

Uusiomateriaalit rakentamisessa – jätteenpolton pohjakuona betonituotteissa

"Building for tomorrow"- seminaari, Kulttuuritalo, HKI, 18.1.2018

Annika Sormunen



Esityksen sisältö

- ☒ Suomen Erityisjäte Oy
- ☒ Jätteenpoltto Suomessa
- ☒ Jätteenpolton pohjakuona
 - ☒ Syntyprosessi ja määrät
 - ☒ Koostumus
 - ☒ Kuonan käsittely ja mineraaliainekset
- ☒ Mineraaliainesten hyödyntäminen
 - ☒ Maarakennus (lyhyesti)
 - ☒ Betonituotteet
- ☒ Yhteenveto



Suomen Erityisjäte Oy

- ❑ Perustettu vuonna 2004, omistajina LHJ Oy ja Kuusakoski Oy
- ❑ Työntekijöitä 11 – 15, liikevaihto yli 10M€ (2017)
- ❑ Pilaantuneiden maiden, kiinteiden vaarallisten jätteiden ja jätteenpolton pohjakuonien käsittely



Jätteenpoltto Suomessa

- ☒ Yhteensä **9 jätteenpolttolaitosta**
 - ☒ Kymmenes vielä tulossa Salon seudulle (Lounavoima Oy)
- ☒ 7 laitoksista käyttää **arinapolttotekniikkaa**
- ☒ Polttoaineena pääosin **syntypaikkalajiteltu yhdyskuntajäte** sekä jonkin verran kaupan ja teollisuuden jätteitä
- ☒ Laitosten kokonaiskapasiteetti noin **1,1 miljoonaa tonnia jätettä vuodessa**
- ☒ Lahdessa ja leppävirralla eri polttotekniikka käytössä → polttoaineen koostumus ja lopputuotteet erilaisia



Jätteenpolton pohjakuona

☒ Syntyprosessi ja määrät



n. 20 – 30 %
poltettavan jätteen
määrästä
pohjakuonaa

Eurooppa: ~18 Mt
Suomi: ~300.000 t

Jätteenpolton pohjakuona

☒ Raakakuonan koostumus

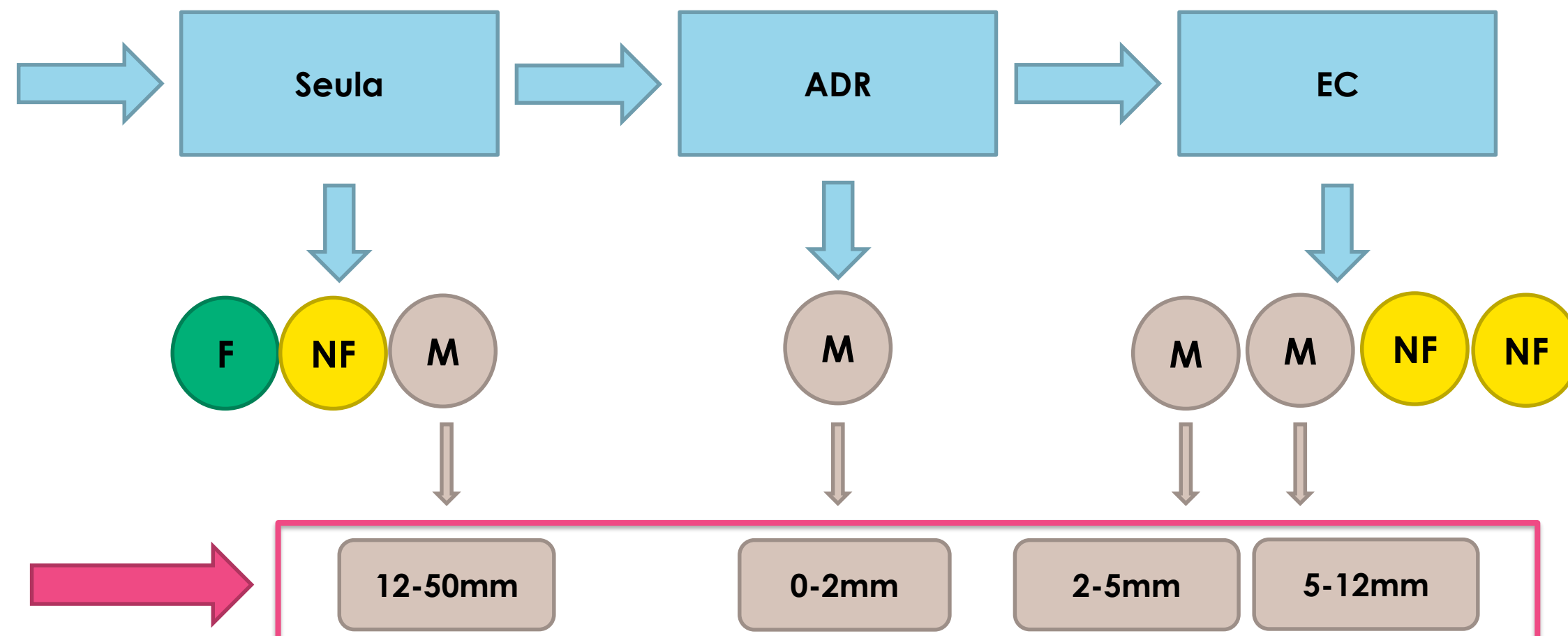


Jätteenpolton pohjakuona

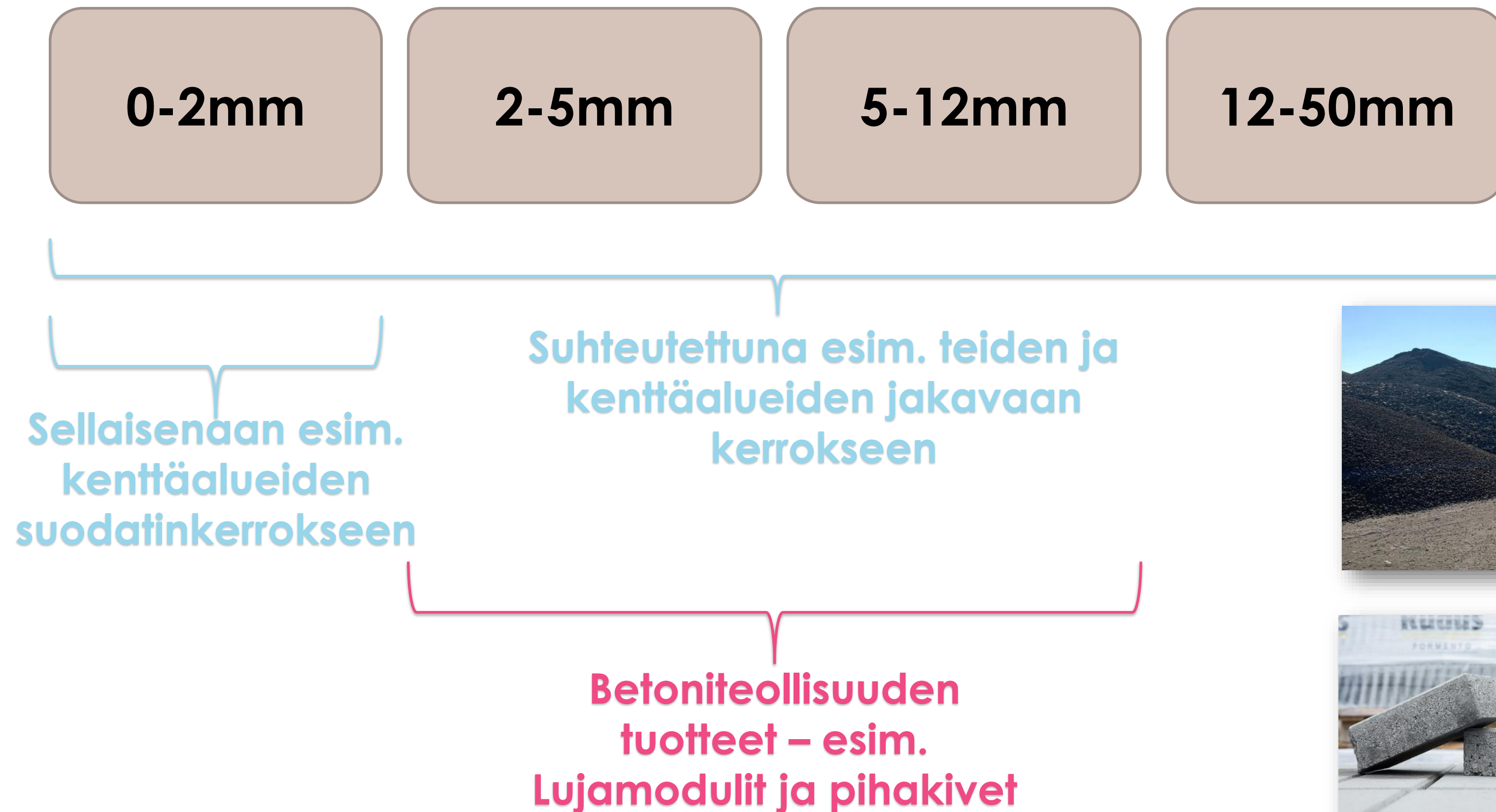
☒ Kuonan käsittely ja mineraalilainekset



Hyötykäyttöön esim.
maarakennukseen ja
betoniteollisuuden tuotteisiin



Mineraalimateriaalien hyödyntäminen



Mineraalimateriaalien hyödyntäminen

- ☒ **Maarakennus**
- ☒ Soveltuu mm. **teiden ja kenttäalueiden alempiin rakennekerroksiin**
- ☒ Vuodesta 2013 lähtien **tehty runsaasti tutkimustyötä materiaalin eri ominaisuuksista** sekä laboratorioissa että kentällä
- ☒ Keväällä 2017 julkaistu **suomenkielinen ohje materiaalin hyödyntämisestä maarakentamisessa** ja syksyllä 2017 aiheeseen liittyvä **väitöskirja***
- ☒ Käsitellyt jätteenpolton pohjakuonat lisätty 1.1.2018 voimaantuneeseen Vna:n asetukseen (843/2017) → **hyödyntäminen mahdollista ilmoitusmenettelyllä** (aiemmin vaadittiin aina ympäristölupa)



Mineraalialainesten hyödyntäminen

☑ Betonituotteet

☑ Jätteenpolton pohjakuonan mineraalialaineksia hyödynnetty

☑ Lujamoduleissa (Lujabetoni, Loimaa)

☑ Pihakivissä (Tampere, Rudus)

☑ Raudoitetuissa betonielementeissä (Nurmijärvi, Rudus)

2015

2016

2017



Koetoimintaa, tuotteiden testausta laboratorio-olosuhteissa sekä kentällä

Ympäristöluvat Loimaan ja Tampereen tehtaille → tuotanto aloitettu



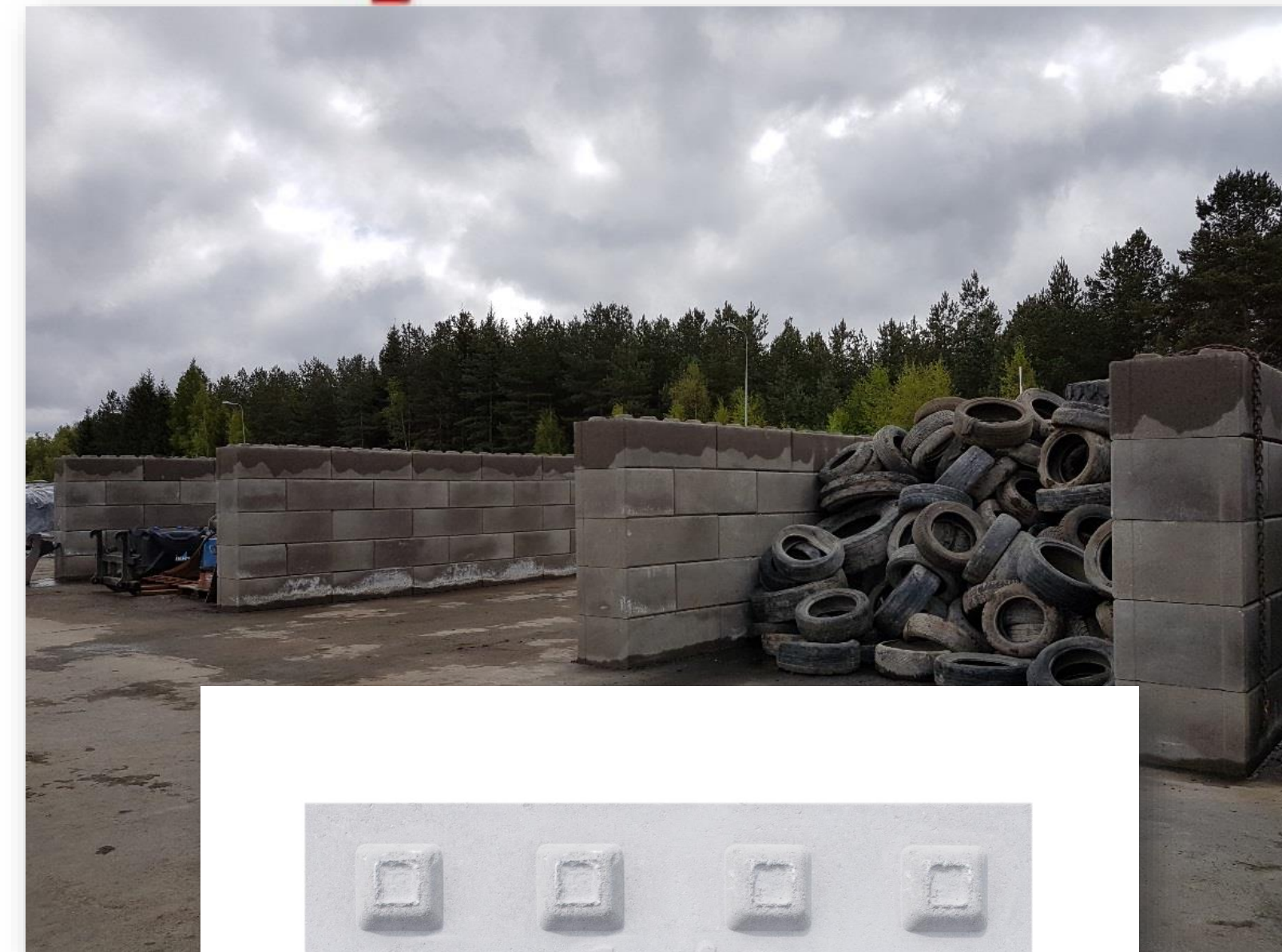
Mineraaliainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ LUJAMODULIT

- ☒ Valmistetaan **Lujabetonin Loimaan tehtaalla**
- ☒ Lupa käyttää **CE-merkittyä** pohjakuonan mineraaliaineista (2-5 mm jae)
- ☒ **Jopa 50 %** luonnonkiviaineksesta voidaan korvata pohjakuonalla
- ☒ Tuotteet **eivät ole kalliimpia** tavanomaisiin Lujamoduleihin verrattuna
- ☒ **Käyttökohteita:** meluseinät, tukimuurit, jäteasemien lajittelupisteet, erilaiset varastoratkaisut

Lujabetoni



Mineraaliainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ LUJAMODULIT

- ☒ Mahdollisesti haitallisten aineiden liukenemista tutkittu mm.

Kuonalujamodulista poratusta kappaleesta diffuusiokokeella

→ Ei merkittävää haitta-aineiden liukenemista

- ☒ Kuonalujamodulien lujuudet samalla tasolla tavanomaisista kiviaineksista valmistettujen modulien kanssa

→ Kuonalujamoduli 29-32 Mpa

→ Tavanomainen tuote 35 MPa

Lujabetoni

Näyte	Kuonabetoni-kappale 2017	Hollannin raja-arvot rakennusmateriaaleille
<i>Liuenneet haitta-aineet, mg/m²</i>		
Arseeni, As	0,71	260
Barium, Ba	18	1 500
Kadmium, Cd	0,24	3,8
Koboltti, Co	0,24	60
Kromi, Cr	13	120
Kupari, Cu	3,2	98
Molybdeeni, Mo	2,9	144
Nikkeli, Ni	0,63	81
Lyijy, Pb	2,8	400
Antimoni, Sb	1,3	8,7
Seleen, Se	2,3	4,8
Tina, Sn	0,91	50
Vanadiini, V	4,1	320
Sinkki, Zn	5,7	800
Elohopea, Hg	0,02	1,4
Bromidi, Br ⁻	70	670
Kloridi, Cl ⁻	3 400	110 000
Fluoridi, F ⁻	<65	2 500
Sulfaatti, SO ₄ ²⁻	2 700	165 000

Mineraalialainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ LUJAMODULIT

☒ Tuotteiden tilaukset:

☒ Heikki Manner, Myyntipäällikkö, p.
044 585 2444, heikki.manner@luja.fi

Lujabetoni



Tuhkahallin seinät



Kaarihallin perustukset



Lentokentän suojaseinä



Valmis tuhkahalli

Mineraalainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ PIHAKIVET, kartanokivi

- ☒ Valmistetaan **Ruduksen Tampereen tehtaalla**
- ☒ Lupa käyttää **CE-merkittyä** pohjakuonan mineraalaineista (5-12 mm jae)
- ☒ **Noin 20 %** pihakiven **pohjamassan** luonnonkiviaineksesta voidaan korvata pohjakuonan mineraalaineksella
- ☒ Pintamassa tehdään luonnonkivestä, mahdollistaa tasaisemman näköisen ulkopinnan

Rudus



Mineraaliainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ PIHAKIVET, kartanokivi

- ☒ Mahdollisesti haitallisten aineiden liukenemista tutkittu mm. kokonaisesta kivistä diffuusiokokeella
 - Ei merkittävää haitta-aineiden liukenemista
- ☒ Pihakivien halkaisuvetolujuus 3,6 – 4,1 MPa (vaatimus 3,6 MPa)
- ☒ Käytön aikana ei ole havaittu merkittäviä halkeamia tms. (ensimmäisiin koekohteisiin kivet asennettu v. 2016)

Rudus

Näyte	Kuonakivi	Hollannin raja-arvot rakennusmateriaaleille
<i>Liuenneet haitta-aineet, mg/m²</i>		
As	0,89	260
Ba	6,2	1 500
Cd	0,02	3,8
Co	0,06	60
Cr	13	120
Cu	3,5	98
Hg	0,01	1,4
Mo	6,1	144
Ni	1,0	81
Pb	0,41	400
Sb	1,4	8,7
Se	1,2	4,8
Sn	<0,40	50
V	9,4	320
Zn	4,3	800
Br ^{-*}	22	670
Cl ⁻	11 000	110 000
F ⁻	230	2 500
SO ₄ ²⁻	11 000	165 000

* määritetty bromina ja oletettu esiintyvän vesiliuoksessa bromidina

Mineraalimateriaalien hyödyntäminen

☑ Betonituotteet

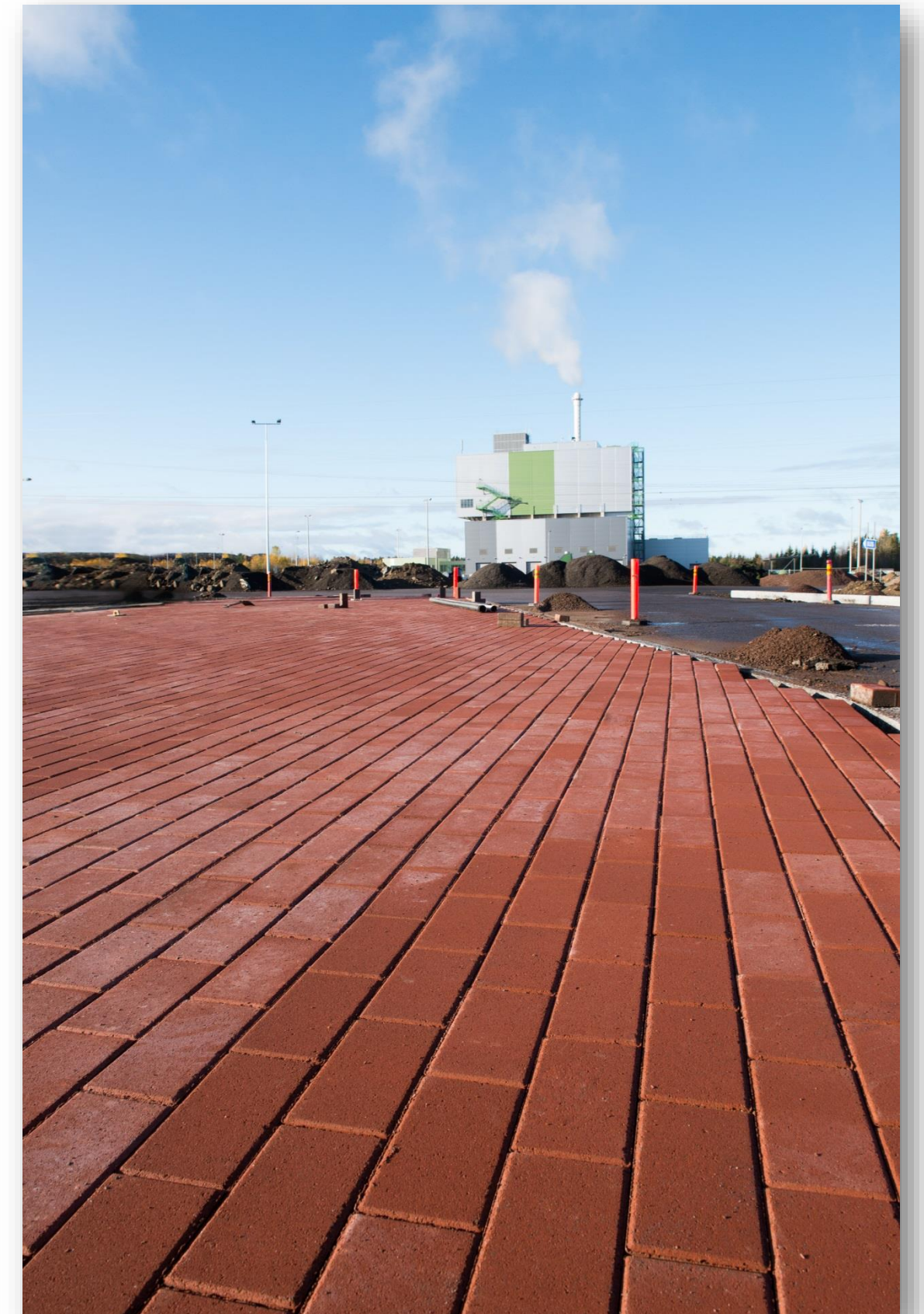
☑ PIHAKIVET

☑ Tuotteiden tilaukset

☑ Kimmo Korpi, Tehdaspäällikkö, p. 020 447 4578,
kimmo.korpi@rudus.fi

☑ Tällä hetkellä tilaustuote, jossa noin 1 kk
toimitusaika

Rudus



Mineraalialainesten hyödyntäminen

☒ Betonituotteet

☒ RAUDOITETTU BETONIELEMENTTI

- ☒ Valmistetaan **Ruduksen Nurmijärven tehtaalla**
- ☒ Vasta yksi koehanke tehty, **tehtaan lupahakemus työn alla**
- ☒ Toiveena olisi saada ympäristölupa vielä tämän vuoden puolella
- ☒ **Noin 20 %** elementin luonnonkiviaineksesta voidaan korvata pohjakuonan mineraalialaineksella
- ☒ Myös tästä tuotteesta tehty samoja testauksia, käytön aikana ei ole havaittu merkittäviä halkeamia

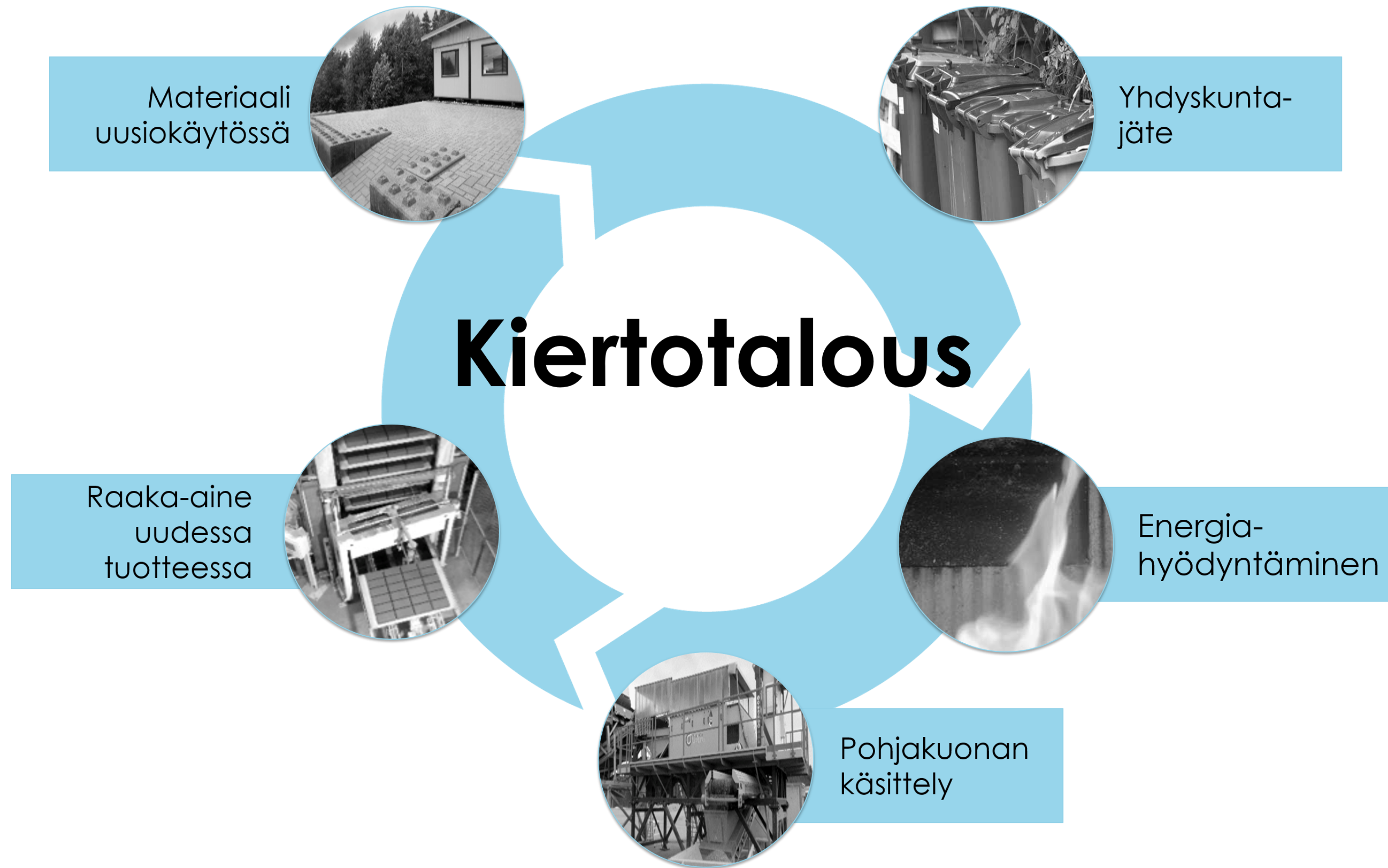
Rudus



Yhteenveto

- ☑ Jätteenpolton pohjakuonaa syntyy Suomessa n. 300 000 tonnia vuodessa → hyödyntäminen tärkeää, jotta materiaali ei päädy kaatopaikoille
- ☑ Edistyksellisellä tekniikalla metallien erottelu tehokasta ja jäljelle jäävä mineraalaines voidaan hyödyntää maarakentamisessa ja betoniteollisuuden tuotteissa
- ☑ Lupa-asioissa ollaan edistytty, tiettyjä tuotteita jo helposti saatavilla
- ☑ Aika näyttää miten markkinat avautuvat isommassa mittakaavassa tälle materiaalille
- ☑ Uusia tuoteideoita otetaan mielellään vastaan





**SUOMEN
ERITYISJÄTE**



Yhteystiedot

Annika Sormunen

Tutkimus- ja kehityspäällikkö

annika.sormunen@erityisjate.fi

044 331 8877

www.erityisjate.fi

