

Tehokas päänvienti lisää paperikoneen käytettävyyttä



Elisabeth Rooney

Voith Tail Threading Group
elisabeth.rooney@voith.com

Parhaan mahdollisen kannattavuuden turvaamiseksi paperinvalmistajan on optimoitava paperikoneen tehokkuus ja käytettävyys. Paperiradan päänvienti on yksi keskeisistä prosesseista, joka voi vaikuttaa niin myönteisesti kuin epäedullisestikin sekä tehokkuuteen että käytettävyyteen. Yksin päänvientiä optimoimalla hyödyntämällä alan viimeisintä tekniikkaa voidaan käytettävyyttä nostaa 5-7 prosenttia. Samalla käyttöhenkilöstön työturvallisuus paranee huomattavasti ja valmistuskustannukset vähenevät seisokien vähentyessä. Tehokas katkojen hallinta on keskeinen tekijä pyrittäessä optimaaliseen päänvientiin.

Toimiva katkojen hallinta vähentää huomattavan määrän katkoja sekä myös päänvientiin tarvittavaa aikaa. Automaattinen päänvienti on tällöin oleellinen asia useine tekijöineen, joita on tarpeen valvoa ja hallita.

Luotettavan päänviennin edellyttämiä prosessitekijöitä

Ylivertaisen päänvientiä koskevan prosessin aikaansaamiseksi tarvitaan kaikin puolin syvälle ulottuvaa päänvientiin liittyvää erikoisosaamista kartonki- ja pakkauskoneilla sekä monipuolista kokemusta päänviennin eri tekniikoista. Parhain ja kestävin ratkaisu edellyttää eri tekniikoiden yhdistelmiä sekä kykyä integroida tekniikat katkottomaksi ja tehokkaaksi prosessiksi.

Ratkaisevat menestystekijät ovat seuraavanlaisia:

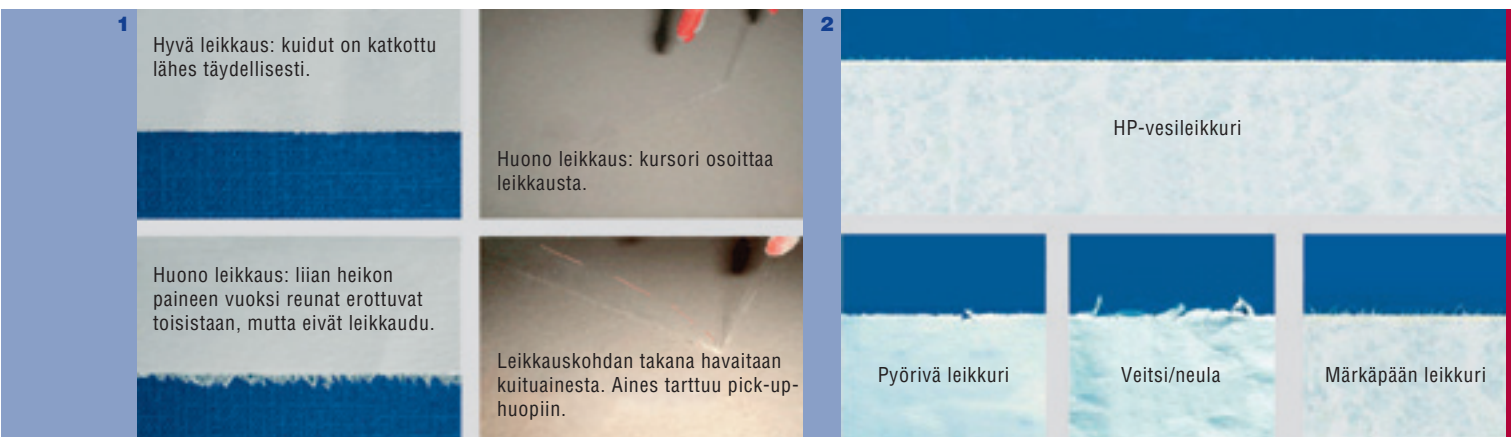
- Radan pään asema ja kunto (reunaleikuri- ja pään katkaisun järjestelmät) sekä niiden vaikutus päänviennin suorituskykyyn ja katkoihin
- Radan pään stabilointi ennen vientiä (kaavarit, kosteuspitoisuus, massan koostumus ...) sekä päänvientiä valmistelevat toimet
- Kaksoispään eliminointi
- Valvottu päänvienti
- Narunipin/järjestelmän asemointi ja rakenne
- Ohjaustoimintojen, henkilöstöresursien ja koko järjestelmän integrointi paperikoneen yleiseen käyttötilaan.

Radan pään asema ja kunto

Miltä tahansa luotettavalta, automaattiselta radan vientijärjestelmältä vaaditaan hyvänlaatuista radan päätä ja tarkasti määriteltyä asemointia. Lisäksi edellytetään optimaalista päänvientiä 40 mm

Kuva 1: Reunan leikkausta koskevia näytteitä.

Kuva 2: Erilaista rainan pään katkaisua esitteleviä näytteitä.



leveällä kaistaleella; avoimella vedolla vaaditaan 150 mm levyistä ratakaistaa. Jos ratakaistan leveys ja asemointi jää käyttöhenkilöstön päätettäväksi, kuten useissa manuaalisesti ohjatuissa ratatrimmeissä ja radan katkaisun järjestelmissä on kyse, sekä pään leveys että asemointi voi vaihdella laajasti. Tämä aiheuttaa päänvientiprosessin loppupäässä ongelmia, koska radan pää on joko väärän levyinen ja/tai väärässä asemassa. Arvokasta aikaa voi kulua yksin pulmaa identifioitaessa sekä pohdittaessa sopivaa keinoa ongelman ratkaisemiseksi. Lisäksi reunaleikkurin heikko leikkausjälki voi aiheuttaa kuitusuihkeita ja jäänteitä, jotka voivat kerääntyä puristimelle ja aiheuttaa ratakatoja.

Näiden pulmien välttämiseksi suositellaan automaattisesti asemoitavaa reunaleikkurijärjestelmää. Kyse on korkeapaineisesta vesileikkurijärjestelmästä, joka vähentää merkittävästi kuitusuihkeiden syntymistä ja

näin ollen myös katkoja (**Kuva 1**). Lisäksi järjestelmän suoma automaattinen asemointi varmistaa tarkan ja kestävä radan pään asemoinnin (+/-0,5 mm) sekä tämän jälkeisen luotettavan tuotekohtaisen reunasäädön päävientiin tapahtuttua.

HydroJet-märkäpään leikkuri, jossa on automaattinen leveyden säätö, varmistaa oikean levyisen ratakaistaleen jokaisessa päänvientiasemassa. Tämä eliminoi käyttöhenkilöstöstä peräisin olevat leveyden vaihtelut tuottaen täten kestävästi korkealaatuisen leikkauksen siten, että ratakais-tan reunat ovat puhtaita ja vahingoittumattomia.

Paperikoneen kuivatusosalla (ennen liimapuristinta, on-line-päällystysasemia ja rullainta) käytetään kahdenlaisia leikkureita lopputuotteesta riippuen. Yli 1000 m/min olevilla ajonopeuksilla suositellaan vesileikkureita, erityisesti naruviennin osalta, koska tässä vaaditaan parhaan mahdolli-

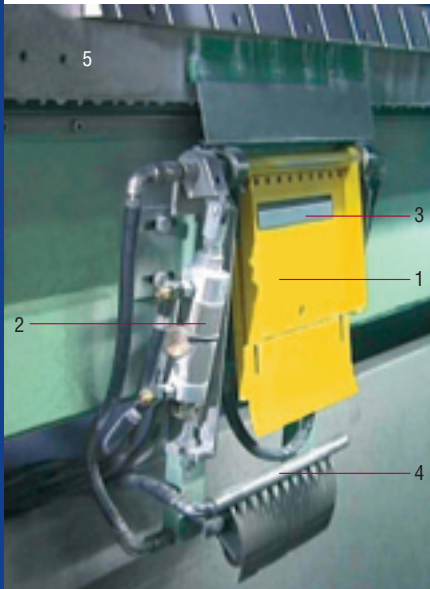
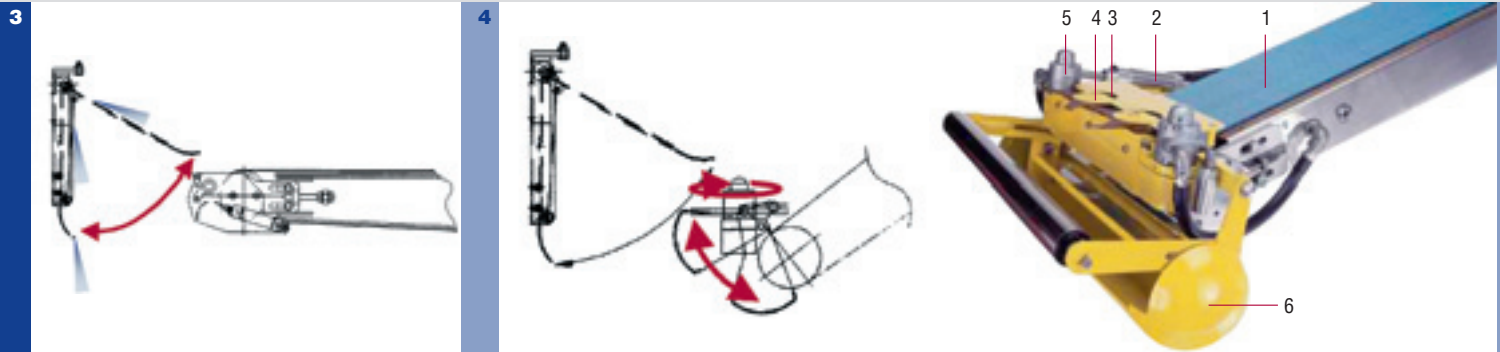
sen luotettavuuden vuoksi korkealaatuinen ja pölytön päänvienti. Alemmilla kuin 1000 m/min olevilla nopeuksilla voidaan käyttää pyöriväteräistä DiskCutter-tekniikkaa. Missään tapauksessa ei pidä käyttää kiinteää veitsityyppistä leikkuria. Tämä repii (leikkaamisen asemesta) rainan pään vahingoittaen sitä ja voi aiheuttaa sekä katkon että päänvientivaiveuksia (vahingoittuneen rainan pään vuoksi) (**Kuva 2**).

Rainan pään stabilointi valmisteluvaiheessa sekä pään viennin alkuvaiheet

Rainan pään stabilointi, ohjaus ja kuljetus läpi päänvientitapahtuman ovat menestyksen kannalta oleellisia asioita. Siirtolaitteen yläpuolella ja alapuolella käytetään imutasoja vakauttamassa ja ohjaamassa kuljetusta (**Kuva 3**). Kun siirtolaitte on käynnistetty, se kuljettaa pään hallitusti

Kuva 4: Rotary Ripper.

- 1 kuljetin
- 2 kääntösyylinteri (pneum.)
- 3 suoja
- 4 pyörivät leikkausterät
- 5 ilmamoottori
- 6 suoja (pysäytysasennossa)

**Kuva 3:** Vakaa päänvientikomponentti.

- 1 alusta
- 2 kääntösyylinteri (pneum.)
- 3 kuljetinsuihku (ARTX)
- 4 stabilointi/imutaso
- 5 kuivatussyylinteri-kaavari

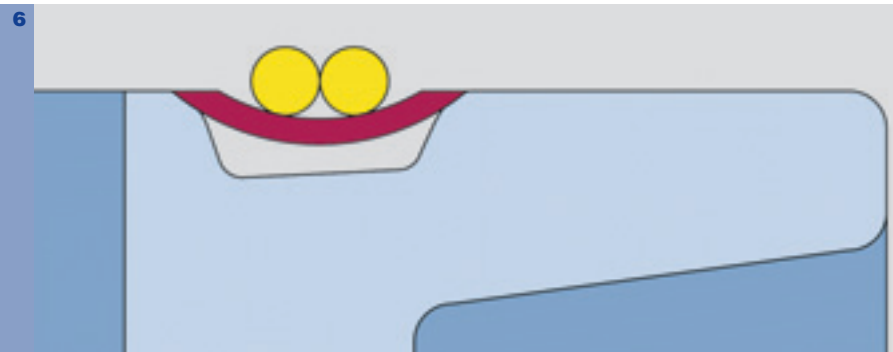
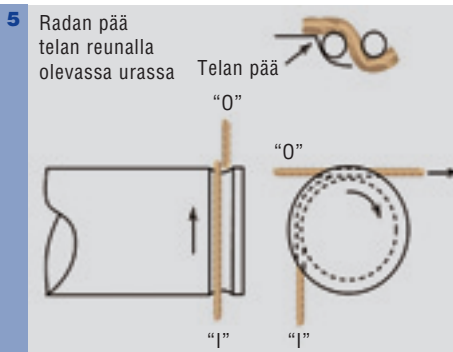
läpi rainaa leikkaavan laitteen ja tämän jälkeen suoraan alipaineiselle kuljetusvyöhykkeelle.

Kaksoispään eliminoiminen

Kuljetuksen alkuvaiheessa on oleellista eliminoida kaksoispään syntyminen. Tässä on kyse tapahtumasta, jossa hylkyä seuraa rainan pään mukana läpi koko paperikoneen. Sitä voi tarrtua muun muassa paperikoneen runkoon aiheuttamalla häiriötä päänvientiin. Jos sellainen syntyy, se tuottaa myös jäämiä kaikkialle paperikoneella, ja ne puolestaan voivat aiheuttaa katkoja tai vaikeuttaa päänvientiä. Kartongin ja pakkauspapereiden valmistuksessa käytetään pyörivää leikkuria kaksoispään eliminoimiseksi (**Kuva 4.**). Patentoitu leikkuripyörä sijaitsee VTT-järjestelmässä ensimmäisen kuljettimen rainaa syöttävässä päässä. Kaksoispään syntymisen estävän leikkurin teriä pyörittävät ilmamoottorit 12 000 rpm nopeudella.

Hallittu päänvienti

VTT-järjestelmä (Vacuum Tail Transfer) tarjoaa tehokkaimman keinon kuljettaa rainan pää paperikoneen avoimien vyöhykkeiden läpi tai narunippeihin. Järjestelmä hyödyntää kuljetustapahtumassa alipainevyöhykkeen yllä pyörivää kuljetinhihnaa vakauttamassa ja tukemassa radan päätä. Tämä hihna liikkuu paperikoneetta nopeammin radan höllentymisen minimoimiseksi ja ohjauksen varmistamiseksi koko kuljetuksen ajan. Se mukautuu automaattisesti paperikoneen nopeuden ja pintapainon muutoksiin ilman minikäänlaisia erityisiä ohjaustoimia. Tämä tekee mahdolliseksi hankkia standardoitu päänvientijärjestelmä kaikkia paperilajeja ja paperikoneen nopeuksia varten. Kuljettimen syöttävässä ja ulos tulevassa päässä on erikoisrakenteiset ilmavirran ohjauslevyt ja kengät sekä hihnaa pyörittävät telat edistämässä hyvää toimivuutta. Kokonaisjärjestelmänä VTT-kuljetin varmistaa kestävästi optimaalisen päänvientiprosessin.

Kuva 5: Ihanteellinen naruvientijärjestely.**Kuva 6:** Narupyörän korjausrengas.

Naruvientijärjestelmän asemointi ja rakenne

Päänviennin kulun etäisyydellä ja irrotuskulmalla (tartuntapisteestä narunippiin) on keskeinen merkitys prosessin toimivuudelle. Mitä suurempi tartuntakulma on, sitä luotettavammin päänvienti tapahtuu läpi koko narujärjestelmän. Syöttävä narunippi on muodostettava niin, että narun sisäpuoli toimii alustana ja ulkopuoli puristavana elementtinä. Näin menetellen narun sisäpuoli toimii patjana rainan liikkuessa telapinnalle suojaen sitä narupyörän uran teräviltä reunoilta (Kuva 5.). Kolminarujärjestelmissä keskimmäisen narun pitää toimia puristavana elementtinä.

Järjestelmää valmisteltaessa on otettava huomioon monia oleellisia suunnittelukriteereitä. Tämä edellyttää käyttöjen ja kiristimien osalta perusteellista määrittämistä, käyttöjen ja kiristimien asemointia toisiinsa nähden sekä niiden osuuden arvioimista päänviennin ohjaamisessa,

oikeankokoisia ja -tyyppisiä narupyöriä läpi koko narujärjestelmän, narupyörien sijainnin ja päänvientiä tukevan etäisyyden määrittämistä, naru-uran profiilien arvioimista, narulta narulle kuljettamisen suunnittelua sekä häirttekijöiden välttämistä kulkulinjalla.

Narupyörien liian syvät ja leveät urat ovat yksi päänviennin yleisimmistä ongelmista. Jos ne ovat liian syviä, rainan pään ja narun nopeudet eriävät toisistaan, jolloin huopanippi saattaa vetää helposti rainan pään ulos naruista tai katkaista pään aiheuttaen haittaa päänviennille.

Liian leveä narupyörän ura saattaa myös irrottaa rainan pään naruista pudottaen pään kesken kuljetuksen. Tässä tapauksessa on käytettävä narupyörän korjausrenkasta, jotta narupyörän naru-urat ovat oikean muotoisia (Kuva. 6).

Päänviennin integrointi paperikoneen toimintaan

Päänvienti on oleellinen osa paperikoneen hyvää käytettävyyttä eikä suinkaan vain erilaisten toimilaitteiden kokoelma. Jokainen päänvientijärjestelmän komponentti pitää optimoida, tasapainottaa ja asemoida toimimaan yhdessä sekä kaikkien päänviennin laitteiden että muiden kone-toimintojen kanssa varmistamassa luotettavan ja kestävästi toimivan päänvientiprosessin. Päänviennin prosessin (kaikki komponentit ja ohjaukset) pitää integroida paperikoneen kokonaiskäyttötilaan.

Päänviennin optimointi on oleellinen osa tehokasta katkonhallintaa. Katkojen määrän ja seisokkien minimoimiseksi tarvitaan sekä teknologisia että toiminnallisia elementtejä. Automaattinen päänvientijärjestelmä varmistaa tuotannon nopean jatkumisen katkon jälkeen ja tuottaa vakaan päänviennin riippumatta valmistettavasta paperilaadusta, käyttönopeudesta tai käyttöhenkilöstön kokemuksesta.