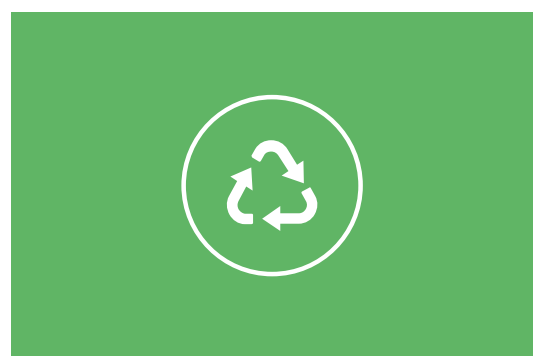


MAKRON

Kiertotalous

# ASFALTIN LISÄAINEEN TUOTANTOTEKNOLOGIA



## SISÄLLYS

### 1. ASFALTIN LISÄAINEEN TUOTANTOTEKNOLOGIA

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

#### 1.1. ASFALTIN LISÄAINETTA KIERRÄTETYSTÄ SELLUKUIDUSTA

Asfaltin lisäaineen valmistaminen kierrätetystä sellukuidusta.....	7
Edut .....	8
Esimerkit.....	9
Ominaisuudet .....	9
Prosessin vaiheet.....	10
Tekniset tiedot .....	14
Ota yhteyttä.....	15



## ASFALTIN LISÄAINEEN TUOTANTOTEKNOLOGIA

### Sellukuitulisäaine parantaa asfaltin kestävyttä.

Kivimastikiasfaltti (SMA) on erinomainen päällyste vilkasliikenteisille teille. Asfalttipäällysteestä saadaan entistäkin kestävämpi, kun siihen lisätään kierrätysmateriaalista valmistettua sellukuitua. Sellukuitu lisää bitumin absorptiokykyä ja parantaa asfaltin kulumiskestävyyttä. Näin saadaan laadukas päällyste, joka parantaa tien ajettavuutta ja liikenneturvallisuutta. Kierrätyskartongin hyödyntäminen asfaltin lisäaineen raaka-aineena on ympäristöystävällinen ratkaisu, joka edustaa kestävästä kehityksestä. Makron tarjoaa tuotantoteknologian asfaltin lisäaineen valmistamiseen kierrätetystä sellukuidusta.

### Prosessin vaiheet

Ylimääräistä sellua, kartonkia ja paperia kerätään eri lähteistä, kuten painotaloista, kartonkivalmistajilta ja kotitalouksista. Kierrätyskartonki tai -paperi kuljetetaan sellukuitulisäaineen tuotantolaitokseen. Makron Fibretec -tuotantolinja kattaa koko tuotantoprosessin aina raaka-aineen vastaanottamisesta ja käsittelystä valmiin tuotteen pakkaamiseen. Asfalttivalmistajat sekoittavat sellukuitulisäaineen asfalttiin valmistusvaiheessa.



## EDUT



### PITKÄT HUOLTOVÄLIT

Sellukuitu lisää päällysteen kestävyttä, joten huoltoväli pitenee ja kustannustehokkuus paranee.



### TURVALLISEMPI LIIKENNE

Laadukas ja kestävä asfaltti parantaa tien ajettavuutta ja liikenneturvallisuutta.

## OMINAISUUDET



### VÄHEMMÄN HALKEAMIA JA DEFOR- MAATIOTA

Sellukuitulisäaineen vaikutuksesta bitumin absorptiokyky on parempi ja asfaltti kestää paremmin kosteutta ja lämpötilanvaihteluja.



### ASFALTTI KESTÄÄ KULUTUSTA

Sellukuitulisäaine parantaa bitumin kulumiskestävyttä.

## PROSESSIN VAIHEET

Toimitamme kattavat tuotantolinjat, joilla voi valmistaa asfaltin lisäainetta kierrätetystä sellukuidusta.



### ASFALTIN LISÄAINETTA KIERRÄTETYSTÄ SELLUKUIDUSTA

Makron tarjoaa tuotantoteknologiaa asfaltin lisäaineen valmistamiseen kierrätetystä sellukuidusta. Tehokkaat linjamme on suunniteltu nimenomaan keräyskartongin tai -paperin käsittelyyn. Toimitamme kattavan asfaltin lisäaineen tuotantolinjan, joka on koottu kestävästä koneista, mukautettu tarpeidesi mukaan ja varustettu älykkäällä automaatiolla. Huolehdimme asfalttikuitulinjan toimituksesta kokonaisvaltaisesti, aina suunnittelusta käyttöönottoon ja henkilökunnan koulutukseen. Kierrätetty sellukuitu on myös ekologinen ja turvallinen lämpöeristemateriaali. Makronin teknologian ansiosta voit käyttää yhtä linjaa sekä asfalttikuidun että lämpöeristeen tuotantoon. Lue lisää [täältä](#).

Asiakastarinoita:

[Ekologista asfaltin lisäaineen tuotantoa](#)

[Asfaltinlisäaineen tuotantolinja Liettuaan](#)

## 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](mailto:kari.koski@makron.com)

Kielet: EN, FI



### **PÄÄKONTTORI LAHTI, SUOMI**

Hennalankatu 71

15810 Lahti, Suomi

[makron@makron.com](mailto:makron@makron.com)



## ASFALTIN LISÄAINEEN VALMISTAMINEN KIERRÄTETYSTÄ SELLUKUIDUSTA

**Makron Fibretec -linja on suunniteltu sellukuitulisäaineen valmistamiseen uusiokuidusta.**

Makron tarjoaa tuotantoteknologiaa asfaltin lisäaineen valmistamiseen kierrätetystä sellukuidusta. Tehokkaat linjamme on suunniteltu nimenomaan keräyskartongin tai -paperin käsittelyyn. Toimitamme kattavan asfaltin lisäaineen tuotantolinjan, joka on koottu kestävästä koneista, mukautettu tarpeidesi mukaan ja varustettu älykkäällä automaatiolla. Huolehdimme asfalttikuitulinjan toimituksesta kokonaisvaltaisesti, aina suunnittelusta käyttöönottoon ja henkilökunnan koulutukseen. Kierrätetty sellukuitu on myös ekologinen ja turvallinen lämpöeristemateriaali. Makronin teknologian ansiosta voit käyttää yhtä linjaa sekä asfalttikuidun että lämpöeristeen tuotantoon. Lue lisää [täältä](#).

Asiakastarinoita:

[Ekologista asfaltin lisäaineen tuotantoa](#)

[Asfaltinlisäaineen tuotantolinja Liettuassa](#)

## EDUT



### KAIKKI TARVITTAVAT TOIMINNOT

Makron Fibretec -linja on suunniteltu asfaltin lisäaineen valmistamiseen kierrätysmateriaalista. Tuotantolinja sisältää kaikki tarvittavat koneet ja toiminnot, kuten roskanerottimet ja pölynpoistolaitteiston.



### 30 VUODEN KOKEMUS

Toimitimme ensimmäiset kierrätysasfaltin tuotantolinjamme jo yli 30 vuotta sitten. Kehitämme ja valmistamme edelleen maailman tehokkaimpia asfaltin lisäaineen tuotantolinjoja.

## ESIMERKIT

Tässä on hyvä esimerkki tuotantolinjastamme, jolla valmistetaan asfaltin lisäainetta kierrätetystä sellukuidusta.



### MAKRON FIBRETEC -LINJA

Makron Fibretec -tuotantolinja on kehitetty asfaltin lisäaineen ja lämpöeristeen tuotantoon. Linjan tuotantokapasiteetti on 1000 kg tunnissa. Sellukuitu voidaan jatkokäsitellä pelleteiksi suoraan tuotantolinjalla tai pakata irtokuituna erikokoisiin pakkauksiin.

## OMINAISUUDET



### KATTAVA TUOTANTO- LINJA

Yksi linja kattaa kaikki valmistuksen vaiheet. Koneet on suunniteltu toimimaan saumattomasti yhdessä.



### KAKSI TUOTETTA YHDELTÄ LINJALTA

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

## PROSESSIN VAIHEET

Tuotantolinjamme kattavat asfaltin lisäaineena käytettävän sellukuidun valmistuksen kaikki vaiheet.



### RAAKA-AINEEN SYÖTTÖ

Valmistusprosessin ensimmäisessä vaiheessa kartonki tai paperi syötetään esikäsittelytasolle, josta se siirretään kuljettimeen. Raaka-aine syötetään tasaisesti linjaan ja siitä poistetaan epäpuhtaudet. Pienen kapasiteetin tuotantolinjoissa epäpuhtaudet erotellaan manuaalisesti. Suuren kapasiteetin linjoissa käytettävä kierrätysmateriaali on jo valmiiksi puhdistettu ja paalattu, joten kartonki- tai paperipaalit syötetään suoraan kuljettimeen.

### MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin esikäsittelytaso on suunniteltu irtonaisen kartongin tai paperin käsinlajitteluun. Suuren kapasiteetin linjoihin Makron toimittaa automatisoituja raaka-aineensyöttöjärjestelmiä, jotka käsittelevät paalattua kartonkia tai paperia.



### 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.

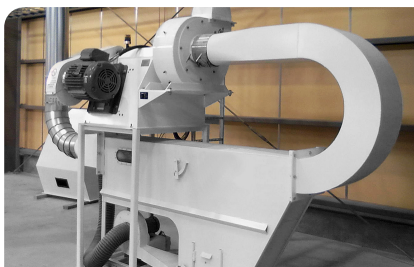
### MITÄ MAKRON TEKEE

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 m<sup>3</sup>/h  
Mitat n. 5 000 x 3 500 x 7 000 mm



## KUIDUTTAMINEN

Raaka-aine kuidutetaan hienomurskaimella ja varastoidaan sitten välisäiliöön. Kartonki- tai paperimassa kuidutetaan sellukuiduksi niin, että kuitupituus ei merkittävästi lyhene.

### MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin vasaramylly-hienomurskain jauhaa raaka-aineen hienoksi.



## 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.



## GRANULOINTI

Sellukuitu voidaan sekoittaa esimerkiksi bitumiin ja granuloida. Tämä prosessin vaihe on valinnainen.

## MITÄ MAKRON TEKEE

Toimitamme granulointilinjan, jolla sellukuitu voidaan granuloida.



## PAKKAAMINEN

Valmis asfaltin lisäaineena käytettävä sellukuitu voidaan pakata eri tavoilla tuotantokapasiteetin ja tarpeiden mukaan paperi- tai muovipakkauksiin. Kun materiaali on pakattu, pakkauksesta poistetaan ilma ja pakkaus valmistellaan kuljetusta varten.

### MITÄ MAKRON TEKEE

Makronin pakkausjärjestelmät sisältävät välisäiliöt ja pakkaus koneet. Asfaltin lisäaine voidaan pakata joko paperisäkkeihin tai muovipakkauksiin. Muovi-pakkaukset valmistetaan säikeistä tai muovikelmusta.

### TEKNISET TIEDOT

Automatisoitu pakkaaminen muovisäkkeihin  
Kapasiteetti 2–3 säkkiä minuutissa  
Säkin koko n. 800 x 400 x 325 mm  
Tiheys n. 150 kg/m<sup>3</sup>  
Paino 13–15 kg (säädetävissä)

Manuaalinen pakkaaminen muovi- tai paperisäkkeihin  
Pakkauksen mitat n. 1000 x 500 x 250 mm  
Tuloaukon halkaisija 130 mm  
Tiheys n. 120 kg/m<sup>3</sup>  
Paino 13–15 kg

## TEKNISET TIEDOT

Makron Fibretec -asfaltinlisäainelinjan tekniset tiedot

	Makron Fibretec -asfaltinlisäainelinja
Kapasiteetti	1 000 kg/h
Tarvittava tila	~450 m <sup>2</sup> + ~300 m <sup>2</sup> raaka-aineen ja valmiin tuotteen varastointia varten
Tilan korkeus	Vähintään 7 m
Virransyöttö	400/230 V, 50 Hz; ~544 kW + granulointilaitteisto 115 kW
Paineilmansyöttö	0,6–0,7 MPa, ~600 l/min
Vedensyöttö	0,2–0,6 MPa (vain lisävarusteena saatavan sammutusjärjestelmän kanssa)
Käyttäjät	4–5 henkilöä/vuoro
Apuvälineet	1 haarukkatrukki, 1–2 haarukkavaunua

## 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](mailto:kari.koski@makron.com)

Kielet: EN, FI



### **PÄÄKONTTORI LAHTI, SUOMI**

Hennalankatu 71

15810 Lahti, Suomi

[makron@makron.com](mailto: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 perheyriitys. 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