



UPM:n Steyrermühlen PM4-paperikoneen formeriosa uusittiin nykyaikaisella DuoFormer CVB-konseptilla.

Lisää tehokkuutta tehostamalla muodostusosan toimintaa kuormitettavilla formerilistoilla

## Iso parannus pienellä kustannuksella

UPM:n Schongaun tehtaan PM7-paperikoneeseen sekä UPM:n Steyrermühlen PM4-paperikoneeseen asennettiin kuormitettavat formerilistat uusittaessa käytössä olleet DuoFormer CV konseptit nykyaikaisiksi DuoFormer CVB konsepteiksi. Paperin laatu parani välittömästi ja vedenpoistokyky lisääntyi. Molemmissa paperikoneissa on nyt erittäin nopeakäyntiset listaformerit. Keskimääräisten ajonopeuksien ollessa 1750 m/min paperikoneet ovat kymmenen nopeimman sanomalehtipaperikoneen joukossa maailmassa.

	PM7 UPM Schongau	PM4 UPM Steyrermühl
<b>Startti</b>	1989	1990
<b>Viiran leveys</b>	9,200 mm	9,650 mm
<b>Paperilaji</b>	sanomalehtipaperi	sanomalehtipaperi
<b>Massa</b>	DIP+TMP	DIP+TMP
<b>Pintapaino</b>	40-49 g/m <sup>2</sup>	40-49 g/m <sup>2</sup>

Kuva 1: UPM:n Schongaun PM7- ja Steyrermühlen PM4-paperikoneitten perustietoja.

Listaformereiden kehitys graafisten papereiden valmistuksessa juontaa juurensa kitaformereiden käyttöönottoon. Voithin valmistettiin vuodesta 1988 vuoteen 1994 lukuisia menestyksellisiä DuoFormer CF- ja CV-tyyppisiä listaformereita.

Vanhat listaformerikonseptit olivat erinomaisia antamansa hyvän formaation vuoksi, mutta samalla niiden retention vaikuttavat ominaispiirteet tuottivat ongelmia. Lisäksi suihkuvoimaan liittyneet herkkyystekijät, rainan poikkiprofiilit sekä rainan symmetrisyys vaativat optimointitoimia. 1990-luvun alussa listaformerit menettivät enemmän ja enemmän merkitystään. Tela/lista -tyyppisten kitaformereiden sekä joustavasti kuormitettavien listaformereiden kehitystyö käänsi trendiä takaisin päin kohti DuoFormer CFD-tyyppisiä nykyaikaisia konsepteja.

#### **Avainkomponentti: kuormitettava lista**

Voithin esiteltyä uuden tekniikan siittä tuli nopeasti alan vakiokonsepti. Tätä nykyä graafisia papereita valmistavissa

sa kitaformereissa on yksinomaan joustavasti kuormitettavat listarakenteet. Tätä tekniikkaa hyödynnetään myös erittäin laajasti uusittaessa käytössä olevia vanhoja formereita. Erittäin vanhentyyppiset listaformerit tarjoavat suuren markkinapotentiaalin. Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta mainituissa vanhoissa formereissa ei ole kuormitettavia listoja.

#### **Vanhon listaformereiden uusintakonsepti**

Vanhon listaformereiden modernisointia varten kehitettiin kaksi kuormitettavilla listoilla varustettua uutta formerikonseptia: DuoFormer CB sekä DuoFormer CVB. Molemmat ratkaisut perustuvat Voithin pitkään kokemukseen kitaformereiden valmistajana. Formerit on räätälöity sekä Voithin listaformereihin että BelBaie-formereihin sopiviksi.

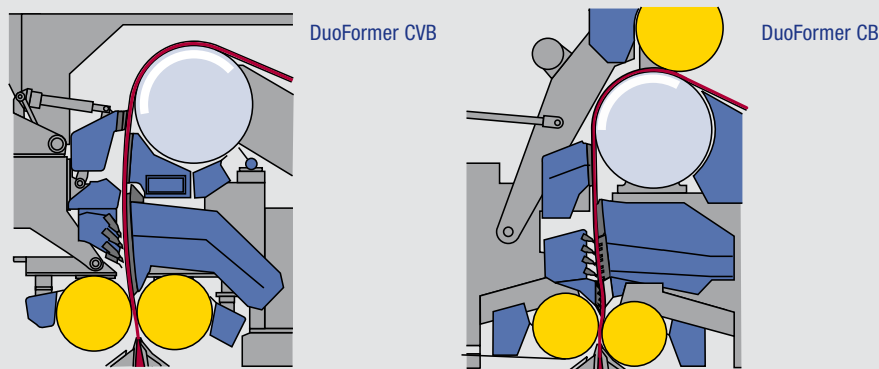
Vedenpoistoelementtejä koskevat ratkaisut perustuvat Voithin koeteltuun DuoFormer TQv -tekniikkaan. Formeritelan korvaa kaareva listakenkä, joka toimii yksin ensimmäisenä vedenpoistoyksikkönä. DuoFormer CB -former-

tyyppiä varten se suunnitellaan erilliseksi elementiksi tai vaihtoehtoisesti DuoFormer CVB -konseptissa tukemaan jäljempänä olevan imulaatikon toimintaa. Sopivin käytettävissä oleva vaihtoehto määrittyä arvioitaessa suorituskäytölle asetettuja vaatimuksia sekä uusittavan paperikoneen käytössä olevia komponentteja.

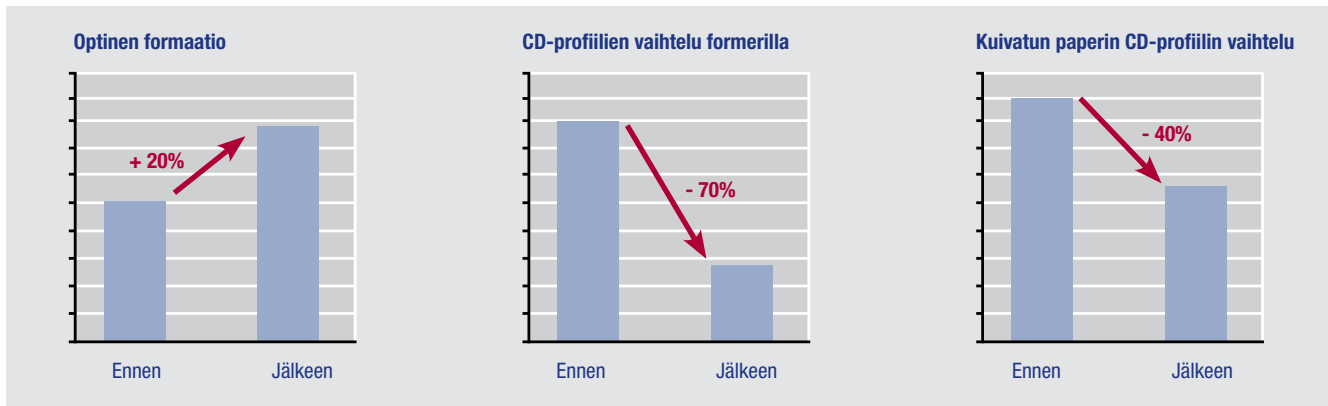
Molemmat modernisointimallit kehitettiin, testattiin ja optimoitiin Voithin Paperin tuotekehityskeskuksessa Heidenheimissa. Vanhanmallisten listaformereiden ongelmat poistui täydellisesti. Keskeisiä uusia saavutettuja etuja olivat muun muassa suihkuvoiman optimaalinen geometria ja viiran tuki, uudet viiraratkaisut sekä täsmälliset vedenpoistopulssien sevenssit.

#### **Shongaun PM7 uusinta ja Steyrermühlen PM4 uusinta**

Molemmat paperikoneet ovat käynnistyneet parikymmentä vuotta sitten valmistamaan pääasiassa sanoma-lehtipaperia. Shongaun PM7 uusittiin vuonna 2006 ja UPM:n Steyrermühlen PM4 vuonna 2007.



Kuva 2: Kuormitettavaa formerilistää hyödyntäviä modernisointikonsepteja.



Kuva 3: UPM:n Steyrmühlen PM4-paperikoneella tapahtuneet laatuparannukset uusittaessa DuoFormer CV formeri CVB -tyypin formeriksi.

Molemmissa uusinnoissa alkuperäinen DuoFormer CV -konsepti muutettiin DuoFormer CVB -tyypin konseptiksi. Uusinnoissa oli keskeistä se, että imulaatikon listan geometriaa muutettiin ja toisella puolella olevaan formerilaatikkoon asennettiin kolme kuormitettavaa formerilistaa.

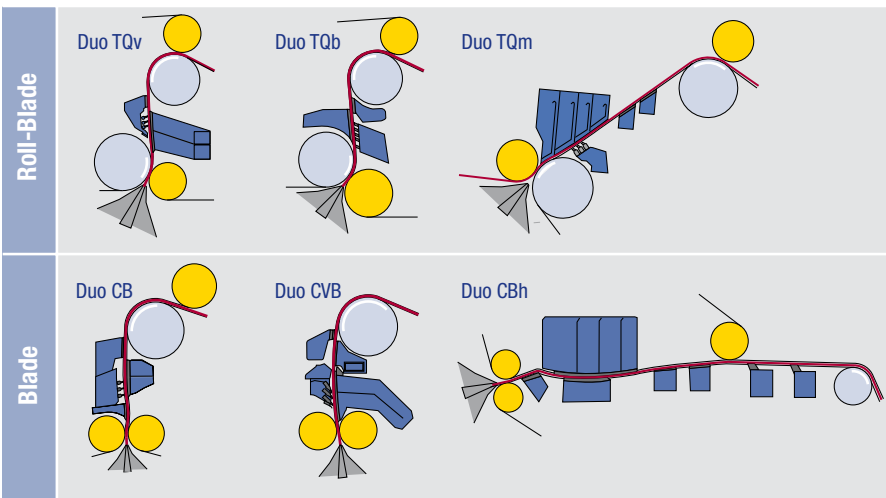
Muulla paperikoneella tehtyjen pienien muutosten kanssa paperikoneitten nopeus nousi uusinnan myötä 100 m/min. Tänäpäin molempien paperikoneitten keskimääräinen tuotantonopeus

on 1750 m/min. Näin ollen ne ovat nopeimpia listaformereita maailmassa kuuluu kymmenen nopeimman sanomalehtipapereita valmistavien paperikoneitten joukkoon. Tällä sivulla olevat graafit kertovat laadullisista parannuksista, joita saatiin aikaan UPM:n Steyrmühlen PM4-paperikoneella. Selkeästi vähentyneiden poikkiprofiilivaihteluiden ohella erityisesti formaatio parani yli 20%. Kuormitettavien listojen asennuksella vedenpoistokapasiteetti lisääntyi, mikä paransi samalla formerin toiminnallista vakautta.

**Perfect Fit-modernisoinnit**

Listafomereiden modernisointikonsepteja on hyödynnetty lukuisina sovelluksina eri tyyppisissä muodostusosissa kuten hybridiformeissa tai telalista kitaformereissa. Toteutukset ovat tarjonneet asiakkaille räätälöityjä ja kustannustehokkaita ratkaisuja. Kaikissa tapauksissa kuormitettava listateknikka on ollut keskeinen elementti silloin, kun on pyritty asiakkaan toivomiin laadullisiin parannuksiin ja nostamaan samalla tuotantonopeutta.

Kuva 4: Yleisnäkymä erilaisista konsepteista modernisoida kitaformerit graafisten papereiden valmistuksessa.



**Yhteyshenkilöt**



**Bernd Guldenberg**  
bernd.guldenberg@voith.com



**Thomas Rühl**  
thomas.ruehl@voith.com