



# Paperinjalostus

---

30.3.2015



## Paperinjalostus, mitä se on?

---

- Paperin jatkojalostamista uusiksi tuotteiksi
- Työn tekemistä → lisätään paperin arvoa/ominaisuuksia;
  - Painatus tai lakkaus
  - Toinen paperi, alumiini, verkko, kalvo jne
  - Kemikaali esim. silikoni, ruosteenestoaine, palamisenestoaine jne.
  - Yhdistellään useita papereita (aaltopahvi)
  - Leikataan
  - Perferoidaan
  - Embossataan
  - Stanssataan
  - Liimataan



## Paperinjalostuksen päämäärä

---

- Paperinjalostuksessa yhdistellään eri tekniikoilla erilaisia materiaaleja toisiinsa muodostamalla näin erilaisia ominaisuuksia omaavia paperinjalostustuotteita. Paperinjalostuksessa voidaan käyttää erilaisia kemikaaleja ja ratamuotoisia materiaaleja, joita yhdistämällä tuotekirjo voi kasvaa useihin satoihin tuotteisiin.
- Paperinjalostus käsittää erilaisten ratamateriaalien yhdistämistä esimerkiksi nesteisiin, kuumasuliin ja muoveihin, jossa lopputuloksena on erilaisia tuotteita teollisuuden ja kuluttajien tarpeisiin (Karhuketo, Seppälä, Törn & Viluksela 2004)
- Paperinjalostuksella pyritään nostamaan raaka-aineiden arvoa erilaisilla paperinjalostusprosesseilla, joita ovat esimerkiksi ekstruusiopäällystys, liimauspäällystys, laminointi, imeyttäminen, painatus ja lakkaaminen (Savolainen 1998)



## Paperinjalostus sanastoa

---

Adhesio = Tarttuminen kahden pinnan välillä

Co-ekstruusio =

Granulaatti = muovirae, jota käytetään ekstruuderin raaka-aineena

Laminointi = Kahden tai useamman aineen yhdistäminen muovilla

Aukirullain = Syöttää ratamuotoista materiaalia jalostuskoneelle, ratakiireyden säätö

Kiinnirullain = Kiinnirullaimessa syntyy konerulla, joka sisältää valmistetun tuotteen sekä mahdollisen hyllyn ja aukirullauksessa syntyneet jatkokset. Kiinnirullauspukin tehtäviä ovat rullata syntyneet tuotteet koneen nopeudessa, pitää oikea ratakiireys ja pystyä tekemään rullanvaihto täydessä vauhdissa.

Johtotelat = Johtotelojen tehtävä on ohjata ratamateriaalia haluttuun suuntaan

Mittauspalkki = Radan poikki kulkee kiskojen päällä mittapää, jossa radan yläpuolella on säteilylähde ja vastakkaisella puolella mitta-anturi. Säteilylähde ja mitta-anturi mittaavat säteilyn vaimenemista, joka on suoraan verrannollinen ratamateriaalin neliömassaan.

Korona = liekki tai sähkökorona, tarkoituksena nostaa radan pintaenergia ja siten mahdollistaa parempi muovin tai painatuksen adhesio.

Kostutus = Kostutuksella pyritään kompensoimaan materiaalin käyritysongelmia sekä parantamaan materiaalin käyttäytymistä. (harja, tela ja sumutus)



## Paperinjalostus sanastoa jatkuu

---

- Kuivatus = Kuivatuksen tehtävänä on kuivattaa ja lämmittää ratamateriaalia, siirtää päällystyksessä ylimääräinen liuotin pois ratamateriaalista sekä parantaa ratamateriaalin adheesiota nostamalla materiaalin lämpötilaa. Ratamateriaalin kuivaus voidaan suorittaa joko puhallusilmalla tai radan lämmittämisellä käyttämällä erilaisia kuivaimia, joita ovat esimerkiksi IR-kuivain eli infrapunakuivain, puhalluskuivain ja sylinterikuivain.
- Sively = Sivelyn tehtävänä on annostella ja siirtää nestemäistä ainetta ratamateriaalin pintaan. Sivelymenetelmän valintaan vaikuttavat siveltävän aineen ominaisuudet. Ratamateriaaliin siveltäviä aineita ovat esimerkiksi lakat ja liimat



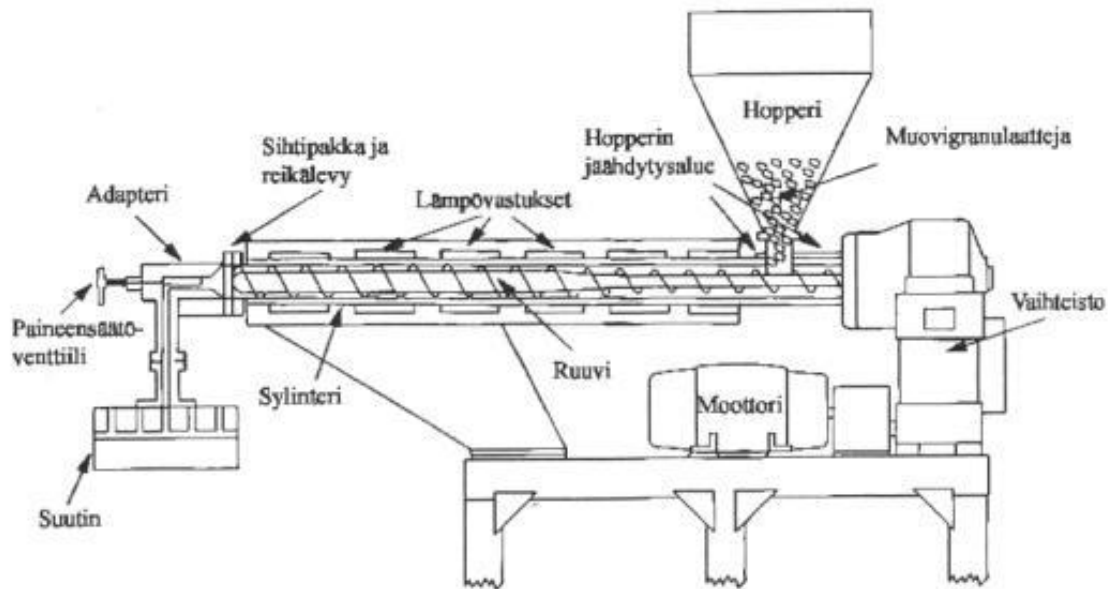
# Ekstruusio eli suulakepuristus

---

- Päällystetään paperi tai kartonki ohuella muovikerroksella
- Laminoidaan useampi paperi tai paperi ja jokin muu ratamuotoinen aine yhteen.
  - <https://www.youtube.com/watch?v=NIQY5ia0yx4>
  - <https://www.youtube.com/watch?v=mp5IQm2AhcI>
- Yleisimmin käytetty tekniikka myös esim. putkien ja profiilien valmistuksessa.
- Paperinjalostuksessa samalla linjalla voidaan tehdä useita yksikköprosesseja ja ekstruusioyksiköitä voi olla useampia

# Ekstruuderi

- Lihamyllyn näköinen kone





# Ekstruusio

---

Ekstruusiossa eli suulakepuristuksessa materiaalia puristetaan halutun muotoisen aukon läpi, jolloin saadaan aikaan samanmuotoista profiilia. Laitetta, jolla ekstruusio tehdään, kutsutaan ekstruuderiksi. Menetelmä soveltuu esimerkiksi putkien, letkujen, tankojen, folioiden, levyjen ja profiileiden valmistukseen. Pursotettavia materiaaleja on monia, esimerkiksi savi, keraamit, ruoka, metallit ja muovit. Yleisesti käytettyjä materiaaleja ovat kestmuovit, kuten PE-HD, PP ja PVC. (Vienamo & Nykänen 2011).

Ekstruuderin tärkein tehtävä on kehittää tarvittava paine, jolla materiaalia voidaan pursottaa ulos suuttimesta. Riittävä paine riippuu materiaalista, virtausnopeudesta ja suuttimen geometriasta.

Jotta ekstruusiosprosessin tuloksena olisi laadukas ja vaatimukset täyttävä tuote, vaaditaan ekstruuderilta seuraavia ominaisuuksia:

- – tasainen ja materiaalille sopiva sulan lämpötila
- – tasainen ja materiaalille sopiva paine suuttimessa
- – homogeeninen ja hyvinsekoittunut sula





# Päällystys ja laminointi

---

Tavoitellut ominaisuudet riippuvat loppukäyttötarkoituksesta, mutta yleiset vaatimukset ekstruusiopäällystetyille tai laminoituille tuotteille ovat seuraavat;

- Hyvä adhesio kerrosten välillä (kaikilla tuotteilla)
- Kosteus ( esim rullakääre)
- Tasainen muovimäärä sekä pituus- että poikkisuuntaan (kaikilla tuotteilla)
- Kitka ( esim rullan ulkopäätylaput)
- Huokoisuus (säkit)
- Lujuusominaisuudet ( veto, repäisy, puhkaisu)
- Jäykkyys
- Paksuus
- Jälkikorona ( uudelleen laminointia varten, painatusta, lakkausta jne)



## Prosessinhoitajan tehtäviä paperinjalostustehtaassa

---

- Päänvienti koneen läpi
- Kiinniittää rullia aukirullaimeen, tekee karvit, valvoo rullanvaihdot, palauttaa rullanloput varastoon uusin etiketein, nostaa kattonosturilla rullia aukirullaimiin.
- Ratakireyden säätö
- Raportoi tehdasjärjestelmään käytetyt materiaalit (ratamuotoiset)
- Hoitaa lakkaus- ja liimausasemia, painoyksiköiden hallinta, värien pesut ja vaihdot, kohdistus jne.
- Hoitaa laminaattoria yhdessä koneenhoitajan kanssa, huolehtii konttimuovien muovien syötöstä
- Kiinnirullaimella hoitaa rullien oikea-aikaisen vaihdon ja rullien oikean koon ja siirtää valmiit rullat pois koneelta. Ottaa näytteen valmiista rullasta laboratoriota varten ja tekee itse yksinkertaisimmat testit. Arvio visuaalisesti rullan laadun esim kireyden, painatuksen ja poikkiprofiilii. Raportoi tehdasjärjestelmään valmistuneen rullan tiedot ja merkitsee rullan etiketein ( jäljitettävyys erittäin tärkeää). Valmistele seuraavan rullanvaihdon.
- Pituusleikkurilla. Valmistaa asiakkaan tilaamia rullia (oikea leveys, pituus, dia, hylsy, rullaussuunta jne). Merkitsee rullat huolellisesti ( jäljitettävyys)



## Prosessinhoitaja paperinjalostustehtaassa jatkuu

---

- Pakkauskoneen hoitaja pakkaa asiakasrullat asiakkaan haluamalla tavalla. Rullapakkaus → lavapakkaus, kääreet, pätylaput jne. Rullien huolellinen merkkkaus ( jäljitettävyys)
- Trukkikuskina. Hoitaa raaka-aineet oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan koneella. Vie osittain käytetyt raaka-aineet takaisin varastoon.
- Trukkikuski valmistuotevarastossa järjestää valmiit tuotteet varastoon oikealle paikalleen ja lastaa valmiita tuotteita autoihin ja junanvaunuihin.
- Mitä muuta?