

twogether

Paper Technology Journal

Intian nouseva talous | Shandong Paper tekee toisen maailmanennätyksen | Käänteentekevä massakonsepti

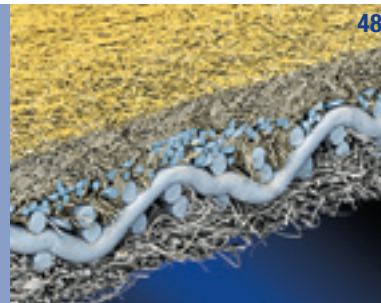




4



20



48

Raportit

- 4 Intian nouseva talous
- 10 Voith Paper Intiassa

Teknologiaa

- 12 Guangzhou Paperin siistausprosessi – Ensiluokkaista massaa usealle eri paperikoneelle
- 16 IntensaPulper – käänteentekevä energiaa säästävää pulperointikonseptiä
- 20 Shandong Huatai Paper – Voithin paperikoneilla valmistetaan puolet Kiinan sanomalehtipaperin tarpeesta

- 26 Esimerkillistä yhteistyötä – Shandong Huatai Paper tekee toisenkin maailmanennätyksen
- 28 ”Perfect Fit” – Burgo Soran Pk1:n modernisointi
- 31 Aracruz Celulose luottaa kestävästi Voithin teknologiaan
- 34 Mitsubishi HiTec Paper – Energian hallinta on haaste vailla vertaa
- 38 Maxaun Pk6 VariTop leikkuri – Suorituskykyä yli odotusten!
- 41 Yhä suurempien ja painavampien rullien käsittely ei ole ongelma Voithin jälkikäsittelylogistiikalle
- 44 Voith DriveCommand – murtokohta kohti kokonaan integroitua paperikoneautomaatiota
- 48 PrintFlex PRO – parhaaseen mahdolliseen puristamiseen
- 52 Tehokkaat märkäviirakonseptit – paperin ja kartongin taloudelliseen valmistukseen
- 56 NipMaster ja NipSense auttavat parantamaan paperikoneen ajettavuutta
- 59 PMP & VRG – Voithin innovaatiopaketti jenkkiymlinterin pinnan kunnostamiseen
- 62 Hitecia teloihin Osa 1
- 64 Uusi Service Center nyt myös Chilessä

Muu toiminta

- 19 ahead07 – Voithin kansainvälinen konferenssi kartonki- ja pakkauspaperiteollisuudelle
- 65 ”Life Cycle Partnership” kiinalaisittain – Pitkäaikainen kumppanuus kiinnostaa suuresti

Konserniuutisia

- 66 Energiaa aallonmurtajien avulla
- 67 Operator Maintenance -toteutus Stora Enson tehtaalla Baienfurtissa Saksassa
- 67 Voithin ”vesitraktorit” saattavat piakkoin isoja rahtilaivoja maailman suurimpiin konttisatamiin

Paperikulttuurista

- 69 Paperisilta kantaa kiinalaisen terrakottasotilaan painon

Toimituksellista aineistoa

- 3 Johdannoksi
- 72 Highlights
- 76 Impressumi

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



*Hyvät asiakkaat ja lukijat
Viime vuosi oli Voith Paperille jälleen hyvin menestyksellinen. Toimitetut uudet paperikonelinjat ja modernisoinnit saavuttivat nopeasti tuotantotavoitteensa vain lyhyen käyttöönotto- ja optimointivaiheen jälkeen.*

Tässä julkaisussa kerrotaan joistakin näistä starteista, esimerkiksi erittäin menestyksellisesti sujuneista Huatain Pk11 sekä Pk12 -paperikoneiden starteista sekä Guangshou Paperin siistauslinjan käynnistyksestä.

Mikä näissä menestystarinoissa on sellaista, joka toimii asiakkaan parhaaksi niin erinomaisella tavalla? Vastaus löytyy Voith Paperin kokonaisvaltaisesta teknologiaosaamisesta, joka tukee asiakkaitamme koko projektin toteutuksen ajan alkutahdeista menestykselliseen loppuun asti. Onhan perimmäinen päämäärämme pitää projektikustannukset koko ajan kurissa minimoimalla projektin välikäsiä sekä koordinoimalla optimoidusti kaikkia prosessiosioita paperinvalmistusprosessien hallintaan liittyvän tietotaitomme avulla.

Voith DriveCommand on yksi merkittävistä askelistamme kohti tulevaisuuden paperinvalmistusta, jossa käyttäjien automaatio on integroitu suoraan osaksi prosessiautomaatiota. Asiasta kerrotaan yksityiskohtaisemmin lehdessämme sivulta 44 lukien.

Haluamme tarjota myös toisen tärkeän näkökulman paperinvalmistuksen tulevaisuuteen kiinnittämällä lisääntyvää huomiota operatiiviseen kustannustehokkuuteen, erityisesti siltä osin, kuin se koskee energia-, vesi- ja jätteenkäsittelykustannuksia. Jatkuvasti nousevien energiakustannusten rinnalla myös tuoreveden käyttö on huomattava kustannuserä nykypäivän paperinvalmistuksessa. Erityisesti Saksassa jätteiden käsittelyyn liittyvät kustannukset ovat tulossa sietämättömiksi.

Tukeaksemme asiakkaitamme näissä haasteissa olemme perustaneet uuden toimintayksikön, Voith Paper Environmental Solutions, joka tulee keskittymään toimissaan ainoastaan edellä mainittujen pulmien ratkaisemiseen.

Voith Paper Environmental Solutions kehittää innovatiivisia konsepteja kestävän kehityksen periaatteita noudattavia paperitehtaita varten. Taloudellisesta näkökulmasta syntyvät asiakas-työtyöt tulevat asettamaan perustan tulevaisuudelle. Seuraavassa two-gether-asiakaslehdessämme kerromme lisää näistä aiheista.

Lopuksi haluaisin kiinnittää lukijoidemme huomion Voithin tämän kevään huippuuhetkeen: kartonginvalmistusta ja pakkauspapereita koskevaan kansainväliseen asiakasseminariimme "ahead07". Konferenssi järjestetään Wienissä Itävallassa toukokuun 9. - 11. päivinä. Toivotan Teidät tervehdettäväksi vieraaksemme oppimaan uutta ja viihtymään Voith Paperin seurassa!

H. P. Sollinger

Voith Paperin yhteistyötiimien puolesta





Intian nouseva talous

Intian nouseva talous kilpailee tällä hetkellä voimakkaasti koillisen naapurinsa Kiinan kanssa. Resurssit ovat vahvat: yli miljardin väestö, keskiluokan kasvava ostovoima, miljoonien koulutettu työvoimaresurssi sekä runsaaseen kahdeksaan prosenttiin kiivennyt talouskasvu. Kaksi maailman väkirikkainta maata kilpailevat kylki kyljessä globaalista markkinajohtajuudesta. Ei ole epäilystäkään, etteivätkö sekä Intia että Kiina ole tällä hetkellä globaalien talouden vetureita.

Kauan Kiinan varjossa pysytellyt Gandhin maa on kehittynyt maailman kymmenen keskeisimmän talousmahdin joukkoon. Maailman Pankin arvion mukaan Intian kansantuote kasvoi vuonna 2005 USD 785,5 miljardiin. Yhä useammat kansainväliset sijoittajat haluavat hyötyä tämän kasvavan talouden sykkeestä – saksalainen teollisuus muiden mukana. Saksalais-ten yritysten suorat sijoitukset Intiaan ovat kaksinkertaistuneet yhdessä vuodessa. Läsä on jo noin 1500 saksalaisyritystä.

Nyt, vuosikymmeniä kestäneen taloudellisen eristyksissä olon jälkeen, Intian kauppa kukoistaa. Vienti kasvoi 23 prosenttia parin viime vuoden aikana USD 103 miljardiin. Saksa on Intian neljänneksi suurin kauppakumppani heti USA:n, Kiinan ja Yhdistyneiden Arabiemiirikuntien jälkeen.

Intian ja Saksan välinen kauppa kasvoi vuonna 2005 yli 22 prosentilla

Eur 7,6 miljardiin ja saattoi nousta yli 10 miljardiin viime vuonna.

Saksan vienti Intiaan kasvoi vuonna 2005 ennätystasolle eli Eur 4,2 miljardiin. Luku on 28 prosenttia korkeampi kuin edellisenä vuonna. Erityisesti saksalainen konepajateollisuus on hyötynyt kaupan kasvusta: konetöimitukset kasvoivat vuonna 2005 43 prosenttia Eur 1,5 miljardiin. Viime vuoden ensimmäisenä vuosineljänneksenä näiden kahden maan bilateraallinen kauppa kasvoi erittäin jyrkästi: Vienti Saksasta kasvoi 46 prosenttia ja tuonti Intiasta 30 prosenttia!

Eniten esillä ollut esimerkki Intian liike-elämän menestyksestä liittyy IT- ja puhelinpalvelu-segmentteihin, joiden liikevaihto kasvoi 31 prosentilla USD 28,2 miljardiin vuosina 2004 ja 2005. Ohjelmistotoimiala ei ole kuitenkaan ainut ala, jossa Intia on jo kauan kehittynyt kansainväliseen johtoasemaan. Lääkkeet, bioteknologia, autot, lentokoneet ja elintarviketeollisuus

ovat kehittyneet äärimmäisen lupaavasti viime aikoina.

Intia on noussut idän ”tuhkimotarinasta” kirkkaaksi tähdeksi Aasian taivaalle. Polku tähdistöön on vain kovin ohdakkeinen: Maailman Pankin mukaan 35 prosenttia Intian väestöstä on edelleen tultava toimeen päivän yhdellä dollarilla tai jopa vähemmällä.

Etupäässä vain rintamaat pystyvät toistaiseksi hyödyntämään Intian talouskasvua, eli hyödyt keskittyvät kaupunkeihin.

Myös ulkomaisilla yrityksillä on Intiasa paljon ongelmia ratkaistavanaan. Monet taloudelliset uudistukset, jotka Intia käynnisti 90-luvun alussa ensiaskeleina kohti globaalia taloutta, ovat edelleen vasta etenemässä. Vastakohtana kiinalaisen järjestelmän autoritäärisyydelle, maailman suurimman demokratian (kuten Intia itseään kutsuu) on yhteisymmärrykseen pääsemiseksi tehtävä kompromisseja, mikä



hidastaa asioiden edistymistä huomattavasti.

Maaillan Pankin mukaan erityisesti heikko infrastruktuuri sekä byrokraattinen hallintokoneisto nakertavat Intian kehitystä. Kun Kiinassa uusia lentokenttiä ja moottoriteitä ilmestyy kaikkialle kuin sieniä sateella, maailman suurimmassa demokratiassa kommunikaatio kehittyy huomattavasti hitaammin. Intiassa on toki jo 3,5 miljoonaa kilometriä maanteitä ja moottoriteitä, mutta niiden kunto on usein niin huono, että ajonopeudet on monta kertaa rajoitettu 50 km/h.

Kiinan moottoritieverkko kasvoi vuonna 2005 jo 30 000 kilometriin, mutta Intiassa niitä on vain 2000 kilometriä.

Seuraavan kymmenen vuoden aikana Intian on modernisoitava täydellisesti infrastruktuurinsa: moottoritiet, rautatiet, lentokentät ja satamat, energialaitokset, vesijärjestelmät sekä televerkkonsa. Ponnistusten on laskettu

vaativan USD 440 miljardin investoinnit. Jälleen kerran Intia tarjoaa tässä suunnattomat mahdollisuudet ulkomaisille investoijille.

Vaikkakin Intian elefantti tallaa vielä toistaiseksi kiinalaisen lohikäärmeen jäljillä, muutama analyytikko lyö jo vetoa Intian puolesta keskipitkällä aikajänteellä. Deutsche Bankin toukuussa 2005 julkaiseman ennusteen mukaan vuonna 2020 Intian talouskasvu on 5,5% tasolla ja nopeampaa kuin minkään muun 34 tutkitun kansallisen valtion keskimääräinen kasvu. Myös yhdysvaltalainen investointipankki Goldman Sachs arvioi Intian yltävän nopeimpaan taloudelliseen kasvuun pitkällä aikavälillä.

Intialla on oma etunsa demokraattisessa järjestelmässä vallitsevassa poliittisessa vakaudessa sekä väestönsä rakenteessa. Ennusteiden mukaan Intia ylittää kolmessakymmenessä vuodessa Kiinan maailman väli-irikkaimpana valtiona. Tämän lisäksi

väestön keskimääräinen ikäjakautuma on Intiassa alhaisempi: tällä hetkellä yksi kolmannes väestöstä on alle 15-vuotiaita ja vain 5% on yli 65-vuotiaita.

Markkina tarjoaa mahtavia mahdollisuuksia – myös paperiteollisuudelle

Monet asiat odottavat vielä ratkaisuaan Intiassa, mutta mahdollisuudet ovat mahtavat. Tämä heijastuu myös Intian paperiteollisuuteen: vain vilkaisu tilastoihin antaa selkeän kuvan olemassa olevasta potentiaalista. Nykyään paperinkulutus globaalisti on noin 55 kg vuodessa henkilöä kohden, Yhdysvalloissa jo 320 kiloa ja Kiinassakin 36,4 kiloa, mutta Intiassa vain 6 kiloa!

Ei ole mikään ihme, että asiantuntijat ennustavat jyrkkää kasvua tällä markkinalla. Erityisesti elintason nousu, länsimaisten kulutustottumusten omaksuminen sekä peruskoulutuksen



Bioteknologia on Intia kasvumarkkina.

Nyky aikaista Intiaa – Elektroniikkakampus Bangalossa.

paraneminen lisäävät paperinkulutusta Intiassa lähivuosien aikana. Itse asiassa parhaillaan on kasvamassa uusi aktiivinen kuluttajakunta.

Kaikki keskeiset markkinatutkimukset ennustavat paperikulutuksen kasvavan vuositasolla vähintään kuusi prosenttia. Toisin sanoen paperinkulutus tulee yli kaksinkertaistumaan vuoteen 2015 mennessä 12,5 kiloon henkilöä kohden. Tuohon mennessä kansallinen paperintuotanto ylittää 12,8 miljoonaa vuositonniin. Erilaisten tutki-

Intian kansantulon kasvu; Paperin ja kartongin kysyntä; Tilanne 2005.

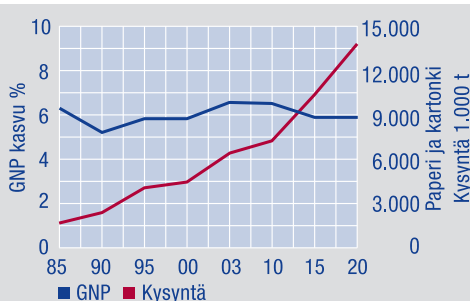
musten mukaan Intia tulee lisäämään paperintuotantoaan viidellä miljoonalla tonnilla seuraavan kymmenen vuoden aikana – mikä mahtava mahdollisuus myös saksalaiselle paperikone-teollisuudelle.

Tämän jyrkästi kasvavan kulutuksen arvellaan kattavan kaikki paperilajit. Kehitystä vetävät eteenpäin pakkaus-, painatus- ja elintarviketeollisuus. Teolliset lajit kattavat puolet tästä kukoistavasta kasvusta. Erittäin suuri määrä tavaroista myydään Intiassa vielä pakkaamattomina paikallismarkkinoilla ja pienissä kaupoissa, mutta tilanne on jo muuttumassa vähittäiskaupan kehittyessä. Vähittäismyymälät kukoistavat Intiassa tarjoten ruokatarvikkeita ja muita tavaroita värikäissä pakkauksissaan. Pakkauspaperien ja kartonkien kulutus kasvaa seitsemän prosentin vuosivauhdilla. Nykyään näitä tuotteita valmistetaan noin kolme miljoonaa tonnia vuodessa, mutta viimeisimpien ennusteiden

mukaan tuotanto on saavuttamassa 4,2 miljoonan rajan ja viisi vuotta myöhemmin vuoteen 2010 mennessä vuosituotanto on jo 5,6 miljoonaa tonnia.

Jyrkimmän kasvun arvellaan tapahtuvan kirjoitus- ja painopapereiden kohdalla kysynnän kaksinkertaistuksessa vuoteen 2015 mennessä. Kasvu ei johdu ainoastaan palveluelinkeinojen kasvaneesta tarpeesta saada kirjoja, esitteitä ja tulosteita, vaan myös lukijakunnan lisääntymisestä. Yksin viime vuonna kansallinen lukijatutkimus raportoi sanomalehtien ja aikakauslehtien levikkien lisääntyneen kuudella miljoonalla.

Myös pehmo- ja saniteettipaperien kulutus kasvaa Intiassa. Lautasliinoja, keittiöpyyhkeitä tai kauneudenhoitoon liittyviä pehmapapereita Intiassa ei vielä liiemmälti käytetä. Toistaiseksi on vielä vaikea löytää edes sekatavarakaupoista paperisia nenäliinoja.





Joka vuosi sanomalehtien ja aikakauslehtien lukijamäärä kasvaa Intiassa kuudella miljoonalla.

Samalla tavalla kuin vessapaperit ja vaipat ne luokitellaan vielä luksus-tuotteiksi, jotka pääsääntöisesti ovat tuontitavaraa joko raaka-aineina tai valmiina tuotteina. Verokohtelu on sen mukaista, 60 prosentin luokkaa. Intiassa näitä paperituotteita valmistetaan tällä hetkellä ainoastaan 48 000 tonnia vuodessa, mutta vuosituotannon arvioidaan nousevan vuoteen 2010 mennessä 122 000 tonniin ja 2015 mennessä jo 251 000 tonniin.

Intia ei tuo maahan merkittäviä määriä paperia: vain kolme prosenttia paperisista kulutustuotteista tulee ulkomailta. Tämä ei koske kuitenkaan sanomalehtipaperia, josta 91 prosenttia on tuontitavaraa. Sanomalehtien kustantajat suosivat maahan tuotua sanomalehtipaperia sen ylivoimaisen laadun vuoksi. Tämän lisäksi intialainen sanomalehtipaperi on suhteellisen kallista melko kalliiden energiakustannusten ja pienten tuotantolaitosten vuoksi. Intian oma sanomaleh-

tipaperin tuotanto on nykyään noin 680 000 tonnia vuodessa, mutta sen uskotaan nousevan noin 5% vuodessa.

Uusinnat lisääntyvät nopeasti

Intian paperiteollisuutta ilmentävät toistaiseksi pienet ja keskisuuret yritykset. Tällä hetkellä Intiassa on 666 paperitehdasta, joista 568 käytössä. Niiden yhteinen arvioitu tuotantokapasiteetti on noin 8,5 miljoonaa tonnia vuodessa, mutta todellinen tuotanto on vain 6,55 miljoonaa tonnia, koska monet pienet tehtaat toimivat vain osakapasiteetilla.

Kuten Kiinassakin, mutta vain hitaammin, Intian paperiteollisuus kehittyä kohti suurempia ja nykyaikaisempia tuotantoyksiköitä. Koska tehtaat ovat hajallaan ympäri maata, yritysostot ovat vaikeita ja kannattamattomia. Silti trendi suurempien yksiköiden syntyä jatkua lähivuosina.

Massiivisia modernisointeja tarvitaan lähivuosina tuotannon ja markkinoinnin toimivuuden lisäämiseksi. Lukuisat tuotantolaitokset ovat vanhanikäisiä ja kilpailukyvyttömiä kansainvälisillä markkinoilla.

Intialainen paperitehdas valmistaa keskimäärin 14 000 tonnia paperia vuodessa, kun kansainvälinen keskiarvo on 42 000 tonnia. Vastaavasti keskimääräiset ajonopeudet Intiassa ovat 200 - 250 m/min, mikä on kaukana kansainvälisestä keskiarvosta 600 - 700 m/min.

Tiukempien ympäristölakien, niukempien raaka-ainevarantojen sekä korkeampien energiakustannusten vallitessa Intian paperitehtaiden on pakko investoida nykyaikaisiin energiaa säästäviin tuotantolinjoihin. Tätä nykyä paikalliset paperitehtaot käyttävät suhteellisen paljon energiaa eli 6,4 - 10,3 MWh tuotettua paperitonna kohden, kun keskimääräinen globaali



Tamil Nadu Pk2.

Voith Paper Intiassa

Voithin perinteet Intiassa yltävät yli kahdeksankymmenen vuoden taakse. Vuonna 1924 Voith hankki ensimmäisen jalansijansa Intiassa myymällä ensimmäisen paperikoneensa Mee-nakshi Paperille Delhissä. Ja Escher Wyssin tilastojen mukaan ensimmäinen paperikone olisi myyty jo vuonna 1905 James Stuartille Chittagongiin, joka kuului tuohon aikaan Intialle.

Tuolloin Intia tunnettiin eksoottisena maharadjojen, tiikereiden ja timanttien maana. Se oli vielä Brittiläinen kolonia: Bombayn (nykyisin Mumbai) kuuluisa portti Intiaan oli juuri perustettu ja samoihin aikoihin vuonna 1924 E.M. Forster julkaisi kuuluisan mestariteoksensa "A Passage to India". Kukaan tuskin kykeni arvaamaan tuolloin, että tämä mystinen ja kaukainen maa Ganges-joen kupeessa tulee 80 vuotta myöhemmin kehit-

tymään yhdeksi maailman mielenkiintoisimmista markkinoista.

Varhaisista alkuaskeleista johtuen Voith Paper on tällä hetkellä erittäin hyvissä asemissa Intiassa.

Joulukuussa 1950 Voith allekirjoitti yhteistyösopimuksen Intian johtavan konepajan, Larsen & Toubron (L&T) kanssa Bombayssa. Vuonna 1960 sopimus muutettiin lisenssisopimukseksi, joka valtuutti L&T-yhtiön valmistamaan Intiassa Voithin laitteita ja komponentteja valmistuslinjan teknillisimpien konstruktioiden tullessa Saksasta.

Vuosien varrella Voith ja L&T toimittivat koko joukon uusia koneita, uusintoja ja siistauslinjoja lähes kaikkiin Intian paperitehtaisiin. Näiden joukossa on vielä edelleenkin nopein paperi-

kone Intiassa (Bilt Graphics, entinen Sinar Mas Pulp and Paper). Paperikone käynnistyi 1996. Melkein kaksi vuosikymmentä aiemmin, eli vuonna 1978, Voith oli toimittanut Intian toiseksi leveimmän paperikoneen Hindustan Newsprint -yhtiölle Keralaan. Vuonna 1995 Voith toimitti Tamil Nadu Newsprint and Papers -yhtiölle maailman nopeimman ja suurimman paperikoneen, jonka massakomponenttina oli sokeriruokomassa.

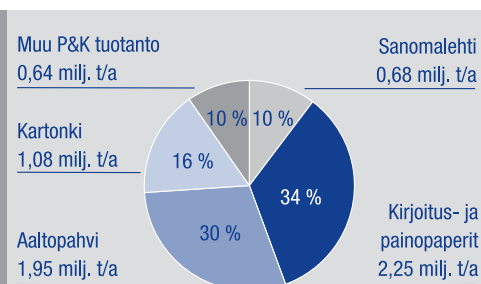
Huhtikuussa 2000 L&T ja Voith perustivat tasaomistuksin uuden yhteisyrityksen kotipaikkanaan Kolkata. Yritys sai samalla myös uuden nimen Voith Paper Technology Ltd. Yrityskokonaisuuteen kuuluu myös paperikonekudoksia markkinajohtajana Intiassa toimittava Voith Paper Fabrics, jonka toimistot ovat lähellä Delhiä sijaitsevassa Faridabadissa.

	Intia	Kiina
Väestön määrä	1.080	1.300
Väestön kasvu (%/vuosi)	1,5	0,7
GNP (USD mrd 2004)	675,0	1.677,0
GNP per kapita (USD)	620,0	1.290,0
GNP kasvu	8,8	6,0
P&K 2005 kysyntä (milj. t)	7,0	59,0
P&K per kapita (kg)	6,5	45,4
Metsät (milj. ha)	0,7	1,7

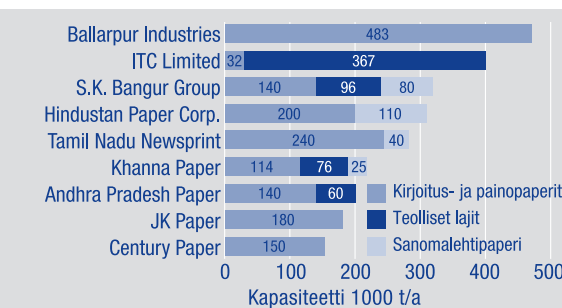
Intian ja Kiinan vertailuluvut; tilanne 2005.

	Intia	Maailma
Keskim. tehtaan koko (t/a)	14.000	42.000
Keskim. paperikoneen nopeus (m/min)	200-250	600-700
Raaka-aineen om.kulutus (t/d)	2,0-2,4	1,8-2,2
Energian om. kulutus (MWh/t)	6,4-10,3	5,0-6,1

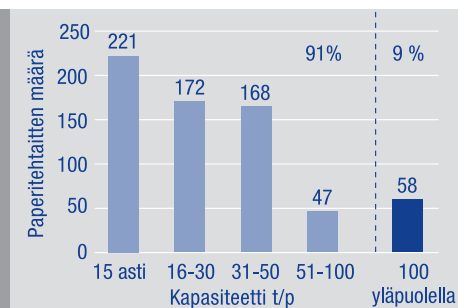
Intian ja maailman paperiteollisuuden keskinäinen vertailu.



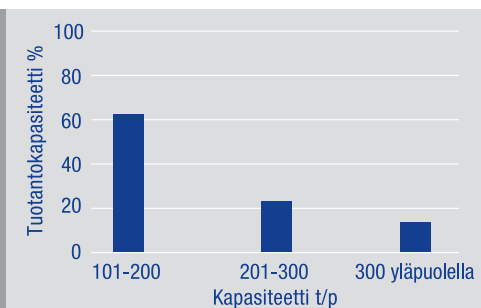
Paperin ja kartongin valmistus Intiassa.



Intian suurimmat paperinvalmistajat.



Paperitehtaiden määrä Intiassa (Kaikkiaan 666).



Kapasiteetin jakauma Intian 58 suurimmassa paperitehtaassa.

energian kulutus on 5,0 - 6,1 MWh. Raaka-aineiden kulutuksen osalta tilanne on sama: Intian tehtaat käyttävät 2 - 2,4 tonnia raaka-ainetta paperitonnia kohden, kun globaali keskiarvo on 1,8 - 2,2 tonnia.

Intia ei kestä tätä tilannetta enää kovin kauan: menossa oleva metsien harveneminen tekee tukista niukkuustekijän. Vain 20 prosenttia Intiasta on metsämaata, kun Saksan vastaava luku on 31 prosenttia. Minkäänlaisia kestävä kehityksen suunnitelmia ei toistaiseksi ole laajemmalti hyväksytty.

Tänä päivänä keräyspaperista tulee entistä tärkeämpi raaka-aine, joten myös sen jalostamiseen tarvittavien laitteiden kysyntä tulee kasvamaan. Jo nyt 32 prosenttia raaka-aineesta on keräyspaperia 40 prosentin määrän ollessa puuperäistä raaka-ainetta.

Loppu 20% koostuu erilaisista maatalouden oheistuotteista kuten oljesta.

Intiassa on suuri kasvupotentiaali siistaukselle. Nykyään vain noin 20% Intian jättepaperista otetaan uusio-käyttöön, kun taas vastaava luku Saksassa on 50%. Parhaillaan Intia kuitenkin panostaa voimakkaasti jättepaperin systemaattisen keräyksen lisäämiseen. Tämä avaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia paperiteollisuudelle sekä yleisesti että varmasti myös Voithille nykyaikaisen siistaus-tekniikan pioneerina ja johtavana teknologiaoimittajana.

Lyhyesti sanoen, Intian paperikone-markkina ei kasva aivan yhtä nopeasti kuin Kiinan markkina, mutta se tarjoaa suuren potentiaalain sekä keskipitkällä että pitkällä aikavälillä.

Lyhyesti yhteenvetona voidaan todeta, että Intia tarjoaa teollisille investoijille useita etuja ja valtavan määrän eri liiketoimintamahdollisuuksia kuten:

- Suuren joukon hyvin koulutettuja tiedemiehiä, insinöörejä sekä muita teknisen alan osaajia
- Englanninkielen hallitsevia ihmisiä
- Poliittisesti vakaan demokratian
- Luotettavan juristisen järjestelmän.

Contact



Christine Möllhoff
New Delhi
moellhoff@gmx.net



Chandra Sekhar Panigrahi
Managing Director
Voith Paper Kolkata
chandrasekhar.panigrahi@voith.com



Guangzhou Paperin siistausprosessi – Ensiluokkaista massaa usealle eri paperikoneelle

Helmikuussa 2006 Guangzhou Paper Kiinassa tilasi Voithilta massankäsittelyjärjestelmän sanomalehtipaperin laadun parantamiseksi. Huippunykykaisella prosessilla korvattiin olemassa ollut kemiallisen massan valmistus tuottamaan 100% uusiomassaa 650 t/24h usealle eri paperikoneelle.

Guangzhoun kaupunki sijaitsee Guangdongin maakunnassa Etelä-Kiinassa. Kaupunki tunnetaan sekä kansallisesti että kansainvälisesti paremmin kulinaarisesti kuuluisana Kantonin maakuntana.

Perustamisestaan lähtien vuodesta 1936 Guangzhou Paper on kasvanut yhdeksi Kiinan suurimmaksi ja tunnetuimmaksi paperinvalmistajaksi. Kuten aiemmin oli tapana, tehdas

sijaitsee lähellä vesireittiä – tässä tapauksessa Pearl-jokea. Tänä päivänä tehdas on myös keskellä vilkasta metropolia. Tästä syystä tehtiinkin päätös siirtää tehdas vähitellen muutaman vuoden aikana uudelle Guangzhoun ulkopuolella sijaitsevalle tehdasalueelle. Osana tätä suunnitelmaa olemassa olevat tuotantolaitokset päätettiin uudistaa ottamalla huomioon myös ympäristönsuojelulliset tekijät.



MultiScreen MSS
-hienolajittelu.

Korkealaatuiselta massalta vaadittavien ominaisuuksien lisäksi uuden tuotantolinjan oli täytettävä myös kaikki ne kriteerit, joita tiheä asutus tehtaan ympärillä edellyttää.

Toimitussopimuksen allekirjoituksesta tuotannolliseen toimintaan kului vain 13 kuukautta, missä ajassa ja vielä alun perin ajateltua nopeammin koko tuotantolinja oli toimitettu, asennettu ja otettu käyttöön.

Toimitussopimus kattoi massankäsittelylinjan laitteiden ohella koko linjan perussuunnittelun, automaatio-suunnittelun, toiminnallisen suunnittelun sekä asennuksen ja käyttöönoton valvonnan.

Laitetekonaisuus käsitti seuraavat komponentit:

- Kaksivaiheinen Protector-järjestelmä HC-puhdistukseen hyödyntämällä MultiSorter- ja CombiSorter-tekniikkaa reikäajittelussa sekä MultiScreen-tekniikkaan integroitua rakolajittelua.
- Koeteltua EcoMizer-tekniikkaa edustava HCH-puhdistusryhmä LC-puhdistukseen
- EcoCell-siistausjärjestelmä esi- ja jälkiflotaatioon, pumput mukaan lukien.
- C-bar-koreilla varustetut sekä hienolajittelussa MultiFoil-roottoreita hyödyntävät MultiScreen-lajittimet
- Bagless-segmentein varustettu Thune-kiekkosuodin sakeutukseen.

- DX-dispergointi, jossa on suoralämmitys mustepartikkeleiden irrottamiseksi kuiduista.

Kiinassa toimiva Voith Liaoyang valmistaja ja toimitti massanvalmistuksen kannalta keskeiset komponentit, kuten esimerkiksi flotaation vaahdotuskennot siistaukseen.

Voithin käytännössä koeteltu ja testattu laatu koitui tässäkin asiakkaan hyödyksi pitkällä aikajänteellä. Voith toimitti myös prosessiohjauksen kentälaitteet kaikkiin toimitettuihin komponentteihin.

Välittömästi toimitussopimuksen allekirjoituksen jälkeen Voithin prosessi-



EcoCell-flotaatio.

ja automaatioasiantuntijat alkoivat valmistella suunnitelmia ja dokumentaatiota siistauslaitosta varten.

- Peruslayout.
- Massa- ja vesitaseputkisto- ja instrumentointikaavioineen.
- Moottori- ja laiteluettelot.
- Säiliöiden- ja putkistojen layoutit.
- Instrumentoinnin määritteet ja mitoitukset.
- Automaatiosuunnittelu sekä DCS-järjestelmän toimittajien softan testaus.
- Prosessiohjauksen perusdatan suunnittelu.

Projektin yksityiskohdat ratkaistiin paitsi Guangzhoussa ja Ravensburgissa Saksassa käydyissä teknisissä keskusteluissa myös kumppaneiden muodostamissa useissa eri projektitiimeissä.

Asennustyöt alkoivat täsmällisen laitetoimituksen jälkeen lokakuussa 2005. Asennus tapahtui ajallaan tehtaan henkilöstön ammattitaidon ja tehdastiimien keskinäisen hyvän yhteistyön ansiosta. Kaikki pienetkin muutostyöt tehtiin nopeasti ja mutkattomasti.

Käyttöönotto tapahtui välittömästi asennusten sekä sähkö- ja automaatiojärjestelmien valmistuttua. Tällöinkin tehtaan henkilöstön ja Voithin tiimien yhteistyö toimi erinomaisesti. Laitos oli valmis starttiin maaliskuussa 2006 ja saman tien, vain muutama päivä suunnitelmista myöhässä, paperikoneet saivat tarvitsemansa raaka-aineen uudesta siistaamosta. Jälkitöiksi jäivät vain muutamat optimoitimet tuotannon viimeistelemiseksi.

Nyt, kun projektivaihe on takana, suhteet Guangzhou Paperin ja Voithin tiimien välillä ovat paremmat kuin koskaan. Tämä kävi hyvin ilmeiseksi niissä neuvotteluissa, jotka käytiin syyskuussa ja lokakuussa 2006 Guangzhou Paperin tehdessä Voith Paperin kanssa sopimusta toisenkin siistauslinjan toimittamisesta.

On sanomattakin selvää, että vain täysin tyytyväinen asiakas tekee näin laajasta toimituksesta kumppaninsa kanssa jatkosopimuksen.

Kyseinen uusi siistauslinja, jonka suunnittelukapasiteetti oli 1360 t/24h, tulee olemaan yksi suurimmista siistaamoista maailmassa. Se rakennetaan uudelle tehdasalueelle Guangzhoun kaupungin ulkopuolelle ja käynnistetään vuoden 2007 lopulla.



Thune-kiekkosuotimiin perustuva massan sakeutus.

... hyvän työn päätteeksi Guangzhou Paper tilasi toisen suuren siistauslinjan

Parantaakseen valmistamansa sanomalehtipaperin laatua, Guangzhou Paper luotti jälleen Voith Paperiin. Lokakuussa 2006 Guangzhou Paper teki Voithin kanssa sopimuksen kapasiteetiltaan 1360 t/24h olevan uuden siistauslinjan toimittamisesta. Laitos tulee olemaan lajinsa suurimpia maailmassa.

Tämä investointi indikoi Guangzhou Paperin siirtävän kaikki tuotannolliset toimintonsa uudelle tehdasalueelle kaupungin ulkopuolelle, täysin uusi paperikone mukaan lukien.

Voithin osuus uuden siistauslaitoksen toimitusprojektissa käsittää esilajittelun ja puhdistusjärjestelmät, kaksivaiheisen flotaation vaahdotuskennos-

tot, C-bar koreja hyödyntävän hienolajittelun, kiekkosuotimet, ruuvipuristimet, dispergoinnin sekä lisäksi koko massankäsittelyn oheislaitteiston ja prosessi-instrumentoinnin.

Kuten aiemmassakin toimituksessa, Voith vastaa myös koko linjan perussuunnittelusta, automaatio-suunnittelusta (toiminnallisen suunnittelun ohella), asennuksesta ja käyttöönoton ohjauksesta. Voith toimittaa myös jälleen, edellisen toimituksen tapaan, kenttäinstrumentoinnin koko tuotantolaitteistoon.

Yllä selostettu jatkotoimitus on vankka osoitus Guangzhou Paperin kokeesta luottamuksesta Voith Paperin siistausteknologiaan. Yhteistyö kertoo omaa kieltään myös niistä erinomaisista suhteista, jotka vallitsivat Guangzhou Paperin ja Voithin tiimien välillä ensimmäisen projektin aikana.

Toista siistaamaa koskevan jatkotoimituksen yhteinen allekirjoitustilaisuus lokakuun 10. päivänä 2006. Läsänä oli muun muassa Guangzhou Paperia edustanut konsernin hallituksen puheenjohtaja Yue Xiu Holding sekä korkea-arvoisia Guangzhou'n kaupungin edustajia.

Contact



Leo Engelmann
Fiber Systems
leo.engelmann@voith.com



Reinhard Bluhm
Fiber Systems
reinhard.bluhm@voith.com

Aika värin lisäämisen jälkeen	Perinteinen pulpperi	IntensaPulper
5 sekuntia		
10 sekuntia		
15 sekuntia		

Uuden IntensaPulperin sekoitustehokkuus verrattuna konventionaaliseen pulperiin. Tehdyt koeajot identtisissä olosuhteissa (massan sakeus ja energian kulutus) osoittavat sekoituksen edistymistä 5, 10 ja 15 sekunnin kuluttua värin lisäämisestä.

IntensaPulper – käännteentekevä energiaa säästävää pulpperointikonseptiä

Voith on aina pyrkinyt kokonaisvaltaiseen kustannustehokkuuteen prosessi- ja laitekonsepteissaan. Nopeasti nousevissa energiakustannuspaineissa energiaa säästävät ratkaisut ovat tulleet entistä tärkeämmiksi, ei vähiten massankäsittelyssä.

Tässä artikkelissa tarkastellaan ensiökuidun erilaisia pulpperointikonsepteja. Samalla esitellään uusi prosessi, jossa energiaa käytetään vain työn edellyttämää määrää. Uudella konseptillä energiaa voidaan säästää aivan uudella tavalla, mitä tässä vuosikausia lähes muuttumattomana pysyneessä prosessissa on totuttu näkemään.

Toimintatavan vaikutus energian kulutukseen

Ensiömassa voidaan pulpperoida joko yksittäisinä erinä tai jatkuvana prosessina. Tänä päivänä useimmat ensiökuitupulpperit ovat erätoimisia. Eräpulpperointia suositellaan yleensä alle 200 t/24h tuotantoon tai erilaisia



Uusi IntensaPulpperi, jossa on epäkeskeinen roottori sekä ammeessa kaksoiskartiorakenne optimoidun sekoituksen ja virtauksen mahdollistamiseksi.

ensiökuitulajeja sisältävien kompleksisten seoksien käsittelyyn, johon saattaa liittyä myös tuote- tai väri-vaihtoja.

Eräpulperointiin liittyy tuottamattomia vaiheita, kuten pulperin täyttö ja tyhjennys. Merkittävä määrä energiaa ja aikaa kuluu muuhun kuin varsinaiseen pulperointiin. Tämän vuoksi eräpulperin tuotantokapasiteetti on jatkuvatoimista pulperointia pienempi. Eräpulperin toinen haittatekijä on massan sakeuden vaihtelu, joka johtuu tyhjennys- ja huuhteluvaiheiden keskinäisestä seurausvaikutuksesta massan laimentuessa.

Jatkuvatoiminen pulperointi on selkeästi energiatehokkaampi. Tämä

toimintamalli sopii 200 t/24h ylittäviin tuotantoihin ja pulperoitavat massakomponentit ovat hyvin selkeäpiirteisiä. Jatkuvatoiminen pulperointi tarvitsee 40% vähemmän energiaa kuin eräpulperointi. Eikä tässä kaikki. Sopivalla ohjausmenetelmällä massan sakeus säilyy vakaana, mikä yksinkertaistaa omalta osaltaan koko massankäsittelyprosessia.

Hajotus ja sekoitus

Optimaalinen hajotustapahtuma on välttämätöntä kaikkien pulperointimenetelmien kohdalla koko prosessin ajan. Tämän ohella sulputusprosessissa tulee käyttää vain sulpun tuottamiseen tarvittava energiamäärä. Tämä tarkoittaa, että eräpulperoin-

nissa sulpun pinnan liike saattaa lähes pysähtyä, kun massan sakeus on korkea jokaisen erän loppuvaiheessa. Toisaalta jatkuvatoimisessa pulperoinnissa tarvitaan riittävästi hajotusvoimaa vetämään massapaalit roottorin aiheuttamaan pyörteeseen. Missään nimessä paaleja ei saa päästää asettumaan pulperin ammeen pohjalle. Optimoitu hajotusenergia määritetään suhteessa tilavuuteen (kW/m^3), mikä vaihtelee käytetystä sovelluksesta ja toimintamallista riippuen.

Sulpun pinnan virtausmalli on myös optimaalisen pulperoinnin tärkeitä kriteereitä. Sitä on paljon vaikeampi arvioida, koska sen määrittäminen jonakin vakiona on mahdotonta.

Sulpun hyvä sekoitus vaatii massa-paalien jatkuvaa roottorikontaktia, mikä on käytännössä havainnoitavissa myös visuaalisesti. Jos esimerkiksi paali jää kiertämään epäkeskeisesti liian pitkäksi ajaksi pulpperiin, sillä ei ole riittävän jatkuvaa kontaktia roottoriin. Tästä seuraa, että sekä sekoittuminen että hajotus tapahtuvat epätydyttävästi. Tehokkaan sekoittumisen varmistamiseksi useimmissa pulperissa on nykyään ammeen seinämällä siivekkeet rikkomassa virtauksen rakennetta kääntämällä pyörrevirran kohti roottoria. Epäkohtana on virtauksen muutoksesta aiheutuva energian hävikki. Tämä ei johdu ainoastaan siivekkeistä, vaan myös pulperin pohjan muodosta. Voith on kiinnittänyt huomiota näihin molempiin epäkohtiin optimoidessaan pulperoinnin energiankäyttöä.

Optimoitua energiankäyttöä epäsymmetrisen liikkeen ja uuden ammerakenteen avulla

Kehitystyön tuloksena syntyi uusi IntensaPulper-konsepti, jossa on kaksi tärkeää piirrettä:

- Roottori on sijoitettu epäsymmetrisesti sylinterimalliseen ammeeseen.
- Virtausliike pulperin pohjalta seinämiä kohden on optimoitu kaksoiskartiorakenteen avulla.

Epäsymmetrisen roottorijärjestely mahdollistaa hyvän sekoituksen

epäsymmetrisen virtauksen vuoksi. Juuri tästä syystä IntensaPulperin roottori on sijoitettu epäkeskeisesti. Yksin tämä toimenpide optimoi sekoitustapahtumaa, energiaa hukkaavia siivekkeitä ei tarvita, jolloin myös itse pulperointiin on käytettävissä enemmän energiaa.

Optimaalinen liike horisontaalisen pulperin pohjalta pystysuoran ammeen seinämiä kohden lisää edelleen pulperointiin kohdistuvaa virtausvoimaa. Uudessa IntensaPulperissa virtausliike ammeen pohjalta seinämiä kohden on optimoitu erikoisella kaksoiskartiorakenteella. Kumpikin kartiokulma on määritetty tarkasti hyödyntämään roottorista nousevaa ja optimaalisesti kääntyvää pyörrevirtaa.

IntensaPulperiin liittyvät säästömahdollisuudet

Koeajot 20 kuution erätoimisella IntensaPulperilla osoittivat 26% vähennystä energian ominaiskulutuksessa (kWh/t) aiemmin käytettyyn konventionaaliseen pulperiin verrattuna. Tämän lisäksi saavutettiin 7% suurempi tuotanto samalla kuidutuslaadulla.

Todellisia lukuina tämä merkitsee sitä, että 100 t/24 h suuruinen IntensaPulper säästää energiaa noin 175 000 kWh vuodessa, mikä vähentää energiakustannuksia tuntuvasti.

Jatkuvatoimisen IntensaPulperin kohdalla energian säästö on samaa luokkaa. Suuritehoisten pulperoiden kohdalla energiasäästöt voivat olla todella suuria.

Yhteenveto

- Ensiökuidun pulperoinnissa jatkuvatoiminen pulper käyttää 40% vähemmän energiaa kuin erätoiminen pulper, koska energiaa kuluttavat vaiheet on eliminoitu.
- IntensaPulperissa on epäkeskeinen roottori optimaalista sekoitusta varten eikä ammeen seinämissä ole energiaa kuluttavia siipiä.
- IntensaPulperin pohjan kaksoiskartio optimoi sulpun virtausta.
- Tulokset: IntensaPulperin epäkeskeinen roottorijärjestely säästää noin 25% energian ominaiskulutusta erätoimisessa pulperissa sekä lisää läpimenevää tuotantoa menettämättä sulputuksen laatukriteereitä.

Contact



Wolfgang Müller
Fiber Systems
wolfgang.mueller@voith.com

High Tech

Human Touch

ahead07 Voithin kansainvälinen konferenssi kartonki- ja pakkauspaperiteollisuudelle

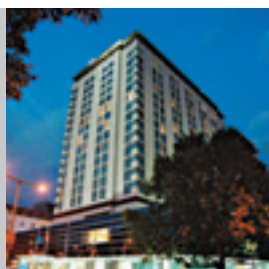
”High Tech – Human Touch” on teema, joka kokoaa toukokuun 9. - 11. välisenä aikana kartongin ja pakkauspaperien valmistajia kautta maailman Wieniin Itävaltaan Voith Paperin kansainväliseen ahead07-konferenssiin. Voith toivottaa asiakkaansa tervetulleiksi tapahtumaan.

Tällä kertaa Voith keskittyy asiakasseminaarissaan korostamaan inhimillisten tekijöiden merkitystä paperiteollisuudessa. Tapahtumapaikkana on komea ja moderni Hilton Vienna Conference Center. Palvelut ja ratkaisut, korkean teknologian prosessit sekä asiakastarpeiden tunnistaminen linjaavat konferenssin sisältöä.

Ja kuten aina, Voithin viimeisimmät innovaatiot ovat näkyvästi läsnä. Ihastuttava ja antoisa oheishjelma luo varmasti hienon ilmapiirin kaikelle vuorovaikutukselle.

Lisätietoja tapahtumasta saa vierailemalla nettiosoitteessamme:

www.ahead07.com





Shandong Huatai Paper – Voithin paperikoneilla valmistetaan puolet Kiinan sanomalehtipaperin tarpeesta

Shandong Huatai Paper Company Ltd., joka on Kiinan johtava sanomalehtipaperin valmistaja, valitsi jälleen kerran Voithin uuden sanomalehtipaperia valmistavan tuotantolinjan toimittajaksi. Pk12 otettiin käyttöön lokakuun lopulla 2006. Tässä artikkelissa kerrotaan sen sisarkoneesta Pk11:sta, joka käynnistyi vuoden 2005 lopulla.

Voithin yhteistyö Huatai Paperin kanssa alkoi 11 vuotta sitten, jolloin Voith toimitti Huatain Pk1 paperikoneelle osakomponentteja. Yhteistyö jatkui, Schongaun vanhan paperikoneen, Pk9:n toimituksella vuonna 2000. Heinäkuussa 2003 käynnistyi Voithin toimittama täydellinen korkealaatuisen sanomalehtipaperin valmistuslinja Pk10.

Molemmat paperikoneet, Pk9 ja Pk10, nousivat nopeasti tuotteillaan paikallisten paperimarkkinoiden kärkikaartiin. Paperin valtava kysyntä vaati nopeasti lisäinvestointeja (kysyntä oli nelinkertaistunut kymmenessä vuodessa). Voith sai Pk11:n tilauksen kesäkuussa 2004 ja Pk12:n toimitussopimuksen vuosi tämän jälkeen.

Sen jälkeen kun Pk12 käynnistyi loka-kuussa 2006, Huatai valmistaa Kiinan markkinoille sanomalehtipaperia Voith Paperin paperikoneilla 1 200 000 tonnia vuodessa, eli lähes puolet koko kansallisesta tuotannosta.

Shandong Huatai Paper – valtavaa kehitystä

Huatai-konsernin menestystarinan alku juontaa juurensa vuodesta 1976, jolloin Li Jian Hua, joka nykyisin on Huatai-konsernin pääjohtaja, nimettiin tuotantopäälliköksi yhteen pie-
neen paperitehtaaseen Huataissa.

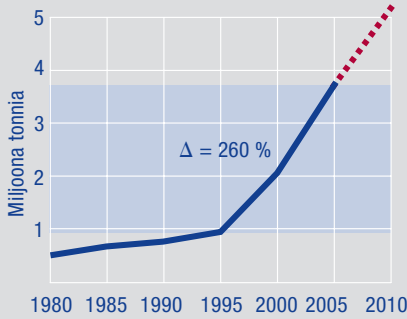
Shanghaiin pörssissä vuodesta 2000 noteeratun Shandong Huatai Paper Company Ltd:n liikevaihto oli vuonna 2005 noin 750 miljoonaa euroa. Yritys

on osa Huatai-konsernia, joka on mukana paperinvalmistuksen ohella myös kemianteollisuudessa, kustannusteollisuudessa, metsänviljelyssä, logistiikassa ja kaupassa. Huatai-konsernin 10 000 työntekijästä 4400 on Huatai Paperin palveluksessa. Yrityksen paperitehtaat sijaitsevat yksinomaan Shandongin maakunnassa. Niiden yhteinen tuotantokapasiteetti on 1 200 000 tonnia vuodessa. Huatain hallintokeskus on Dongyngissä lähellä Dawangia.

Huatai-konserni omistaa 32,33 % Shangdong Huatai Paperistä. Pääjohtaja Li Jian Hua omistaa Huatai-konsernista 40 %, Dawangin kaupunki 27,34 %, konsernin 18 keskeistä johtajaa 20 % sekä Dawang-konserni 12,66 %.

Shandong Huatai Paper, Pk11.





Sanomalehtipaperin kysyntä Kiinassa.



Huatai toimii Dongyingissä, Shandongin maakunnassa.



EcoMizer-puhdistimet.

Huatai Pk11 – kokonaistoimitus vailla vertaa

Huatain Pk11 on yksi maailman moderneimmista paperikoneista ja samalla suurin Kiinassa. Paperikone käynnistyi vuoden 2005 lopulla, vain 19 kuukautta toimitussopimuksen allekirjoituksesta sekä neljä kuukautta suunniteltua aikaisemmin. Kaikki Voith Paperin eri divisioonat, kuten Fiber Systems, Paper Machines, Finishing, Automation, Rolls ja Fabrics, osallistuivat hankkeeseen.

Jo aiemmassa Pk10-projektissa syntynyt hyvä yhteistyö Shandong Huatai Paperin ja Voith Paperin välillä syvenyi edelleen uuden hankkeen aikana. Pk11 on toiminut hyvin ja tuote on markkinoilta saadun asiakaspalautteen mukaan laadultaan erinomaista.

Avaimet käteen -toimituksena valmistettu sanomalehtipaperin tuotantolinja asennettiin ennätysajassa Pk10 viereen rakennettuun tehdashalliin. Pk11 ja sen sisarkone Pk12 ovat vierekkäin.

Kunnioitusta herättävän suurella Huatain tehdasalueella on voimala, massalinja, kanavayhteys Keltaiseen jokeen, toimistoja ja huoltorakennuksia sekä raideyhteys paperirullien

kuljettamista varten. Huatain nopea kasvu- ja investointivauhti on kunnioitusta herättävä saavutus – neljä huipputykyaikaista paperikonetta viidessä vuodessa.

Voith Paper Rollsin huoltokeskus, joka perustettiin vuonna 2002, on aivan Huatain lähistöllä tuottamassa Huatain tarvitsemia tukipalveluja. Tämä Voithin tytäryhtiö on osoittautunut tärkeäksi apuvoimaksi hankkeiden toteutuksissa mm. silloin, kun projekteissa on tarvittu logistisia palveluja, tullimuodollisuuksien hoitamista, telahuoltoja tai pienempiä huoltoja.

Pk11:sta koskenut kokonaisvaltainen toimitussopimus solmittiin kesäkuussa 2004. Täysin uusiomassoja käyttävä Voithin ”One Platform Concept” -paperikone valmistaa sanomalehtipaperia värioffsetpainoa varten pintapainoalueella 42-49 gsm noin 400 000 tonnia vuodessa.

Paperikoneen viiran leveys on 10 200 mm ja suunnittelunopeus 2000 m/min. Toimitussopimus sisälsi paperikoneen ohella täydellisen siistauslinjan pulpperoinnista valmiiseen massatorniin, suunnittelutyön, kemikaalien valmistuksen sekä automaati- on. Voith Paper Fabrics toimitti viira-

Asiakkaan kommentti



Li Jian Hua

Shandong
Huatai-konsernin
pääjohtaja

”Asiakas saa Voith Paperiltä viimeisintä teknologiaa ja ensiluokkaista palvelua. Aikojen saatossa läheinen yhteistyömme on johtanut Voithin ja Huatain väliseen aitoon ystävyyteen. Voithin toimittaman Pk11 sanomalehtipaperikoneen äärimmäisen hieno startti ja 400 000 vuositon- nin kapasiteetti on nostanut Huatain Kiinan johtavaksi sanomalehtipaperin valmistajaksi, ja samalla se on tukenut hienosti myös erinomaista mainettam- paperinvalmistajana.”



EcoCell-esiflotaatio sekä jäkiflotaatio rinnakaistoimisina vierellään myös Thunekiikkosuodin. Etualalla on myös MultiScreen-rakolajitin hienolajittelun ensimmäisessä vaiheessa.

osan, puristinosan ja kuivatusosan huovat ja viirat.

Laadun takeena oli Voithin ISO 9001 mukaisesti sertifioitu laatu järjestelmä sekä Huatain omat sisäiset määräykset. Myös alihankkijoiden ja talon omien resurssien tuottamat palvelut noudattivat samoja laatu kriteereitä.

Optimaalinen ja tehokas projektin toteutus varmistettiin hyvällä yhteistyöllä ja toimintojen tiiviillä koordinoinnilla. Eri tiimien hyvä ammattitaito olikin keskeinen voimavara tässä menestyksellisessä projektissa.

Tuotantolinjan laitteistojen äärimmäisen tiukat valmistus- ja testausajat

sekä tarvittavien rakennustöiden toteuttaminen asettivat suuren haasteen niin Voith Paperille kuin Huatai Paperillekin. Logistiset järjestelytkin oli rääätälöitävä huippunopeasti. Asennustyöt saatiin valmiiksi ennätyksellisessä viidessä kuukaudessa. Kiitos tästä kuuluu kiinalaisille asennusurakoitsijoille ja Voithin asennusvalvojille.

Siistauslaitoksen tuotantolaitteiden, putkistojen, sähkösuunnittelun, automaation ja kemikaalituotannon dokumentoinnin tekivät Huatain ja Voithin asiantuntijat. Tätä työtä ja nopeaa päätöksentekoa tukivat vahvasti jo Pk10 toimituksen aikana syntyneet yhteiset toimintamallit ja käytännöt.

Thune-ruuvipuristimet.

Koko massankäsittelylinjan virtauskaavioita ja massataseita koskeva suunnittelu perustui Voithin prosessidataan.

Kaikki mittaus- ja säätölaitteet eriteltiin ja dokumentoitiin ohjelmoitaviksi massankäsittelyn prosessiohjausta varten. Niiden toimivuus varmistettiin etukäteistesteissä (FAT) äärimmäisen tarkasti Voithin asiantuntijoiden toimesta.

Hyvin sujunut asennustyö ja käyttöönotto olivat seurausta siitä suunnattomasta suunnittelun määrästä, jota tehtiin yhdessä Huatai Paperin tiimien kanssa yhteisiin päämääriin pääsemiseksi. Avoimesti hoidettu

TopDuoRun, EcoSoft ja Sirius.



Voith Paperin toimittaman Pk11 avainkomponentit

- ModuleJet-perälaatikko
- DuoFormer TQv BlackStone S -telapinnoitteella
- Tandem NipcoFlex -kenkäpuristin G2000-polyuretaanipinnoitteella
- TopDuoRun-kuivatusosa, CeraGuide-pinnoitteita hyödyntävät 8 kuivatusryhmää (36 kuivatussyliinteriä)
- EcoSoft Delta -kalanteri Vantis S -kalanteritelapinnoitteilla
- Sirius-rullain (konerullan halkaisija 3700 mm)
- Päänvienti
- Kuivatusosan huuva
- Hydraulikka ja pneumatiikka
- Keskusvoitelujärjestelmät
- Varaosat
- Asennuksen valvonta
- Käyttöönnotto ja käyttöhenkilöstön koulutus

Kuivatusosan jälkeisessä päävientiössä ovat avainkomponentteina kaksipäinen korkeapaine-vesileikkuri, TT3000 "Bullhorn" päävienti-laite sekä 11 kpl VTT turbo -päänvientihinaa.

Voith Paperin toimittaman siistauslinjan avainkomponentit

- Combi MultiSorter -reikäsihti (reiän halkaisija 1,2 mm) ensimmäisessä vaiheessa sekä Combisorter ja puhdistin toisessa vaiheessa
- MC MultiScreen-rakolajitin ja MiniSorter
- HydroCyclean- ja EcoMizer-tekniikkaa hyödyntävä nelivaiheinen raskaiden partikkeleiden puhdistin
- EcoCell-flotaatio I, jossa on 7 ensiökennoa ja 3 toisiökennoa
- Useampaa MultiScreen-lajitinta ja MiniSorteria hyödyntävä nelivaiheinen hienolajittelu
- Saostus I Thune bagless -kiekkosuotimella sekä Thune-ruuvipuristin
- Dispergointi sekoitusruuvia hyödyntämällä, DX-dispergointiprosessi, jota seuraa hapettava korkeasakeuksinen peroksidivalkaisu
- EcoCell-flotaatio II, jossa on 5 ensiökennoa ja 2 toisiökennoa
- Saostus II Thune bagless -kiekkosuotimella ja Thune-ruuvipuristimella, jota seuraa hydro-sulfaatti jälkivalkaisu sekä valmiin massan massasäiliö
- Täydellinen lisäaineiden valmistuslaitos siistauslinjaa varten
- Voithin joint venture -kumppani Meri toimitti sisäiseen veden puhdistukseen 3 Deltapurge-mikroflotaatioryhmää
- Paperikoneen rejektijärjestelmän komponentit sisältäen ohjausjärjestelmät ja venttiilit.
- Käyttöönnotto ja käyttöhenkilöstön koulutus

Toimituskokonaisuus sisälsi prosessi- ja automaatio-suunnittelun lisäksi myös asennusvalvonnan.

Kattava automaatiojärjestelmä takasi tuotantolinjan tehokkuuden ja tuotteiden laadun

Automaatiojärjestelmän toimialue ulottui tuotteiden laadunvarmistuksesta yksittäisiin prosessitoimintoihin sekä raaka-aineiden prosessoinnista lopputuotteen käsittelyyn. Voithin automaatiojärjestelmä antoi yhtenäisen alustan prosessiohjauksen operatiivisille toimille.

Automaatiojärjestelmän avainkomponentit:

OnControl

- Koneohjaus

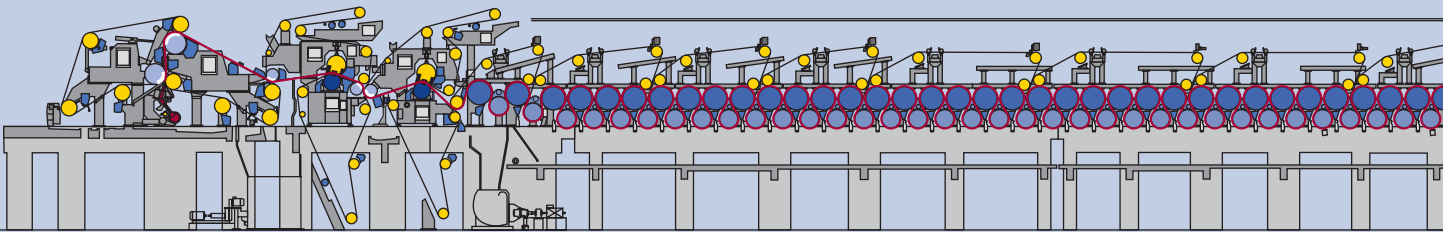
OnQuality

- OnQ ModuleJet -laimennusvesisäätö ja poikkisuuntainen Profilmatic-ohjaussofta
- OnQ ModuleSteam -höyrylaatikko, jota ohjaa Profilmatic-järjestelmä
- OnQ ModulePro, kostututin vesi/ilma- suuttimilla Profilmatic-ohjauksin
- OnQ ModuleNip, paksuuden ja kiillon ohjaus Profilmatic-tekniikalla
- Kaikki MD-profiiliin ohjaukset

OnView

- OnView-tietojärjestelmä, jossa on trendinilmaisu- ja raportointifunktiot
- RollMaster optimoimassa rullauksen laatua rullaimella

Ennen toimitusta tapahtuvat toiminnalliset testit (FAT) mahdollistivat Pk11 vaivattoman käyttöönoton vain nappia painamalla.



Voith Paper Fabricsin toimittamat avainkomponentit

- PrintForm H -märkäviirat

Huatain Pk11 viiraosalle tilattiin kaksi settiä Voith Paper Fabricsin valmistamia PrintForm H -kudoksia. Ensimmäinen setti on koneessa ja paperikoneen ajettavuus sekä rainan laatu ovat hyviä.

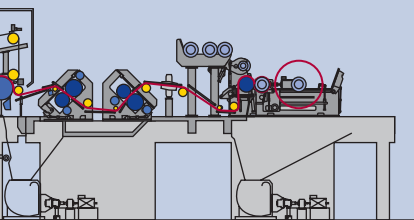
PrintForm H -märkäviirat kehitettiin formaation parantamiseksi. Normaalisti formeritelalla tapahtuvaa vedenpoiston määrää muutettiin siten, että vettä poistetaan enemmän listakengällä kuin kuormitettavilla listoilla. PrintForm H -märkäviirat poistavat tehokkaasti vettä ennen rainan siirtymistä puristinosalle. Markkeeraus on kilpailijoiden tuotteita vähäisempää.

- Kuivatuskudokset

Pk9:llä ja Pk10:llä saavutettujen hienojen tulosten ansiosta Voith Paper Fabricsin oli Pk11 kuivatuskudoksien ensisijaistojittaja. Ensimmäiset kudokset ovat käytössä ensimmäisessä kuivatusryhmässä toimien hyvin ilman markkeerausta rataa hyvin kuljettaen.

Pk11 tekniset tiedot

Suunnittelunopeus	2000 m/min
Viiran leveys	10200 mm
Max rainan leveys	9580 mm
Konerullan halkaisija	3700 mm
Tuotantokapasiteetti (1800 m/min tuotantonopeudella)	1210 t/24 h
Raaka-aine	AONP, AOMG, CONP, CMOW



projektin edistymisen valvonta johti siihen, että työt tehtiin systemaattisesti ja suunnitelmien mukaisesti.

Voithin koetellut projektinjohto- sekä tehdas- ja käyttöönottojärjestelmät takasivat sen, että asennushenkilöstö ja käyttöönottoihmit tekivät kaikki toiminnalliset testit hyvässä yhteistyössä. Tässä auttoi jälleen kerran avoin ja luottamuksellinen yhteistyö.

”Laatutonneja rullaimelle ja tuotannon lisääminen niin nopeasti kuin mahdollista”, oli kaikkien yhteinen tavoite, joka sitten toteutuikin ja vain ainoastaan 19 kuukauden kuluttua toimitussopimuksen allekirjoituksesta. Tässä oli jälleen näyttö yhdestä epookista Huatain menestystarinassa!

Voith Paperin ”One Platform Concept” oli jälleen kerran osoittanut toimivuu- tensa, kun tavoitteena on paperikoneen mahdollisimman nopea käyttöönotto jyrkällä starttikäyrällä, jolloin investoinnille varmistetaan myös nopea takaisinmaksuaika ja loppu- tuotteen laadulle asetetut korkeat vaatimukset täytetään.

Pk11:lla valmistettiin ensimmäisen kerran paperia joulukuun 31. päivänä 2005. Kun oli valmistettu kahdeksan katkotonta jumborullaa myyntikel-

poista paperia, ajo keskeytettiin viikoksi 5. tammikuuta 2006 tapahtuvaa virallista starttia varten. Tammikuun 2006 lopulla paperikoneen jatkuva päivätuotanto ylitti 950 tonniin tuotantonopeuden ollessa 1650 m/min. Jo näin aikaisessa vaiheessa tekninen luotettavuus ja tuotantolinjan yleinen tehokkuus olivat selkeänä indikaationa sille, että paperikoneella tullaan pääsemään täydellisen optimointivaiheen jälkeen asetettuihin tavoitteisiin.

Contact



Tianhong Lou
Paper Machines Graphic
Tianhong.Lou@voith.com



Bernhard Häussler
Paper Machines Graphic
Bernhard.Haeussler@voith.com



Leo Engelmann
Fiber Systems
Leo.Engelmann@voith.com

Esimerkillistä yhteistyötä – Shandong Huatai Paper tekee toisenkin maailmanennätyksen

Lokakuun 31. päivänä 2006 Huatai Paperin uusi Pk12-tuotantolinja käynnistyi onnistuneesti Shandongin maakunnassa ennätysellisesti vain viisi kuukautta asennustöiden alkamisesta. Ja Marraskuun 18. päivänä tuotantolinja oli jo täydessä kaupallisessa tuotannossa.

Voithin Pk12 -paperikone valmistaa korkealaatuista sanomalehtipaperia nelivärioffset-painatukseen. Paperikone on identtinen Pk11 kanssa. Sen suunnittelunopeus on 2000 m/min, viiran leveys 10,2 metriä ja tuotantokapasiteetti 1210 tonnia päivässä paperin pintapainon ollessa 49 gsm. Pk12 on yhdessä Pk11 kanssa yksi

maailman suurimmista, nopeimmista ja nykyaikaisimmista sanomalehti-paperikoneista. Pk11 tavoin paperikoneen rakenne noudattaa Voithin ”One Platform” -konseptia.

Voith toimitti yksin koko Pk12-tuotantolinjan massankäsittelystä pakkalinjalle ja asiakasrullien kuljetukseen.



Tämä oli suurin syy, miksi asennukset ja paperikoneen käyttöönotto tapahtuivat niin lyhyessä ajassa kuin viidessä kuukaudessa. Melkoista edistystä oli siis tapahtunut sitten Pk10 ja Pk11 paperikoneiden ajoista, kun edellisen asennus kesti kahdeksan kuukautta ja jälkimmäisen seitsemän kuukautta. Muiden toimittajien kuin Voithin vastaavien paperikonelinjojen asennus ja käyttöönotto vaatii nykyään keskimäärin noin kahdeksan kuukautta.

Voithin Pk12 toimituskokonaisuus käsitti uusiomassojen käsittelyn, Advanced Wet End Process -konseptin lyhyeen kiertoon, itse paperikoneen, kaksi VariFlex-kantotelaleikkuria, joissa hyödynnetään ElaGrip-pinnoitteita, pakkauslinjan, jota tukee

automaattinen robottitoiminto sekä automatisoitu rullankuljetusjärjestelmä. Voith toimitti Pk12:lle myös täydellisen automaatiojärjestelmän, joka sisälsi koneohjaukset, laadunvalvontajärjestelmät sekä tietojärjestelmät. Automaatio- ja instrumentointijärjestelmien suunnittelussa, uusiomassojen käsittelyssä ja lisäaineiden hallinnassa hyödynnettiin täysimääräisesti Voithin prosessiosaamista paperinvalmistuksessa.

Pk12 on jo neljäs Voithin Huataille valmistama tuotantolinja. Paperikone varmistaa Huatai Paperin ykkösaseman sanomalehtipaperin valmistajana Kiinassa niin laadun kuin tuotannon määränkin osalta. Shandong Huatai Paperin viime vuoden lopulla valmis-

taman sanomalehtipaperin vuosikapasiteetti oli 1,2 miljoonaa tonnia, eli noin puolet koko Kiinan tuotantovoimistuksesta. Tämä kaikki valmistetaan Voith Paperin toimittamilla paperikoneilla. Huatai Paperin luottamus Voithia kohtaan kertoo läheisestä ja pitkäaikaisesta kahden yrityksen välisestä kumppanuudesta: menestystarinasta, jolle toivotaan jatkoa vaikkapa seuraavan paperikonetoimintuuden muodossa. Pk13 koskevat alustavat neuvottelut ovat olleet jo käynnissä.

Voithin seuraavassa twogether-asiakaslehdessä kerrotaan lisää Shandong Huatai Paperiin liittyvistä asioista. Mukana on muun muassa asiakkaan oma raportti.





”Perfect Fit” – Burgo Soran Pk1:n modernisointi

Burgo-Marchi tilasi Soran Pk1:n modernisoinnin Voith Paper Italy -yksiköltä tammikuussa 2005. Vain kahdeksan kuukautta myöhemmin, 30 päivää kestäneen seisokin jälkeen, uusittu paperikone käynnistyi syyskuussa 2005. Startista alkaen Burgo-Marchi Soran modernisoitu paperikone on täyttänyt täydellisesti hankkeelle asetetut tavoitteet. Projektin yhteydessä Voith toimitti ensimmäisen siirtohihnaratkaisunsa Italiaan.

Burgo-Marchi Group syntyi vuonna 2004 Cartiere Burgon ja Cartiere Marchin välisessä yrityskaupassa. Ryhmä on eteläisen Euroopan suurin graafisten papereiden valmistaja 14 paperitehtaallaan Italiassa sekä yhdellä koneella Belgiassa. Burgo-Marchi -ryhmä valmistaa päällystettyjä papereita, pohjapapereita ja sano-

malehtipapereita 3 230 000 tonnia vuodessa. Yli 85 prosenttia tuotannosta sijoittuu ryhmän erikoisosaamisen keskeisiin paperilajeihin kuten päällystettyihin hienopapereihin sekä päällystettyihin mekaanisiin rullalajeihin aikakauslehtiä, luetteloita, inserttejä ja muita kaupallisia painotuotteita varten.

Näissä kahdessa paperisegmentissä Burgo-Marchi-ryhmän markkinaosuus on Euroopassa melkein 14 prosenttia.

Keskisessä Italiassa sijaitsevalla Burgo Soran tehtaalla on kaksi paperikonetta, joilla valmistetaan päällystettyä hienopaperia. Pk1:n tuotteiden pintapainoalue on 55-93 gsm ja Pk2:n 100-150 gsm. Molemmilla paperikoneilla paperin leikattu leveys on 3770 mm.

Voith toimitus Pk1:lle sisälsi seuraavat komponentit:

- kolmivaiheisen rakolajittelujärjestelmän ja nelivaiheisen puhdistusjärjestelmän
- MasterJet II F -perälaatikon, jossa oli ModuleJet-laimennusvesijärjestelmä sekä prosessiin sopivaa lajittelutekniikkaa
- DuoSuction NipcoFlex -puristinosa siirtohihnan kanssa
- DuoStabilizer -ajettavuuskomponentit ensimmäiselle kuivatusryhmälle.

Soran Pk1:n viiran leveys on 4270 mm ja suunnittelunopeus uusinnan jälkeen 1300 m/min. Tällä hetkellä paperikone käy vain 950 m/min nopeudella, mutta suunnittelunopeutta ja 140 000 vuositonniin tuotantoa koskevat tavoitteet on tarkoitus saavuttaa toisessa modernisointivaiheessa vuonna 2007, jolloin uusinnan kohteena ovat kuivatusosa ja online-päällystysasema.

DuoSuction NipcoFlex -puristin

Uusinta kohdistui puristinosaan seuraavin tavoittein:

- Paperikoneen tehokkuuden parantaminen eliminoimalla vapaat vedot sekä korkeampi rainan kuiva-ainepitoisuus viennin alkupäässä puristimelta kuivatusosalle
- Paperin ominaisuuksien parantaminen uudella tekniikalla, jota tuskin aiemmin oli hyödynnetty paperikoneilla, joiden viiran leveys on alle 5000 mm.

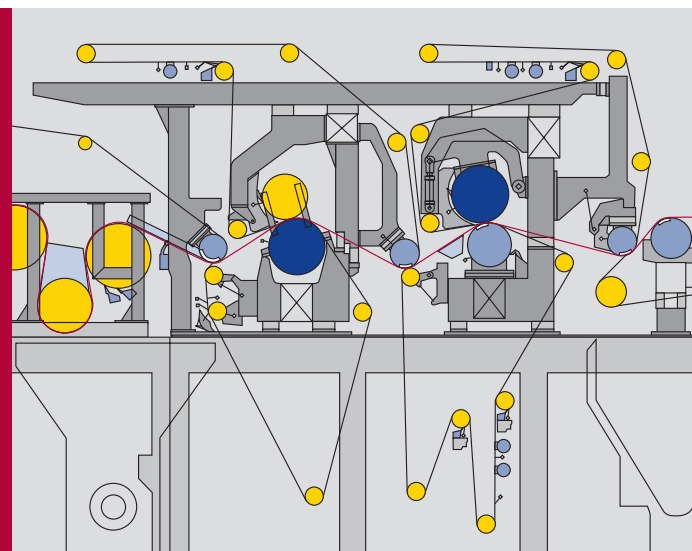
Uudessa puristimessa on kaksi nippiä ilman avoimia vetoja. Ensimmäinen nippi koostuu alapositiosta olevasta imutelasta, jossa on Aqualis-polyuretaanipinnoite sekä yläpositiosta olevasta uritetusta teräspintatelasta. Toisessa nipissä on NipcoFlex-kenkätela yläpositiosta ja alapositiosta uritettu teräspintatela. Voithin toimitaman siirtohihnan, ensimmäinen laatuun Italiassa, ansiosta radan siirto imutelan kautta kuivatusosalle tapahtuu ilman vapaata vetoa.

Kolme keskenään samanlaista imutela siirtää rataa koko leveydeltä märkäviiralta ensimmäiselle kuivatusryhmälle ilman päänventiä. Ensimmäisen kuivatussylinderin jälkeen rata kulkee koko leveydeltään puristimen hylkypulppiin. Päänventinauha leikataan leikkurilla, joka sijaitsee siirtohihnan alapuolella kuivatusryhmän suulla.

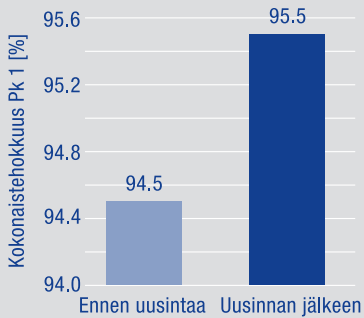
Siirtohihna ei eliminoi ainoastaan vapaata vetoa puristinosa ja kuiva-

Modernisoinnin toteuttaneella tiimillä on syytä olla ylpeä suorituksestaan.

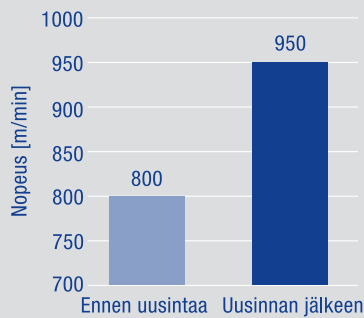
DuoSuction NipcoFlex -puristin.



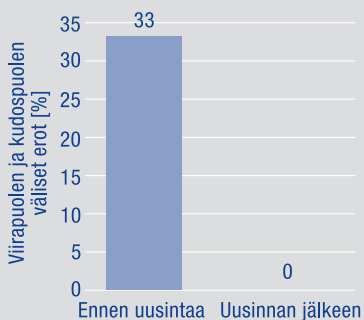
"Perfect Fit" -uusinnan erinomaiset tulokset!



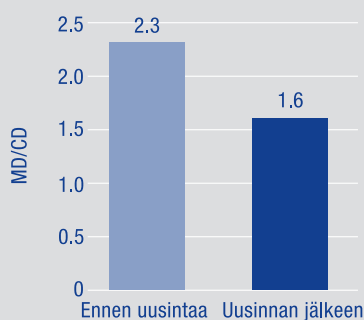
Kokonaistehokkuus.



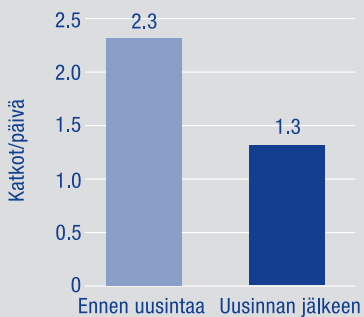
Nopeus Pk.



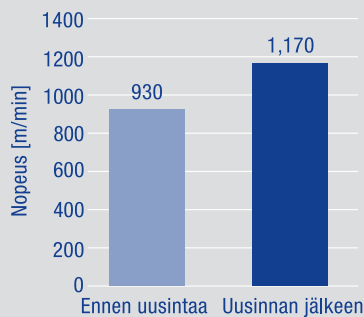
Karheus kaksipuoleisuus.



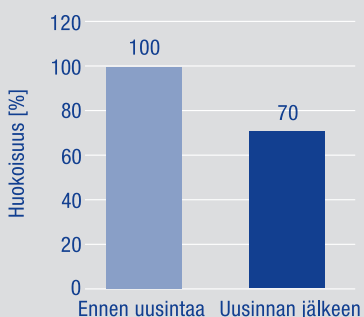
TSO



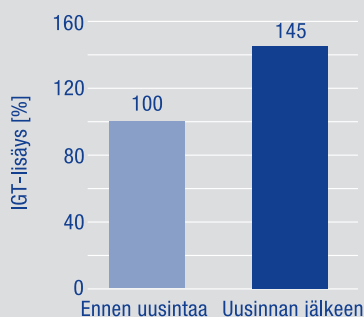
Katkot/päivä.



Nopeus off-line coater.



Huokoisuuden paraneminen.



Paperin painettavuus.

tusosan välillä, vaan se vähentää myös huomattavasti rainan uudelleenkestumista.

Tulokset

Paperikoneen toiminta voitiin optimoida nopeasti ja uusi puristinosa osoitautui oikeaksi ratkaisuksi alkuasetelmista käyttöönottoon asti.

Paperikoneen tehokkuus parani kaikissa nopeuskategorioissa.

Uuden puristinosa ansiosta toispuoleisuus ei rasita pohjapaperin sileyttä. Optimointivaiheessa paperin huokoisuutta voitiin vähentää ja kuitujen orientoitumista parantaa. Bulkki on korkeampi uusintaa edeltäneeseen tilanteeseen verrattuna ja kuiva-ainepitoisuus kuivatusosan suulla on yli 48%.

Paperin painatustulokset ovat osoittaneet, että valmiin paperin pinta on tasaisempi optimaalisen päällystyskonseptin ansiosta.

Contact



Pierangelo Girardello
Voith Paper, Schio
pierangelo.girardello@voith.com



Piero Dall'Alba
Voith Paper, Schio
piero.dallalba@voith.com



Aracruz Celulose luottaa kestävästi Voithin teknologiaan

Voithin 300. NipcoFlex-kenkäpuristin otettiin onnistuneesti käyttöön vuoden 2005 lopulla Aracruz Celulosen tehtaalla Guaibassa, Brasiliassa. Osana sellun kuivatuskoneen parannustoimia kenkäpuristin lisää merkittävästi tehtaan tuotantoa.

Jo vuosia sitten kehitetty kenkäpuristinteknologia on tänä päivänä keskeisessä käytössä sellu- ja paperiteollisuudessa. Teknologiaa hyödynnetään lähes kaikissa nykyaikaisissa paperi- ja kartonkikoneissa sekä yhtä lailla sellun kuivatuskoneissa.

NipcoFlex-kenkäpuristimia on menestyksellisesti käytössä ympäri maailmaa 2600 mm - 10 600 mm levyisissä paperikoneissa, joiden nopeudet vaihtelevat 50 - 1912 m/min. Ollakseen askeleen edellä asiakkaittensa tarpeita Voithilla on menossa koeajoja

Asiakaskommentti



Romeo Zanchin
Projektipäällikkö
Aracruz Celulosen
Guaiban projektissa

Kaikki projektitavoitteet saavutettiin täydellisesti tavoitteiden mukaisesti. Toimintusaikaan, kustannuksiin ja kuivatun sellun laatuun asetetut kriteerit täyttyivät hienosti. Koulutus- ja laatusuunnitelmien toteutuksessa Voithin arvokkaalla tuella oli suuri merkitys tämän päivän menestyksellemme. Oman kiitoksensa ansaitsee myös Voithin mutkaton yhteistyö kumppanimme koko asennustyön sekä laitteiston käyttöönoton aikana niin, että hanke pystyttiin toteuttamaan nopeasti ja tehokkaasti.

Kaikki Voithin toimittamat komponentit olivat laadultaan ensiluokkaisia. Tuotannossa ei ole vain saavutettu takuuarvoja, vaan ne on ylitetty: päivätuotanto on ollut 1250 tonnia ja rainan kuiva-ainepitoisuus NipcoFlex-kenkäpuristimen jälkeen yli 55%. Tällä menestyksellä on ollut meille oleellinen merkitys sellun kuivatuslinjalla vallinneiden kapasiteettirajoitusten poistumisen vuoksi.

Haluan erityisesti muistaa kiitoksin Voithin kumppanuutta niin projektin suunnittelu- kuin toteutusvaiheissakin. Rahoituskellisten näkökohtien punninta, käytännön toimien arviointi, tehdastestit sekä eri vaihtoehtojen esille tuominen oli meille arvokasta palvelua. Toivomme tällaisen hyvän yhteistyön Voithin kanssa jatkuvan.



NipcoFlex- kenkäpuristimella, jonka jatkuva ajonopeus yltää 3000 m/min. NipcoFlex- kenkäpuristin tarjoaa suuren potentiaalil lisää sekä tuotannon määrää että paperin laatua. Voith on tämän teknologian markkinajohtaja yli 60 prosentin osuudellaan. Voithin NipcoFlex on myös alan luotettavin ja koetelluin kenkäpuristin.

Kolmassadas NipcoFlex-kenkäpuristin, joka otettiin käyttöön vuoden 2005 lopulla Aracruz Celulosen tehtaalla, on osa sellun kuivatuslinjaa. Kyseessä on jo toinen NipcoFlex-kenkäpuristin, jonka Voith on toimittanut Aracruz Celuloselle – osoitus asiakkaan luottamuksesta Voithin sellun-kuivatustekniikkaan. Kenkätelassa käytetään QualiFlex-puristinsukkaa, millä on tärkeä merkitys lisättäessä eukalyptussellun vuosituotantoa

400 000 tonnista 455 000 tonniin. Viidentoista prosentin tuotannon lisäyksen ohella NipcoFlex-kenkäpuristin on auttanut Aracruz Celulosea vähentämään höyryn ominaiskulutusta kuivatusosalla matalamman höyrynpaineen johdosta. Eikä tässä kaikki. Pintapaino on noussut suuremman vedenpoistokapasiteetin vuoksi samalla, kun seisokit ovat vähentyneet parantuneen ajettavuuden ansiosta.

Sellurainan laadun edelleen parantamiseksi poikkiprofiiliin ohjaukseen asennettiin Aquacontrol-laimennusvesijärjestelmä. Samalla vedenkierto sekä massa- ja tyhjöjärjestelmät optimoitiin ja modernisoitiin uusien putkitoin, pumpuin ja moottorein. Tässä yhteydessä myös DC-käytöt korvattiin taajuusmuuttajilla varustetuilla AC-moottoreilla ja vaihteet korvattiin

Viiraosa (vasemmalla)
ja Voithin toimittama
kolmassadas NipcoFlex-
kenkämpuristin (alla).

Aracruz Celulosen
eukalyptusistutuksia.



uusilla. Toimitukseen sisältyivät myös käyttöhenkilöstön koulutus, asennukset sekä käyttöönoton tuki. Voith Paper Fabrics toimitti kolmanteen kuivatusryhmään starttikudokset.

Aracruzin Guaiban alueella toteutetut sosiaaliset järjestelyt ansaitsevat myös oman erityishuomionsa. Yhdessä monien muiden yritysten kanssa Aracruz ja Senai, Voith mukaan lukien, kehittivät henkilöstön kehitysohjelmia, joiden tavoitteena oli kouluttaa paikallista työväkeä sellu- ja paperiteollisuuden vaativiin hankkeisiin. Tämän ohjelman puitteissa yli 500 henkilöä eri toimialoilta on osallistunut tiiviiseen koulutukseen tiloissa, joihin Voith on lahjoittanut paitsi laitteistot myös rahoittanut kiinteistöjen saneerauksia. Osa koulutetuista henkilöistä oli mukana jo Aracruzin

modernisointihankkeessa osoittamassa osaamistaan.

Projektin menestyksellisestä kulusta ja asiakkaan tyytyväisyydestä kertoo parhaiten oheinen Romeo Zanchinin antama lausunto. Zanchin toimi projektipäällikkönä Aracruzin Celulosen Guaiban projektissa.

Contact



Luis Fernando Porchia
Voith Paper Máquinas e Equipamentos, Brazil
luis.porchia@voith.com



Angelo Giosa
Voith Paper Máquinas e Equipamentos, Brazil
angelo.giosa@voith.com



Mitsubishi HiTec Paper Bielefeld, Saksa.

Mitsubishi HiTec Paper – Energian hallinta on haaste vailla verta

Energian säästön suuri merkitys on tiedetty jo kauan, mutta vasta viime aikoina siihen on paperiteollisuudessaakin havahduttu vakavasti. Erityisesti viime vuoden aikana jyrkästi noussut energian hinta on antanut suuren painoarvon energian säästön mittareille. Ne eivät kuulu välttämättä jokapäiväisen paperinvalmistuksen rutiineihin, joten alan asiantuntijoiden tuki on hyvin tervetullutta.



Tähän aiheeseen liittyneet keskustelut ja arviot saivat Mitsubishi HiTec Paperin Bielefeldin tehtaan tilaamaan Voith Paperilta Heidenheimista energian säästöön liittyvän analyysin. Jotta saavutettaisiin suurimmat mahdolliset säästöt lyhyimmässä mahdollisessa ajassa, tutkimus keskittyi Hillegossen Pk3 paperikoneen lauhdejärjestelmiin. Tämä alue on tunnetusti hyvin energiaintensiivinen ja tarjoaa näin ollen suuren optimointipotentiaalin.

Järjestelmän konsepti

Tehtas valmistaa kahdella paperikoneella ja useammalla päällystysasemalla erikoispapereita, kuten itsejäljentäviä papereita, lämpöpapereita, korkealaatuisia tulostuspapereita sekä tarralaminaattipapereita. Vuonna

2005 Stadtwerke Bielefeld GmbH rakensi tehdasalueelle kombivoimalan tuottamaan tehtaalle sähköä ja höyryä.

Tutkimusta ja energia-arviointia koskeneet keskeiset kysymykset nousivat esille juuri tältä pohjalta. Huomattiin, että koska Pk3:n höyry- ja lauhdejärjestelmien sekä muiden prosessiosien välillä on niin monia välillisiä tekijöitä, tutkimusta oli laajennettava oikeiden johtopäätösten tekemiseksi.

Ensinnäkin yksittäiset tutkimuskohteet oli määritettävä. Poistoilman, lauhteiden lämmön hyödyntäminen sekä kyyppien lämmöneristämisen rinnalla oli tutkittava myös Pk3:n lämmitysjärjestelmä. Tavoitteena oli tutkia ja optimoida yksittäisten lämpölähteiden operatiiviset mallinnukset.

Ratkaisusuositus tutkimuksen jälkeen

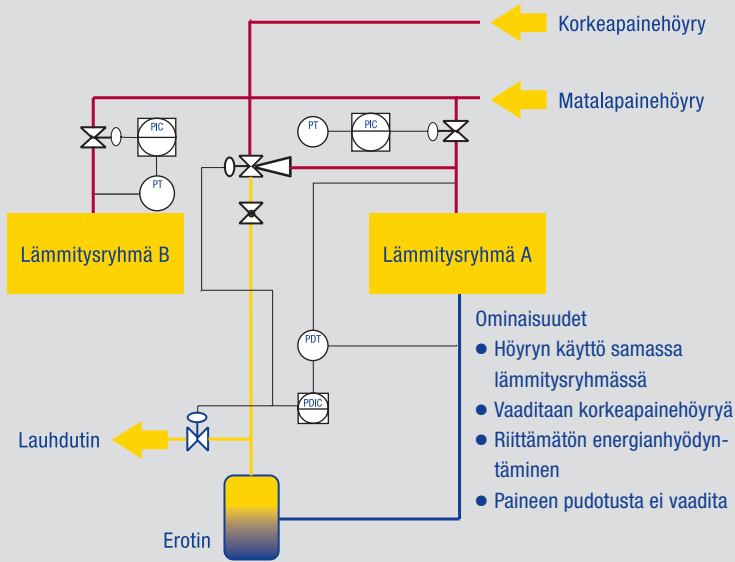
1. Sulzerin poistopuhallin, jota ei ollut hyödynnetty, sopi ihanteellisesti prosessiveden lämmittämiseen. Tämän jälkeen suihkuvesiä ei tarvinnut enää lämmittää höyryllä.

2. Pk1:n ja Pk3:n lauhteet jäähdytettiin 90 °C asteesta 65 °C asteeseen tuotantotarpeisiin ennen niiden hyödyntämistä voimalaitoksessa. Sen sijaan, että tämä lämpöenergia tuhlattaisiin olemassa olleessa jäähdytystornissa, se voidaan hyödyntää kahdella eri tavalla:

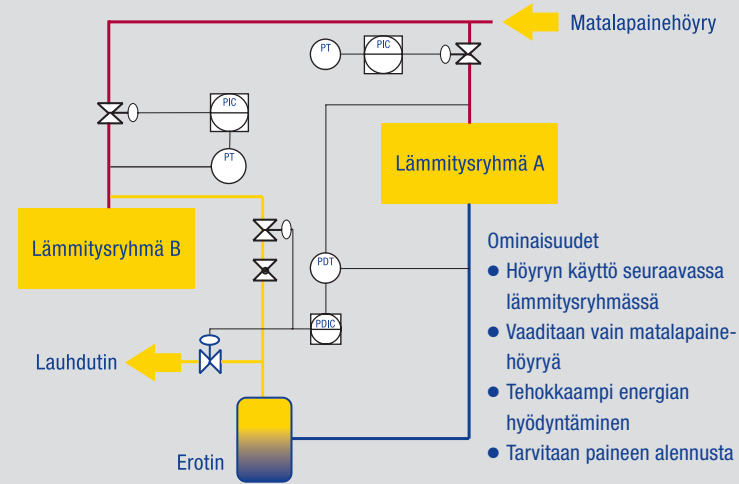
- joko päällystyskone 3:n rakennuksen lämmittämiseen
- tai Pk3:n nollaveden lämmittämiseen.

Pk3:n viiraosa.





Pk3:n lämmitysjärjestelmä – 12 barin korkeapainehöyrylinjan eliminointi, nykytila.



Pk3:n lämmitysjärjestelmä – 12 barin korkeapainehöyrylinjan eliminoiminen, kaskadijärjestelmä.

Seuraavassa kerrotaan näitäkin mahdollisuuksia kustannustehokkaammasta ratkaisusta.

3. Analyysi osoitti, että ulkona eristämättöminä olevissa saostustorneissa oli huomattavaa lämpöhukkaa. Täällä kustannustehokkuudelle sekä oikeille korjaustoimille vaadittiin jälleen investoimillisia perusteita.

4. Tärkeä osa tutkimusta keskittyi Pk3:n lämmitysjärjestelmän energiataseen selvittämiseen. Havaittiin nopeasti, että yksittäisten lämmitysryhmien toiminta oli optimoitava. Koko järjestelmä sekä lämpökompresoreiden toimintamalli dokumentoitiin tarkasti kiinnittämällä erityistä huomiota venttiilien asetuksiin ja kompressorien ominaiskulutuskäyriin. Huomattiin myös, että säästöjä saatiin aikaan modernisoimalla olemassa ollut sifonijärjestelmä.

5. Kuten jo mainittiin, Hillegossen tehtaan uusi kombivoimala käynnistyi vuonna 2005. Olikin aiheellista kysyä,

tarvitaanko olemassa olevaa 12 barin höyrylinjaa enää lainkaan. Tällä hetkellä energiaintensiivinen korkeapainehöyry johdetaan turbiinilta pyörittämään lämpökompresoreita sekä huuvaan ilmaa tuottaviin höyryrekistereihin. Tällöin höyryturpiinin voimantuotanto vähenee. Lämpökompresorit korvaavana järjestelmänä voisi olla oheinen kaskadijärjestelmä, joka on kuvattu yllä olevassa kaaviossa ”Pk3:n lämmitysjärjestelmä”. Optimointi on mahdollista toteuttaa myös huuvan ilmajärjestelmissä, jotka oli edelleen kytketty 12 barin korkeapaineeseen höyrylinjaan. Yhtä hyvin se olisi voitu kytkeä 3,5 barin matalapaineeseen höyryjärjestelmään.

Näillä kahdella toimenpiteellä, lämpökompresorien korvaamisella kaskadijärjestelmällä sekä huuvan ilmajärjestelmän optimoinnilla, säästettäisiin merkittävästi tehtaan käyttökustannuksia, kun energiaintensiivinen 12 barin höyry käytetään voimantuotantoon ja ylijäämävoima syötetään samalla verkkoon!

Tulokset

Tehdyt kohdekohtaiset kustannuksia säästävät suositukset perustuivat jokaisen tarpeellisen investoinnin osalta budjettihinnoitteluun.

Poistoilman hyödyntäminen suihkuvesien lämmittämiseen

Tarpeellinen investointi: noin Eur 300 000. Takaisinmaksuaika 1,7 vuotta.

Lauhdelämmön hyödyntäminen

Kaksi vaihtoehtoa:

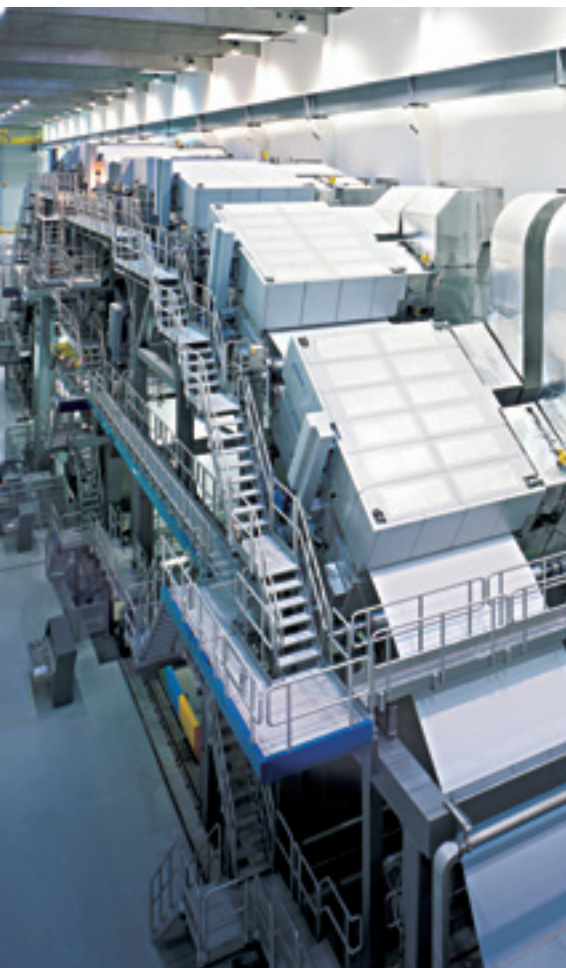
- Käytetään konehallin lämmittämiseen
- Käytetään nollaveden lämmittämiseen.

Tulokset olivat seuraavia

- Konehallin lämmittäminen – takaisinmaksuaika 15 vuotta
- Nollaveden lämmittäminen – takaisinmaksuaika 0,96 vuotta.

Tehtaan johdon oli helppo tehdä oikea päätös.

Päälylystyskone 3.



Varastotornien eristäminen

Puhdassuodostornien eristämisen investoinnin takaisinmaksuaika on 1,9 vuotta.

Lämmitysjärjestelmän optimointi

Tässä kohdin saadaan säästöjä joko ilman investointeja tai investointien avulla.

Ilman investointikustannuksia:

Yksin ohjauksjärjestelmän optimoinnilla voitaisiin säästää yli Eur 100 000 tuoteohjelmaa muuttamatta.

Investoinneilla:

- Sifonijärjestelmän modernisointi. Sifonien ja lämpöyksiköiden korvaaminen maksaisi itsensä takaisin 1,25 vuodessa.
- Lämpökompessorijärjestelmän muunnos kaskadijärjestelmäksi. Takaisinmaksuaika on 3,8 vuotta.
- Huuvan ilmajärjestelmän höyryn paineen lasku 12 barista 3,5 bariin. Tässä takaisinmaksuaika olisi vain 0,8 vuotta.

Kahden jälkimmäisen toimenpiteen takaisinmaksuaika on vain 2,3 vuotta ja sen lisäksi saavutettaisiin vielä jo edellä mainittu hyöty käyttäen suurempi määrä korkeapainehöyryä voimantuotantoon.

Tämä tutkimus toi lähes miljoonan euron säästöpotentiaalin. Tulos on merkittävä niin taloudellisesta kuin ekologisestakin näkökulmasta. Kun pidetään vielä mielessä ennustettu energian hinnan varsin jyrkkä nousu,

paperiteollisuuden on todella syytä kiinnittää erityistä huomiota tähän tutkimustulokseen.

Jatkonäkymät

Tämä tutkimus, josta vastasivat Mitsubishi Paper Bielefeld sekä Voith Paperin asiantuntijat Martin Dauner ja Holger Funk, paljastaa yksin Pk3:n höyry- ja lauhdejärjestelmissä olleen kustannussäästöpotentiaalin. Tutkimuksen toteutus vaatii erityisosaamista. Asiantuntijatuki on siksi välttämätöntä. Tässäkin tapauksessa tehtiin lisäpäätös siitä, että Hillebossen tehtaalla käyttöhenkilöstölle järjestetään Voithin asiantuntijoiden johdolla koulutustilaisuus, jossa käydään läpi kaikki saavutetut havainnot tutkimustulosten saattamiseksi mahdollisimman nopeasti osaksi päivittäistä tuotantotoimintaa.

Tämäkin tutkimus keskittyi lopulta vain pieneen osaan paperitehtaalla olevaan energian säästöpotentiaaliin. Kaikilla yksittäisillä tehdaskomponenteilla ja niiden järjestelmillä on tärkeä rooli hyödynnettäessä energian käyttöä optimaalisen tehokkaasti.

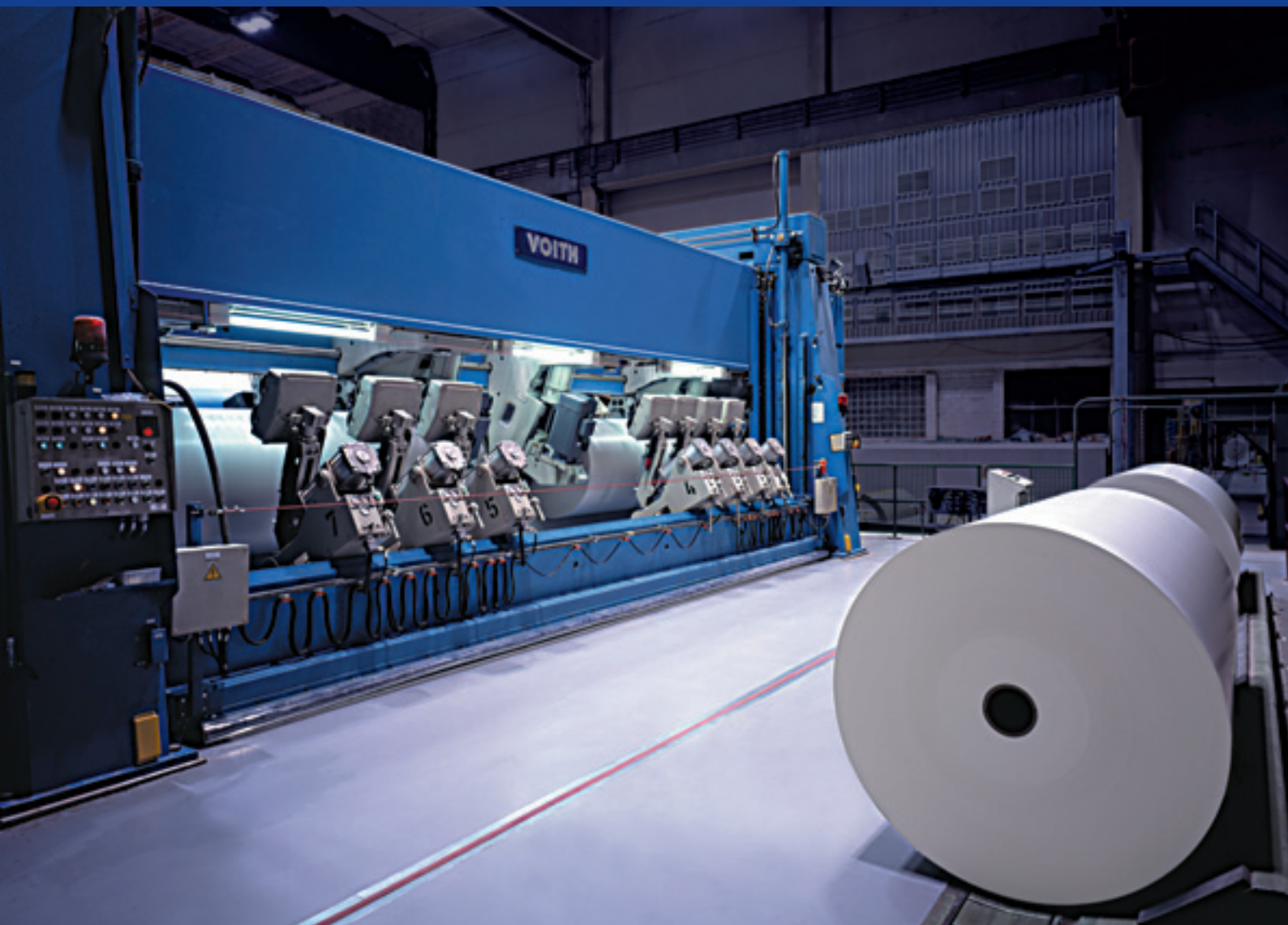
Contact



Dipl.-Ing. Gerd Finkenhofer
Mitsubishi HiTec Paper Bielefeld GmbH
gerd.finkenhofer@mitsubishi-paper.com



Klaus Schmidt
Paper Machines Graphic
klaus.schmidt@voith.com



Maxaun Pk6:n modernisoitu VariTop-leikkuri.

Maxaun Pk6 VariTop leikkuri – Suorituskykyä yli odotusten!

Voithin SC-papereiden valmistukseen liittyvä osaaminen on tullut todistetuksi lukuisissa hankkeissa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana toimitettujen viiden SC-tuotantolinjan joukossa on myös Stora Enson Maxaun tehtaan toimitus (tarkemmin twogether 19 numerossa). Nyt yli kaksi vuotta jatkuneen Pk6:n menestyksellisen tuotannon jälkeen onkin aika tarkastella tarkemmin VariTop-leikkuria ja sen vaikutusta kokonaistulokseen.

Tavoitteet

Pk6 modernisoitiin – käytännössä lähes kokonaan uusi paperikone toimitettiin vanhaan tehdashalliin – koska haluttiin kasvattaa vuosituotantoa ensivaiheessa 140 000 tonnista 260 000 tonniin ja optiona myöhemmin lisätä tuotantoa 280 000 tonniin. Tavoitteen ehdottomana edellytyksenä oli tuotannon tukiprosessien parantaminen. Tähän tavoitteeseen pääsemiseen oli kaksi mahdollisuutta:

- Ottaa käyttöön uusi VariTop-leikkuri käytössä olevan lisäksi tai
- Modernisoida jo käytössä oleva VariTop-leikkuri vastaamaan Pk6:n kasvavaa tuotantokapasiteettia.

Lisäksi oli otettava huomioon asiakkaan tavoite ryhtyä valmistamaan viisi metriä leveitä jumborullia.

Esitutkimus

Voithin ja Maxaun asiantuntijat koontuivat pohtimaan yhdessä parasta vaihtoehtoa. Arvioinnissa pääpaino kohdistui pääosin kolmeen seikkaan:

- Miten paljon leikkurin sen hetkistä nopeutta 2200 m/min voidaan maksimissaan nostaa?
- Paljonko leikkurin toiminnallisia vaiheajoja voidaan lyhentää (muutonvaihdot jne.)?
- Mitkä tämän 14 vuotta vanhan leikkurin komponenteista olisi korvattava uusilla paremman suorituskyvyn saavuttamiseksi jatkossa?

Yksityiskohtainen paneutuminen näihin asioihin johti yksimieliseen päätökseen: Modernisointivaihtoehto olisi ylivoimaisesti paras ratkaisu!

Toimenpiteet

Voith suositteli Stora Ensolle seuraavaa ratkaisua:

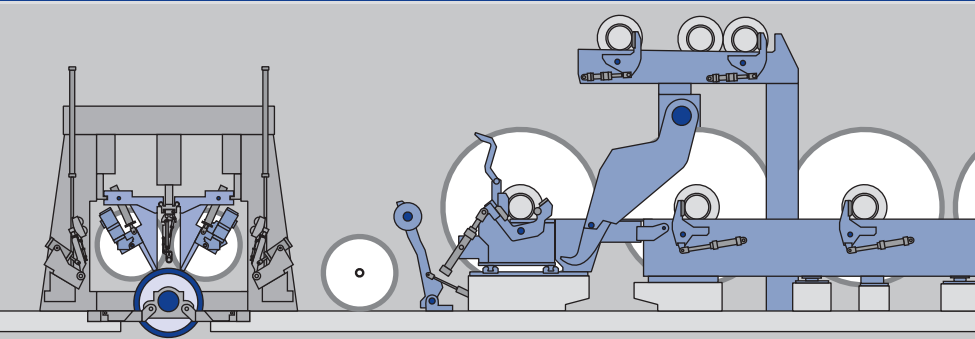
- Uusitaan konerullien aukirullaus
- Täysin automatisoitu kolmen konerullan rullamakasiini
- Rullaraudan nostojärjestelmä
- Tyhjiä rullarautoja varten oma makasiini
- Karvintekolaitteen modernisointi uusia maksimikokoisia konerullia varten.
- Katkaisujärjestelmän ja radan kireyden mittaustelan modernisointi sekä paperin liimaus radan alku- ja loppupäässä
- Leikkurin kantotelan käyttömekanismin muunnos
- Leikkurin kantotelan pinnoitteen korvaaminen erityisellä ElaGrip-pinnoitteella rullauksen parantamiseksi
- Kaksi raskasta asemaa yli viisi metriä leveille rullille
- Uuden hylsypöydän asentaminen
- Leikkurin prosessiohjauksen ja tuotantoparametrien ohjauksen uusiminen
- Siemensin SPS-järjestelmän päivittäminen S5-järjestelmästä S7-järjestelmäksi
- VariTopin kokonaisvaltainen huolto
- Kaikkien telojen tasapainottaminen maksiminopeutta 3000 m/min varten.

Projektin toteutus

Stora Enso valtuutti Voithin uusimaan VariTop-leikkurin asiantuntijoiden suositusten pohjalta. Kun toimituksen laajuudesta ja toteutuksesta oli näin päästy yksimielisyyteen, jäljellä oli



Carsten Wenk Stora Ensolta (vas.) ja Dirk Cramer Voith Paper Finishing -divisioonasta voivat yhdessä todeta Voithin "Engineered reliability" -lupausten täyttyneen hankkeessa kaikilta osin.



VariTop uusinnan jälkeen (sininen = uusi tai uusittu).

enää vain projektin toteuttaminen käytännössä. Tehtävä ei kuitenkaan ollut helppo. Huolellisen suunnittelun ansiosta kaikki projektin vaiheet, kuten valmistus- ja kuljetus, asennustyöt ja käyttöönotto sujuivat ongelmitta.

Parikymmentä asentajaa työskenteli kolmessa vuorossa ja yllätyksiäkin sattui, esimerkiksi putkistojen asennus oli huomattavasti hankalampaa kuin ennalta ajateltiin. Kaikkien osapuolten saumattoman yhteistyön ansiosta asennus sujui aikataulussa. VariTopin toiminta testattiin ennen Pk6:n varsinaista starttia Pk8:lta saaduilla rullilla. Näin eliminoitiin mahdolliset uusinnasta johtuvat häiriöt ja Pk6:n startin jälkeen VariTop-leikkurilla voitiin ajaa välittömästi laadukkaita rullia.

Project 3000 – maailman suorituskykyisin SC-leikkuri.



Tulokset

Esimerkillinen suoritus sai Stora Enson Maxaun tehtaan johdolta seuraavan palautteen: ”On todella ilo kiittää koko tiimiä siitä, että pääsimme näin nopeasti myyntikelpoisten tuotteiden valmistukseen tavoitellulla 3000 m/min nopeudella. Uusittu leikkuri on varmasti maailman nopein VariTop.”

Tilanne tänään

Kaksi vuotta sitten uusittu VariTop-leikkuri käsittelee kaiken Pk6:n tuotannon. Leikkuri toimii jatkuvasti 2900-3000 m/min maksiminopeudella ensiluokkaisia paperirullia valmistuen. Carsten Wenk Stora Ensolta ilmaisi asian seuraavasti:

Asiakaskommentti



Carsten Wenk
Stora Enso Maxau

”VariTop asennettiin vuonna 1990 ja olemme aina olleet tyytyväisiä sen toimintaan. Uskoimme kuitenkin, että sillä pystyttäisiin enempäänkin. Voith teknologikumppanimme pystyimme minimoimaan modernisointikustannukset, kun leikkurin suorituskykyä nostettiin vastamaan Pk6:n tarpeita. Hyvän esisuunnittelun pohjalta toteutus tapahtui tavoitteiden mukaisesti. Hieno yhteistyö kumppanimme kanssa auttoi erinomaisella tavalla leikkurin käyttöönotossa ja esimerkiksi startissa. Voithin teknologiaosaaminen sekä ammattitaitoisen henkilöstömme tietotaito käsitellä SC-paperista valmistettuja jumborullia ovat saaneet aikaan sen, että Pk6:n VariTop-leikkuri on maailman tehokkain SC-leikkuri. Kaikki tavoitteet saavutettiin – ainutlaatuinen suoritus!”

Contact



Dirk Cramer
Finishing
Dirk.Cramer@voith.com

Yhä suurempien ja painavampien rullien käsittely ei ole ongelma Voithin jälkikäsittelylogistiikalle

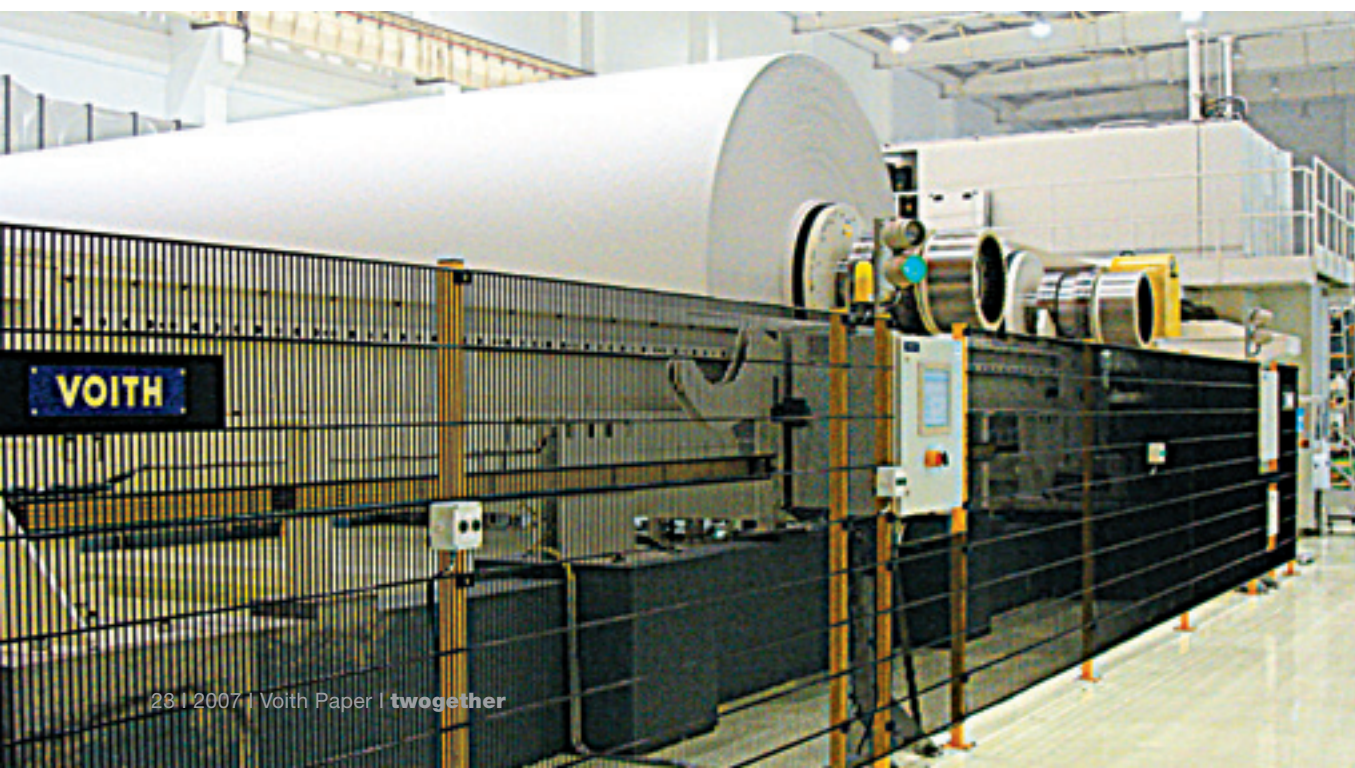
Paperirullat, konerullat, tampourit tai yksinkertaisesti vain rullat ovat kasvamassa yhä suuremmiksi ja painavammiksi. Jo nyt on päästy 125 tonnia painaviin konerulliin (160 tonnia on vain ajan kysymys), joiden leveys on yli 11 metriä ja halkaisija 4,5 metriä (5 metriä lähitulevaisuudessa). Tämän kokoisia rullia on hallittava erinomaisen tarkasti niiden käsittelyn ja kuljetuksen aikana.

Kuten tässä artikkelissa kerrotaan, Voith ratkaisee rullien logistiikkaan liittyvät ongelmat keskittymällä erityisesti seuraaviin asioihin:

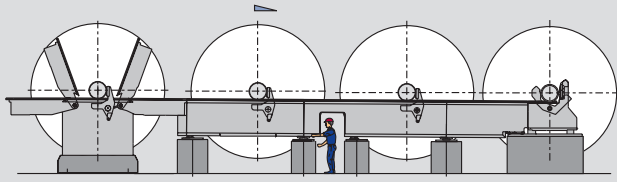
- Paperirullien käsittely (siirtolaitteet, radat ja nostolaitteet, kasetit, rullan pyöritys)
- Tampuurivaunut.

Tilanne tänään

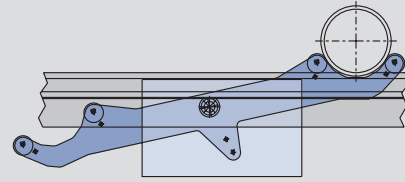
Rullamakasiinit toimivat buffereina eri tuotantovaiheiden välillä. Rullia varastoidaan paperikoneen ja offline-päällystysasemien välillä sekä offline-kalantereiden ja leikkureiden välillä, jos nämä toiminnot on sijoitettu



Rullamakasiini VariFlex-leikkurin edessä.



Perinteisen rullamakasiinin periaatekuva.



Periaatekaavio rullavaunusta.

samaan tehtaaseen. Tähän asti Voithin valmistamat konerullavarastot ovat koostuneet kahdesta loivasti alaspäin viettävästä paperiradan suuntaisesta rinnakkaisesta kiskosestistä. Rullat liikkuvat alaspäin kiskoilla seuraavaan varastoasemaan tai paperin jalostuspisteeseen. Rullat pidetään varastoasemissaan pysäytysvarsiensa avulla kunnes ne siirretään eteenpäin.

Jokaisessa kasetissa on myös nosto-toiminto, joka mahdollistaa rullan siirron vaihtoehtoisesti joko ylä- tai alatasoon. Operaattoreilla on pääsy jokaisen pysäytetyn rullan luokse.

Nykyisissä järjestelmissä paperirullat liikkuvat varastossa vapaasti pisteestä toiseen kiskoilla. Kun rullan kytkinjärjestelmä on vapautettu, rullaa ei voi pysäyttää ennen kuin se saavuttaa seuraavan asemansa. Tämän hallitsemattoman vapaan liikkeen seurauksena konerulla voi mennä vinoon, jolloin raudan päätyihin ja kiskoihin kohdistuu suuri kulumis- ja murtumisvoima. Tällaisen rullankuljetusjärjestelmän moitteeton toiminta riippuu hyvin asemoiduista ohjauskiskoista, rullarautojen erinomaisesta kunnosta sekä puhtaista ohjauspinnoista.

Rullavaunut kuljettavat rullat oikeassa kulmassa radan suuntaisesti joko

kahden erillään toimivan prosessin välillä tai erillään olevien kasettien välillä. Myös ne kulkevat viettävillä raiteilla, joissa on vipujärjestelmä rulliin tarttumiseksi tai ohitusta varten.

Haaste

Nykyistä tekniikkaa on parannettava, jotta varmistetaan erityisesti painaviin rullien hallittu kuljetus ohjauskiskoilla tasaisesti ja hyvin suunnattuina. Tämä edellyttää hallittua järjestelmää ohjaamaan horisontaalisia kuljetusvoimia, kaikissa tuotanto-olosuhteissa ennustettavissa ja toistettavissa olevalla tavalla. Viettävään tasoon perustuva toimintaperiaate on hylättävä, jotta voidaan eliminoida rullan hallitsemattomat liikkeet.

Toinen vaatimus oli rajoittua käyttämään mahdollisimman yksinkertaista energiasovellusta mahdollisimman huoltoystävällisellä tavalla, joka on aina myös helpompi ja nopeampi asentaa.

Ratkaisu

Haaste otettiin vastaan ja se ratkaistiin seuraavan uuden konseptin avulla. Rullat kulkevat edelleen kiskoilla, mutta niihin kohdistuu ainoastaan tarkasti hallitut voimat. Painovoiman asemesta rullia liikutetaan kiskojen

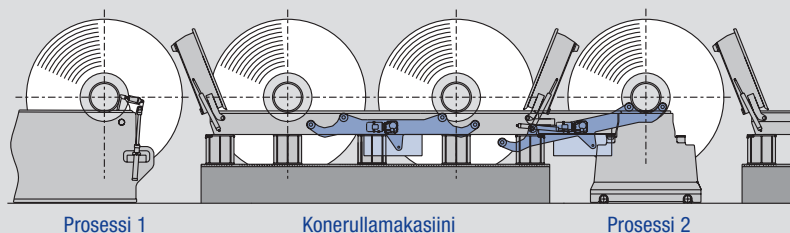
kummallakin puolella kiskoilla liikkuvilla vaunuilla (roll tractor). Vaunujen johteet ovat osa rakennetta.

Jokaisessa vaunussa on keskitetyksi laakeroitu keinuvarsi, jota voidaan liikuttaa rullaraudan alla. Puomit ovat vaunun molemmilla puolilla ja varren kallistuessa konerulla voidaan poimia ja siirtää. Puomi ulottuu riittävän kauaksi vaunusta, joten rulla voidaan siirtää kiinnittymättä seuraavaan kuljetusvaiheen toimilaitteeseen. Tämä yksinkertaistaa huomattavasti eri prosessien välistä keskinäistä toimintaa.

Samalla on otettu käyttöön kallistuvat kääntökiskot rullien vastaanottoon, käsittelyyn ja kuljetukseen. Ne mahdollistavat läheisjärjestelmien yhteydet eteenpäin rullakasetille ja sallivat rullien huolto- ja asetustyöt ennen jatkoprosessin alkua.

Kasetissa voidaan käsitellä rullia kahdella tavalla. Suorassa varastoasemassa puhdas mekaaninen jarrulaite pysäyttää jopa epäkeskeisesti rullatun rullan liikkeen. Toisenlaisissa varastotilanteissa, joissa rullan tulisi pyöriä esimerkiksi hylyn aukirullaamiseksi, säädettävä kiila pitää rullat tarkasti paikoillaan.

Rullaukseen on kehitetty myös uuden sukupolven pyöryslaitteita. Rullaa



Uuden sukupolven rullamakasiini.

voidaan pyörittää muun muassa rullaraudan sisäpuolisen hammastuksen avulla. Tässä tapauksessa varmentuu pyörittävän käytön ja rullaraudan keskinäinen kytkentä paremmin aiempaan kitkaan perustuvaan käyttöön verrattuna. Pyörimisliikkeen hallintaan käytetään levyjarrua, joka mahdollistaa kitkajarrua huomattavasti luotetavamman toiminnan.

Paperirullien kuljetukseen käytetyt siirtovaunut ovat kehittyneet aiempaa huomattavasti yksinkertaisemmiksi. Vastaanottavat ja rullaa kääntävät mekanismit ovat osa rullamakasiinia. Rullia hallitaan vaunussa mekaanisilla laitteilla kuten makasiinissakin ja rullat otetaan vastaan ja siirretään eteenpäin rullavaunulla. Nämä muutokset eliminoivat monia niistä elementeistä, joita aiemmin tarvittiin haarukkakuljetinta käytettäessä. Energiaakin tarvitaan vain vaunun liikuttamiseen. Tietoyhteydet lähiprosessiin hoidetaan sähköisesti.

Uuden logistisen järjestelmän etuja

- Keskeinen etu on saada automaattisesti tapahtuvalle rullanvarastoinnille hallittu perusta. Ja koska rullia voidaan kuljettaa tarvittaessa kasetissa kumpaankin suuntaan, varastointilogistiikka on joustavampi.
- Koska hydraulijärjestelmiä ei tarvita, rullakasetin asennuskustannukset ovat huomattavasti pienemmät. Tämä säästää myös suunnittelu- ja käyttöönottokustannuksia sekä myös tietysti myöhempiä huoltokustannuksia (onhan koko hydraulijärjestelmä voitu poistaa).
- Rullien tasainen liike kasetissa säästää kulutusta ja murtoa.
- Rullan siirtovaunu on yksinkertaistunut huomattavasti.
- Kaikki yhteydet ovat selväpiirteisiä.
- Luotettava mekaniikka vähentää järjestelmän vikaherkkyttä.

Yhteenveto

Kehittämällä tämän uuden sukupolven rullien varastointi- ja siirtämisyjärjestelmän Voith Paper ei ole yksin ratkaisut suurten ja raskaitten konerullien käsittelyyn liittyviä ajankohtaisia pulmia, vaan on ottanut myös uuden askeleen kohti jälkikäsitteilylogistiikan täydellistä automatisointia ja optimointia.

Contact



Henning Gugel
Finishing
henning.gugel@voith.com

Voith DriveCommand – murtokohta kohti kokonaan integroitua paperikoneautomaatiota



Solikamskin ja Voithin VDC-työryhmä Voithilla FAT-testien aikana ennen Voith DriveCommand -järjestelmän toimitusta.

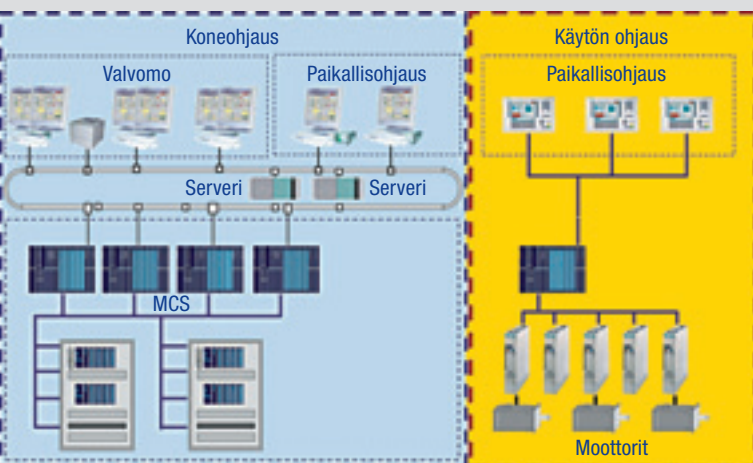
Paperikoneista on tullut yhä monimutkaisempia kokonaisuuksia, Tästä johtuen myös ohjausjärjestemiltä vaaditaan entistä enemmän. Voithilla on nyt vastaus nykyaikaisen suuritehoisen paperikoneen operoinnin ja huollon yhä lisääntyvään kompleksisuuteen: Voithin DriveCommand-tekniikan avulla paperikoneen hallinta yksinkertaistuu. Voith on integroinut käyttöjen ohjauksen. Tämä tapahtuu alalla ensimmäistä kertaa ja tämän tekniikan katsotaan antavan innovatiivisen avun paperin valmistajien tarpeisiin.

Aiemmin koneen toimintaa ja käyttöä on ohjattu erikseen, vaikka kaikki vaikuttavat toisiinsa. Voith Paper Automation -divisioona on eliminoinut nämä rajapinnat kehittämällä Voith DriveCommand-tekniikan, joka integroi käyttöjen ohjauksen prosessi-automaatiojärjestelmään. Kokonaisvaltaiseen prosessintuntemukseensa perustuen Voith on kehittänyt kattavan ja koordinoitun järjestelmän Voith DriveCommandin toiminnot on yhdistetty kone- ja prosessinohjaustoiminnoiksi suuremman suorituskyvyn hankkimiseksi. Asiakas saa suuren hyödyn tästä Voithin yhden toimitta-

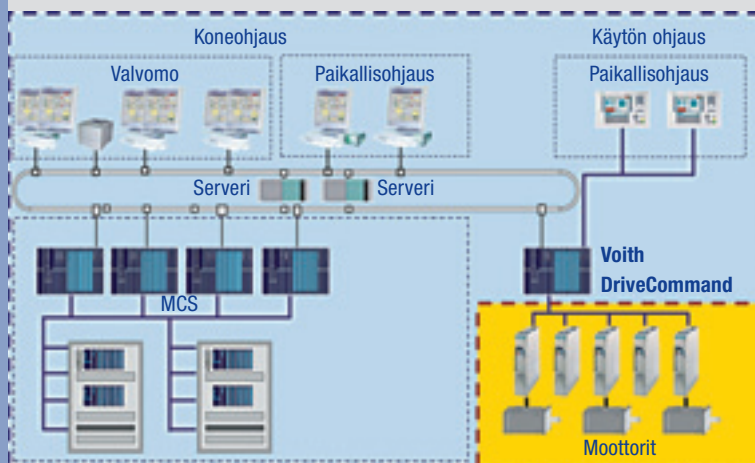
jan ratkaisusta. Ohjelma eliminoi tarpeettomat liitännät ja projektin kokonaisvastuu on toimittajalla.

Voithin DriveCommand voidaan asentaa helposti niin uusiin toteutuksiin kuin automaatiojärjestelmien ja käyttöjen modernisointeihinkin. Juuri modernisoinneissa Voithin DriveCommand on parhaimmillaan, koska automaattoratkaisu voidaan tehdä itsenäisesti riippumatta kenttäväylästä (taajuusmuuttajat ja käytöt). Tämä mahdollistaa alkuperältään eri toimittajien ja eri ikäisten käyttöjen integroinnin ja ohjauksen.

Käytön ohjaus ilman Voithin DriveCommand -järjestelmää



Käytön ohjaus hyödyntämällä Voithin DriveCommand -järjestelmää



Voith on löytänyt paperikoneautomaation puuttuvan renkaan. Tulevaisuudessa käyttöjen ohjaus integroidaan paperikoneen prosessiohjaukseen.

Voith DriveCommand integroi koko paperikoneen nopeuden ohjauksen ja seurannan viiraosalta rullaimelle Voithin prosessiautomaation standardiratkaisulla. Voith poistaa teknologisen puutteen paperikoneen automaatiassa, jossa tähän saakka on tarvittu kolmannen osapuolen, käyttöjen toimittajan integraatiota. Ohjaukseen sisältyvät kaikki keskeiset toiminnot kuten sykkeisen ajon, ryöminnän, normaali-ajon, pysäytykset paperikoneen eri osissa tai koko koneen pysäytykset. Myös kireyden säätö ja kuormituksen ohjaus ovat mahdollisia.

Koska kaikki ohjaustoimet voidaan tehdä samalta automaatioalustalta, visualisointi ja vakaa koneenohjauskin avautuvat operaattorille yhtenäisenä toimintona. Tämän lisäksi yhtenäinen prosessinohjaus ja ohjelmoinnin arkkitehtuuri on hyvin hyödyllistä kunnossapitohenkilöstölle, koska ohjelmiston hallinta ja laitteiston huolto on yksinkertaisempaa. Voithin DriveCommandin ansiosta huoltohenkilöstön ei tarvitse ottaa huomioon erilaisia logiikkaohjauksia ja kytkeä niitä vaihteleville ohjelmointialustoille,

koska Voithin järjestelmää (PCS 7) hyödynnetään kokonaisvaltaisesti. Tämä vähentää laitekomenttien määrää, mikä puolestaan minimoi huollon tarpeen.

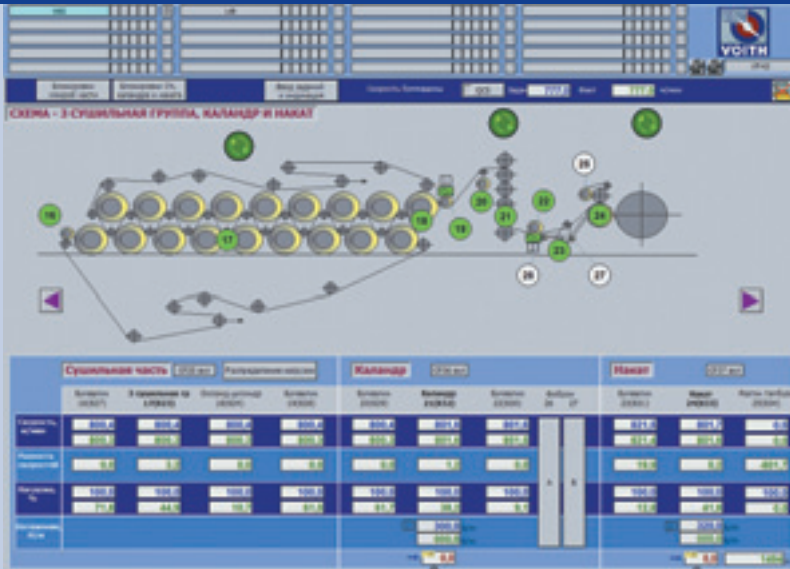
Voithin DriveCommand mahdollistaa datan tallentamisen käyttöjen sekä muiden tarpeellisten prosessiparametrien osalta nopeasti reaaliajassa. Paperinvalmistajat saavat syvällisemmän näkemyksen prosessiinsa datankeräysjärjestelmän korkean resoluution sekä optimointialgoritmeihin liittyvän Voithin teknologiatietämyksen vuoksi. Tämä tietotaito on välttämättömyyksiä ongelmanratkaisussa: Paperin ja kartongin valmistaja voi käyttää sitä tuotannon analyyseihin, käyttöjen aiheuttamien laatuvihteluiden jäljittämiseen sekä korjaustoimenpiteiden aloittamiseen. Tämä edesauttaa tuotantoprosessin jatkuvaa paranemista.

Voith DriveCommand tarjoaa ainutlaatuisen lisäedun verrattuna olemassa olevien käyttöjen ominaisuuksiin: Ennen laitetoimitusta tapahtuvan kattavan prosessisimulaation. Paperikoneen simulointiohjelma laskee

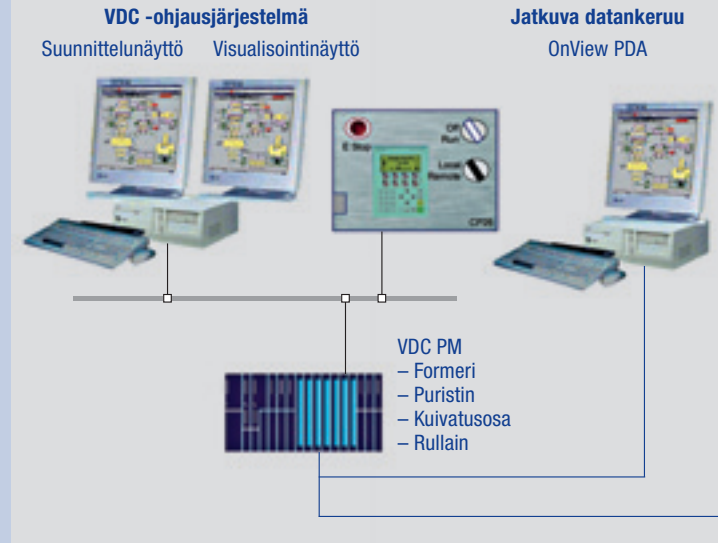
Voithin DriveCommand-järjestelmästä saatujen ominaisnopeuksia ja pyörintävastuksia koskevien tietojen pohjalta käyttöjen täydellisen dynaamisen toiminnan vaihteineen, teloineen ja paperikonekudoksineen.

Erityistä huomiota kiinnitettiin paperin käyttäytymisen luotettavaan simulointiin pääviennissä ja normaalissa ajossa, jotta saadaan selville paperin vaikutus käyttöjen toiminnalliseen dynamiikkaan. Voith DriveCommand-järjestelmän hienouksiin kuuluu mahdollisuus simuloida vaihtelevia tuotanto-olosuhteita, kuten tyhjötason vaihteluita määrässä päässä, puristimien nippikuormituksia sekä myös kireyden vaihteluita ja ratakatkoja.

Näin ollen Voith kykenee analysoimaan paperikoneen dynaamista käyttäytymistä ja säätämään Voithin DriveCommandin toimintoja jo ennen käynnistystä. Tämä varmistaa Voithin DriveCommand-järjestelmän helpon asennuksen käyttöönottoineen ja käynnistyksineen.



Typillinen VDC-järjestelmän näyttökuva.



VDC:n kytkentä simulointia varten testattaessa yksittäisiä VDC-järjestelmän funktioita.

Voithin DriveCommand -järjestelmästä paperintekijälle realisoituvat hyödyt ovat seuraavat:

Prosessiohjaus

Sovellusohjelmisto laskee jokaisen yksittäisen käytön ominaisnopeuden/kuorituksen, ja tieto välittyy tyypillisesti Profibus-kenttäväylän kautta käytölle. Vastavuoroisesti yksittäiset käytöt lähettävät kuoritus- ja nopeustiedot kuten myös käytön tilan ja hälytykset. Tätä informaatiovirtaa, jota VDC-järjestelmä ohjaa, käytetään sisäiseen valvontaan ja prosessin visualisointiin näytöllä.

Visualisointi

Kuten aiemmin on jo todettu, VDC käyttää PCS7-järjestelmää. Visualisointi on integroitu suoraan prosessiohjausjärjestelmään. Voithin käyttöjen erikoisnäyttöpäätteet mahdollistavat käytön tilan seurannan klikkaamalla yksittäisen käytön ikonilla. Näyttö tarjoaa paperikoneen turvallisen ajon kannalta kaiken relevantin tila- ja hälytystiedon.

Nopea datan hallintajärjestelmä

Järjestelmällä, joka on suunniteltu toimimaan kaikissa avoimissa kenttäväylissä, seurataan toiminnallisia parametreja kuten nopeuksia, kuorituksia, tilainformaatiota jopa yhden millisekunnin resoluutiona. Lisäksi järjestelmä tallentaa jatkuvasti VDC:n ja prosessiohjauksen sisäiset parametrit, mikä tarkoittaa sitä, että 200-800 parametria tallentuu samanaikaisesti korkean resoluution datana. Hankitun datan analyysi on keskeistä järjestelmän hienosäädön sekä uusien teknologisten toimintojen kehittämisen kannalta.

Turvallisuustekijät

VDC-teknologia sijoittuu täydellisesti Voithin korkeaa käyttöturvallisuutta korostaviin arvoihin. Voith DriveCommand hyödyntää alan edistyksellisintä hälytysteknologiaa äänimerkkeineen ja varoitusvaloineen. Koko tuotantoprosessille on toimitettavissa optiona hätä-seis-järjestelmä, jossa on sekä paikalliset hätäpysäytyspainikkeet että pysäytystä valvovat turvallisuus-elementit.

Ensimmäinen toimitus Solikamsk Pk1:lle

JSM Solikamskbumpromille Solikamskiin Venäjälle toimitettu ensimmäinen järjestelmä osoitti, miten erinomaisesti Voithin DriveCommand-konsepti sopii juuri käyttöjen modernisointihankkeisiin. Paperitehtaan käytöt toimivat hyvin heterogeenisessä ympäristössä, jossa on edelleen osittain erityisliittymän avulla kytkeytyviä (Seriell<> Profibus) ABB:n käyttäjiä sekä uusia Voithin toimittamia käyttäjiä Profibus-standardikenttäväylällä.

Koska Voith DriveCommand on avoin järjestelmä erilaisille kenttäväylille, tällaiset konfiguraatiot ovat mahdollisia, mikä antaa asiakkaalle taloudellisen tavan uudistaa tuotantoprosessia ja valita mieleiset käytöt riippumatta tuotannossa olevasta ratkaisusta. VDC-järjestelmä pitää huolen siitä, että iän ja valmistajan vuoksi erilaisien käyttöjen toisistaan vaihtelevat reaktioajat tulevat kompensoiduiksi.

Pk1:n täydellinen simulointi

Simulointi-PC



Simuloidaan:

- täydellinen dynaaminen toiminta
- käytön liittymät



Tulevaisuudessa kaikki ohjaukset käytön ohjauksen ohella integroidaan samaan ohjausjärjestelmään.

Visualisointi suunniteltiin sellaiseksi, että kohde mahdollistaa intuitiivisen ja itseoppivan käsittelyn. Tyypillinen HMI näyttö, kuten yllä olevassa kuvassa nähdään, antaa selkeän yleiskatsauksen käyttöjen tilasta ja käyttökohtaiset yksityiskohdat saadaan esille klikkaamalla kyseistä ikonia. Visualisointi käsittää käytön tilan yleisnäkyvän, kuormituksen sekä nopeuden graafisessa muodossa. Myös tuotantolinjan hätä-seis-tilanteet visualisoituvat.

FAT-testeissä Voithin tiloissa VDC -järjestelmä kytkettiin Pk1:n laajaan simulointiohjelmaan.

Voithin DriveCommandin yhdistäminen simulointiin mahdollistaa tehokkaan käyttöhenkilöstön koulutuksen ennen uuden järjestelmän käyttöönottoa.

Yhteenveto

Voith DriveCommand -järjestelmä, joka yhdistää paperikoneen nopeuden ohjauksen Voithin automaatioalustalle, antaa paperiteollisuuden asiakkaille monia etuja:

Yksittäisen automaatioalustan prosessi-, kone- ja nopeusohjaukseen sisältäen:

- yhtenäisen päätetyöskentelyn yhdessä järjestelmässä (HMI)
- yksinkertaisen kunnossapidon ohjelmistolle ja laitteistolle
- vähäisen määrän varaosia.

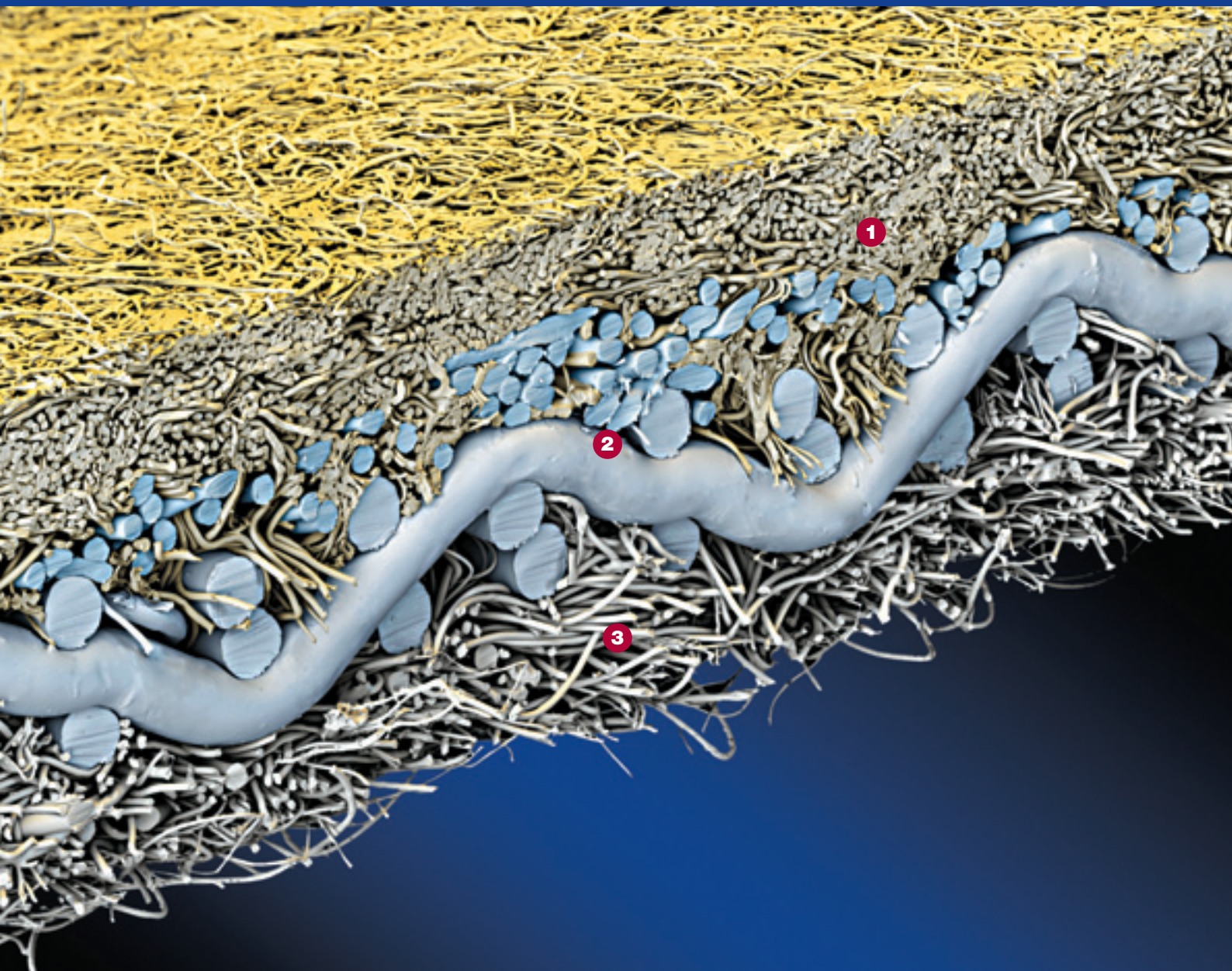
Parannetun koneohjauksen ja automaatiojärjestelmän

- koneen ja nopeuden ohjauksen yhdistelmänä
- prosessin läpinäkyvyyden parane misena datan korkean resoluution sekä tiedon keruujärjestelmän ansiosta
- Voith Paperin teknologiaosaamiseen perustuvien optimoinnin algoritmien avulla.

Contact



Dr. Markus Schoisswohl MBA
Automation
markus.schoisswohl@voith.com



Kudoksen poikkileikkaus

1 Puristuva pintakerros (hieno)

2 Puristumaton peruskudoserakenne (tässä kudottu)

3 Puristuva pohjakerros (karkea)

PrintFlex PRO – parhaaseen mahdolliseen puristamiseen

Voith Paper Fabrics, osana Voith Paper -konsernia, on ainoa paperikoneen kudoksia valmistava yritys, joka pystyy hyödyntämään koko paperin- ja kartonginvalmistuksen kattavaa teknologiaa emokonsernin sisäisenä synergisenä voimavarana. Tämä tukee voimakkaasti Voith Paper Fabricsin tutkimus- ja kehitystyötä.

Voith Paper Fabricsin tuotteet voidaan testata peruskonsepteista kaupallisesti valmiiksi tuotteiksi tuotantolosuhteita vastaavissa prosesseissa Voith Paperin uudessa tutkimuskeskuksessa (PTC:ssä) Heidenheimissa. Voith Paper Fabricsin asiakkailta on näin ollen ainutlaatuinen mahdollisuus varmistaa luotettavin testein uusien tuotteiden toimivuus.

Paperinvalmistajat hakevat jatkuvasti keinoja parantaa tuotantoprosessejaan. Näissä keskusteluissa esille nousevat aina toispuoleisuus, painettavuus ja energian kulutus. Paperikonekudokset ovat näissä pohdinnoissa keskeisessä roolissa, sillä innovatiiviset ratkaisut saattavat tuoda vastauksen ongelmiin. Kudokset voidaan räätälöidä todennettujen ongelmien ratkaisijoiksi ja jopa ylittämään asetettavat tavoitteet. Kuten monen muun edistyskellisen teknologian kohdalla,

tässäkin voidaan kuitenkin joskus edetä kudoksen eliniän kustannuksella. Kaikki innovaatiot eivät ole kustannustehokkaita.

Erikoiskudosten lyhyt käyttöikä johtaa useampiin kudostenvaihtoihin, mikä vähentää kustannustehokkuutta ja eliminoi paperin parempaan laatuun perustuneen tuottavuuslisän. Monilla kudostuottajilla ei olekaan uusien tuotteiden osalta muuta mahdollisuutta kuin pyrkiä täyttämään paperinvalmistajan lisävaatimukset pikkuhiljaa, aina sillä riskillä, että jokin mainituista keskeisistä perusvaatimuksista tulee laiminlyödyksi.

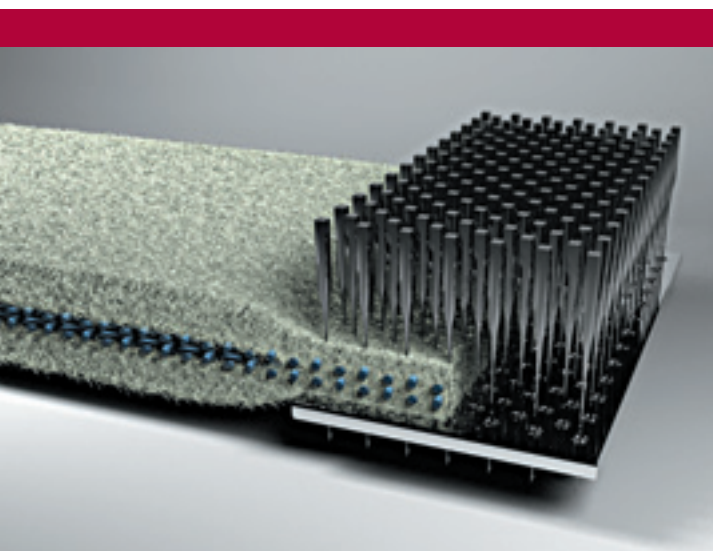
Voith Paper Fabricsin on osoittanut innovatiivisilla kudostuotuksillaan pystyvänsä parantamaan huomattavasti paperin laatua ja paperikoneen ajettavuutta kustannustehokkuuden kärsimättä.

Viimeisin kehityskonseptimme PrintFlex PRO on uusi askel matkalla kohti asiakastytyväisyyttä. Jatkuva asiakastarpeiden analyysi paperin pintaan kohdistetuista vaatimuksista antoi aiheen seurata entistä tarkemmin puristinkudosten valmistuksen eri vaiheita.

Seurannassa muutama päähavainto nousi ylitse muiden. Nonwoven-tuotannolla, neulausprosessilla sekä viimeistelykäsittelyllä on suurin vaikutus kudoksen pintaan ja lopputuotteen laatuun.

- Nonwoven-tuotanto: kuitujen valinta ja hienous sekä vanun ja kuidun yhdistelmä
- Neulausprosessi: nopeus, tiheys/rakenne
- Viimeistelykäsittely: nopeus, lämpötila ja pintakäsittely.

Neulaus.



Puristinkudokset

Kuten kudoksen poikkileikkauksessa edellä näkyy, puristinkudos koostuu puristuvasta kuitukerroksesta (nonwoven) sekä puristumattomasta peruskudostuotteesta. Nonwoven-kerros on tehty eri paksuisista ja ominaisuuksiltaan erilaisista polyamidikuiduista ja sen tehtävänä on pääasiassa poistaa vettä rainasta. Kudottu peruskudos antaa rakenteelle mekaanista lujuutta (mm. vetolujuus) sekä veden keräämiseen tarvittavaa tilavuutta.

Kuten neulauskuvassa näkyy, kudoksen tuotantovaiheessa kuitukerros asetetaan kevyesti kudotulle kerrokselle ja kerrokset sidotaan toisiinsa neulaamalla.

PrintFlex PRO ja sen edut

Tähän saakka hienoimpien kuitujen käyttäminen puristinhuopien valmistuksessa on ollut ongelmallista, koska ne eivät ole olleet riittävän kulutuskestäviä. Tämä on näkynyt paitsi irronneina kuituina paperin pinnalla myös huovan epätasaisena kulumisena, mikä heikentää huovan vedenpoisto-ominaisuuksia. Kulumiseen on vaikuttanut varmasti osaltaan kuidun halkaisija, mutta mitä selvemmin enemmän se, miten kuidut on sidottu kudoksen rakenteeseen: mitä sileämpi pinta, sen pienempi kulumistai-pumus. Näistä lähtökohdista Voith Paper Fabrics on innovatiivisilla ratkaisulla puristinhuopien valmistuksen kehittämisessä ja optimoinnissa onnistunut luomaan menetelmän, jolla hienoimmat kuidut paperia vasten olevilla kudospinnoilla pystytään sitomaan tehokkaasti. Kehitystyön tulok-

sena PrintFlex PRO -kudoksien kuidut eivät tunkeudu paperin pintaan. Ja mitä hienompia kuidut ovat, sitä pienempi on rainan markkeerausriski.

PrintFlex PRO -kudokset sopivat erityisen hyvin viimeisiin puristimiin, joissa rainan kuiva-ainepitoisuus on jo niin korkea, etteivät paperin kuidut enää siirry paikoiltaan.

Koska kontaktipisteitä on huomattavasti aiempaa enemmän, PrintFlex PRO -kudoksen pinta on tasaisen homogeeninen. Tästä seuraa paitsi kudoksen erinomaiset starttiominaisuudet ja tasainen vedenpoistokyky, myös erinomaisen hyvä rainan laatu.

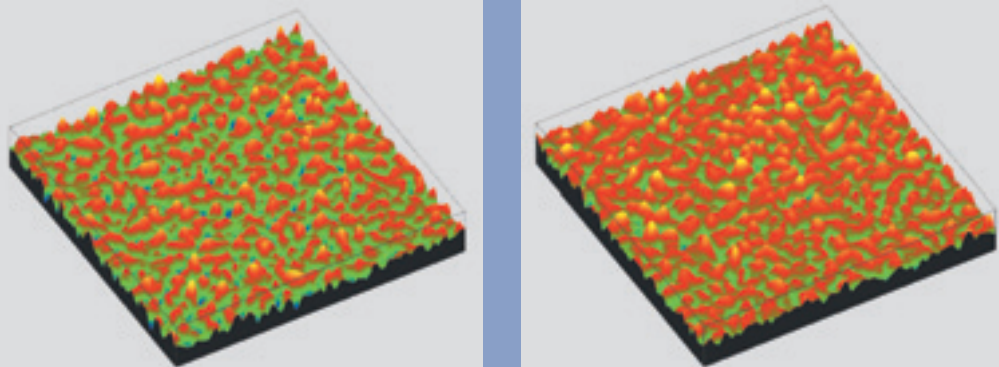
Käyttämällä hienoimpia kuituja saadaan aikaan kompakti nonwoven-kerros. Näin aikaansaatu mikrohuokoinen rakenne ei juurikaan muutu paineen alaisena, joten kudoksen

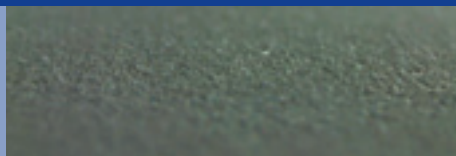
starttiaika lyhenee merkittävästi. Optimaalinen homogeeninen kudoksen rakenne antaa paperipuolen huokoiselle pinnalle vahvan tukikerroksen, joka edistää välittömästi vedenpoittoa. Tämä estää ilmataskujen syntymistä, jotka muuten aiheuttaisivat paperirataan kuplia nippiin tullessaan.

Kaiken tämän lisäksi kudoksen edellä mainitut rakenteelliset ominaisuudet takaavat ongelmattoman radanvienin sekä eliminoivat reunan käyristymisen.

Oheinen kuvitus osoittaa selkeästi PrintFlex PRO -kudoksen pinnan laadun ylivoimaisuuden verrattuna standardikudokseen. Tämä johtuu suurimmaksi osaksi optimaalisesta tavasta kiinnittää kuitu kudoksen pintaan, jolloin markkeeraus on minimissään ja kuidun irtoamista on saatu oleellisesti vähennetyksi.

Standardikudoksen pinnan topografinen kuva verrattuna PrintFlex PRO -kudoksen pintaan (oikealla).





Standardikudoksen paperipuolen pinta verrattuna PrintFlex PRO -kudoksen pintaan (oikealla).

Pintaominaisuuksien topografiset mitaukset (alla vasemmalla) osoittavat selvästi saavutetut parannukset.

Kun vanhassa standardikudoksessa paperipuolella esiintyy selkeitä uurteita, jotka aiheuttavat puristinnipissä markkeerausta rainan pintaan, uusi kudos antaa suuremman tukipinnan, koska pinta puristuu z-suunnassa paperirainaa kohti. Näin saadaan aikaan huomattavasti homogeenisempi rainan tuki. Lopputuloksena on se, että kun vedenpoistoon käytetään PrintFlex PRO -kudosta, paperin painettavuus paranee huomattavasti.

Alla oikealla oleva kuva näyttää horisontaalisen poikkileikkauksen topografisesta pintaprofiilista 30 µm:n syvyydessä korkeimmasta pisteestä mitattuna. Standardikudoksessa on uutta PrintFlex PRO -kudosta huomattavasti enemmän kohoumia (valkeat pisteet). Tässä on lisäosoitus

siitä, että sekä kudoksen sileämpi pinta että kuitujen parempi ankkurointi vähentävät rainan markkeerausta puristimella.

Heidenheimin tutkimuskeskuksessa (PTC:ssä) tehdyt koeajot ja asiakkailta saatu palaute vahvistavat, että PrintFlex PRO -kudoksen kehitystyö on ollut täysosuma pyrittäessä luomaan optimaalinen kudos puristinpoistioihin varmistamaan rainan sileys.

Yhteenveto

Uusi PrintFlex PRO -puristinkudos-konsepti antaa asiakkaalle mahdollisuuden ylittää mitä vaativimpiin laatu-kriteereihin graafisilla paperikoneilla.

PrintFlex PRO -kudoksen ominaisuuksissa yhdistyvät nopea startti ja merkittävästi parantunut paperin pinnan laatu.

Topografinen poikkileikkaus standardikudoksesta ja PrintFlex PRO -kudoksesta (oikealla), 30 µm:n syvyydessä.



Contact



Arved H. Westerkamp
Fabrics
arved.westerkamp@voith.com



Peter Mödl
Fabrics
peter.moedl@voith.com



SSB-märkäviiran valmistusta.

Tehokkaat märkäviirakonseptit – paperin ja kartongin taloudelliseen valmistukseen

Energian kulutus on otettava huomioon paperiteollisuudessa entistä kriittisemmin. Öljyn hinta on kohonnut kaikkien aikojen huippuunsa, millä on ollut energian, raaka-aineiden ja lisäaineiden hintoihin korottava vaikutus. Samaan aikaan kuitenkin paperin ja kartongin hinnat ovat kovassa puristuksessa. Kohonneet kustannukset ja laskevat hinnat merkitsevät kannattavuuden vähenemistä. Tässä artikkelissa tarkastellaan märkäviirujen osalta, erityisesti SSB-kudosten näkökulmasta, eräitä tekijöitä, joilla on tuotantokustannuksia vähentävä vaikutus.

* SSB-märkäviirakonseptit

SSB-lyhenne tulee englanninkielisestä ilmaisusta "Sheet Support Binder". Kyse on uusimmasta märkäviirujen valmistustekniikasta. Perinteisestä kolmikerrosviirasta poiketen viirassa ei ole erillisiä sidelankoja pitämässä kiinni yksittäisiä kerroksia.

Märkäviirat

Märkäviirat ovat teknisiä kulutustavaroita paperin ja kartongin valmistuksessa. Niiden tehtävänä on auttaa tehdasta saavuttamaan paperille tai kartongille asetetut laatuvaatimukset

sekä varmistaa paperikoneella paras mahdollinen ajettavuus. Ajan myötä märkäviirujen uudet innovaatiot ovat auttaneet rakentamaan leveämpiä ja nopeampia paperikoneita ja samalla paperin laatu- ja paperikoneen ajettavuusominaisuudet ovat parantuneet.

Märkäviirujen kustannusvertailut

Mahdollisuuksia vähentää tuotanto-kustannuksia märkäviirujen osalta voidaan tarkastella kahdesta näkökulmasta. Asiaan vaikuttaa tietysti itse viiran hinta. Hinta määrittynyt normaalisti rakenteen, mittojen sekä mahdollisten hyötyominaisuuksien mukaan. Toisaalta on kustannustekijöitä, joita voidaan vähentää hyödyntämällä tiettyjä märkäviirarakenteita. Märkäviira on tekninen tuote, jolla on hyvin suuri vaikutus paperikoneen ajettavuuteen, energiankulutukseen ja raaka-aine- ja lisäainekuluihin.

Kätevä tapa arvioida märkäviiran hintaa on käyttää kudostekijöistä laskettuna euroina tuhatta tuotettua paperitonnia kohti. Kudostekijöiden osuus on helppo laskea kertomalla märkäviir-

ran kulutus ($m^2/1000$ tuotantotonna) märkäviiran neliöhinnalla (euro/ m^2).

Märkäviiran kudostekijöiden osuus on avannut monen silmät huomaamaan, miten hätäistä on tehdä johtopäätöksiä pelkän märkäviiran listahinnan perusteella.

Märkäviirujen suhteellinen kulutus

Nykyaikaiset SSB-viirat ovat vähentäneet märkäviirujen suhteellista kulutusta huomattavasti. Kun SSB-konseptien osuus on kasvanut 10 prosentin tasosta yli 50 prosenttiin vuodesta 2001 vuoteen 2005, samaan aikaan kaikkien märkäviiralajien kulutus on laskenut keskimääräisestä 14,3 m^2 :stä 13,0 m^2 :iin/1000 tuotantotonna, joten vähennys on lähes 10 prosentin luokkaa.

Märkäviiravalinnoilla kustannussäästöjä

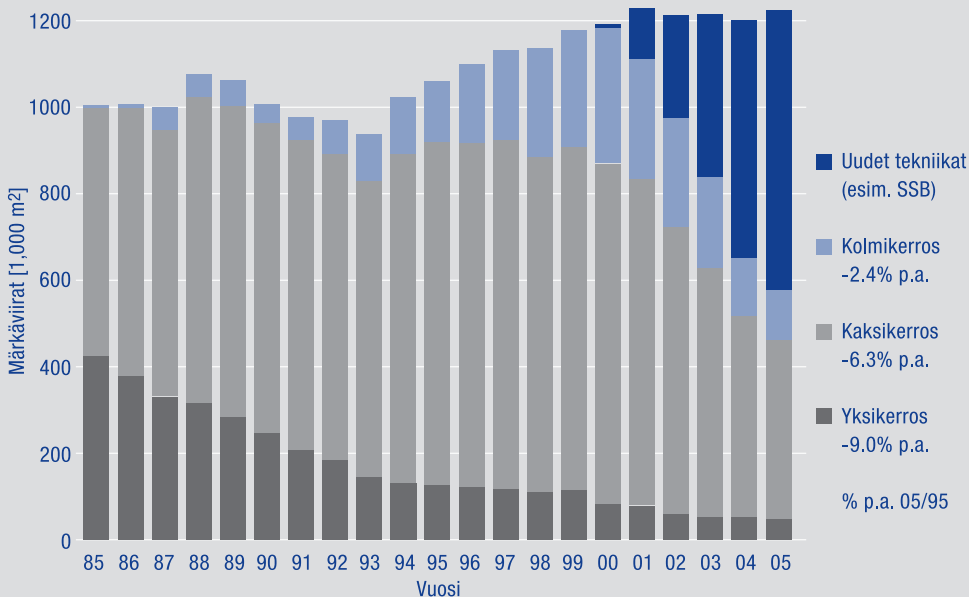
Märkäviirujen hinnan asemesta on huomattavasti mielenkiintoisempaa arvioida niitä säästöjä, jotka ovat saavutettavissa hyödyntämällä sopivinta märkäviiraa. Kun märkäviira täyttää optimaalisesti siltä vaadittavat kaksi keskeistä funktiota (paperin laatuvaatimus ja paperikoneen tehokkuus), päästään huomattaviin säästöihin koneen tehokkuuden parantuessa ja voitaessa vähentää niin energian kuin raaka- ja lisäaineiden kulutusta.

SSB-viirat – optimaalinen ratkaisu

Paperikoneen märkäviiräkohdissa olevat ristiriitaiset tarpeet ja toiveet johtavat usein kompromisseihin. Tällä hetkellä SSB-viirat tarjoavat paperinvalmistajalle suurimman potentiaalisen saavutuksen paperille tai kartongille asetettujen laatuvaatimukset, paras mahdollinen ajettavuus sekä taloudellisen tuotannon. SSB-viirat etuineen tukevat optimaalisella tavalla asiakkaita asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa, ja siksi viiroihin liittyy myös suurin mahdollinen säästöpotentiaali paperikoneen märkäviiräkohdissa.

SSB-konseptien käyttöönotto on parantanut paperin ja kartongin laatuominaisuuksia sekä tehostanut paperikoneen ajettavuutta. Graafisten papereiden segmentillä, jossa uusio-kuidun osuus on suuri, perinteinen kolmikerrosviiratyypin aiheutti laatuongelmia, toisin sanoen markkeera-

Märkäviirujen kokonaistoimitukset Länsi-Euroopassa (Vain muoviviirat, 1000 m^2)**



** Lähde: PCA tilastojulkaisu nro 12 – Syyskuu 2006 – vain Länsi-Eurooppa.

usta ja karheutta, ja joskus tilanteesta seurasi ajettavuusongelmia laminoitumisen ja lyhyen käynti-ian vuoksi. Siitä syystä tämän teollisuuden oli tukeuduttava kaksikerrosviiroihin. Tällä hetkellä SSB-rakenteilla voidaan eliminoida mainitut haittailmiöt ja samalla voidaan parantaa formaatiota, Z-suuntaista hienoaines/täyteainejakaantumaa sekä paperikoneen ajettavuutta.

Muita kustannustekijöitä

SSB-viirat ovat tehneet mahdolliseksi parantaa paperikoneen ajettavuutta sekä vähentää kalliiden raaka-aineiden ja lisäaineiden määrää. Tehokkuutta on parantanut puhtaampi ajotilanne ja parempi vedenkäsittely. Mekaanisen retention ja formaation parantuessa on voitu vähentää retentioaineiden käyttöä. Nopeuksia on voitu nostaa ilman markkeerauksen riskiä ja vedenpoisto on hallitumpaa. Paperin ja kartongin sileämpi pinta ja täyteaineen/hienoaineksen tasaisempi Z-suuntainen jakaantuma ovat pienentäneet päällysteen/tärkkelyksen kulutusta, ja mustumisen aiheuttamaa hylkyä syntyy vähemmän.

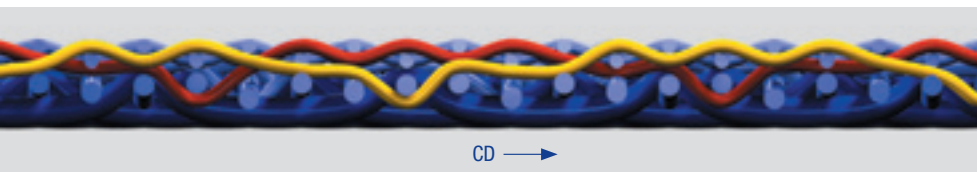
Tuotantoresurssien kulutus

Raaka-aineiden ja lisäaineiden ohella paperikoneet tarvitsevat myös energiaa ja muita tuotannollisia resursseja. Viiraosalla tällaisia ovat sähkö, alipaine, hydrauliiikka, ilma, vesi sekä joskus myös höyry. Märkäviirujen osalta keskeisimpiä resursseja ovat sähkö, tyhjötuotanto sekä vesivarat. Sähkövoimaa tarvitaan kuljettamaan viiraa, tyhjöä vedenpoistoon ja radan vientiin sekä vettä viiran puhdistukseen tai rainan irrotussuihkujen käyttämiseen.

Viiran oikealla valinnalla voidaan vähentää huomattavasti energian kulutusta. Sellaisessa viiran rakenteessa, jossa konepuolella on avoin rakenne, vedenpoistoelementit aiheuttavat vähemmän kitkavoimaa ja siksi myös energiaa kuluu vähemmän. Peukalosääntönä voidaan pitää sitä, että prosentuaalinen vähennys konepuolen poikkisuuntaisten lankojen määrässä vastaa säästetyn energian määrää. Optimaaliseen energiansäätöön päästäisiin tässä kohdin käyttämällä SSB-rakenteita, joissa paperipuolen v.s. konepuolen kudelankojen suhde on suurempi kuin 1.

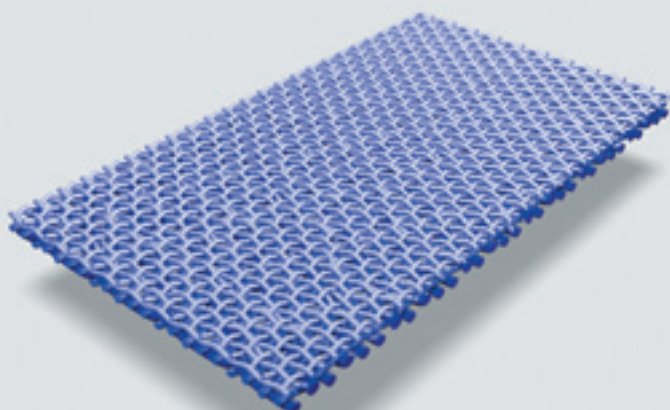
Alipainetta käytetään sekä vedenpoistoon että radan vientiin. Tyhjöjärjestelmät kuluttavat suurimman osan energiasta. Kudokset, jotka pintarakenteellaan ja vedenpoistosysteemien välittämislään edistävät homogeenista rainan formaatiota vedenpoistoprosessissa, tarvitsevat vähemmän alipainetta. Rainan muodostuessa sen rakenne säilyy viiraosalla avoimena, mikä helpottaa vedenpoistoa imutelan läpi. Tässä suhteessa auttaa paperipuolelta hieno ja suuren avoimen alan omaava märkäviira, jolla on oikea ilmanläpäisykyky. Lisäksi rakenteella on se etu, että kudoksen ajo vaatii vähemmän energiaa.

Vettä käytetään muun muassa kudoksen puhdistukseen ja radan irrottamiseen. Jos märkäviira on rakenteeltaan sellainen, että se pysyy ajon aikana puhtaampana, pesua tarvitaan luonnollisesti vähemmän. Tällöin voidaan käyttää pienempireikäisiä korkeapainesuuttimia, ja monissa tapauksissa ne voidaan korvata esimerkiksi Voith DuoCleanerin jaksottaisella käytöllä. Ohut märkäviira, jossa on pieni sisäinen tilavuus, tarvitsee vähemmän vettä radan irrottamiseen. Molemmissa

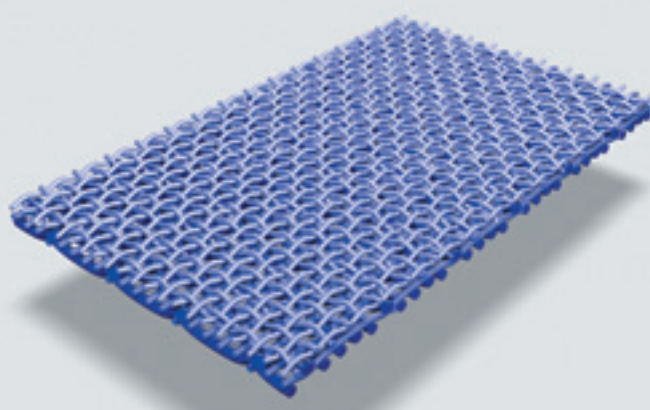


CD →

Sitova kudelankarakenne SSB-viirassa*.



PrintForm HQ.



PrintForm HR.

tapauksissa tarvitaan vähemmän tuorevettä, missä on merkittävä mahdollisuus kustannussäästöihin. Kuten mainittua, hieno märkäviira, jossa on erinomainen paperipuolen tuki sekä avoin alapuoli, antaa parhaan säästöpotentiaalin.

Voithin SSB-ratkaisuja

Voith Paper Fabrics tarjoaa vahvan uuden tuotesarjan SSB-viiraja, jotka tunnustaa PrintForm H ja MultiForm H -tuotenimistä. Valikoimassa on kaksi huipputuotetta: PrintForm/MultiForm HQ ja HR. PrintForm HQ sijoittuu hienojen märkäviirien luokkaan. Sen rakennetta hyödynnetään tyypillisimmillään korkealaatuisten graafisten papereiden tuotannossa.

MultiForm HR on jonkin verran tankampi rakenteeltaan. Se on räätälöity erityisesti korkealaatuisia pakkaus-kartonkeja varten (aallotuskartonki). Molemmat tuotteet tukevat erinomaisesti asiakkaiden vaatimuksia sekä tarjoavat rakenteensa puolesta suuren mahdollisuuden säästää tuotantokustannuksia.

PrintForm HQ, MultiForm HQ

Voithin PrintForm HQ:n ja MultiForm HQ:n tunnusomaisuuksia ovat niiden pieni loimitiheys ja poikkisuuntaisten lankojen suuri määrä. Tästä seuraa äärimmäisen hyvä rainan tuki. HQ-rakenteessa on suhteellisen karkea konepuoli, jonka kulutuksenkesto ja poikkisuuntainen stabiilius ovat erinomaiset. Tämä lisää viiran potentiaalista käyttöikä. Moniniisiteknikka (katso twogether 21, sivu 58) tuottaa markkeerattoman rakenteen. Valitsemalla kohteeseen optimaalinen viira voidaan tuotantokustannuksia pienentää, kun viira kulkee puhtaana ja lisäaineiden, tyhjän, veden ja energian tarve vähenee.

PrintForm HR, MultiForm HR

MultiForm HR:n ja PrintForm HR:n tärkeä etu piilee kudoksen avoimessa loimitiheydessä, mikä tuottaa saman hyödyn kuin HQ-kudoksetkin. Tämän rakenteen toinen etu on konepuolen pitkissä poikkisuuntaisissa lankajoukoissa, joiden ansiosta kudoksella on pitkä käyttöpotentiaali. Kudelan-

kajuoksut kulkevat kahdeksan eikä tavanomaisen kuuden tai viiden loimilangan yli. Tässä on kyse jälleen siitä, että valitsemalla optimaalinen kudorakenne saavutetaan kustannussäästöjä, kun viira kulkee puhtaana ja lisäaineiden, tyhjän, veden ja energian tarve vähenee.

Yhteenveto

SSB-märkäviirat tarjoavat valtavia säästömahdollisuuksia paperikoneen märkäpäässä. SSB-kudoksen jonkin verran korkeampi hinta maksaa itsensä nopeasti takaisin erilaisina viiraosalla saavutettavissa olevina säästöinä. Nämä säästöt eivät liity ainoastaan paperikoneen tehokkuuden paranemiseen, vaan ne ulottuvat myös raaka-aineiden käyttöön, lisäaineiden kulutukseen sekä energian kulutukseen.

Contact



Johan Mattijssen
Fabrics
johan.mattijssen@voith.com

NipMaster ja NipSense auttavat parantamaan paperikoneen ajettavuutta

Telapäälysteiden suuri merkitys paperikoneen tehokkuudelle ja paperin laadulle on todettu tässä lehdessä moneen kertaan eri artikkeleissa. Voith Paper Rolls -divisioona kehittää tätä teknologia-aluetta voimakkaasti, jotta paperinvalmistajien toiveet ja tarpeet tulevat tyydyttyiksi paperikoneiden nopeuksien noustessa, energian kulutuksen vähentyessä ja paperin laatukriteerien tiukentuessa.

Paperikoneen tehokkuus, toiminnan kokonaiskustannukset sekä paperin laatu ovat niitä mittareita, joilla paperintekijä arvioi suoritus- ja kilpailukykyään ja joiden hallintaan tarvitaan vahvaa teloihin liittyvää päälysteteknistä sovellusosaamista sekä tehdastukea.

Sovellusosaamiseen tarvitaan paperin valmistusprosessin sekä telapäälysteiden ominaisuuksien ja niiden vaikutusten tuntemusta tuotannossa kuten myös laskenta- ja mittausohjelmien hyödyntämiseen liittyvää tietotaitoa.

Tässä artikkelissa kerrotaan Voithin NipSense- ja NipMaster -teknologioista, jotka ovat osa sitä tuoteosaa, joka Voith Paper Rollsilla on tarjota paperinvalmistajille varmista- massa telojen parasta mahdollista toimivuutta.

Telapäälysteet ovat eräissä keskeisimmässä tehtävissään, kun vettä poistetaan rainasta puristamalla, lisätään rainaan tärkkelystä ehkä päälysteitä tai paperia kalanteroidaan. Tässä on syy, miksi on äärimmäisen tärkeää ymmärtää ja hallita puristimen nipissä tapahtuvia ilmiöitä: nipin puristuspaine, nipin leveys, lämmönmuodostus, jäähdytysvaatimukset, poikkisuuntainen epätasaisuus sekä telapinnoitteita vaurioittavat yliuorimitukset.

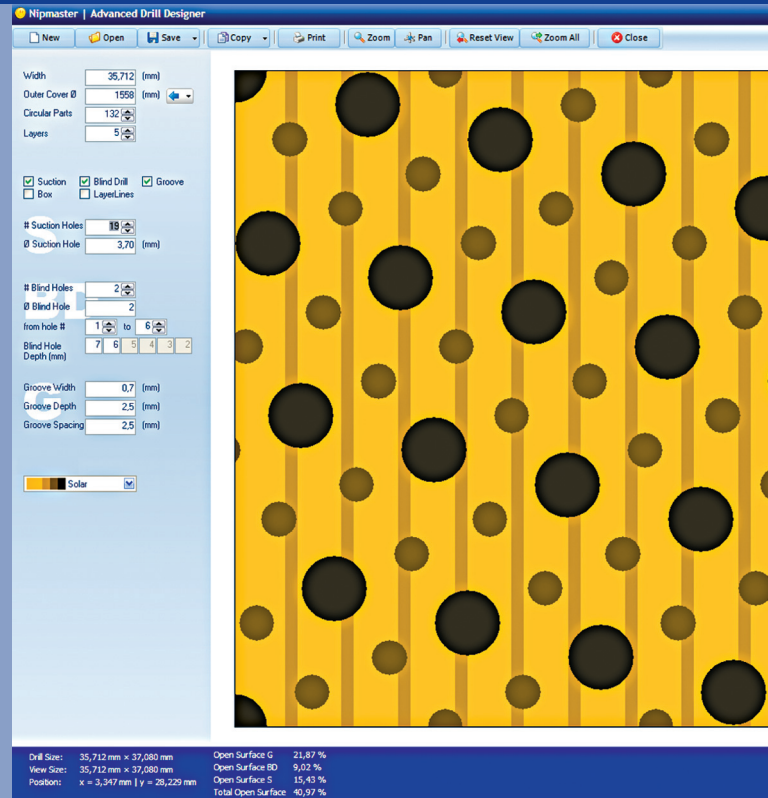
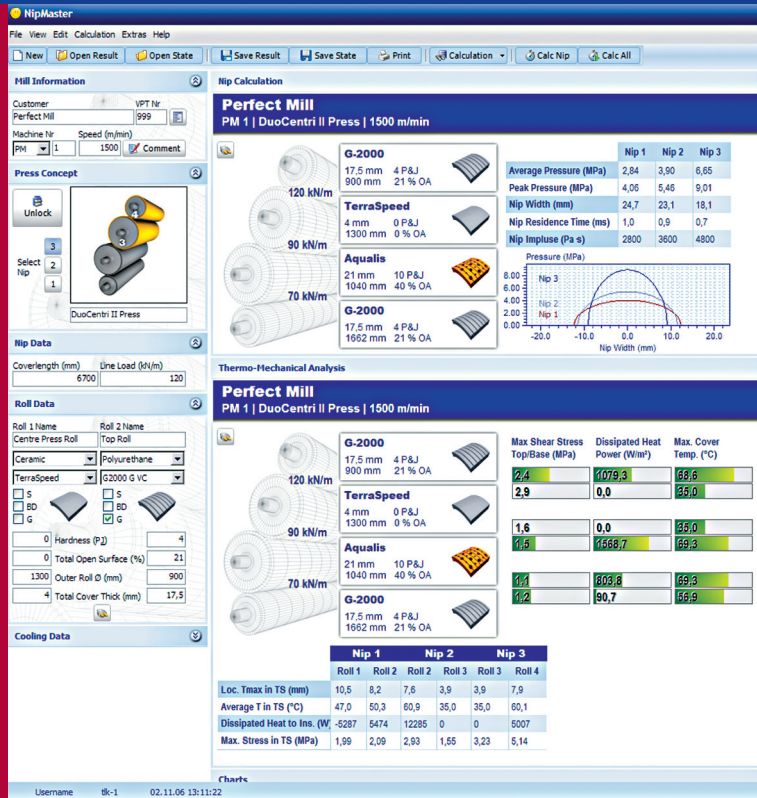
Pehmeiden puristin- ja imutelojen päälysteet on räätälöitävä niin, että ne tuottavat vaaditun tilavuuden nipissä tapahtuvalle vedenpoistolle niin huovan käyttöiän loppuvaiheessa kuin myös telan tultua useamman kerran uudelleen hiotuksi. Puristuksen tulee olla poikkisuuntaisesti tasaista vakaan kuiva-ainepitoisuuden saavuttamiseksi.

Michael Weinzettl ja Mike Radtke ovat polyuretaanipäälysteisiin ja paperikoneen vedenpoistoon erikoistuneita asiantuntijoita, jotka raportoivat tässä artikkelissa, miten imutelan pinnoite räätälöidään ja optimoidaan toimimaan tehokkaasti NipMasterin avulla.

Ensimmäinen askel: määritä paperin laji, tuotanto-olosuhteet, puristimen asemoinnit, käytetyn huovan tyyppi, huopien ja telojen kunto, huovan kosteus.

Toinen askel: määritä käytössä oleva tuotantotila Voithin uuden päälysteen NipMasterin ominaisuuksien konfigurointina.

Kolmas askel: päättää asiakkaan odotusarvojen kannalta tärkeimmistä telapinnoitteelta vaadittavista toiminnallisista kriteereistä (tasainen vedenpoisto, lisääntynyt kuiva-ainepitoi-



Nippimääreet.

suus, hydraulisen paineen vähentämisen nipissä markkeerauksen vähentämiseksi tai nopeuden nosto tinkimättä kuiva-ainepitoisuudesta).

Neljäs askel: tee vesitaselaskelmat ja määrittele vedenpoiston parannusmahdollisuudet.

Viides askel: määrittele tuotannon turvarajat. Voithin tutkimuskeskuksessa Pohjois-Amerikassa työskentelevä Dr. José Rodal on tehnyt laskentamallin erilaisten monikerroksisilla sitkoelastisilla pinnoitteilla päällystettyjen telojen epälineaaristen kosketuspulmien selvittämiseen. Mallissa arvioidaan puristuksia, jännityksiä, lämpötiloja sekä muita puristinteloille tärkeitä tuotannollisia parametrejä. TAPPI Papermakers Conference esitteli vuonna 2005 joitakin tämän laskentaohjelman keskeisistä piirteistä.

Pintarakenne.

Kuudes askel: tee lopullinen suositus toimenpiteistä sekä perustelee toimenpiteet. On tunnettua, että kaksi identtistäkin paperikonetta ei aina tuota samoja lopputuloksia. Tästä syystä suunnittelutyö ei voi päättyä toiminnallisiin laskelmiin ja mittauksiin, vaan on hyvin tärkeää, että työ jatkuu startin tukitoimina ja tuotannon seurantana.

Keskeisiä toimia ovat:

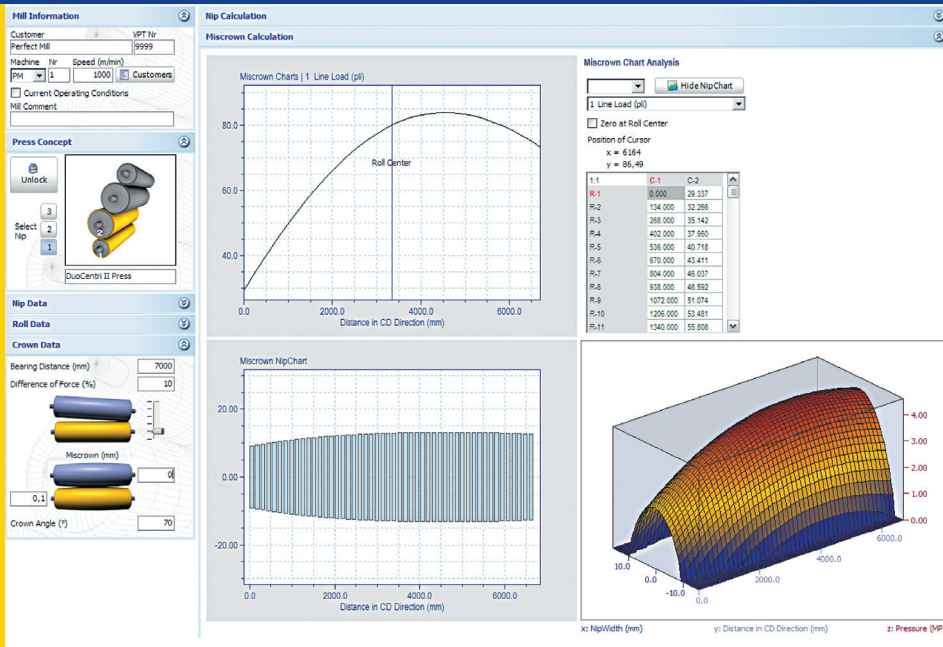
- määrittää nippiolosuhteet
- tarkistaa telojen ja huopien kunto
- tarkistaa tuotantolämpötilat
- tarkistaa kaavarointi.

Nippiolosuhteiden elektroniseen mittaamiseen ja määrittämiseen on käytettävissä uusi käänteentekevä innovaatio, NipSense-instrumentti, joka hyödyntää uuden sukupolven sensori- ja älykästä mikrosirutekniikkaa äärimmäisen luotettavan tiedon hankkimiseksi.

Huippunykyaikaisten puristinryhmien valmistajana Voithin asiantuntijoilla on hallussaan yliverlainen osaaminen puristimen nipin profiilin optimoimiseksi. NipSense täydentää tätä asiantuntemusta. Patentoitu tekniikka tuottaa poikkisuuntaisesti saman resoluution, mihin päästään skannereillakin, mutta reaaliaikaisesti.

Reaaliaikainen näyttötekniikka osoittaa aikajanalla todellisen nipin leveyden vaihtelun telojen ollessa kuormitettuna. NipSense-järjestelmä hyödyntää minimissään 32 sensoria radan poikkisuunnassa, mutta tarvittaessa voidaan käyttää jopa 64 tai useampaa sensoria. Suurempi resoluutio mahdollistaa arvioida nipin profiiliongelmia täsmällisen tarkasti.

Langaton kytkentä suo mahdollisuuden tehdä kuormitussäätöjä nipin profiilin seurannan yhteydessä.



Bombeerausvian vaikutus nipin profiiliin.

NipSense hyödyntää mikrosirutekniikkaa, joka valvoo sensorien kuntoa ja yhteitä sekä eliminoi kalibroinnin tarpeen.

NipSense kykenee mittaamaan kolmea nippiä samanaikaisesti. Tämä ominaisuus avaa hienon mahdollisuuden hahmottaa minimoidussa ajassa koko puristinryhmässä hyvin kompleksisia vuorovaikutussuhteita nipiltä toiselle.

Ennen kuin tämä uusi innovatiivinen elektroninen mittausjärjestelmä esiteltiin maailmanlaajuisesti, takana oli mittava määrä menestyksellisiä kenttäkokeita.

Kun NipSense-järjestelmä kytketään NipMaster-ohjelmistoon, voidaan samoja parametrejä käyttää sekä nipin tilan mittaamiseen että arvioimiseen. Ylikuormitustilanteen seuraukset voidaan todentaa. Ylikuormitustilanteessa laskentaohjelma pystyy selvittämään rasituksen siirtymisen pinnoitteeseen sekä määrittämään pinnoit-

teen vahingoittumisen riskit. Järjestelmä laskee myös paineen siirtymän radan poikkisuuntaisesti sekä vaikutukset rainan puristukseen ja vedenpoistoon koneen poikkisuunnassa.

Uuden teknologian suomat edut puristimen toiminnan optimoimisessa todennettiin eräällä sanomalehtipaperikoneella. Asiakkaan DuoCentri II -tyypin puristimessa oli imutelassa Aqualis-pinnoite (sokeaporattu ja uritettu). Tällä korvattiin uusintapinnoitusta kaivannut uritettu imutela. Pinta oli kovuudeltaan 5 P&J ja sen rakenne-avoin ala oli räätälöity 41,5%.

Välittömästi startin jälkeen puristimen keskimääräinen veto laski 2,7-2,8 prosentista 2,3-2,4 prosenttiin. Aqualis soi myös ylimääräisen hyödyn sillä tavalla, että tehdas kykeni lyhentämään huomattavasti huopaan liittyviä seisokkiaikojaan. Paperikoneen nopeus rajoittuu 1275 m/min huopautustelan sähkökäytön vuoksi, mutta tehtaalla on huomattu, että sopivia huopia käytettäessä höyryn kulutus on laskenut

4-7% päivästä riippuen. Tämä tarkoittaa noin 2000-3000 kg/h höyrynsäästöä eli rahaksi muutettuna yli 200 000 euroa vuodessa.

Voith Paper Rolls vastaa mielellään oheista tekniikkaa koskeviin kysymyksiin ja on valmis auttamaan kaikkia asiakkaitaan optimoimaan telojen pinnoitusten toimintaa paperikoneen tehokkuuden lisäämiseksi, katkoriskien vähentämiseksi sekä paperin laadun parantamiseksi.

Contact



Dr. Michel Beltzung
Rolls
Michel.Beltzung@voith.com

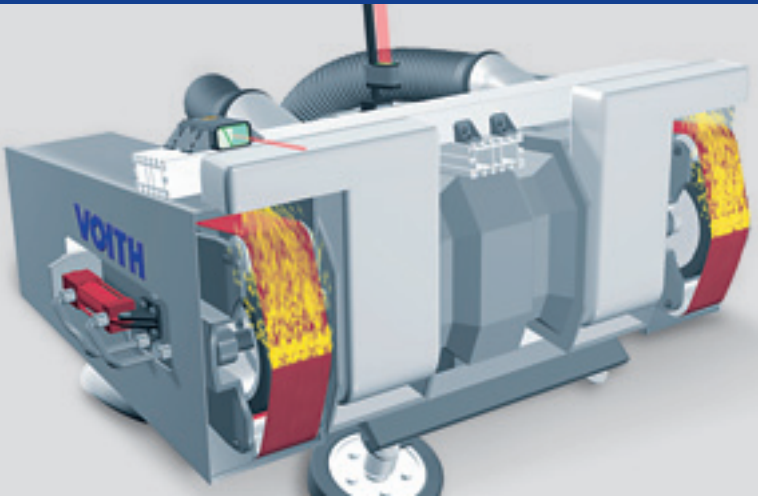


Dr. José Rodal
Rolls
Jose.Rodal@voith.com

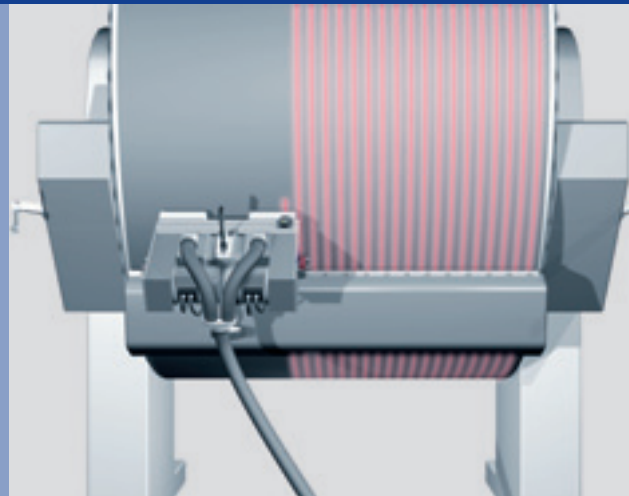


PMP & VRG – Voithin innovaatiopaketti jenkkisynterinin pinnan kunnostamiseen

Voith Paper Tissue Cylinder Service -ryhmän vahva panostus Virtual Reference Grinding (VRG) -tekniikkaan on todella mullistanut jenkki- ja MG-sylintereiden hiontaprosessit. Tuotannossa olevien sylintereiden profiilien korjaamisessa on päästy aivan uuteen nopeuteen ja tarkkuuteen liittämällä laserskannerit VRG-tekniikkaan tukemaan tietokoneohjattua hiontapainetta.



VRG-järjestelmä.



Helix-pintamittaus.

Uusi teknologia on pakottanut arvioimaan aivan uudella tavalla jenkkisyylinterien profiilien kunnostusta. Uusi tapa toimia on hyödyntää Voithin kehittämää Profile Maintenance Program (PMP) -mallinnusta. PMP-menetelmä mahdollistaa sylinterin hionnan lyhyemmän suunnitellun seisokin, 24 -32 tuntia, aikana. Ottaessaan käyttöön kyseisen toimintamallin pehmopaperin valmistajat ovat samalla siirtyneet ennalta ehkäisevään kunnossapitoon. Tässä on kyse ratkaisevasta, yrityksen tärkeimpään voimavaraan kohdistuvasta suhtautumistavan muutoksesta, kun tuotantoprosessia ei enää ajeta pisteeseen, jolloin tuotantoa ei voida enää jatkaa ilman hiontaa.

Jenkkisyylinteri on konventionaalisen pehmopaperikoneen ydinkomponentti. Sen profiili on keskeinen tekijä jenkkisyylinterin ja puristintelojen väliselle optimaaliselle geometrialle täydellä lauhdekuormalla. Prosessikäytössä jenkkisyylinterin profiili muuttuu jatkuvan kaavauksen seurauksena. Kulumisen vuoksi jenkkisyylinterit on totuttu hiomaan uudelleen tietyn käy-

tännössä määrittyneen syklin mukaan. Normaalisti käytäntöä on ohjannut tieto siitä, miten kauan sylinteriä on voitu ajaa ennen kosteuden ohjauksen ongelmia, päätykatkoja tai nukautumista, jotka kaikki vähentävät vakavasti paperikoneen tehokkuutta. Päättävänä tässä tapauksessa oli pidentää tuotantoajoja mahdollisimman pitkään, jotta välttyttäisiin 2-3 päivän seisokilta, jota täydellinen sylinterin profiilin hionta edellyttää.

Uudelleenhionnalla poistetaan säteittäisesti sylinterin pinnasta materiaalia keskimäärin 0.030". On hyvin tavallista, että tehtaalla ylimitoitetaan arvio sylinterin kestoista siihen pisteeseen, jossa heikkokuntoinen jenkki alkaa aiheuttaa vakavia ongelmia tuotantoon. Tästä voi seurata viikkoja tai jopa kuukausia kestävä pienentynyt tai vajaalaatuinen tuotanto.

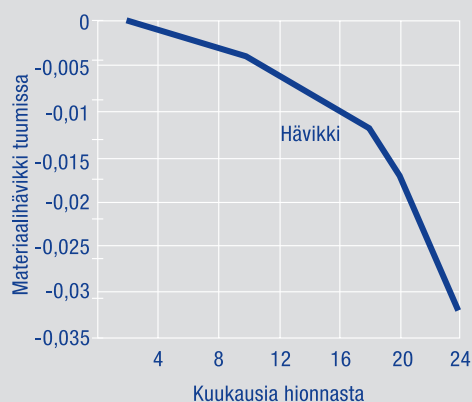
VRG-teknologiaan liittyneen kehitystyön ansiosta sylinterin profiili voidaan hioa kiinnittämällä laitteisto suoraan kaavarin kiinnikkeisiin. Tällä toimenpiteellä välttytään puristintelojen ja muiden paperikoneen painavien

komponenttien siirtämiseltä, mikä oli välttämätöntä käytettäessä hyväksi aiempaa tangentiaalista TG-tekniikkaa, joka vaati raskaan ja tukevan perustuksen.

Hyödyntämällä VRG-teknologiaa keskivertotehdas saattaa säästää hiontaa edeltävissä ja sen jälkeisissä järjestelyissä 12-24 tuntia työaikaa. VRG tarjoaa myös toisen edun hiontapakettiin sisältyvänä dokumentaationa.

VRG-järjestelmä tuottaa sylinteristä täydellisen pintatopografian ennen hiontaa, hionnan aikana ja sen jälkeen. Tämä antaa tehtaalle mahdollisuuden arvioida ennen sylinterin pinnan hiontaa kaikkia sylinterin kuntoon ja sen pintaan sisältyviä epätavallisia kulumia, jotka saattaisivat viitata vaikkapa lauhteenpoistoon liittyvään ongelmaan.

Kokemus on osoittanut, että jenkkisyylinterin pinta ei kulu lineaarisesti. Kun kulumasta aiheutuneet ongelmat jenkkisyylinterin ja puristintelan välillä kasvavat ja käyttöhenkilöstö yrittää kompensoida matalien ja korkeiden



	Hiontojen määrä	Seisokitunnit hiontaa kohden	Hiontaan kulunut kokonaisseisokki	Materiaalin poisto hiontaa kohden	Kokonaispoisto	USD/hionta	USD yhteensä
Perinteinen malli	3	60	180	0,030"	0,090"	50 000	150 000
24 kk sykli							
Uusi malli	4	30	120	0,015"	0,060"	57 500	230 000
18 kk sykli							
Säästetyt tunnit		60					
Hionnan lisäkulut							80 000
Koneaika (USD/h)							5 000
Materiaalin säästö				0,030"			
Seisokin kokonaissäästöt							300 000
Tehokkuuden säästö 90 d aikana ennen hiontaa							648 000
USD 2400 (per d) x 90 (d) = 216 000 x 3 (uudelleen hiontaa) = USD 648 000							
Kokonaissäästö 6 vuotta							868 000

Jenkkisyylinterin kulumiskäyrä.

PMP:n mahdollistamat säästöt. Aikajänne 6 vuotta, 72 kuukautta.

kosteuspitoisuuksien syntyä toistuvasti säätämällä, sylinterin pinnan kulumisen vain lisäänty.

Kuten yllä olevasta grafiikasta ilmenee kulumisen lisäänty, kun materiaalihävikki ylittää 0,3 mm matalissa kohdissa. Uudelleenhiointaa edeltävän kuuden kuukauden aikana pehmopaperikoneen katkot lisääntyvät ja paperin laatutekijät heikkenevät asteittain ja yhtämittaisesti. Tänä aikana tehokkuuden väheneminen voi näkyä merkittävällä tavalla alentamalla koneen hyötysuhdetta 1-2%. Kulumisen asteittaisesta luonteesta johtuen ongelma kasvaa huomaamattomasti kunnes paperikone on pakko pysäyttää sylinterin kunnostusta varten.

Orgaaninen kasvu sylinterin pinnalla lisäänty useimmiten voimakkaasti viimeisinä kuukausina ennen hiontaa ja vaatii lisäkemikaalien käyttöä. Lisäkemikaalien käyttö normaalisti käytettävien kemikaalien lisäksi voi kuitenkin johtaa useiden tuhansien eurojen lisäkustannuksiin päivää kohden.

Hyödyntämällä Voithin kehittämää Profile Maintenance Program (PMP) -mallinnusta tehdas pystyy hillitsemään oheisen käyrän osoittamaa kiihtyvää kulumista pahtumaa. Käyrän kuvaamassa esimerkkitapauksessa hionta käy tarpeelliseksi jo 18-19 käyttökuukauden jälkeen eikä suinkaan aiemman käytännön mukaisesti vasta 24 kuukauden käytön jälkeen. Jokaisella paperikoneella on oma todellinen kulumiskäyränsä. Nyrkkisääntönä voidaan kuitenkin pitää sitä, että sylinteri on todennäköisesti hiottava 2/3 normaalia hiontasykliä aikaisemmin.

Yllä oleva taulukko konkretisoi niitä säästöjä, joita PMP-tekniikka mahdollistaa. Säännöllisempi hionta yhdessä lyhyempien hionta-aikojen kanssa vähentää selkeästi seisokkiaikaa. Kyseisessä esimerkissä nettosäästöt olivat Eur 675 000 (vähennettynä hionnan lisäkustannuksilla). Tehokkuuden hävikin arvioitiin olleen päivää kohden Eur 1800 viimeisten 90 päivän aikana ennen perinteistä hiontaseisokkia (katkot, kemikaalikulutus, tuotantonopeus ja laatutekijät huomioon ottaen).

Näissä laskelmissa ei ole vielä mukana se hyöty, että PMP-tekniikalla jenkin pinnasta voitiin poistaa vähemmän materiaalia. Materiaalin säästö lisää huomattavalla tavalla jenkkisyylinterin käyttöikä.

Yhteenvetona voidaan sanoa, että Voithin Profile Maintenance Program -toimintamallia hyödyntämällä voidaan konventionaalisessa jenkkisyylinterikuivatuksessa vähentää huomattavasti sylinterin profiilin kunnostamiseen tarvittavaa seisokkiaikaa, välttää profiilin heikkenemisestä johtuvaa tehokkuuden ja laadun hävikkiä sekä lisätä sylinterin käyttöikä. Samaan aikaan on mahdollista hyödyntää täysimittaisesti VRG-tekniikkaa, sen luotettavuutta sekä kykyä tuottaa sylinteristä edistyksellistä pintatopografiaa ja muuta dokumentaatiota.

Contact



Ted Johnson
Rolls
Ted.Johnson@voith.com

Hitecia teloihin Osa 1

Keramiikka, polymeerit, elastomeerit ja edistykelliset komposiittimateriaalit ovat saaneet yhä vankemman jalansijan paperikoneissa.

Voith Paper Rolls -ryhmän tuotekehittäjät eivät tyydy työskentelemään kilpailijoiden tavoin yksin mukautumiskykyä, voimaa ja korroosionkestävyyttä edustavien materiaalien ominaisuuksien parissa, vaan räätälöivät näitä ominaisuuksia telapinnoitteiksi, joilla on myös kulloisenkin prosessin edellyttämät yksilölliset pinta- ja paksuminaisuudet.

Paperiteollisuudessa käytössä olevat monet sovellukset vaativat telapinnoitteilta ja päällysteiltä laajan valikoiman erilaisia konsepteja ja materiaaleja. Eri materiaalit kattavat sekä erittäin kovia metallisia että keraamisia pinnoitteita, mutta toisaalta myös pehmeitä elastomeerisia pinnoitteita. Pintageometriat yltyvät kiillotetuista pinnoista profiloituihin, eri syvyyksiin porattuihin tai uritettuihin pintoihin, joiden avoin ala on suuri.

Nämä puitteet ohjaavat keskeisesti Voithin T&K-resurssien toimintaa. Maailmanlaajuisesti työskentelevässä telapinnoitteiden tuotekehitysyksikössä on kolmisenkymmentä alan asiantuntijaa, joiden tietotaito kattaa polymeeritekniikan, kemiallisen-, mekaanisen- ja prosessisuunnittelun sekä prosessikemian ja materiaalitieteen osaamisalueet. Kaikki toiminta on integroitu Voith Paperin yhteiseen T&K-ohjelmaan.

Intensiivinen ja synerginen yhteistyö Voith Paper Rolls -ryhmän, Voith Paper Fabricsin ja muiden Voith Paperin yksiköiden kanssa on tuottanut ainutkertaisia ratkaisuja ja tuotteita Voithin asiakkaiden käyttöön. Tältä pohjalta syntyi muun muassa se moniosaamiseen rakentuva tiimi, joka koostettiin Heidenheimissa toimivista filmipuristeksperteistä, suunnittelijoista, tuo-

tekehitysresursseista sekä Rolls-ryhmän tuotepäälliköistä analysoimaan ja ratkaisemaan filmipuristimen elastomeeripäällysteissä teloissa itseltään syntyviä värinöitä. Yhteistyön tuloksena ryhmä kehitti analyyttisen ja numeerisen mallinnuksen kuvaamaan filmipuristimen värinän syntyä. Tämän jälkeen asiantuntijat kehittivät tietokoneohjelman määrittämään tarkasti, milloin värinät syntyvät, millä ajonopeudella ja millaisella voimakkuudella. Tästä seurasi, että filmipuristin voitiin suunnitella vakaampaan ajoon suurillakin nopeuksilla. Samassa yhteydessä myös filmipuristimen telojen päällysteitä voitiin räätälöidä niin, että huippunopeudet olivat mahdollisia ilman värinän synnyn uhkaa.

Toinen esimerkki kertoo, miten Voith Paper Rolls ja Finishing-divisioona tekivät yhteistyötä luodakseen edis-

tyksellisiä komposiittimateriaaleja kalanteritelojen pinnoitteiksi. Nämä pinnoitteet varmistavat, että Janus-kalanteri toimii luotettavasti korkean kiillon ja sileän pinnan tuottamiseksi suurillakin ajonopeuksilla ja vielä niin, että telojen käyttöikä uudelleen hiomisten välillä on mahdollisimman pitkä.

Panostamalla 5-6% vuosittaisesta myynnistä tuotekehitykseen kertoo omalla vankalla tavallaan Voithin sitoutumisesta uusien innovaatioiden kehittämiseen.



Voith Paper Rolls Technology Center, Research Triangle Park, Pohjois-Carolina, USA.

Monta syytä panostaa telapinnoitteisiin

Riippuen kulloisestakin asiakkaan sovelluksesta paperikoneen telapäälysteiden tai pinnoitteiden on täytettävä monia toiminnallisia ehtoja. Tällaisia ovat muun muassa:

- tuottaa pitempi nippiviipymä (leveämpi nippi) kovanippiä (kapeampi nippi) paremman vedenpoiston varmistamiseksi
- tehostaa paperin ja viiran välistä vuorovaikutusta poistaa vettä telan pinnan avointa alaa lisäämällä urituksella, sokeaporauksella ja imureijityksellä.
- vähentää hydraulista painetta puristinnipissä (leveämpi ja pehmeämpi nippi)
- varmistaa paperiradan irtoaminen tai siirtyminen tasaisesti telalle aplikaation edellyttämällä tavalla
- tuottaa paperiin yhtenäinen päällystys tai pintaliimaus
- tuottaa elastista tukeaa paperille kalanteroinnissa (paperin jäykkyyden mukaisesti) sekä välttää paikallista puristusta kovanipeissä

- tukeaa paperia rullauksissa
- tuottaa elastista vaimennuskykyä iskujen ja värinöiden varalle
- siirtää vetovastusta kitkaisen pinnan avulla
- suojella telan runkoa korroosiolta
- suojella telaa kaavareiden, viirojen tai huopien kulutukselta.

Seuraavassa ”twogether”-julkaisussa kerromme enemmän Voith Paper Rolls -ryhmän tuotekehitysyksiköistä sekä eräistä mielenkiintoisista projekteista.

Contact



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



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



T&K-tiimi, Wimpassing, Itävalta.

Uusi Service Center nyt myös Chilessä

Voithin paperiteollisuudelle maailmanlaajuisesti tarjoamia huolto- ja kunnossapitopalveluita arvostetaan suuresti laadukkaana ja luotettavan työn vuoksi. Nyt myös Chileen on perustettu Service Center tukemaan paikallisia paperin ja kartongin valmistajia, jotta he kykenevät maksimoimaan valmistuslinjojensa tuottavuuden, pidentämään huoltovälejä sekä optimoimaan laitteiden suorituskykyä.

Chilen paperi- ja kartonkiteollisuuteen kohdistuneet investoinnit ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosina. Tunnistaen syntyneet kunnossapitopalveluihin kohdistuneet tarpeet Voith Paper avasi uuden Service Centerin vuoden 2006 lopussa Concepciónissa.

Ennen tätä maassa ei ollut tarjolla OEM-huoltopalveluita, joten paperitehtaiden oli pakko hoitaa laitteittensa kunnossapitopalvelut itse, hankkia ne pieniltä paikallisilta konepajoilta tai ulkomailta.

Uusi palvelukeskus, Voith Paperin viides Etelä-Amerikassa, tarjoaa Chilen markkinoille Voithin tietotaitoa suunnittelussa, valmistuksessa sekä erityisesti laitteiden kunnossapitamisessa. Asiantuntijat, jotka ovat hankkineet monen vuoden kokemuksen, koulutuksen ja erityisosaamisen Voithin eri

yksiköissä Brasiliassa, jakavat nyt osaamisensa chileläisten kollegojensa kanssa vahvoissa yhteistyötiimeissä. Tämän ohella paikalliset tiimit voidaan verkottaa helposti osaksi Voithin kansainvälistä asiantuntijajoukkoa tuottamaan ratkaisuja kokonaisista paperinvalmistuslinjoja varten.

Voith alkoi etsiä Concepciónista (530 km etelään Santiagosta) sopivia tiloja Service Centeriä varten jo yli kaksi vuotta sitten. Lokakuun 26. päivänä päästiin pitämään jo sitten uuden Service Centerin avajaisia paikallisella golfklubilla. Ohjelmallisen avajaishetken jälkeen asiakkaat, paikallisen paperinvalmistajien järjestön edustajat sekä paikallisviranomaiset tutustuivat huoltokeskukseen. Tervetuliaistarjoilut ja brasilialais-chileläinen rento tunnelma värjivät yhdessäoloa. Asiakkaat kertoivat vakuuttu-

neensa Voith Paperin vahvasta sitoutumisesta olla Chilen paperiteollisuuden tukena sen tuotannollisissa pulmissa.

Voithin Service Center Chilessä tulee täyttämään asiakkaitensa tarpeet sekä tuottamaan palvelunsa yhtä laadukkaina kuin kaikissa muissakin kahdessakymmenessä Voith Paper Rolls -huoltokeskuksessa viidellä mantereella, jotta paperinvalmistajat ovat entistä kilpailukykyisempiä kansainvälisillä markkinoilla.

Contact



Cesar Schneider
Rolls
Cesar.Schneider@voith.com





”Life Cycle Partnership” kiinalaisittain – Pitkäaikainen kumppanuus kiinnostaa suuresti

Viime vuoden syksyllä Voith Paper China järjesti kolme asiakasseminaria paperiteollisuuden asiakkailleen Qiagdaossa, Shenzhenissä ja Shanghaissa. Kiinnostus oli valtaisa, sillä tilaisuuksiin osallistui 250 asiakasta 60:stä isosta ja keski-suuresta yrityksestä. Näiden johtavien yhtiöiden joukossa olivat mm. Huatai, Gold East, Sun Paper, Nine Dragons, Lee&Man, Hong Ta sekä Gold Huasheng.

Seminaarit toteutettiin parhaalla mahdollisella osaamistasolla, minkä sekä paikalliset että Voith Technology Centerien asiantuntijat voivat tarjota.

Seminaarin isäntänä toimi Voith Paper Chinan toimitusjohtaja Ming Ming Lou. Ohjelman aluksi hän esitteli Voith Paperin resurssit koko paperinvalmistuksen kattavien prosessien toimittajana massajärjestelmistä asiakasrullien logistisiin järjestelmiin. Kattava osaaminen on mahdollistanut sen, että Voith Paper kykenee tarjoamaan asiakkailleen yksin koko paperin tai kartongin tuotantolinjan ”Process Line Package” (PLP) -toimituksena, joka koostuu optimaalisesti mitoitetuista moduuleista ja komponenteista. Esillä olivat myös 70 miljoonaa euroa maksaneen Voithin uuden tutkimuskeskuksen palvelut Heidenheimissa Saksassa. Toimitusjohtaja Ming Ming Lou muistutti paikalla olleita, että PTC-keskuksen palvelut ovat

myös kiinalaisten paperitehtaitten käytössä näiden etsiessä uusia tuotteita ja tuotannollisia ratkaisuja toimintaansa.

Pidetyin kolmen seminaarin teema ”Life Cycle Partnership” oli ajankohdainen ja kiinnostava aihe pohdittaessa kumppanuussuhteeseen perustuvan teknisen tuen sisältöjä koko tuotantolinjan elinkaaren kattavina. Millainen on teknillisen konsultoinnin rooli, entä uusinnat, varaosat, prosessien optimoinnit sekä jälkimarkkinointi. ”Me tarjoamme kaikki tarvittavat palvelut ja tukitoimet koko tuotantolinjalle koko sen eliniän ajan,” vakuutti toimitusjohtaja Ming Ming Lou.

Uutisiakin vieraille tarjottiin. Voith Paper Chinan keskustuimisto muuttaa Kunshaniin aivan Shanghain ulkopuolelle. Paikalla tulevat olemaan myynti ja markkinointi, tuotekehitys sekä suunnitteluresurssit, varaosalos-

gistiikka, projektinjohto sekä automaatiohenkilöstö. Voith Paper Fabrics ja Rolls Service -divisioonat ovat toimineet Kunshanista käsin jo muutama vuoden. Voith Paper Chinalla on myös ensiluokkaiset tuotantotilat ja huoltokeskukset Chang Jiang Deltan alueella sekä Round-Bohain -alueilla, jonne suuri osa Kiinan paperiteollisuutta on keskittänyt toimintaansa.

Contact



Susan Zhao
Voith Paper China



Energiaa aallonmurtajien avulla

Aallot ovat yksi maailman suurimmista energiavaroista, mutta samalla yksi vaikeimmista valjastaa energian tuotantoon. Wavegen, Voith Siemens Hydro Power Generation -divisioonan kokonaan omistama tytäryhtiö, on alkanut tuottaa aaltoenergiaa kehittämälään tekniikalla Hebridien länsikulmalla.

Uusi järjestelmä hyödyntää aaltoenergiaa epäsuorasti mereen sijoitetussa kammiossa tapahtuvan pumppaavan liikkeen avulla. Kun sisään tuleva aalto nostaa veden pintaa kammiossa, veden yllä oleva ilmapatja poistuu turpiinin läpi ja kun aalto pakenee kammioista, ilma imeytyy takaisin kammioon samaa tietä (katso layout-piirrosta). Toisin sanoen järjestelmä

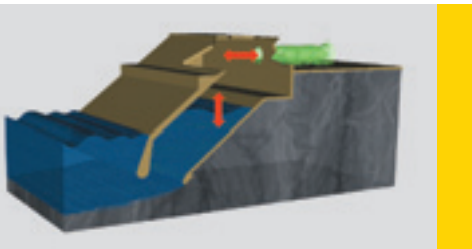
hengittää turpiinin läpi aaltojen tahdissa. Vaikka ilmanvirran suuntaa vaihtuu jatkuvasti, turpiini pyörii jatkuvasti samaan suuntaan turpiinin nerokkaan siipijärjestelmän ansiosta.

Ja kuten melkein aina, koko konsepti juontaa juurensa ”äiti luontoon”. Alan Wells kiinnostui aikanaan siitä, miksi lintu lentää suoraan eteenpäin, vaikka siivet lyövät ylös ja alas. Niinpä hänen Wells-turpiininsa tekevät aivan saman toisella tavalla vain: turpiini pyörii samaan suuntaan miten tahansa ilmavirta kulkeekin sen läpi.

Voith Siemens Hydron arvion mukaan aaltoenergiassa on hyödyntämispotentiaalia ainakin 100 GW. Seuraavana askeleena Voith Siemens Hydro suunnittelee asentavansa tätä tekniikkaa olemassa olevien tai uusien sata-

mien yhteyteen tai aallonmurtajille mahdollisimman suurten synergiaetujen saavuttamiseksi: rakennuskustannukset voidaan jakaa voimalaitosyhtiön ja satamaoperaattorin kesken. Lähes jokaisessa tapauksessa käyttö- ja kunnossapitotoimet voidaan tehdä merellä aiheuttamatta minkäänlaisia kustannusseuraamuksia merenkulun järjestelmille tai aluksille. Kaiken lisäksi laitteiston kytkennät sähköverkkoon ovat helppoja ja kustannuksiltaan edullisia. Ja mikä tärkeintä: Wavegen-järjestelmällä ei aiheuteta minkäänlaisia haittavaikutuksia rannikon ympäristölle.

Hebrideiltä saatujen käyttökokeusten perusteella ensimmäinen Wavegen-energiailaitos on suunnitella yhteishankkeena Ala-Saksin osavaltion ja EnBW-voimayhtiön kanssa. Laitoksen suunniteltu teho tulee olemaan 250 kW. Paljon suurempi 3,5 MW Wavegen-hanke on suunnittelun kohteena Lewiksen saarella Hebrideillä. Tämä voimala toimittaisi uusiutuvaa energiaa 2000 taloudelle.



Aaltoliike työntää ja imee ilmaa Wells-turpiinin läpi.



Photo: Stora Enso Baienfurt



Operator Maintenance -toteutus

Stora Enson tehtaalla Baienfurtissa Saksassa

OPM on uusi innovatiivinen kunnossapitokonsepti varmistamassa tuotantolaitoksen operatiivista toimintaa. Uusi työmalli yhdistää käyttöhenkilöstön tuotantolaitteistojen toiminnalliseen seurantaan ja ohjaukseen kunnossapitoon kuuluvia tehtäviä sekä vikakorjauksia. Konsepti valmentaa paperikoneen käyttöhenkilökunnan hoitamaan tuotannon seurannan ohella myös tietyt kunnossapidolliset toimet ja vikojen korjaukset tavoitteena parantaa samalla kaikkia työrutiineja kustannusten vähentämiseksi ja tuotannon tehokkuuden lisäämiseksi.

Voith Industrial Service on Stora Enson paperitehtaalla Baienfurtissa Saksassa Stora Enson kumppanina toteuttamassa OPM-valmennusta. OPM-aktiviteetit arvioitiin ja määritettiin työryhmissä, ja tältä pohjalta työt paketoitiin sellaisiksi kunnossapitokokonaisuuksiksi, että ne toimivat tulevaisuudessa myös SAP-ympäristössä. Baienfurtissa toteutettavan OPM-hankkeen tavoitteena on luoda paperiteollisuudelle innovatiivinen ja nykyaikainen uusi työskentelymalli, joka voisi täydellisesti toteutettuna olla perustana koko Stora Enso -konsernissa tehtävälle tuotannon kunnossapidolle.

Voithin "vesitraktorit" saattavat piakkoin isoja rahtilaivoja maailman suurimpiin konttisatamiin

Valmisteilla oleva Shanghaiin syväsatama tulee olemaan aikanaan maailman suurin konttisatama.

Shanghaiin uusi syväsatama, joka sijaitsee 32 kilometrin päässä rannikolta, on mitoiltaan valtava rakennushanke. Väylän 15 metrin syvyys mahdollistaa kaikkein suurimpienkin konttilaivojen pääsyn satamaan. Lokakuusta 2007 alkaen Voithin "vesitraktorit" (VWT – Voith Water Tractors) saattavat nämä laivat turvallisesti satamaterminalle kiinnitettäväksi.

Nämä kaksi VWT-hinaajaa on valmistettu San Lin -telakalla Kiinassa. Voith Turbo Schneider Propulsion toimittaa aluksiin neljä Voith Schneider -potkuria (28 R5/210-2), neljä Voith 1330 DTL nestekytkintä ja kaksi komentosiltaa. Näiden syväsatamaoperointiin räätälöityjen 30 metriä pitkien ja 11,2 metriä leveiden alusten rakentamisesta vastannut kiinalainen telakka on soveltanut alusten konstruktioissa Voith Turbo Schneider Propulsionin suunnittelustandardeja. Miehistö koulutetaan Voithin toimesta.

Kahdella 1940 kW tehoisella Yanmar-dieselmootorilla varustetut hinaajat saavuttavat 12,5 solmun nopeuden (noin 22 km/h). Niissä on myös alan viimeisintä tekniikka edustavat tulipa-

lojen sammutuslaitteistot. Kussakin hinaajassa on kaksi potkuria turvallisuuden ja luotettavuuden vuoksi, mutta myös aluksen hallittavuuden sekä täsmällisen tarkan hinauksen tai saattotehtävän suorittamiseksi aina mahdollisia sammutustoimia myöten.

Molemmat hinaajat otetaan käyttöön lokakuussa 2007 vain vuoden kestäneiden rakennustöiden jälkeen. Tuohon mennessä muutama sataman 50 terminaalista on jo valmis. Jo nyt on selvää, että Shanghaiin syväsatama tulee valmistuttuaan tarvitsemaan lisää useita samanlaisia hinaajia.

Tällä hetkellä ympäri maailmaa olevissa 120 satamassa on käytössä 800 Voithin "vesitraktoria". Alaskan ympäristöministeriö on myöntänyt tälle menestykselliselle tekniikalle kunniainnoksen: "Best Available Technology".



Paperisilta kantaa kiinalaisen terrakottasotilaan painon

Lienee heti aluksi tärkeää todeta, että kiinalainen terrakottasotilas painaa noin 300 kiloa. Mecklenburg - Länsi-Pommerissa pidetyissä kuudensissa sillanrakennuskilpailuissa vuonna 1999 todistettiin, että tällaisen painon kesti paperista tehty siltarakenelma, jonka jänneväli oli 40 senttiä. Tuosta vuodesta lähtien eri oppilaitosten oppilaat ovat yrittäneet parantaa kyseisessä kilpailussa tätä saavutusta.

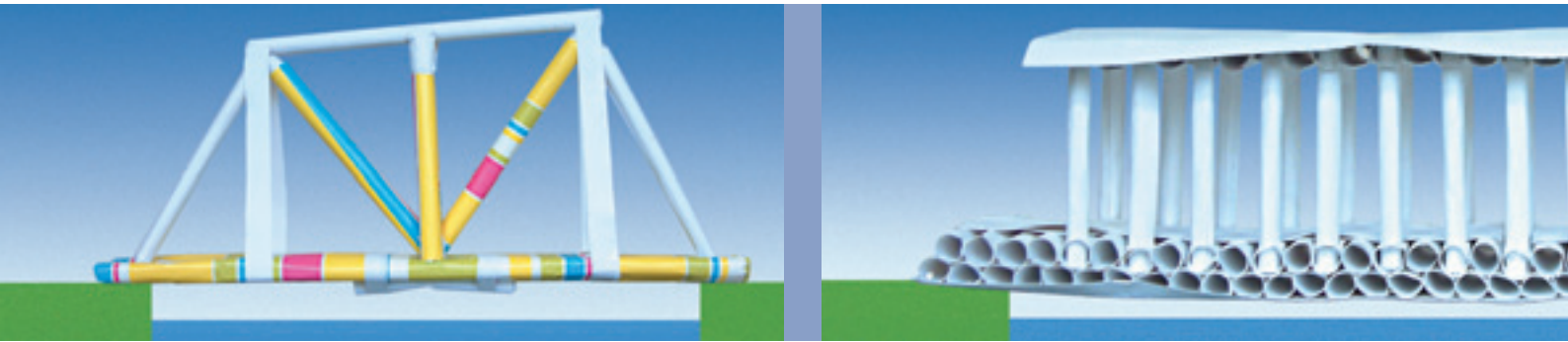
Rostockin yliopiston teknillinen tiedekunta on järjestänyt Mecklenburg - Länsi-Pommerin sillanrakennuskilpailun jo 13 vuotena. Kilpailun tavoitteena on rakentaa mahdollisimman vahva silta, jonka jänneväli ei saa olla 40 leveämpi ja jonka rakennusaineena voidaan käyttää vain standardia paperia maksimissaan 150 gr liiman ohella (UHU, Pritt jne.). Sallitun paperin määrä vastaa vain 30 arkkia normaalia painopaperia (80 gsm). Kilpailu käydään kahdessa sarjassa: peruskoulut ja lukiot eli koululaiset sekä korkeakoulujen opiskelijat ja opetta-

jat. Kilpailusiltojen kantavuus mitataan testilaitteella, jossa siltaa kuormitetaan sillan keskipisteestä. Tällä siltakilpailulla pyritään saamaan opiskelijat ajattelemaan sekä luovasti että teknisesti.

Vuonna 2004 kilpailuun osallistui kaiken ikäisiä kilpailijoita. Erityisesti kouluja edustavan sarjan kilpailijat olivat värikästä joukkoa. Nuorin oli 9-vuotias ja vanhimmat 18. Erityisen suosittu tämä kilpailu oli 12/13-vuotiaitten keskuudessa, koska heille avautui kilpailun kautta oiva mahdollisuus

Kestävimmän paperista tehdyn sillan kantavuus on 304 kiloa, eli kiinalaisen terrakottasotilaan painon verran.





Erlaisia siltarakenteita.

haastaa fysiikan oppituntien anti käytännön läheisellä tavalla. Toki myös korkeakouluopiskelijat, olivatpa he mekanisteja, koneinsinöörejä tai jopa naispuolisia ekonomisteja, halusivat voittaa kilpailun.

Jos pidät kädessäsi tiettyä määrää paperia, sinulla on hyvä syy kysyä, miten ihmeessä tämä paperi liittyy kiinalaisiin terrakottasotilaisiin. Tässä kohdin tarvitaan juuri luovaa ajattelua: perusideana on löytää paras tapa hyödyntää paperin rakennetta ja fysi-

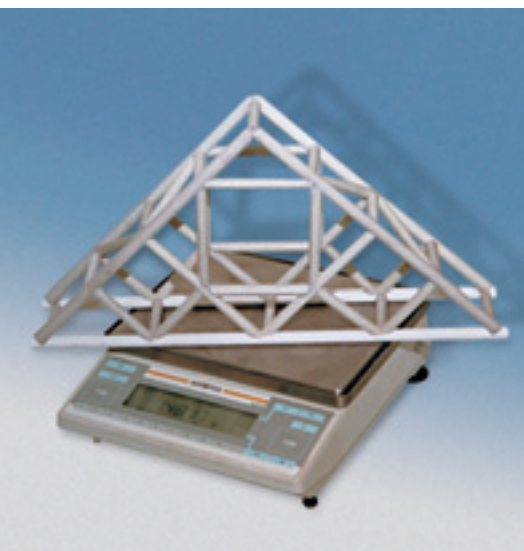
kan lakeja keskenään. Jos katsotaan pientä paperinpalaa, on aivan ilmeistä, ettei sen geometria kestä painavia voimia. Mutta kun paperi kierretään rullalle, se kestääkin jo melkoisia voimia, ja kun paperia on pituusmittansa verran, kantokyky on kaksinkertaistunut. Jos toisaalta halutaan repäistä sama arkki paperin molempiin päihin kohdistuvalla vetovoimalla, tarvitaan huomattavia voimia. Näiden kahden ominaisuuden yhdistämisestä on kyse silloin, kun halutaan rakentaa mahdollisimman vahva kilpailusilta.

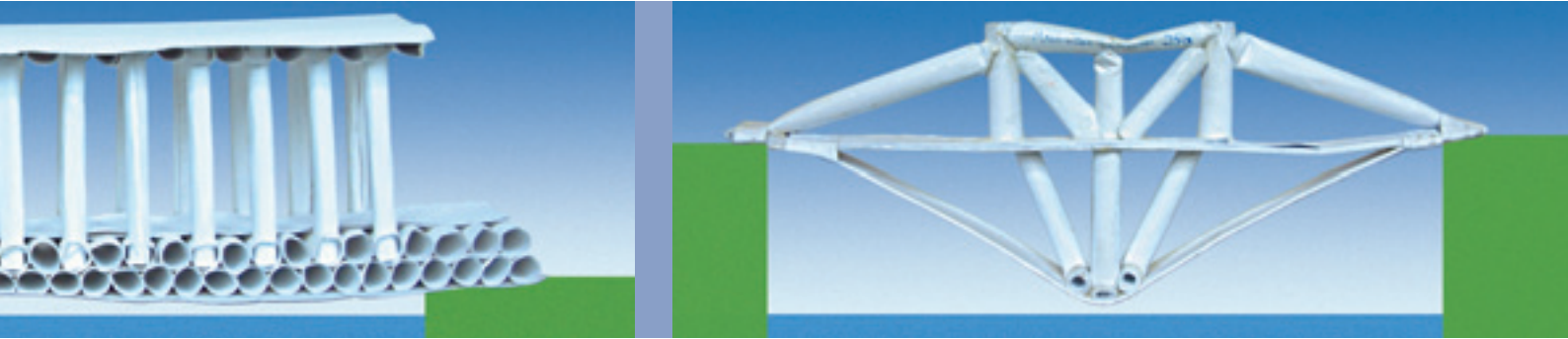
Käytännössä tämä merkitsee sitä, että jos jollekin alueelle kohdistuu suuri voima, alueen alla pitää olla kiinteitä paperirullia, kun taas paperisuikaleita tarvitaan vetovoiman tuottamiseen. Tiedetään toki, että ohuet tikut käyristyvät helposti, kun taas lyhyemmät tikut ovat jäykempiä.

Tavoiteltaessa optimirakennetta kannattaa katsella menneiden aikojen siltarakenteita. Tämä ei varmaankaan tunnu kovin johdonmukaiselta, koska ensimmäiset suuret sillat oli tehty kaarevaan muotoon hakatusta kivestä, mutta tässäkin tapauksessa tarvittiin myös rakenteellista osaamista. Kiviaines saattoi hyvinkin vastustaa puristusvoimaa, mutta rakenne oli kovin arka vetovoimille. Kivelle kaarevuus on ihanteellinen muoto, sillä kun siltaa kuormitetaan keskeltä, kiveen kohdistuu vain puristusvoimia. Jos hyödynnetään tätä periaatetta paperiseen siltaan, kaari on tehtävä paperirullista, joiden päät on kiinnitetty toisiinsa. Tällaisella rakenteella ei kuitenkaan saada aikaan yhtä kiinteää kaarta, koska puristusvoimat ohjautuvat yhteisiin aiheuttaen rakenteen taipumista. Tässä kohdin paperin hyvä vetolujuus pääsee oikeuksiinsa,

Sillan painon tarkistus.

Sillan kantavuuden testaus.





kun käytetään paperisuikaleita siellä, missä ilmenee taipumaa.

Suuntaamalla vetovoimat viisaasti on mahdollista tasapainottaa sillan kaksi puolikasta. Sillan konstruktio voidaan toteuttaa myös ristikkorakenteena. Tätä rakennetta sovelletaan joskus myös nykyaikaisissa betonin ja teräksen komposiittirakenteissa, joissa betoni ottaa vastaan puristusvoimat ja teräs vastustaa vetovoimia.

Toki muunlaisetkin siltaratkaisut ovat mahdollisia, kuten esimerkiksi kehysrakenne, jota korkeakouluopiskelijat käyttivät saaden aikaan 81,9 kilon puristusvoiman kestäneen rakenteen. Käytäntö on kuitenkin osoittanut, että suurin kantokyky saadaan aikaan kaarevalla ristikkorakenteella, tai ainakin näin on ollut tähän asti. Tämän tyyppisen sillan maksimikantavuus 40 sentin jänteellä ja vain 150 grammaa painaneella paperimäärällä on tällä hetkellä 304 kiloa. Vuonna 1998 samanlainen silta sai paikan Guinnessin Ennätysten kirjassa 237 kiloa kestäneellä rakenteellaan. On syytä huomata, että henkilö, joka rakensi tämän sillan, toimi konstruktivisesti johdonmukaisesti, mutta teki myös koko

ajan joukon koerakennelmia. Hän tutki paperin vetolujuutta ja viimeisteli siltansa hyödyntäen tietokoneohjelmia rakenteiden kantavuutta arvioimiseksi. Huolimatta näistä mittavista ponnistuksista, suuri määrä vaihtoehtoisia yrityksiä oli tarpeen, ennen kuin tämän siltarakenteen kantavuus saatiin nousemaan 237 kilosta ennätysluokkiin 304 kiloa. Tämä mahdollistui sillan yhteiden vetovoimaan kohdistuneilla testituloksilla. Oma ongelmansa oli siinä, että paperin vahvuusominaisuuksia ja yhteiden kiinnityskohtia oli vaikea määrittää erilaisten muuttujien varioimiseksi.

Silta korkeakouluopiskelijoiden tulokset ovat osoittaneet joka vuosi, että korkeita kantavuuslukuja on saatu aikaan ilman sofistikoituneita analyysejä. Tänä vuonna koululaisten silta kesti 118 kiloa ennen sillan äänekästä romahdusta. Tämän kilpailukategorian voimassa oleva ennätys on 198,1 kg.

Olympia-aatteen hengessä palkitukseksi ei tule ainoastaan vahvin silta, vaan myös kaunein silta, jonka yleensä on voittanut korkeakoulussa opiskellut henkilö. Tämä palkinto voitetaan pie-

nen pienillä yksityiskohdilla. Ja mitä tulee itse paperisiltoihin, vahvuus ja kauneus eivät yksin ole aina tärkeimpiä asioita yksin, kuten nähdään yllä olevasta ristikkorakenteisesta sillasta. Se ei ollut vain oikeaoppinen kopio olemassa olevasta teräskehyksisestä sillasta, vaan se ylsi myös kunnioitettuun 81,9 kilon kantavuuteen.

Kilpailun järjestäjät odottavat innokaina tulevia kilpailuja, jotka tulevat taatusti tuottamaan yhä uusia paperisia innovaatioita ja ihastuttavia siltarakenteita.

Guinnessin Ennätysten kirjan kansi.



*Dr. Olaf Mertzsch
Rostockin yliopisto
Kiinteiden rakenteiden tiedekunta*



Keskeisimmät startit 2005/2006

Kuitujärjestelmät

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät graafisille papereille

Bowater Newsprint, Calhoun, TN, USA.
 Weyerhaeuser, Hawesville, USA.
 International Paper, Eastover, USA.
 Bowater Canadian Forest, Dolbeau-Mistassini, Kanada.
 INPACEL, Arapotí, Brasíilia.
 Guangzhou Paper, Guangzhou, Kiina.
 Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.
 Sappi Echingen, Echingen, Saksa.
 Holmen Paper, Madrid, Espanja.
 Metsä Tissue, Katrinefors Mill, Ruotsi.
 Papierfabrik Hermes, Düsseldorf, Saksa.
 UPM Nordland Papier, Dörpen, Saksa.
 Australian Paper, Burnie, Australia.
 Arkhangelsk Pulp and Paper Mill, Novodvinsk, Venäjä.
 Voith Paper Technology Center, Heidenheim, Saksa.
 Norske Skog Parenco, Renkum, Alankomaat.
 Mondi Paper, Durban, Etelä-Afrikka.

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät kartonkeja ja pakkauspapereita varten

Greif, Riverville, USA.
 Republic, Lawton, USA.
 CMPC Procor, Puente Alto, Chile.
 ORSA, Nova Campinas, Brasíilia.
 CMPC, Valdivia, Chile.
 OAO Kiev Cardboard and Paper Mill, Obukhov, Ukraina.

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät pehmopapereita varten

SCA South Glens Falls, USA.
 Papeles Higienicos de Mexico, Col. Cuauhtemoc, Meksiko.
 Georgia-Pacific, Rincon, USA.
 Georgia-Pacific, Muskogee, USA.
 Fabrica de Papel San Francisco, Mexicali, Meksiko.
 Wausau Paper, Rhinelander, USA.
 Coastal Paper, Wiggins, USA.
 Kimberly-Clark de Meksiko, Ecatepec de Morelos, Meksiko.
 PSA, São Leopoldo, Brasíilia.
 CMPC Tissue, Talagante, Chile.

Paperikoneet

Graafiset paperit

Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.
 Voith Paper Technology Center, Heidenheim, Saksa.

Kartongit ja pakkauspaperit

Atlantic Packaging Products, Union, Scarborough Mill, Kanada.
 Saica, El Burgo de Ebro, Espanja.
 Zhuhai Hongta Renheng Paper, Zhuhai, Kiina.

Pehmopaperi

CMPC, Talagante, Chile.
 Shandong Hengan Paper Products, Weifang, Kiina.
 Hengan Paper, Jinjiang, China.
 Productos Familia, Cajicá, Kolumbia.

Kuivatuskoneet

Veracel, Eunápolis, Brasíilia.

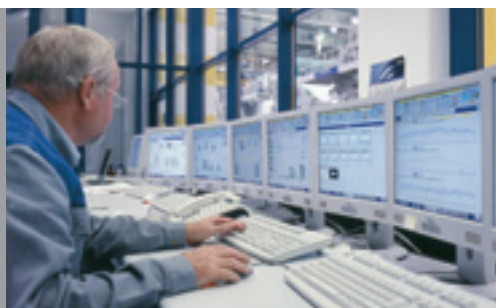
Asennukset ja uusinnat

Goricane Tovarna Papirja Medvode, Medvode, Slovenia.
 Dunafin, Dunaujvaros, Unkari.
 Sappi Echingen, Echingen, Saksa.
 OAO Nemanski Cellulosno-Bumashni Savod, Neman, Venäjä.
 UPM Papeteries de Docelles, Docelles, Ranska.

Dresden Papier, Heidenau, Saksa.
 Mondi Business Paper, Ruzomberok, Slovakia.
 Moorim Paper, Jinju, Korea.
 Mondi Business Paper, Szolnok, Unkari.
 Bowater, Calhoun, USA.
 JSC Solikamsk Bumprom, Solikamsk, Venäjä.
 Pan Asia Paper, Jenjou, Korea.
 Norske Skog Tasman, Kawerau, Uusi-Seelanti.
 Norske Skog, Albury, Australia.
 CMPC, Valdivia, Chile.
 Celulose Nipo Brasileira, Cenibra, Belo Oriente, Brasíilia.
 Aracruz Celulose, Guaíba, Brasíilia.
 International Paper, Eastover, USA.
 Visy Pulp and Paper PTY, Tumut, Australia.
 Orsa Celulose, Papel e Embalagens, Nova Campina, Brasíilia.
 Klabin, Angatuba, Brasíilia.

Päällystystekniikka

Norske Skog, Walsum, Saksa.
 Delfortgroup, Dunaujvaros, Unkari.
 Mitsubishi HiTec Paper, Bielefeld, Saksa.
 Mondi Business Paper, Szolnok, Saksa.
 Mondi Business Paper, Merebank, Etelä-Afrikka.



Papel Aralar, Aralar, Espanja.
 Perlen Papier, Perlen, Sveitsi.
 Burgo Marchi, Villorba, Italia.
 Burgo Marchi, Verzuolo, Italia.
 Bower, Calhoun, USA.
 ShinMooRim Paper, Jinju, Korea.
 VPK Packaging Group, Oudegem, Belgia.

Rollausteknologia

Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.
 Sappi Eningen, Eningen, Saksa.
 MD Papier, Plattling, Saksa.
 SCA Graphic Paper, Laakirchen, Itävalta.
 Koehler Kehl, Kehl, Saksa.

Jälkikäsitteily

Janus-konsepti

Perlen Papier, Perlen, Sveitsi.
 Papel Aralar, Amezqueta (Guipúzcoa), Espanja.

Ecosoft-kalanteri

Zhangqiu Huashi Paper, Zhangqiu, Kiina.
 Zhejiang Xianhe Special Paper, Quzhou, Zhejiang, Kiina.
 Sappi Eningen, Eningen, Saksa.
 Vipap Videm Krsko, Krsko, Slovenia.

Holmen Paper, Madrid, Espanja.
 Shandong Huatai Paper PM 11 (2) Dongying, Kiina.
 Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, USA.
 Mudanjiang Hengfeng Paper, Mudanjiang, Kiina.
 3M Canada, Brockville, Kanada.
 Trois Rivières Centre Intégré en Pâtes et Papiers, Trois Rivières, Kanada.

NipcoFlex-kalanteri

Laborkalander, Krefeld, Saksa.
 Koehler Kehl, Kehl, Saksa.
 Weyerhaeuser Pulp & Paperboard Division, Longview, USA.

Kalanterit

Norske Skog, Albury, Australia.
 Klabin, Angatuba, Brasilia.
 Hangzhou Tongda Paper, Fuyang, Kiina.

Rullan leikkaus

Cartiere del Garda, Riva del Garda, Italia.
 Cartiere Burgo, Duino, Italia.
 Oji Paper, Fuji, Japani.
 Shandong Huatai Paper (2), Dongying, Kiina.
 UPM-Kymmene Papier, Schongau, Saksa.
 Stora Enso Kabel, Kabel, Saksa.

Sappi Eningen, Eningen, Saksa.

Konerulla-asetat

Sappi Eningen (2), Eningen, Saksa.
 Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.

Twister/rullan käsittely

Roto Smeets, Deventer, Alankomaat.
 Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.

Automaatio

Sappi Alfeld, Alfeld, Germany.
 UPM Nordland Papier, Dörpen, Saksa.
 Norske Skog Walsum, Walsum, Saksa.
 Stora Enso Kabel, Kabel, Saksa.
 Munksjö Paper, Unterkochen, Saksa.
 Stora Enso Baienfurt, Baienfurt, Saksa.
 UPM Papeteries de Docelles, Docelles, Ranska.
 Bower Canadian Forest Products, Donnacona, Kanada.
 Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Saksa.
 Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.

Mondi Business Paper, Merebank, Etelä-Afrikka.
 North-West Timber, Neman, Venäjä.
 Holmen Paper Madrid, Madrid, Espanja.
 Saica, Zaragoza, Espanja.
 Cartiere Marchi, Toscolano, Italia.

Voith Fabrics

Nine Dragons PM 16, 17, Kiina.
 Lee&Man, Kiina.
 Zhangjiagang Huaxing PM 1, 2, Kiina.
 Sea Dragon, China.
 YFY Yangzhou PM 1, 2, Kiina.
 Mudanjiang Hengfeng, Kiina.
 Guangzhou Paper, Kiina.
 Gold Huasheng, Kiina.
 Sun Paper, Kiina.
 PT Fajar Surya Wisesa, Indonesia.
 Hiang Seng Fibre, Thaimaa.



Viimeisimmät suuret tilaukset

Kuitujärjestelmät

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät graafisille papereille

International Paper, Cantonment, USA.
Bowater Canadian Forest, Dolbeau-Mistassini, Kanada.
Abitibi-Consolidated, Mackenzie, Kanada.
Propal, Cali, Kolumbia.
Daio Paper, Mishima, Japani.
Thai Paper, Khon Kaen, Thaimaa.
Stora Enso Publication Paper, Hyltebruk, Ruotsi.
Emami Paper Mills, Kolkata, Intia.
Sappi Echingen, Echingen, Saksa.
Rama Newsprint and Papers, Surat, Intia.
EN Paper Jinju Mill, Jinju-City Kyungnam, Korea.
JSC Solikamsk Bumprom, Solikamsk, Venäjä.
Nampak Paper, Kliprivier, Etelä-Afrikka.

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät kartonkeja ja pakkauspapereita varten

Republic Paperboard, Lawton, USA.
International Paper, Mansfield, USA.
Klabin, Monte Alegre, Brasilia.
São Carlos, São Carlos, Brasilia.
PCE, Manaus, Brasilia.

ZAO Proletariy, Surazh, Venäjä.
St. Regis Paper, Kemsley, Iso-Britannia.
Cartiere Villa Lagarina, Villa Lagarina, Italia.
Delkeskamp Verpackungswerke, Nortrup, Saksa.
OAO Kiev Cardboard and Paper Mill, Obukhov, Ukraina.
Papierfabrik Adolf Jass, Fulda, Saksa.
Feinpappenwerk Gebr. Schuster, Hebertshausen, Saksa.

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät pehmopapereita varten

SCA Tissue, Alsip, USA.
SCA Tissue, South Glens Falls, USA.
Wausau Paper, Rhinelander, USA.
Coastal Paper, Wiggins, USA.
CMPC Tissue, Talagante, Chile.
SCA Hygiene Products, Mainz-Kostheim, Saksa.
Metsä Tissue, Katrinefors Mill, Ruotsi.

Massankäsittely ja oheisjärjestelmät kuivatuskoneita varten

Riau Andalan, Kerinci, Indonesia.
Fox River, DePere, USA.

Paperikoneet

Graafiset paperit

Century Pulp & Paper, Lalkua, Intia.
Johns Manville, Etowah, USA.
Sun Paper Shandong, Yanzhou, Kiina.
Phoenix Pulp & Paper, Khon Kaen, Thaimaa.
Daio Paper, Mishima, Japani.
Packages, Kasur, Pakistani.

Kartongit ja pakkauspaperit

Klabin Monte Alegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.

Kuivatuskoneet

Riau Andalan, Indonesia.
CMPC Celulosa, Santa Fé, Nacimiento, Chile.

Asennukset ja uusinnat

Kimberly-Clark, Corinth, USA.
Mauduit Tobacco Paper, Jiangmen, Kiina.
Packages, Kasur, Pakistani.
Oji Paper, Tomioka, Japani.
Coastal Papers, Rajahmundry, Intia.
Munksjö Paper, Unterkochen, Saksa.
Shinho Paper, Daejeon, Korea.
Genting Sanyen, Selangor, Malesia.
UPM-Kymmene, Tervasaari, Suomi.
Daeyang Paper, Ansan, Korea.

Lecta Condat, Condat, Ranska.
Neenah Paper Lahnstein, Lahnstein, Saksa.
Nippon Paper, Ishinomaki, Japani.
Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.
Jinju, Jinju, Korea.
Holmen Paper, Braviken, Ruotsi.
JSC Solikamsk Bumprom, Solikamsk, Venäjä.
Nippon Paper, Japani.
Sappi, Skowhegan, USA.
Papresa, Renteria, Espanja.
CMPC Celulosa, Santa Fé, Nacimiento, Chile.
Productora de Papeles Propal, Cali, Kolumbia.
Trombini Embalagens, Curitiba, Brasilia.
Inpa Ind. de Embalagens Santana, Pirapetinga, Brasilia.
Amcor Cartonboard, Petrie, Australia.
Kimberly Clark, Mogi das Cruzes, Brasilia.
Botnia, Rio Negro, Uruguay.
VPK Packaging Group, Oudegem, Belgia.
Pro-Gest, Villa Lagarina, Trient, Italia.
Ningbo Zhonghua Paper, Zhejiang, Kiina.
Mondi Packaging, Springs, Etelä-Afrikka.
SCA Packaging, Aschaffenburg, Saksa.



SCA Packaging, Witzenhausen, Saksa.
Les Papeteries de Champagne, Nogent-sur-Seine, Ranska.

Päällystekniikka

Dongguan Sea Dragon Paper, Dongguan, Kiina.
Shandong Sun Paper, Yanzhou, Kiina.
Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Torraspapel, Sant Joan Les Fonts, Espanja.
Torraspapel, Leitza, Espanja.
Mondi Packaging, Springs, Etelä-Afrikka.
APP, Ningbo, Kiina.
Burgo Marchi, Villorba, Italia.
Phoenix, Khon Kaen, Thaimaa.
Daio Paper, Iyo-Mishima, Japani.
Packages, Kasur, Pakistani.

Rullaustekniikka

Nine Dragons Paper Industries, Jiangsu, Kiina.
SCA Packaging, Aschaffenburg, Saksa.
Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Thai Paper, Khon Kaen, Thaimaa.
Daio Paper Corporation, Mishima, Japani.
VPK Packaging Group, Oudegem, Belgia.
Soporcel, Figueira, Espanja.

Jälkikäsitely

Janus-konsepti

Boise Cascade, Wallula, USA.
Daio Paper, Mishima, Japani.
Stora Enso Huatai (Shandong) Paper, Dawang, Kiina.

Ecosoft-kalenteri

Dongguan Sea Dragon Paper Industry, Dongguang, Kiina.
Yanzhou Zhongtian Paper Industry, Yanzhou, Kiina.
Thai Paper, Khon Kaen, Thaimaa.
Laborkalenteri, Krefeld, Saksa.

NipcoFlex-kalenteri

Koehler Kehl, Kehl, Saksa.

Kalenterit

Dongguan Sea Dragon Paper Industry, Dongguang, Kiina.
Hansol Paper, Taejon, Korea.
Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Daio Paper, Mishima, Japani.
Wuxi Long Chen Paper, Wuxi Jiangsu, Kiina.

Rullan leikkaus

Koehler Kehl, Kehl, Saksa.
Daio Paper (2), Mishima, Japani.
Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Stora Enso, Fors, Ruotsi.

Thai Paper, Khon Kaen, Thaimaa.
Hokuetsu Paper Mills (2), Niigata, Japani.
SCA Packaging, Aschaffenburg, Saksa.

Konerulla-asetat

Daio Paper, Mishima, Japani.
Stora Enso, Fors, Ruotsi.
SCA Packaging, Aschaffenburg, Saksa.

Twister/rullan käsittely

Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Stora Enso, Fors, Ruotsi.

Automaatio

Norske Skog Walsum, Walsum, Saksa.
UPM Schwedt, Schwedt, Saksa.
Steinbeis Temming Papier, Glückstadt, Saksa.
Sappi Alfeld, Alfeld, Saksa.
Perlen Papier, Perlen, Sveitsi.
Nine Dragons, Guangzhou, Kiina.
JSC Solikamsk Bumprom, Solikamsk, Venäjä.
Holmen Paper, Braviken, Ruotsi.
Shandong Huatai Paper, Dongying, Kiina.
SCA Packaging, Aschaffenburg, Saksa.

Dongguan Sea Dragon Paper, Dongguan, Kiina.
Mondi Packaging, Springs, Etelä-Afrikka.
Klabin Monte Allegre, Telemaco Borba, Paraná, Brasilia.
Chuetsu Pulp & Paper, Nohmachi Mill, Takaoka, Japani.
Sonoco, Hartsville, USA.
IP Pensacola, USA.
Oji Specialty Paper, Nakatsu, Japani.
Thai Paper, Banpong, Thaimaa.

Voith Fabrics

Chung Loong Shanghai, Kiina.
Lee & Man PM 3, 4, 5, Kiina.
Nine Dragons PM 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, Kiina.
Shandong Asia SSSYMB, Kiina.
Guangxi Jindaxing, Kiina.
PT Indah Kiat Pulp & Paper, Perawang Mill, Indonesia.
PT Aspek Kumbong, Indonesia.
St. Regis Kemsley Mill, Iso-Britannia.
NewPage Escanaba, MI, USA.
Weyerhaeuser Dryden, Ontario, Kanada.
Stora Enso Kimberly, WI, USA.
Boise Paper International Falls, MN, USA.
Stora Enso, Kvarnsveden, Ruotsi.
Holmen Paper, Braviken, Ruotsi.

Voith Paper

Aikakauslehti Voith Paperin kansainvälisille asiakkaille, kumppaneille ja ystäville.

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

Julkaisija:

Voith Paper Holding GmbH & Co. KG

Päätoimittaja:

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

Suunnittelu, layout ja tuotanto:
Manfred Schindler Werbeagentur
P.O. Box 1243, D-73402 Aalen
www.msw.de

twogether 23, maaliskuu 2007

VOITH
Engineered reliability.

Copyright 3/2007: Tämän julkaisun osia voi kopioida vain päätoimittajan luvalla.