



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

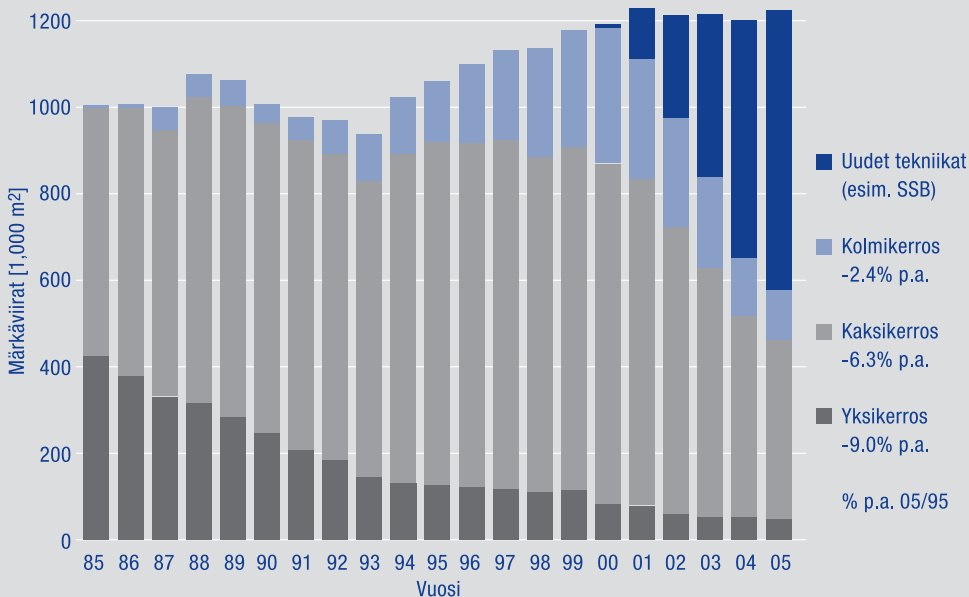
Märkäviirujen hinnan asemesta on huomattavasti mielenkiintoisempaa arvioida niitä säästöjä, jotka ovat saavutettavissa hyödyntämällä sopivinta märkäviiraa. Kun märkäviira täyttää optimaalisesti siltä vaadittavat kaksi keskeistä funktiota (paperin laatuvaatimus ja paperikoneen tehokkuus), päästään huomattaviin 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 tehostonut 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/hienoaineen tasaisempi Z-suuntainen jakaantuma ovat pienentäneet päällysteen/tärkkelyksen kulutusta, ja mustumisen aiheuttamaa hylkyä syntyy vähemmän.

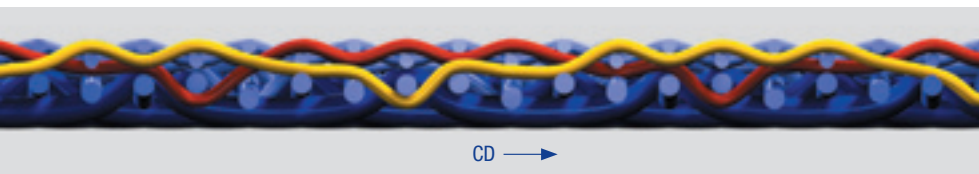
### Tuotantoresurssien kulutus

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 energiansäästöön päästäisiin tässä kohdin käyttämällä SSB-rakenteita, joissa paperipuolen v.s. konepuolen kudelankojen suhde on suurempi kuin 1.

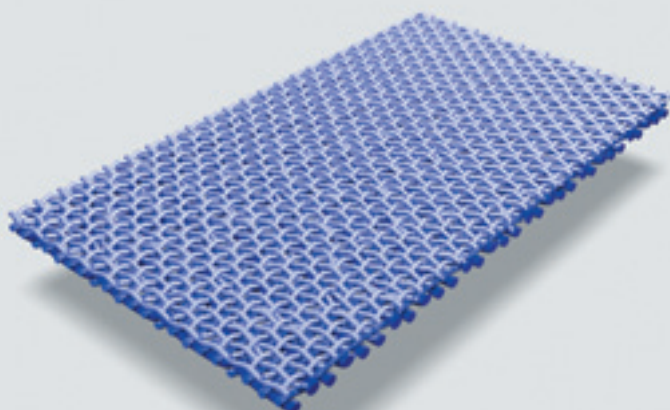
Alipainetta käytetään sekä vedenpoistoon että radan vientiin. Tyhjöjärjestelmät kuluttavat suurimman osan energiasta. Kudokset, jotka pintarakenteellaan ja vedenpoistosysteemien välittämislään edistävät homogeenista rainan formaatiota vedenpoistoprosessissa, tarvitsevat vähemmän alipainetta. Rainan muodostuessa 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

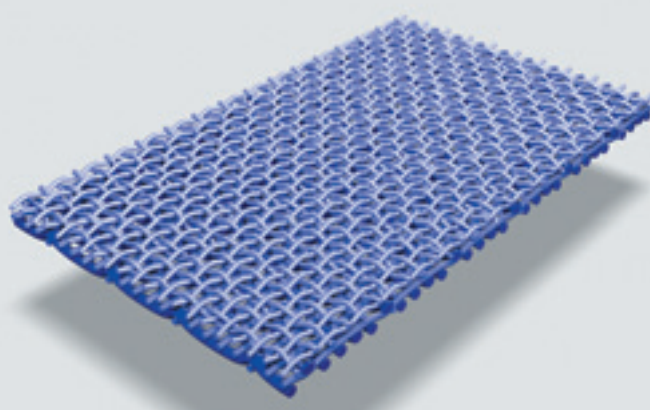


CD →

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 lankajouksissa, 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