

## MultiForm V – innovatiivista märkäviiratekniikkaa



**Andreas Weis**

Voith Paper Fabrics  
andreas.weis@voith.com

**MultiForm V -tuoteperhe on rakenteeltaan uudenlainen loimisisidonnaista tekniikkaa hyödyntävä märkäviirasarja modernien kartonki- ja pakkauspaperikoneiden vaatimuksiin. Tiiviissä yhteistyössä Voith Paperin kanssa uusia paperi- ja kartonkikoneteknologioita, kuten DuoFormer Base -konseptia, suunniteltaessa Voith Paper Fabrics on kehittänyt MultiForm V -sarjan edistyksellisiä monikerros-märkäviiroja (Kuva 1.). Tuoteperhe on vastaus tämän päivän nopeiden kartonki- ja pakkauspaperikoneiden asettamiin haasteisiin.**

### MultiForm V – kehitystyö

Markkina-analyysit indikoivat, että pakkauspaperien neliöpainot pienenevät kohti 70 gsm. Uudet kartonki- ja pakkauspaperikoneet ovat myös leveämpiä ja nopeampia, mikä osaltaan asettaa suurempia vaatimuksia märkäviirujen stabiilisudelle (mittapysyvyys kone- ja poikkisuunnassa), vedenpoiston tehokkuudelle sekä käyttäjälle. Keskeiset märkäviirroille asetettavat vaatimukset on lueteltu **Kuvassa 2**.

Kehitysvaiheessa kaikki kudokselle asetettavat vaatimukset on otettava huomioon. Esimerkiksi lyhytkuituisten kierrätyskuitujen lisääntynyt käyttö lisää hienoainesten määrää lyhyessä kierrossa. Tämä edellyt-

tää, että märkäviiran rakenne antaa maksimaalisen tuen rainalle sekä optimaalisen kuitu/hienoaineretention. Lisävaatimuksena on vähäinen rainan markkeeraus. Uuden sukupolven kitaformereissa suurin osa vedestä poistuu lyhyellä formeritela-alueella. Tällöin alkuvedenpoiston on oltava entistä tehokkaampi, jotta myös suurilla nopeuksilla saavutetaan hyvät kuiva-ainepitoisuudet viiraosan jälkeen.

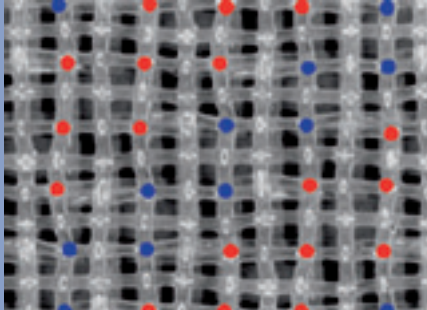


Kun koneen nopeus nousee yli 1000 m/min, kudoksen ohuus tulee entistä tärkeämmäksi, koska liian paksulla kudoksella on taipumus sitoa liian paljon kuituja, mikä johtaa sumuamiseen sekä jäämiin viiraosalla.

**Kuva 1:** Multiform V -märkäviiraa kuvaava pelkistetty piirros.

**Kuva 2:** Keskeiset muodostusviiraa koskevat kriteerit.

**Kuva 3:** Langan kulumisvertailu konventionaalisen poikkisuuntaisen sidoksen ja MultiForm V -rakenteen "warp exchange" -sidoksen välillä.

**Kuva 4:** Konventionaalisen SSB-kudoksen sidelankojen kääntöpisteet.

2	Korkea tukipisteluku	= Formaatio	3	Perinteinen SSB-sidelanka	4	
	Veden poisto	= Energia				
	Kulutuspotentiaali	= Käyttöikä				
	Kudoksen vakaus	= Profiilit		"Warp exchange" MultiForm V		
	Avoin rakenne	= Puhdistus				

## MultiForm V – rakenne

MultiForm V -sarjaan liittyvän tekniikan taustalla on kolmikerroksinen loimisidonnainen kudoks ("warp exchange"). Termi "warp exchange" kertoo sidosmetodista, jossa kolmikerroksikudoksen konesuuntaiset lankaparit vaihtavat keskenään paikkaa ollen kudottuna aluksi rainan puoleisena lankana ja sitten kulutuspuoleisena lankana. Paperikoneen vedon vuoksi konesuuntainen lanka (warp exchange) pysyy paikallaan vähentäen huomattavasti kudoksen sisäistä kulumista. **Kuva 3.** osoittaa sisäisen kulumisen eron konventionaalisen poikkisuuntaisen sidelankatekniikan ja Voith Paperin kehittämän MultiForm V -tyypin "warp exchange" -tekniikan välillä.

## MultiForm V – formaatio

Formaation parantamiseksi MultiForm V -rakenteen paperipuolella on sileä kudoksen rakenne lisäämässä kuidun tukea. Koska paperipuolella on vähemmän sidelankojen kääntöpisteitä, MultiForm V:n "warp exchange" -tekniikalla saadaan tasaisempi kudospinta verrattuna konventionaaliseen SSB-kudokseen. Kudoksen markkeeraus vähenee tämän ansiosta huomattavasti (**Kuvat 4. ja 5.**).

## MultiForm V – stabiliteetti

MultiForm V:n "warp exchange" -tekniikka antaa parhaimman mittapysyvyyden sekä kone- että poikkisuunnassa. Tämä on oleellisen tärkeää käytettäessä viimeistä kitaformeritekniikkaa, jossa kudoksen kireys on suuri. MultiForm V tuottaa ehdottoman vakaan ajotilan korkeimmillaakin nopeuksilla. Tämä parantaa paperikoneen CD-kosteusprofiilia sekä CD-pintapainoprofiilia (**Kuva 6.**).

## MultiForm V – ajoaika

MultiForm V -kudoksen kulutuspuoleisen pinnan pitkät lankajuoksut (8-niitinen) parantavat kulutuskestävyyttä selvästi verrattuna perinteisiin markkinoilla oleviin 5- ja 6-niitisiin rakenteisiin. Jotta MultiForm V -kudoksen käyttöikä tulisi maksimoiduksi, kulutuspuoleisten lankojen halkaisijat voivat olla suuria (0,40 - 0,45 mm) ilman, että se vaikuttaisi haitallisesti vedenpoisto-ominaisuuksiin tai formaatioon.

## MultiForm V – vedenpoisto

MultiForm V:n "warp exchange" -tekniikka tuottaa yhtenäisen huokosrakenteen rainan puolelle kudosta. Tämä mahdollis-

taa tasaisen vedenpoiston rainassa. Konesuuntaiset langat MultiForm V:n paperi- ja taustapuolella ovat halkaisijaltaan saman paksuisia ja ideaalisesti kerrostettu. Tämä mahdollistaa hyvin avoimen rakenteen vedenpoistokapasiteetin maksimointiseksi (**Kuva 7.**).

## Esimerkki 1 – veden kulkeutuminen

Voith Paperin uusima kipsikartonkia valmistava kone Saksassa, maksiminopeus 830 m/min.

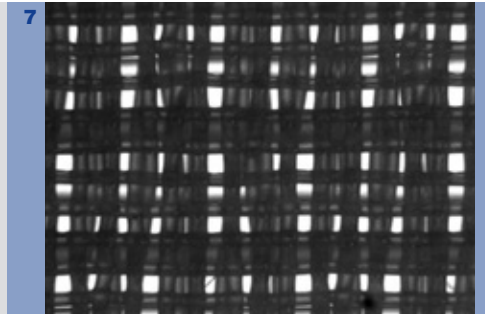
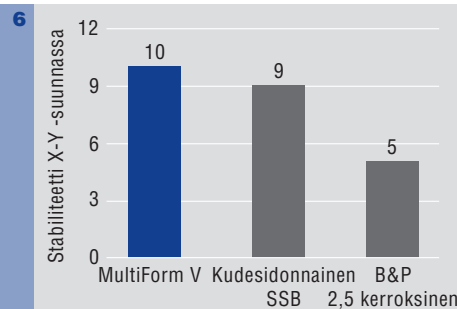
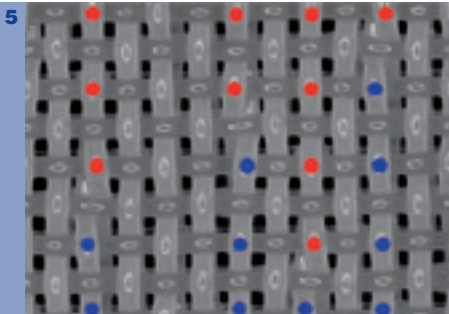
**Ongelma:** Runkoviirapositionsa standardikudokset näyttivät kuljettavan huomattavasti vettä ja kuituja mukanaan. Paluukierrossa oli paljon sumetta, mikä vaati tehokasta puhdistusta viiraosalla. Tämä johtui kudoksessa kulkeutuneen kuidun kerääntymisestä kudoksen paluukierrossa teloille ja kaavareille. Kuitukimput putosivat alas rainan pintakerrokselle ja saattoivat johtaa katkoihin.

**Ratkaisu:** Voith Paper Fabrics toimitti uuden MultiForm V -rakenteisen "warp exchange" -tekniikkaa hyödyntävän viiran parantamaan vedenpoistoa. Veden kulkeutumiseen liittyvä ongelma parani heti

**Kuva 5:** "Warp exchange"-rakenteen sidelankojen kääntöpisteet.

**Kuva 6:** Eri kudostyyppien ryhdikkyysvertailu.

**Kuva 7:** Avoin kudorakenne vedenpoistokapasiteetin kasvattamiseksi.



MultiForm V:n asennuksen jälkeen. Myös viiraosalla väheni merkittävästi. Viiraosa pysyi puhtaampana koko kudoksen käyttöänsä. Asiakas teki uusintatilauksen pian kudoksen asentamisen jälkeen.

**Henning Dippel**, KK6:n tuotantopäällikkö, Technokarton Mayen, Saksa: "Voith Paper Fabricsin toimittama MultiForm V -kudos täytti kaikki formaatiolle, retentiolle sekä kudoksen käyttöäälle asettamamme odotukset. MultiForm V:n avulla kykenimme estämään tavallisesti niin suuren veden ja kuitujen kulkeutumisen viiraosalla. Kyseinen ongelma johti aiemmin puhdistus- ja ajettavuusongelmiin koko kudoksen käyttöänsä ajan."

## Esimerkki 2 – Formaatio ja kudoksen käyttöikä

**Ongelma:** Yhdysvaltojen kaakkoisosassa 762 m/min nopeudella toimivan 1270 tonnia aallotuskartonkia päivässä valmistavan kartonkikoneen formaatiota ja viiran elinikä oli parannettava. Voith oli ollut MultiForm GP -rakenteisilla 2,5-kerrosviirroillaan (Gemini Plus) tehtaalla yksinomainen toimittaja menestyksellisesti yli seitsemän vuoden ajan. Tehdas päätti kuitenkin ajaa koeajoja muutamilla kilpaile-

villa kudoksilla. Kun kilpailijoiden kudoksilla tehdyt koeajot olivat epäonnistuneet (kolmikerros SSB-rakenne sekä 2,5-rakenne), Voith Paper Fabricsilta pyydettiin rakenteeltaan kehittyneempää kudosta.

**Ratkaisu:** Koska kilpailijat olivat epäonnistuneet kolmikerrosratkaisullaan, asiakas epäsi koeajoja uusilla samankaltaisilla tuotteilla. Koneella tehtyjen mittaus- ja analyysien perusteella Voith Paper Fabricsin sai mahdollisuuden toimittaa koneelle MultiForm V -kudoksen. Kudos asennettiin, mutta se vaurioitui 62 vuorokauden ajon jälkeen. Tehdas oli kuitenkin tyytyväinen tuloksiin ja teki uusintatilauksen, ja asennus tapahtui muutaman kuukauden kuluttua. Kyseinen kudos oli käytössä 104 vuorokautta. Ensimmäisen koeajon jälkeen tehdas on tilannut seitsemän kudosta ja MultiForm V on nyt tehtaalla vakiovalinta.

## Esimerkki 3 – viiramarkkeerauksen vähentäminen

**Ongelma:** Kraftlaineri-koneella Yhdysvaltojen eteläosissa oli pulmia:

1. Viira markkeerasi
2. Vesi ja kuidut kulkeutuivat kudoksen mukana suurilla nopeuksilla

**Ratkaisu:** Paikallinen myynti- ja huolto tiimi tutki tilanteen tehtaalla ja sai mahdollisuuden MultiForm V:n kokeiluun. Koeviira on asennettu hiljattain, ja jo nyt on nähtävissä, että viiramarkkeeraus on vähentynyt huomattavasti ja telat pysyneet puhtaampina.

Asiakas on ollut tähän saakka tyytyväinen kudoksen suorituskykyyn. He ovat kysyneet lisäämään koneen nopeutta, joka on nyt 13,2 m/min suurempi kuin normaalisti.

MultiForm V-märkäviirat ovat PrintFlex P -puristinkudosten lailla tuotteita, joilla saavutetaan tämän päivän vaatimukset lisätä rainan laatuominaisuuksia. Nämä tuotteet on kehitetty erityisesti tukemaan paperinvalmistajan toiveita paremmista paperi- ja kartonkilaaduista.

MultiForm V kehitettiin Voith Paper Fabricsin ja Voith Paperin yhteisenä tuotekehityshankkeena. Voith Paperin seitsemän divisioonaa jakavat keskenään teknisen asiantuntemuksensa, huippulaboratorionsa sekä koekoneensa luodakseen yhteisiä innovaatioita edistykseen paperinvalmistukseen.