
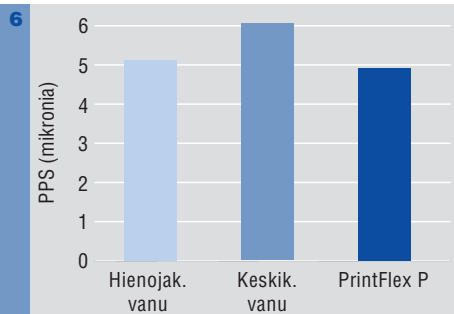


Kuva 6.: PPS-karkeus pohjapaperissa – VPM4.

Kuva 7.: PPS-karkeus SC-paperissa – VPM4.

Kuva 8.: Puuttuvat pisteet (%) – VPM4.

Kuva 9-12.: PrintFlex P tuottaa ylivoimaisesti paremman painettavuuden standardipuristinhuopiiin verrattuna.



Läpäisykyky on puristinkudoksen toinen tärkeä ominaisuus. PrintFlexin läpäisy on 58 cfm, keskikoon kuitukonseptissa 63 cfm ja hienojakeisessa kuiturakenteessa vain 18 cfm (**Kuva 5.**).

Rainan laatu

Käytetystä applikaatiosta riippuen, puristinkudoksen pintaominaisuudet voivat vaikuttaa vaihtelevalla tavalla paperin laatuominaisuuksiin. Kenkäpuristinta hyödynnettäessä pitkä viipymä nipissä edistää vedenpoiston dynamiikkaa, mutta sillä voi olla myös pinnan laadun kannalta haittavaikutuksia. Niinpä puristinkudoksen pintaominaisuudet ovat saaneetkin

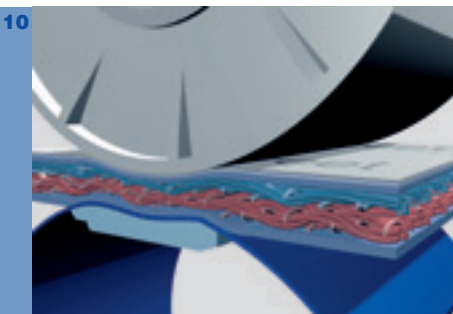
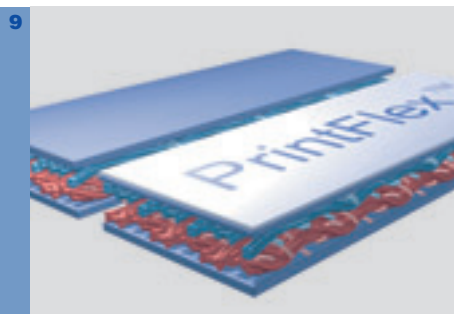
viime aikoina paljon huomiota osakseen, erityisesti yhden kenkäpuristimen tai tandemratkaisun sisältävien tuotantoprosessien kohdalla.

Tärkeää on tutkia myös tutkia kudosten ominaisuuksia loppukäytön näkökulmasta. Valmiin paperin ominaisuudet, kuten puuttuvat pisteet, voivat usein olla syy-yhteydessä puristinkudoksen pintaominaisuuksiin. Pohjapaperin ja valmiin paperin ominaisuuksia tutkittiin koekoneella. PrintFlex P antoi parempia PPS-tuloksia sekä pohjapaperin että valmiin paperin osalta (**Kuvat 6. ja 7.**). Tulokset antoivat myös selkeän viitteen korrelaatiosta paperin sileyden ja puristinkudoksen pintaominaisuuksien välillä.

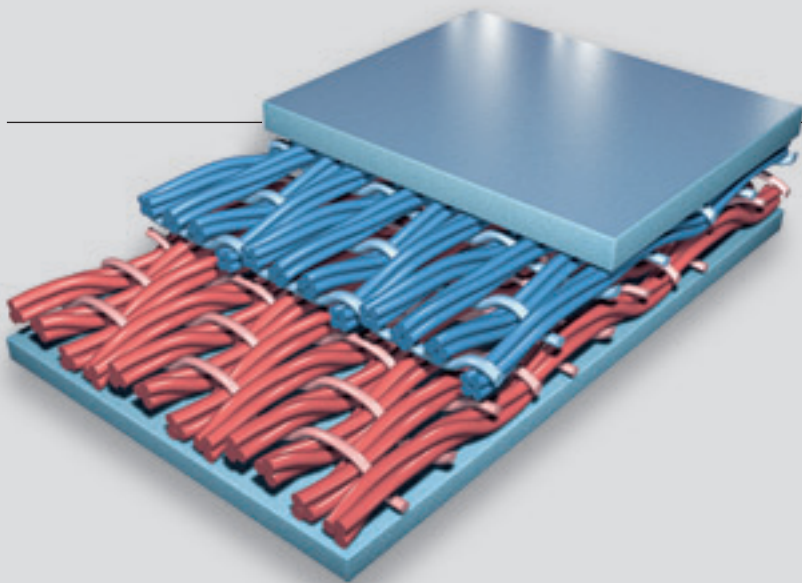
Voith Fabricsin tutkimus- ja kehitystyössä keskeiseksi aiheeksi on tullut ymmärtää puristinkudosten ja valmiin paperin ominaisuuksien keskinäistä vuorovaikutusta.

Tutkimme painopaperin ”puuttuvien pisteiden” ongelmaa (**Kuva 8.**). Kuten oli ennakoitavissa, keskikoon kuiturakenteen kudoksen aiheutti suurimman määrän puuttuvia pisteitä. PrintFlex P tuotti tähän verrattuna 30% paremman tuloksen. Myös hienon kuitujakeen kudokseen verrattuna mitattavissa olleet edut olivat ilmeisiä.

Kun on vertailtu standardikudoksen ja PrintFlex P:n (**Kuva 9.**) ominaisuuksia tuotantomittakaavaisissa olosuhteissa, vähentynyt kuidun painuma puristinnipissä



13

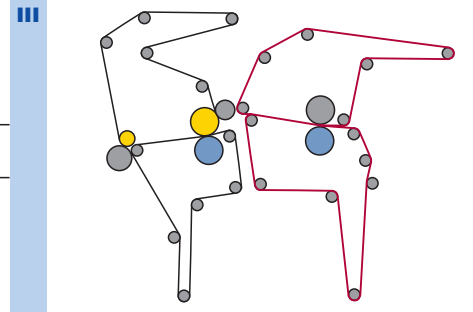
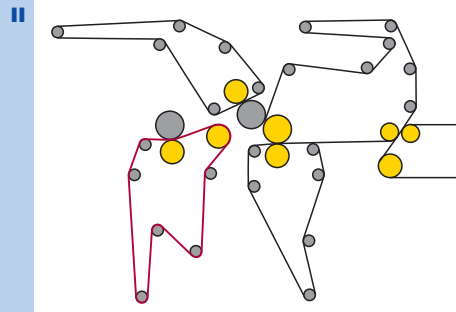
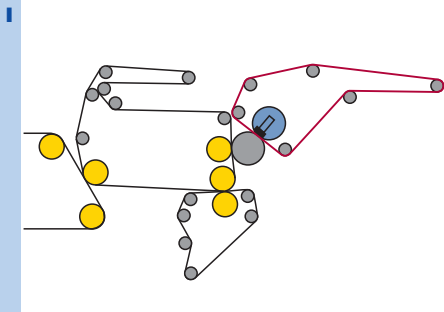


Kuva I: Puristinkudoksen kulumiskestävyyden paraneminen graafista paperia valmistettaessa.

Kuva II: Sileyden paraneminen hienopaperia valmistettaessa.

Kuva III: Sileyden paraneminen laineria valmistettaessa.

Kuva 13.: PrintFlex-tekniikkaa edustava puristinkudos.



(Kuva 10.) vaikuttaa myönteisesti rainan pinnan sileysprofiiliin (Kuva 11.), millä seikalla on tärkeä paperin painettavuutta parantava merkitys (Kuva 12.).

Esimerkkitapaus I.

PrintFlex P -puristinkudos graafisen painopaperin valmistuksessa

Sanomalehtipaperia 100% uusiomassasta, 1700 m/min, kenkäpuristin 3-nippinä

- Kulutuskestävyys lisääntyi. Painohävikki o-pieneni 43,5% standardikudokseen verrattuna.
- Tasainen vedenpoisto koko käytön ajan
- Vakioratkaisu tässä käytössä.

Esimerkkitapaus II.

PrintFlex P -puristinkudos graafisen painopaperin valmistuksessa

Hienopaperia, 1050 m/min, 4-nippi

- Pinnan sileyden paraneminen 26% standardikudokseen verrattuna
- Pinnan sileyden paraneminen 6% verrattuna standardikudokseen (käytön keskivaiheilla)
- Toispuoleisuuden huomattava vähentyminen.

Esimerkkitapaus III.

PrintFlex P -puristinkudos kartongin ja pakkauspaperin valmistuksessa

Laineria, 675 m/min, 3-nippi ylävairalla/3-nippi alävairalla LNP 315 kN/m

- Rainan sileyden paraneminen (Emveco) 24%
- Tuotantonopeuden lisääntyminen ilman höyrynkäytön maksimoimista

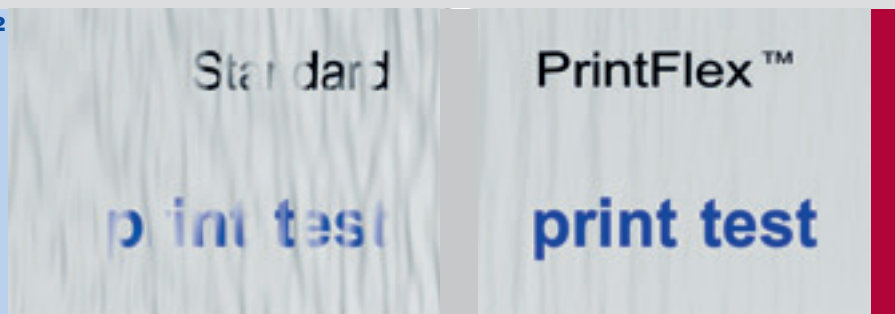
Johtopäätökset

Kuten tässä on osoitettu, nykyaikaisen paperinvalmistuksen tehokkuutta voidaan lisätä ja paperin laatuominaisuuksia parantaa hyödyntämällä edistysellistä puristinkudostekniikkaa.

Testit osoittavat, että PrintFlex P -kudos on kulutusta kestävä ja tehokas keino parantaa rainan ominaisuuksia.

Tulokset avaavat myös tutkimus- ja kehitystyölle uusia näköaloja hyödyntää hart-siperäisiä komponentteja puristinkudosten tasaisen pintaominaisuuden hyväksi.

12



“ahead2004

Customer Conference
Board & Packaging Paper

”Reliability beyond Equipment”

“ahead 2004 – kansainvälinen asiakasseminaari kartonki- ja pakkauspaperiteollisuudelle.

Voith Paper kutsuu asiakkaansa kaikkialta maailmasta osallistumaan “ahead 2004 -tapahtumaan Wieniin toukokuun 5.-7. päivinä 2004. Konferenssin teemana on ”Reliability beyond Equipment”.

Wienin uuden konferenssikeskuksen puitteissa Voith esittelee, yhdessä kansainvälisten asiantuntijoihensa kanssa, alan innovatiivista prosessitekniikkaa, uusia toimintatapoja lanseeraavia referensse-

jään sekä kartongin ja pakkauspaperien valmistuksessa nähtävissä olevia ajankohtaisia trendejä. Seminaarin rinnalla järjestettävä oheisohjelma saa varmasti aikaan vapauttavan ja viihtyisän ilmapiirin monipuoliselle keskustelulle ja vuorovai- kutukselle.

Aiheesta on saatavissa lisää informaatiota nettisivuiltamme:

www.ahead.voithpaper.com



Japanilainen käsin tehty paperi elää ja voi hyvin

”Olipa kerran kaunis prinsessa ...”, kuten japanilaiset tarinat aina alkavat. – Prinsessa laskeutui taivaista ja opetti Kansai-maakunnassa asuneille japanilaisille Washi-paperin valmistamisen taidon. Hyvin nopeasti selvisikin, että itse ”Paperin Haltia” oli halunnut prinsessansa avulla saattaa Wa Shi – paperinvalmistustaidon – suomenkielisessä merkityksessään ”japanilainen paperi” – koko ihmiskunnan hallitsemaksi taidoksi. Washi onkin säilynyt näihin päiviin asti legendaarisena paperilajina maailman silmissä. Se on osa länsimaista perinteistä käsitystä Japanista geishoineen, samuraineen ja harakireineen.

Tästä huolimatta taito, jonka taustalla on jo yli 1500-vuotinen legenda, on vaarassa sammua. Työpajoissa näkee enää vain ikääntyneitä ihmisiä kerrostamassa paperimassaa bambuista tehdyillä siheillä. Monet näistä, yhteiskunnan moninkertaisesti palkitsemista elävän taiteen mestareista, ovat saavuttaneet ja ylittäneetkin 80:n vuoden kunnioitettavan iän. Toistaiseksi joidenkin alan harrastajien liikemiesvaistot ovat kuitenkin pelastaneet tämän tradition häviämisen kokonaan, jopa niin, että Japanissa voidaan puhua lähes Washi-kulttuurin renessanssista.

Japanilainen paperi ylipäättään on hyvin kysyttyä sen korkean laadun vuoksi. Saksalainen kirjankuvittaja Veronika Schäpers on tutkinut taidepaperin valmistusta Japanissa muutaman vuoden, ja hän sanoo näin:

”Tuotantoprosessissa ei käytetä mitään kemiallisia lisäaineita. Traditionaalisen eurooppalaisen lumppupaperin kuidut ovat lyhyitä ja paksuja, kun taas japanilaisessa Washi-paperissa ne ovat pitkiä ja ohuita. Tämän vuoksi paperi on erinomaisen vahvaa ja repäisyä kestävä.”

Japanissa käsipaperin valmistukseen käytetään myös erilaista paperikuitujen kerrostusmenetelmää. Kuidut järjestyvät arkin suuntaan tasaisemmin, joten myös paperin pinta on sileämpi.

Huippulaatuinen Washi on hyvin suositua taiteilijoiden ja erityisesti kirjansitojien, litografien ja taidemaalareiden käytössä. Japanilainen puun kaiverrukseen erikoistunut Katsushika Hokusai saavutti maailmanmaineen Fuji-vuorta kuvanneilla Washi-töillään. Myös Hampurista kotoisin oleva taiteilija Horst Janssen, jota asian-

1

Kuva 1.: Keittoastia: Kozon oksia keitetään kiehuvaan veteen, jotta puun kuoriosaa helpompi irrottaa.

Kuva 2.: Kuitukimppejä liuotetaan joen rannalla.

Kuva 3.: Kuivattuja kuituja maatalon pihalla.

Kuva 4.: Iäkäs naishenkilö kärsivällisyyttä edellyttävässä työssä bambusta tehdyn sihdin äärellä.

2



3

tuntijat ovat kutsuneet ”20-vuosisadan Albrecht Düreriksi”, on valinnut mestarittöittensä suosikkimateriaaliksi japanilaisen paperin.

Washin valmistus vaatii paljon aikaa ja vaivannäköä, joten paperi on tästä syystä myös hyvin kallista. Parhaat kuidut irrotetaan silkkiäismarjapuun (Japanissa Kozo) nilasta, Gambi-kasvista ja Mitsumata-pensaista. Oksat kerätään talvella lehtien lähdön jälkeen ja ne sahataan noin metrin pituisiksi pätkiksi pehmitettäväksi isoissa keittoastioissa. Kuoriosaa poistetaan ja liuotetaan vedessä vuorokauden, sivuaineet poistetaan ja valkoiset kuidut kuivataan. Jotta kuidusta tulee pehmeitä, niitä liuotetaan uudelleen vedessä useita tunteja sekä keitetään myöhemmin uudelleen potaskassa. Lipeä- pesun jälkeen viimeisetkin tummat pisteet poistetaan kuiduista – tämä tapahtuu yleensä kärsivällisen naistyövoiman voimin.

Seuraavaksi kuitusäikeet levitetään kirsikkapuiselle alustalle ja niitä hakataan leveällä puisella kapustalla. Toisen pesukerran jälkeen puhdistetut kuidut sekoite-



4

taan veteen ja paperiarkit muodostetaan bambusta tehdyllä sihdillä kerros kerrokselta. Vain erittäin kokeneet mestarit kykenevät upottamaan sihdin kerta toisensa jälkeen massasulppuun sellaisessa rytmissä, että kuidut orientoituvat arkkiin tasaisesti.

Yksi Washin valmistuksen keskeisistä salaisuuksista on Nerin lisääminen pastaan. Tämä japanilaisen hibiscus-kasvista peräisin oleva viskoosinen juurineste liimaa kuidut toisiinsa, parantaa arkin formaatiota sekä mahdollistaa märkien arkki-pinoamisen. Arkkit kuivataan puristamalla ja tämän jälkeen jokainen arkki viimeistellään erikseen Gingko-puusta tehdyillä levyillä. Kyseinen puu antaa paperille kuivausprosessin aikana erityisen kiillon, ominaisuus, mikä vain voimistuu paperin iän mukana. Washia ei koskaan valkaista muuten, kuin vain erikoistapauksissa valon vaikutuksia vastaan. Kuidut saavat värinsä hitaasti tapahtuvassa pesu- ja puhdistusprosessissa.

Tällä menetelmällä tapahtuva paperinvalmistus on vaivalloista puuhaa. Työtä

pitää tehdä seisoen tuntikausia nojaavassa asennossa kädet kylmässä vedessä. Prosessin jokaisen työvaiheen oppiminen vaatii paperimestareilta viisi kuusi vuotta.

Kun tukkukauppa joutuu maksamaan paperista jopa 80 euroa arkilta, työntekijät ansaitsevat tuskin enempää kuin kahdeksan euroa tunnilla. Tässä on yksi syy, miksi japanilaisella pienimuotoisella käsitöidellä on ollut vaikeuksia jo vuosia palkata nuoria ihmisiä, vilkkaasta mainonnasta ja monipuolisesta valistuksesta huolimatta. Paperin-valmistuksen mestarit ovat kiertäneet aktiivisesti kouluissa, taidenäyttelyissä ja paperialasta kertovissa tapahtumissa.

Monilla seuduilla perinteisiä papereita valmistavien tahojen on ollut erikoistuttava pystyäkseen tyydyttämään tiettyjä teollisia tarpeita ja markkinavaateita. Esimerkiksi Gifu-prefektissä keskitytään "Amime"-paperin valmistukseen. Tämä nauhamainen Washi viimeistellään erottamalla bambusihdillä olevia kuituja vesisuihkulla toisistaan. Paperia käytetään yksinomaan koristetarkoituksiin.

Hosho-paperi on erityisen paksua ja pehmeää. Tätä paperia käytettiin Echizen-alueella ensimmäisissä japanilaisissa paperiseteleissä, koska paperi ei kutistu ja se on hyvin lujaa. Useat kuuluisat taidemaalarit, kuten Taikan Yokoyama, tilaavat Echizenistä suurikokoisia Washi-arkkeja pastellimaalauksia ja kalligrafeja varten. Echizenin alueella niin ikään sijaitsevassa Imadaten museossa on maailman suurin käsin tehty paperiarkki, jonka koko on 7,1 x 4,3 metriä eli yksittäisen Washi-arkin pinta-ala on yli 30 neliötä.

Tietystikään alkulegenda "Hyvä Haltia" ei tuonut paperinvalmistuksen jaloa taitoa Japaniin, vaan sen toivat mukanaan korealaiset munkit. Japanilaiset keisarit kutsuivat ensimmäiset munkit luokseen Korean niemimaalta viidennellä vuosisadalla, koska he halusivat jakaa Buddhan käsikirjoituksia paperin avulla kaikkialle maahan. Tavallista kansaa kannustettiin kasvattamaan silkkiäismarjapuita paperin raaka-aineen turvaamiseksi. Kahdeksannelle vuosisadalle japanilaiset kehittivät korealaista tekniikkaa edelleen löydettyään kotimaisen Gambi-puun raaka-ainek-



5

Kuva 5.: Niputettua Washi-paperia.

Kuva 6.: Kuitukimput levitetään kirsikkapuiselle pöytälevylle.

Kuva 7.: Paperintekijä siilaa paperiarkkia bambusta tehdylle sihdillä.

Kuva 8.: Washi-paperin viimeistelyä kasviväreillä.

Kuva 9.: Ibe-Washi.



6



7



8

seen. Gambi-kuidut ovat erityisen hienojakoisia ja luonteeltaan viskooseja. Tämän materiaalin avulla Japanin oma paperikulttuuri alkoi kukoistaa ja syrjäyttää samalla kerran niin hallinneita kiinalaisia ja korealaisia vaikutteita. Heian aikakaudella (794-1185) Kiotoon, Japanin silloiseen keisarilliseen pääkaupunkiin perustettiin paperitehdas valmistamaan paperia yleiseen käyttöön. Paperitehdas myös värjäsi paperinsa sekä koulutti paperinvalmistajia niin, että ammattitaito levisi nopeasti kaikkialle maahan. Runsaiden metsiensä ja kirkkaiden vuoripurojensa vuoksi japanilainen luonto tarjosi erinomaiset mahdollisuudet valmistaa huipulaatuista käsipaperia. Hyvin nopeasti Washia käytettiin kirjeenvaihtoon, tilastojen laatimiseen, Zen-runouden (japanilaisittain Haiku-runouden) taltioimiseen sekä kaiverruksiin. Seitsemännellätoista vuosisadalla japanilainen vahva, joustava ja monikäyttöinen paperi alkoi tunkeutua monipuolisesti päivittäiseen elämään: Washia käytettiin Tatami-huoneiden liukuviin seiniin, lampunvarjostimiin, sateenvarjoihin, laukkuihin, lippuihin, naamioihin ja huntuihin.

Jo hyvin aikaisessa vaiheessa paperia hyödynnettiin Shinto- ja Buddha-uskontojen seremonioissa. Paperista tuli puhtauden symboli. Vielä tänäänkin paperiornamentit ja viirit edustavat Japanissa iloisten uutisten sanansaattajia. Ne lepattavat muistoaukioiden varsilla ja temppeleissä. Myös Origami eli paperin taittotaide syntyi näinä aikoina.

Endo-aikakautena (1603-1868) viljelijöiden oli maksettava veroa feodaaliherroilleen riisin muodossa kesällä ja paperina talvella. Aristokraatit käyttivät paperia henkilökohtaiseen kirjeenvaihtoonsa sekä saniteettitarpeisiinsa. Omaan käyttöönsä viljelijät tekivät myös Khaki-kasvin nesteellä uutettua paperia valmistaakseen maatyötarpeisiinsa kenkiä ja sadeviittoja.

Aivan viime aikoihin asti paperinvalmistus on ollut joillekin viljelijöille tärkeä sivutoimi. Maanviljelijöiden valmistamat paperiarkit eivät tietenkään ole olleet ammattimaisten paperinvalmistajien aikaansaannosten veroisia. Toisaalta, pieni rosoisuus on lisännyt heidän papereihinsa tiettyä omaleimaisuutta. Pa-

peri on epätasaista ja kaikkea muuta kuin kiiltävää, mutta paksuuden vaihtelu korostaa hienosti luonnonmukaisen ja ekologisen tuotteen tuntua.

Japanilainen Naoaki Sakamoto esitti 1980-luvulla idean elvyttää paperinvalmistuksen ikivanhan perinteen. Hän löysi etäisistä maaseutukylistä useita viljelijöitä, jotka tekivät paperia käsin. Joillakin oli edelleen tallella ullakolla vanhat työkalunsa, iänaikaiset sihdit mukaan lukien. Kyse oli suoranaisestä onnenpotkusta: Sakamoto, joka tunnetaan Tokiossa ”Paperi-Naona”, kykeni nimittäin motivoimaan löytämiään ihmisiä valmistamaan ”alkuperäistä” Washi-paperia.

Shikokun saarella esimerkiksi eli vanha pariskunta, jonka suku oli tehnyt Senkashi-paperia monen sukupolven ajan. Kyseisen valmistustaidon, jolla tehdään ylipäätään yksi alkuperäisimmistä papereista Japanissa, oli tuonut Japaniin korealainen buddistimunkki Senka. Paperia on valmistettu eri puolilla Japania, mutta sen paksuus, muoto ja väri olivat muuttuneet aikojen saatossa. Vain tämä vanha paris-

kunta tiesi vielä, miltä Senkashi-paperin tuli näyttää ja miten sitä valmistettiin.

Nao viimeistelee viljelijöiltä saamansa Washi-paperin luonnonmukaisilla kasviväreillä käyttäen leveitä siveltimiä. Sisustajat suosivat tätä Washi-paperia tehdesään luksusluokan seinäpinnoituksia Tokion ja Osakan ravintoloihin täydellisen ja viihtyisän ilmapiirin luomiseksi. Käsin värjätty isohko Washi-arkki saattaa hyvinkin maksaa 150 euroa kappaleelta.

Korkea hinta ei ole kuitenkaan este käyttää Washi-paperia, sillä viimeisen kymmenen vuoden aikana Japanissa on herännyt uusi tietoisuus perinteiden merkityksestä. Syykin on selvä: pyrkiessään ylittämään länsimaiden teollisen kehityksen saavutukset, Japani laiminlöi omien perinteittensä arvomaailmaa. Lama, jota seurasi pörssiromahdus vuonna 1991, toi esille vanhojen traditioiden merkityksen. Näin japanilaista käsityötaitoa on ryhdytty arvostamaan tavalla, joka on auttanut myös Washi-paperin valmistusperinnettä uuteen kukoistukseensa.

Martin Fritz

Merkittäviä startteja 2002-2003

Kuitujärjestelmät

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet graafisten papereiden valmistukseen

Hindustan Newsprint, Kerala, India.
 Chadha Papers, Bilaspur, India.
 Murli Agro Papers, Nagpur, India.
 Paper Corea, Kunsan, Korea.
 Mudanjiang Hengfeng Paper, Hengfeng, China.
 Shandong Huatai Paper, Huatai, China.
 Stora Enso, Langerbrugge, Belgium.
 UPM Shotton, Shotton, United Kingdom.
 UPM Schongau, Schongau, Germany.
 Minfeng Special Paper, Minfeng, China.
 Ripasa, Americana, Brazil.
 Daishowa America, Pt. Angeles, USA.
 Bear Island, Ashland, Canada.
 Bowater, Catawba, USA.
 Abitibi-Consolidated, Alma, Canada.
 UPM-Kymmene, Miramichi, Canada.
 Abitibi-Consolidated, Baie Comeau, Canada.
 Ponderay Newsprint, Usk, USA.

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet kartongin ja pakkauspapereiden valmistukseen

SCA Packaging Switzerland, Oftringen, Switzerland.
 Kappa Kraftliner, Loevholmen, Sweden.
 Wuxi Long Chen Paper, Jiangsu, China.
 PCE, Manaus, Brazil.
 Adami, Cacador, Brazil.
 Shandong Bohui Industrial, Bohui, China.

Thai Kraft, Wangsala, Thailand.
 United Pulp and Paper, Calumpit, Philippines.
 PCA, Tomahawk, USA.
 Weyerhaeuser, Springfield, USA.

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet pehmopaperin valmistukseen

Sepac, Mallet, Brazil.
 Kimberly-Clark, Lima, Peru.
 Georgia-Pacific, Muskogee, USA.
 Canoinhas, Canoinhas, Brazil.

Paperikoneet

Graafiset paperit

Shandong Huatai Paper Group, Shandong, China.
 Minfeng Special Paper, Jiaying, China.
 Mudanjiang Hengfeng Paper Group, Hengfeng, China.
 Calik Group Turkmenistan, Yaslik, Turkmenistan.
 Sichuan Jinfeng Spike Paper Products, Chengdu, China.
 Security Papers, Karachi, Pakistan.

Kartongit ja pakkauspaperit

Shandong Bohui Papermaking Group, China.
 Ibema-Cia Brasileira de Papel, Turvo Mill, Brazil.

Pehmopaperi

Guangxi Guitang Group, Guigang TM 1, China.
 Guangxi Guitang Group, Guigang TM 2, China.
 Kriepa Hygienepapier, Kriebethal, Germany.
 SCA Tissue North America, Barton, USA.

Asennukset ja uusinnat

UPM Shotton Paper Company, Shotton, United Kingdom.

Neusiedler-SCP, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Stora Enso, Veitsiluoto Mill, Kemi, Finland.
 Stora Enso, Kotka Mill, Finland.
 Tamil Nadu Newsprint and Papers, Tamil Nadu, India.
 Holmen Paper, Braviken Paper Mill, Sweden.
 Papierfabrik Palm, Eltmann Mill, Germany.
 SCA Graphic Sundsvall, Ortviken Paper Mill, Sweden.
 UPM-Kymmene Group, Rauma Mill, Finland.
 Stora Enso Publication Paper, Kabel Mill, Germany.
 UPM-Kymmene Papier, Schwedt Mill, Germany.
 Solikamskumprom Solikamsk, Russia.
 Lecta, Usine de Condat Le Lardin, France.
 Sappi Echingen, Germany.
 Stora Enso North America, Duluth Mill, USA.
 Bowater, Catawba Mill, USA.
 Myllykoski, Ettringen Mill, Germany.
 Lecta (Torraspapel), Fabrica Motril, Spain.
 Norske Skog Tasman, Kawerau, New Zealand.
 Neusiedler, Dunjavaros Mill, Hungary.
 Neusiedler, Kematen Mill, Austria.
 Stora Enso North America, Kimberly Mill, USA.
 Stora Enso North America, Biron Mill, USA.
 Bear Island Paper, Ashland, USA.
 Bowater, Catawba, USA.
 Kishu Paper, Japan.
 Nippon Paper, Komatsushima Mill, Japan.
 Nippon Paper, Shiraoi Mill, Japan.

Tokiwa Paper, Owariasahi, Japan.
 Kaysersberg Packaging, Kunheim, France.
 SAPPi, Tugela Mill, Mandeni, South Africa.
 Kappa Zülpich Papier, Zülpich, Germany.
 Mayr-Melnhof, Neuss, Germany.
 ABB Figeholm, Figeholm, Sweden.
 Shindaeyang Paper, Ansan Mill, Korea.
 Korea Export Packing Industrial, Pusan, Korea.
 Koa Kogyo, Fuji, Japan.
 Nippon Paperboard, Soka Mill, Japan.
 Hokuyo Paper, Eniwa, Japan.
 Adami, Cascador Mill, Brazil.
 Inpa-Ind. De Embalagens Santana, Pirapetinga, Brazil.
 Papel Caisas e Embalagens/PCE, Amazonas, Brazil.
 MD Papéis, São Paulo, Brazil.
 Ripasa Americana, São Paulo, Brazil.
 Riau Andalan Pulp & Paper, Kerinci, Indonesia.
 Owens Corning Veil Netherlands, Apeldoorn, Netherlands.
 Papierfabrik Wattens, Wattens, Austria.
 Papierfabrik Schoeller & Hoesch, Gernsbach, Germany.
 Security Paper Printing & Minting Corporation Davlat Belgisi, Tashkent, Uzbekistan.
 Radece papir, Radece, Slovenia.
 Arjo Wiggins, Fort William Mill, United Kingdom.
 Crane, Tumba, Sweden.
 Neusiedler Ybbstal, Kematen, Austria.
 Neusiedler Szolnok Papirgyar, Dunaujvaros, Hungary.
 Ahlstrom Osnabrück, Osnabrück, Germany.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

OP papirna, Czech Republic.
 Dresden Papier, Heidenau, Germany.
 AO Solikamskumprom, Russia.
 Norske Skogindustrier, Saubrugs, Norway.
 Haindl Papier, Schwedt, Germany.
 Hansol, Korea.
 Mundanjiang Hengfeng Paper Group, China.
 Cartiere Sarego Valchiampo, Italy.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.
 Mondialcarta, Lucca, Italy.
 Cartiera di Cadidavid, Italy.
 Cartiera di Ferrara, Italy.
 Cartiera di Tolentino, Italy.
 Papelera de la Alqueria, Alqueria de Aznar (Alicante), Spain.
 Assi Domain, Frövi, Sweden.
 Kartonfabrik Buchmann, Rinnthal, Germany.
 Indústria de Comércio de Papeis e Plástico/Citroplast; São Paulo, Brazil.
 Oji Paper, Saga, Japan.
 Oji Board, Nayoro PM3, Japan.
 Papresa, Renteria, Spain.
 Zanders Feinpapiere, Bergisch-Gladbach, Germany.
 Papirnica Vevce, Ljubljana, Slovenia.
 VPH Veiligheidspapierfabriek, Ugchelen, Netherlands.
 Papierfabrik Louisenenthal, Gmund, Germany.
 Zhejiang Papermaking Research Institute, Hangzhou, China.
 Papeles Norske Skog Bio Bio PM1, Concepción, Chile.
 Bahia Sul Celulose, Mucuri, Brazil.
 Votorantim Celulose e Papel PM2, Jacaré, Brazil.
 Votorantim Celulose e Papel, Piracicaba, Brazil.
 Cia. Suzano de Papel e Celulose PM8, Suzano, Brazil.

PCE – Papel, Caixas e Embalagem, Manaus, Brazil.
 Citroplast Ind. E Com de Papéis e Plásticos, Andradina, Brazil.
 Amcor Cartonboard, Petrie, Australia.
 Cia. Suzano de Papel e Celulose PM 6, Suzano, Brazil.
 Papeles Industriales, Santiago, Chile.
 Klabin Kimberly PM 4, Mogi das Cruzes, Brazil.

Päällystystekniikka

Minfeng Special Paper, Jiaxing, China.
 Mudanjiang Hengfeng Paper Group, Hengfeng, China.
 Calik Group Turkestan, Yaslik, Turkestan.
 Neusiedler, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Stora Enso, Veitsiluoto Mill, Kemi, Finland.
 Stora Enso, Kotka Mill, Finland.
 Tamil Nadu Newsprint and Papers, Tamil Nadu, India.
 Lecta, Usine de Condat Le Lardin, France.
 Bowater, Catawba Mill, USA.
 Lecta (Torraspapel), Fabrica Motril, Spain.
 Arjo Wiggins Papiers Couchés, Usine de Bessé-sur-Braye, France.
 Gruppo Marchi, Toscolano, Italy.
 Nippon Paper, Ishinomaki Mill, Japan.
 Hokuetsu Paper, Ichikawa Mill, Japan.
 Usine de Condat, Le Lardin, France.
 Hansol, Korea.
 Jinfeng PM 3, China.
 Shandong Bohui Industry, Huatai, China.
 Mitsubishi Paper, Japan.

Leikkurit

Shandong Huatai Paper Group, Shandong, China.
 Neusiedler-SCP, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Stora Enso, Veitsiluoto Mill, Kemi, Finland.
 Sappi, Ehingen, Germany.
 Bowater, Catawba Mill, USA.
 M-real Zanders, Werk Gohrs-mühle, Bergisch Gladbach, Germany.
 Papresa, Renteria, Spain.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.

Jälkikäsitely

Janus-konsepti

Bowater, Catawba Mill, USA.

Ecosoft-kalanteri

Ibema-Cia Brasileira de Papel, Turvo Mill, Brazil.
 Ripasa Cellulose e Papel, Ripasa, Brazil (2).
 Shandong Huatai Paper Paper Group, Shandong, China.
 Shandong Bohui Papermaking Group, China.
 Stora Enso, Kotka Mill, Finland.
 Stora Enso, Veitsiluoto Mill, Kemi, Finland.
 Minfeng Special Paper, Jiaxing, China.
 Neusiedler-SCP, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Papeteries des Vosges, France.
 Shenzhen Wander Color Printing & Packaging, China.
 GAP Insaat Yatirim ve Disticaret, Turkestan.

NipcoFlex-kalanteri

Stora Enso, Baienfurt, Germany.

Kalanterit

Bowater, Catawba Mill, USA.
 Neusiedler-SCP, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Stora Enso, Kotka Mill, Finland.
 Minfeng Special Paper, Jiaxing, China.
 Shandong Bohui Papermaking Group, China.
 Maanshan Paper Mill, Maanshan, China.
 Ibema-Cia Brasileira de Papel, Turvo Mill, Brazil.
 Zhejiang Yongtai Paper, Fuyang, China.
 Cartiera di Carbonera, Italy.
 Kishu Paper, Osaka CM 1, Japan.
 Chung Loong, China.
 Huatai, China.

Twister/rullankäsittely

Shandong Huatai Paper Group, Shandong, China.

Rullaleikkurit

Gojo Paper, Fuji, Japan.
 StoraEnso, Veitsiluoto Mill, Kemi, Finland.
 Shandong Bohui Papermaking Group, China.
 Sichuan Jinfeng Innovation Industry, Taiwan.
 Smurfit, Papeterie de la Seine, Nanterre, France.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.
 Minfeng Special Paper, Jiaxing, China.
 Neusiedler-SCP, Ruzomberok Mill, Slovakia.
 Cartiere del Polesine, Italy.
 Shandong Huatai Paper, Paper Group, Shandong, China (2).
 Ripasa Cellulose e Papel, Brazil.
 Chung Loong, China.
 Sichuan Jinfeng Innovation Industry, China.
 GAP Insaat Yatirim ve Disticaret, Turkestan.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Viimeisimpiä tilauksia

Kuitujärjestelmät

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet graafisten papereiden valmistukseen

LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Stora Enso, Maxau, Germany.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feurstein, Traun, Austria.
 Stora Enso, Veitsiluoto, Finland.
 Neusiedler-SCP, Ruzomberok, Slovakia.
 VIPAP VIDEM KRSKO, Krsko, Slovenia.
 Papresa, Renteria, Spain.
 Suzano de Papel e Celulose (B8), Suzano, Brazil.
 Suzano de Papel e Celulose (B6), Suzano, Brazil.
 Gold East Paper, Dagang, China.
 Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Germany.
 Hebei Pan Asia Long-Teng Paper, Shitaxilu, China.
 Renova, Spain.
 Stora Enso North America, Port Hawkesbury, Canada.
 Daishowa Paper Mfg., Port Angeles, USA.
 Abitibi-Consolidated, Alma, Canada.
 Great Lakes Pulp, Menominee, USA.
 UPM- Kymmene, Miramichi, Canada.
 Abitibi-Consolidated, Alma, Canada.

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet kartongin ja pakkauspaperien valmistukseen

Emin Leydier, Nogent-sur-Seine, France.
 Cheng Loong Corp., Shanghai, China.
 Cheng Loong Corp., Ta Yuan, Taiwan.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.
 W. Hamburger, Spremberg, Germany.
 SCA Packaging Switzerland, Oftringen, Switzerland.
 Changjiang Paper, Jiangjin, China.
 SCA Packaging Munksund, Pitea, Sweden.
 Companhia de Celulose e Papel do Parana, Curitiba, Brazil.
 Conpel, Paraiba, Brazil.
 Klabin, Guamipirim, Brazil.
 Citroplast, Andradina, Brazil.
 Irani, Vargem Bonita, Brazil.
 AZBK Arkhangelskiy Zellyulozno-Bumazhny, Novodvinsk, Russia.
 Ningbo Chonghua Paper Corp., Zhejiang, China.
 Papier- und Kartonfabrik Varel, Varel, Germany.
 Adolf Jass Schwarza, Schwarza, Germany.
 PCA, Tomahawk, USA.

Massankäsittelyjärjestelmät ja oheislaitteet pehmopaperin valmistukseen

Georgia-Pacific, Clatskanie, USA.
 J.D. Irving, Saint John, Canada.

Paperikoneet

Graafiset paperit

LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Stora Enso Magazine Paper, Maxau Wolfsheck Mill, Germany.
 N.N., China.
 N.N., China.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feuerstein, Traun, Austria.
 Papresa, Renteria, Spain.
 Shandong Binzhou Filter Paper Industry, Binzhou, China.

Kartongit ja pakkauspaperit

Shanghai Cheng Loong Corporation, Shanghai, China.
 Papier- u. Kartonfabrik Varel, Varel, Germany.
 Emin Leydier, Nogent-sur Seine, France.
 Papierfabrik Adolf Jass, Rudolstadt-Schwarza, Germany.

Pehmopaperi

Swedish Tissue, Kisa, Sweden.

Vedenpoistolaitteet

Jiang Lin, China.
 Veracel Celulose Eunápolis, Bahia, Brazil.

Asennukset ja uusinnat

Holmen Paper, Braviken Paper Mill, PM 52, Sweden.
 Krkonoske Papirny, Hostinne, Czech Republic.

Olsanske Papirny, Olsany, Czech Republic.
 Holmen Paper, Braviken Paper Mill (PM 51), Sweden.
 Crown Van Gelder, Velsen, Netherlands.
 Panasia, Mentakab, Malaysia.
 Papierfabrik August Köhler, Oberkirch, Germany.
 Abitibi Consolidated, Alma, Canada.
 N.N., MI, USA.
 Arkhangelsk Pulp and Paper Mill (APPM), Russia.
 Stora Enso Packaging Boards, Baienfurt Mill, Germany.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.
 Union Industrial de Papel, La Pobra de Claramunt, Spain.
 Cascades Boxboard Group, Toronto Mill, Canada.
 Amcor Cartonboard, Petrie Mill, Australia.
 Cocelpa Celulose do Parana, Curitiba, Brazil.
 Papel Caisas e Embalagens/PCE, Amazonas, Brazil.
 Cia Suzano de Papel e Celulose, São Paulo, Brazil.
 Abitibi-Consolidated, Alma Division, Quebec, Canada.
 Ledesma, Jujuy, Argentina.
 Companhia Melhoramentos, São Paulo, Brazil.
 Papeles Industriales, Santiago, Chile.
 Cenibra Celulose Nipo-Brasileira, Minas Gerais, Brazil.
 Mondi Kraft, Richards Bay Mill, South Africa.

HIGHLIGHTS

HIGHLIGHTS

Bahia Sul Celulose, Bahia, Brazil.
 Carl Macher, Brunnenthal, Germany.
 Banque de France, Vic-Le-Comte, France.
 Dresden Papier, Heidenau, Germany.
 OP papirna, Czech Republic.
 Kunshan Banknote Paper Mill, Kunshan, China.
 Baoding Banknote Paper Mill, Baoding, China.
 Chengdu Banknote Paper Mill, Chengdu, China.
 Mead Westvaco Corporation, Chillicothe, OH, USA.
 Guangzhou Paper Company, Guangzhou, China.
 Changjiang Paper, Jiangyin, Jiangsu, China.
 Mercer International, Landquart, Switzerland.
 International Paper, Quinnesec, MI, USA.
 Andhra Pradesh Paper Mills, Secunderabad, India.
 Jefferson Smurfit Group, Wrexen, Diemelstadt, Germany.

Päälystystekniikka

Cascades Boxboard Group, Toronto, Canada.
 Cascades Fine Paper Group, Saint Jerome, Canada.
 LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 N.N., China.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feurstein, Traun, Austria.

Krkonosske Papirny, Hostinne, Czech Republic.
 Papierfabrik August Köhler, Oberkirch, Germany.
 Foshan Huafeng Paper, Foshan, China.
 Ningbo Zhonghua Paper, Ningbo, China.
 Groupe CMCP, Kenitra, Morocco.
 Obeikan Industrial Investment Group, Riyadh, Saudi Arabia.

Leikkurit

LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Stora Enso Magazine Paper, Maxau Wolfsheck Mill, Germany.
 N.N., China.
 N.N., China.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feurstein, Traun, Austria.
 Papresa, Renteria, Spain.
 Norske Skogsindustrier Follum Mill, Hønefoss, Norway.
 Sappi Ehingen, Germany.
 M-real Zanders, Werk Gohrs-mühle, Bergisch Gladbach, Germany.
 W. Hamburger, Pitten, Austria.

Jälkikäsittely

Janus-konsepti

LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Stora Enso Magazine Paper, Maxau Wolfsheck Mill, Germany.

Gold East Paper (Jiangsu), Dagang, China (2).

Ecosoft-kalanteri

Nenan New Century Hengxing Paper, Suixian, China.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feurstein, Traun, Austria.
 Papresa, Renteria, Spain.
 Zhangqiu Huashi Paper, Zhangqiu, China.
 Shenzhen Wander Color Printing & Packaging, China.
 Guangzhou Paper, Guangzhou, China.
 Zhejiang Rongfeng Paper, Ronfeng, China.

NipcoFlex-kalanteri

Stora Enso Packaging Boards, Baienfurt Mill, Germany.

Kalanterit

Henan New Century Hengxing Paper, Suixian, China.
 Gold East Paper (Jiangsu), Dagang, China.
 Shandong Huazhong Paper Industry, Zaozhuang, China.
 LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Shanghai Chung Loong Paper, Shanghai, China.
 Zhangqiu Huashi Paper, Zhangqiu, China.

Twister/rullankäsittely

Papresa, Renteria, Spain.

LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Dresden Papier, Heidenau, Germany.

Rullaleikkurit

Stora Enso Magazine Paper, Maxau Wolfsheck Mill, Germany.
 Gold East Paper (Jiangsu), Dagang, China (2).
 Papierfabrik Adolf Jass, Schwarza, Germany.
 Feinpapierfabrik Dr. Franz Feurstein, Traun, Austria.
 Papier- u. Kartonfabrik Varel, Varel, Germany.
 AO Kondopoga, Kondopoga, Karelia.
 Emin Leydier, Nogent-sur Seine, France.
 LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany (3).
 Ningbo Zhonghua Paper, Ningbo, China (2).
 Papresa, Renteria, Spain (2).
 International Paper, Jay, USA.
 Guangzhou Paper, Guangzhou, China (2).
 Shanghai Chung Loong Paper, Shanghai, China.
 GAP Insaat Yatirim ve Disticaret, Turkestan.

Konerullan kuljetus

Papresa, Renteria, Spain.
 LEIPA Georg Leinfelder, Schwedt, Germany.
 Gold East Paper (Jiangsu), Dagang, China.
 Guangzhou Paper, Guangzhou, China.

twogether

Paper Technology Journal

Voith Paperin uutislehti
kansainvälisille asiakkaille,
kumppaneille ja ystäville.

"twogether" ilmestyy kaksi kertaa vuodessa viitenä eri painoksena saksaksi, englanniksi, kiinankielellä, venäjäksi ja suomeksi. Itsenäisten kirjoittajien näkemykset eivät välttämättä aina edusta kustantajan näkemyksiä. Tämän vuoksi toivomme lukijoiden osoittavan kaiken palautteen lehden päätoimittajalle.

Julkaisija:
Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

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

Toimituksen koordinaattori:
Manfred Schindler, D-73434 Aalen

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

Copyright 4/2004:
Julkaisun mitään yksittäistä osaa ei saa kopioida tai monistaa ilman päätoimittajan lupaa.

twogether 17, maaliskuu 2004.

VOITH
Engineered reliability.