

MAKRON

Kiertotalous

SELLUVILLAN TUOTANTOTEKNOLOGIA



SISÄLLYS

1. SELLUVILLAN TUOTANTOTEKNOLOGIA

Selluvillan tuotantoteknologia	3
Edut	4
Ominaisuudet	4
Prosessin vaiheet.....	5
Ota yhteyttä.....	6

1.1. SELLUVILLAA KIERRÄTETYSTÄ MATERIAALISTA

Selluvillan valmistaminen kierrätysmateriaalista.....	7
Edut	8
Esimerkit.....	8
Ominaisuudet	9
Prosessin vaiheet.....	10
Tekniset tiedot	14
Ota yhteyttä.....	15



SELLUVILLAN TUOTANTOTEKNOLOGIA

Uusiokuidusta valmistettu selluvilla on terveellinen ja ekologinen lämmöneriste.

Kierrätetystä raaka-aineesta valmistettu sellukuitueriste on ekologinen ja taloudellinen lämpö- ja äänieriste-materiaali, joka sopii sekä uudisrakentamiseen että vanhojen rakennusten eristyksen uudistamiseen ja lisäeristämiseen. Selluvilla on ympäristöystävällinen ja luonnonmukainen eriste, koska se valmistetaan keräys-paperista. Selluvillaeriste asennetaan yleensä puhaltamalla tai ruiskuttamalla, eikä sitä tarvitse leikata. Hienojakoinen puhallusvilla täyttää tiiviisti ja saumattomasti kaikki onkalot ja tarttuu hyvin rakenteeseen. Selluvillaeristys pysyy muuttumattomana läpi vuosikymmenten. Makron tarjoaa tuotantoteknologiaa selluvillan valmistamiseen kierrätyspaperista.

Prosessin vaiheet

Kierrätyspaperia ja -kartonkia kerätään eri lähteistä, kuten painotaloista, kartonkivalmistajilta ja kotitalouksista. Kierrätetty paperi kuljetetaan selluvillan tuotantolaitokseen. Makron Fibretec -tuotantolinja kattaa koko selluvillan tuotantoprosessin aina raaka-aineen vastaanottamisesta ja murskaamisesta kemikaalien lisäämiseen ja materiaalin käsittelyyn ja pakkaamiseen. Talovalmistajat, rakentajat ja eristysyritykset käyttävät selluvillaa lämpöeristeenä uusissa ja kunnostettavissa rakennuksissa.

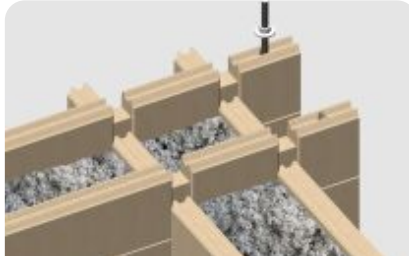


EDUT



EKOLOGINEN RATKAISU

Kierrätyspaperista valmistetun puukuitueristeen elinkaaren aikainen energia on merkittävästi pienempi kuin lasikuitu- tai mineraalivillieristeiden.



SELLUVILLA HENGITTÄÄ

Puukuitueriste tasaa rakenteiden kosteuspitoisuutta, koska se pystyy sitomaan ja luovuttamaan kosteutta.



TERVEELLINEN ERISTE

Selluvilla hylkii lahottajasieniä, homesieniä ja tuholaisia.

OMINAISUUDET



HELPPO ASENTAA

Puhallusvillan asennus on helppoa ja turvallista, eikä siitä synny lainkaan jätettä.



SAUMATON ERISTYS

Eriste asennetaan joko puhaltamalla tai ruiskuttamalla, joten kaikki onkalot täyttyvät tiiviisti ilman ei-toivottuja ilmapuotoja.



ERINOMAISET ARVOT

Kierrätysmateriaalista valmistetun selluvillan lämmönjohtavuus on noin 0,040 W/mK.

PROSESSIN VAIHEET

Toimitamme kattavat tuotantolinjat selluvillan valmistukseen.



SELLUVILLAA KIERRÄTETYSTÄ MATERIAALISTA

Makron tarjoaa tuotantoteknologiaa selluvillan valmistamiseen kierrätysmateriaalista. Tehokkaat linjamme on suunniteltu nimenomaan keräyspaperin tai -kartongin käsittelyyn. Toimitamme kattavan sellueristeen tuotantolinjan, joka on koottu kestävästä koneista, mukautettu tarpeidesi mukaan ja varustettu älykkäällä automaatiolla. Huolehdimme selluvillan tuotantolinjan toimituksesta kokonaisvaltaisesti, aina suunnittelusta käyttöönottoon ja henkilökunnan koulutukseen. Kierrätetty sellukuitu on myös erinomainen asfaltin lisäaine, joka parantaa pinnoitteen kestävyyttä. Makronin teknologian ansiosta voit käyttää yhtä linjaa sekä lämpöeristeen että asfaltin lisäaineen tuotantoon. Lue lisää [täältä](#).

OTA YHTEYTTÄ

Miten voimme olla avuksi? Kerro meille projektistasi, niin aloitetaan keskustelut.



KARI KOSKI

Sales Director, Automation

Pääkonttori

+358 40 716 5245

kari.koski@makron.com

Kielet: EN, FI



PÄÄKONTTORI LAHTI, SUOMI

Hennalankatu 71

15810 Lahti, Suomi

makron@makron.com



SELLUVILLAN VALMISTAMINEN KIERRÄTYSMATERIAALISTA

Makron Fibretec -linja on suunniteltu selluvillan valmistamiseen kierrätetystä raaka-aineesta.

Makron tarjoaa tuotantoteknologiaa selluvillan valmistamiseen kierrätysmateriaalista. Tehokkaat linjamme on suunniteltu nimenomaan keräyspaperin tai -kartongin käsittelyyn. Toimitamme kattavan sellueristeen tuotantolinjan, joka on koottu kestävästä koneista, mukautettu tarpeidesi mukaan ja varustettu älykkäällä automaatiolla. Huolehdimme selluvillan tuotantolinjan toimituksesta kokonaisvaltaisesti, aina suunnittelusta käyttöönottoon ja henkilökunnan koulutukseen. Kierrätetty sellukuitu on myös erinomainen asfaltin lisäaine, joka parantaa pinnoitteen kestävyyttä. Makronin teknologian ansiosta voit käyttää yhtä linjaa sekä lämpöeristeen että asfaltin lisäaineen tuotantoon. Lue lisää [täältä](#).

EDUT



KAIKKI TARVITTAVAT TOIMINNOT

Makron Fibretec -linjat on suunniteltu selluvillan valmistamiseen kierrätyspaperista. Tuotantolinja sisältää kaikki selluvillan tuotannossa tarvittavat koneet ja toiminnot, kuten roskanerottimet ja pölynpoistolaitteiston.



TARPEISIISI SOPIVA LINJA

Olemme suunnitelleet eri vaihtoehdot erilaisille tuotantomäärille. Kokoamme sinulle tuotantosi tarpeisiin sopivan linjan.



30 VUODEN KOKEMUS

Toimitimme ensimmäiset selluvillalinjamme jo yli 30 vuotta sitten. Suunnittelemme ja valmistamme edelleen maailman tehokkaimpia selluvillan tuotantolinjoja.

ESIMERKIT



MAKRON FIBRETEC -LINJA

Makron Fibretec 2000 edustaa parasta saatavilla olevaa selluvillan tuotantoteknologiaa. Linjan tuotantokapasiteetti on 2000 kg tunnissa.

OMINAISUUDET



KATTAVA TUOTANTOLINJA

Yksi linja kattaa kaikki selluvillan valmistuksen vaiheet. Voit valita tuotantolinjan koon kolmesta eri vaihtoehdosta.

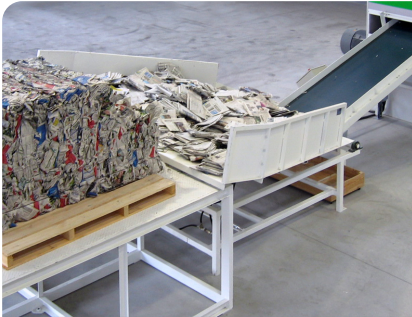


KAKSI TUOTETTA YHDELTÄ LINJALTA

Makronin teknologian ansiosta voit käyttää yhtä linjaa sekä selluvillaeristeen että asfaltin lisäaineen tuotantoon.

PROSESSIN VAIHEET

Tuotantolinjamme kattavat selluvillan valmistuksen kaikki vaiheet.



PAPERINSYÖTTÖ

Selluvillan valmistuksen aluksi paperi syötetään tasaisesti esikäsittelytasolle, josta se siirretään kuljettimeen. Pienen kapasiteetin tuotantolinjoissa epäpuhtaudet erotellaan manuaalisesti. Suuren kapasiteetin linjoissa raaka-aine on jo valmiiksi puhdistettu ja paalattu, joten paperipaalit syötetään suoraan kuljettimeen.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin esikäsittelytaso on suunniteltu irtonaisen paperin manuaaliseen lajitteluun. Suurikapasiteettisiin linjoihin toimitamme automatisoituja paperinsyöttöjärjestelmiä, jotka käsittelevät paalattua kierrätyspaperia.



RAAKA-AINEEN MURSKAUS

Raaka-aine kuljetetaan vasaramyllyyn tai silppuriin, jossa se murskataan tai silputaan pieneksi ennen kuiduttamista. Tämä vaihe sisältää välisäiliön, jossa kuitua voidaan säilöä tilapäisesti. Seuraavaksi paperi- tai kartonkisilppu lajitellaan jatkokäsittelyä varten.

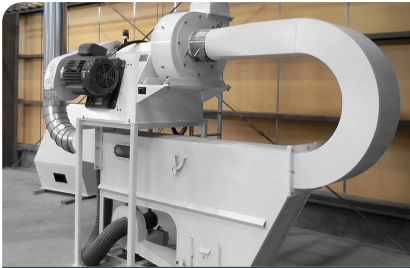
MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin vasaramylly on suunniteltu erityisesti irtonaisen paperin murskaukseen. Toimitamme myös silppureita, jotka murskaavat irtonaista tai paalattua paperia tai kartonkia.

TEKNISET TIEDOT

Vasaramylly:
Teho 90 kW

Silppuri:
Teho 45–75 kW

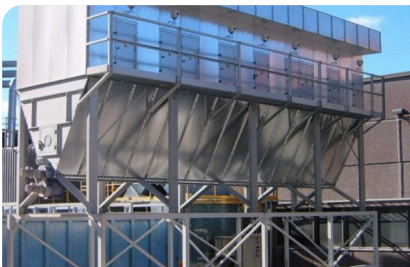


ROSKIEN EROTTELU

Murskauksen jälkeen materiaali siirretään roskien erotteluun, jossa siitä poistetaan kaikki jäljellä olevat metallit ja roskat.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin roskanerotin ja magneetit poistavat loput roskat ja metallit murskatusta raaka-aineesta.



PÖLYN SUODATUS

Pölynsuodattimet poistavat kaiken pölyn prosessista. Ilma johdetaan suodattimien läpi prosessin kaikissa vaiheissa.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makron on suunnitellut prosessissa tarvittavan pölynsuodatusjärjestelmän. Suodatinyksiköt toimivat jatkuvasti ja ne voidaan puhdistaa keskeyttämättä tuotantoa, sillä järjestelmä puhdistaa itsensä automaattisesti sulkemalla suodatinputkiston yksi osa kerrallaan.

TEKNISET TIEDOT

Ilmanvirtaus 8 000–13 500 m³/h
Mitat n. 5 000 x 3 500 x 7 000 mm



KEMIKAALIEN ANNOSTELU

Tässä vaiheessa annostellaan selluvillaan lisättävät kemikaalit. Selluvillan laatua voidaan parantaa lisäämällä sellukuituun kemikaaleja, jotka suojaavat homeelta ja tulelta. Kemikaaleina voidaan käyttää esimerkiksi booraksia ja boorihappoa. Erittäin tarkka annostelu varmistaa, että seokseen lisätään juuri oikea määrä kemikaaleja.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makron on suunnitellut kemikaalin annostelulaitteet juuri selluvillan tuotantolinjaa varten.

TEKNISET TIEDOT

Moottorin teho 2,2 kW
Syöttöruuvien kapasiteetti 240 kg boorihappoa tunnissa
Säätöalue 20–240 kg boorihappoa tunnissa
Valokenno



KUIDUTTAMINEN

Raaka-aine kuidutetaan hienomurskaimella ja varastoidaan sitten välisäiliöön. Paperimassa kuidutetaan sellukuiduksi niin, että kuitupituus ei merkittävästi lyhene. Tämän ansiosta selluvillasta tulee hyvin ilmavaa, mikä takaa sen erinomaiset eristysominaisuudet. Myös kemikaalit lisätään kuituihin kuidutusvaiheessa.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin valikoimassa on hiertimiä, joiden kapasiteetti on 1 000–2 000 kg/h. Toinen vaihtoehto kuidutukseen on Makronin vasaramylly-hienomurskain.

TEKNISET TIEDOT

Hiertimet:	
Kapasiteetti	1 000–2 000 kg/h
Moottorin teho	100–200 kW; 1 480 kierrosta/min
Tärinäanturi	
Vasaramylly-hienomurskain:	
Pyörintänopeus	2 800 kierrosta/min (50 Hz)
Kapasiteetti	n. 1 500 kg/h
Moottorin teho	110 kW
Tarvittava ilmanvirtaus	väh. 5 000 m ³ /h



MATERIAALIN KULJETUS

Kattava tuotantolinjamme sisältää hihnakuljettimet, joilla kuljetetaan raaka-ainetta. Esimurskauksen jälkeen materiaali kuljetetaan putkistossa. Putkistomme sisältävät myös puhaltimet ja syklonit.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makron toimittaa kaikki tuotantoprosessiin kuuluvat kuljettimet. Hihnakuljettimet kuljettavat raaka-ainetta ja valmiita pakkauksia. Toimitamme myös prosessissa tarvittavat putket, syklonit, puhaltimet ja ilmansuodattimet.



PAKKAAMINEN

Valmis selluvillaeriste voidaan pakata eri tavoilla tuotantokapasiteetin ja tarpeiden mukaan. Makronin tuotantolinjalla kuitu pakataan valintasi mukaan paperi- tai muovisäkkeihin, minkä jälkeen pakkauksesta poistetaan ilma ja pakkaus valmistellaan kuljetusta varten.

MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin pakkausjärjestelmät sisältävät välisäiliöt ja pakkauskoneet. Selluvillaeriste pakataan automaattisesti tai käsin joko paperi- tai muovipakkauksiin. Muovipakkaukset valmistetaan säikeistä tai muovikelmusta.

TEKNISET TIEDOT

Automatisoitu pakkaaminen muovisäkkeihin
Kapasiteetti n. 2–3 säkkiä minuutissa
Pakkauksen koko n. 800 x 400 x 325 mm
Tiheys n. 150 kg/m³
Paino 13–15 kg (säädetävissä)

Manuaalinen pakkaaminen muovi- tai paperisäkkeihin
Pakkauksen mitat n. 100 x 50 x 25 cm
Tuloaukon halkaisija 130 mm
Tiheys n. 120 kg/m³
Paino 13–15 kg

TEKNISET TIEDOT

Makron Fibretec -selluvillalinjojen tekniset tiedot

	Makron Fibretec 1000 – taloudellinen tuotantolinja	Makron Fibretec 1500 – automatisoitu tuotantolinja	Makron Fibretec 2000 – edistynyt automatisoitu tuotantolinja
Kapasiteetti	1 000–1 200 kg/h, 70–80 säkkiä/h	1 500–1 800 kg/h, 100–120 säkkiä/h	2 000 kg/h, 135 säkkiä/h
Tarvittava tila	~400 m ² + ~300 m ² raaka-aineen ja valmiin eristeen varastointia varten	~400 m ² + ~400 m ² raaka-aineen ja valmiin eristeen varastointia varten	~450 m ² + ~600 m ² raaka-aineen ja valmiin eristeen varastointia varten
Tilan vähimmäiskorkeus	8 m	9 m	9 m
Virransyöttö	400/230 V, 50 Hz; teho ~365 kW (ilman lisävarusteita)	400/230 V, 50 Hz; teho ~465 kW (ilman lisävarusteita)	400/230 V, 50 Hz; teho ~485 kW (ilman lisävarusteita)
Paineilmansyöttö	0,6–0,7 MPa, ~600 l/min	0,6–0,7 MPa, ~600 l/min	0,6–0,7 MPa, ~600 l/min
Vedensyöttö	0,2–0,6 MPa (vain lisävarusteena saatavan kipinäntunnistusjärjestelmän kanssa)	0,2–0,6 MPa (vain lisävarusteena saatavan kipinäntunnistusjärjestelmän kanssa)	0,2–0,6 MPa (vain lisävarusteena saatavan kipinäntunnistusjärjestelmän kanssa)
Käyttäjät	4–5 henkilöä/vuoro	2–3 henkilöä/vuoro	2 henkilöä/vuoro
Apuvälineet	1 haarukkanosturi, 1–2 haarukka-vaunua	1 haarukkanosturi, 1–2 haarukka-vaunua	1 haarukkanosturi, 1–2 haarukka-vaunua

OTA YHTEYTTÄ

Miten voimme olla avuksi? Kerro meille projektistasi, niin aloitetaan keskustelut.



KARI KOSKI

Sales Director, Automation

Pääkonttori

+358 40 716 5245

kari.koski@makron.com

Kielet: EN, FI



PÄÄKONTTORI LAHTI, SUOMI

Hennalankatu 71

15810 Lahti, Suomi

makron@makron.com

MAKRON

Makron on luotettu kumppani teollisen tuotannon modernisointiin. Tuemme teollisuusyrityksiä liiketoiminnan kehittämisessä, aina tuotekehityksestä ja pilotoinnista modernisointeihin ja tuotannon tehostamiseen. Parannamme tuottavuutta automaation ja digitalisaation avulla. Rakennamme kestäviä tuotanto- ja sisälogistiikkaratkaisuja, jotka mukautuvat tulevaisuuden tarpeisiin.

Makron on 50-vuotias perheyriys. Makronin pääkonttori ja automaatiokeskusvalmistus sijaitsevat Lahdessa sekä laitevalmistus Virossa. Liikevaihtomme on 19 miljoonaa euroa (2024), ja meillä työskentelee yli 100 ammattilaista.

Makron – Completely industrial.

Makron
Hennalankatu 71
15810 Lahti
makron@makron.com
www.makron.com