

# Teollisuuden sivuvirrat ja jätteet – loistavaa raaka-ainetta geopolymeereihin!

Jouni Rissanen

**KEKO**

Geopolymeerit Oy

## Mitä ovat geopolymeerit?

- Sementin tai keraamien kaltaisia epäorgaanisia sideaineita
- Piitä ja alumiinia sisältävä raaka-aine reagoi veden ja alkalisen aktivaattorin kanssa
  - Notkea massa lujittuu lujaksi ja kestäväksi materiaaliksi ~huoneenlämmössä
- Raaka-aineina usein teollisuuden sivuvirrat
- Rakkaalla lapsella monta nimeä
  - Geopolymeeri, alkaliaktivoitu materiaali, vaihtoehtoinen sideaine, jne.



# Geopolymeerien käyttökohteet

- **Käyttökohteita:**
  - Rakennusmateriaalit
  - Haitta-aineiden stabilointi
  - Katalyyttien tukimateriaalit
  - Tulenkestävät materiaalit
  - Eristeet
  - Vedenkäsittely
- **Voidaan käyttää sellaisenaan tai sideaineena erilaisissa materiaaleissa esim. betonissa.**

## Geopolymeeribetoni

### Tavanomainen betoni

- Hiekka
- Sora
- Vesi
- **Sementti**
  - Suurin CO<sub>2</sub>-päästöjen lähde betonissa
    - Valmistuksen aikana CO<sub>2</sub> vapautuu kalkkikivestä (CaCO<sub>3</sub>) korkeassa lämpötilassa

### Geopolymeeribetoni

- Hiekka
- Sora
- Vesi
- **Geopolymeeri**
  - Pääasiallinen raaka-aine (piin ja alumiinin lähde)
  - Aktivaattori (nestemäinen tai kiinteä)

# Sivu- ja jätevirrat Geopolymeerien raaka-aineina

**KEKO**

## Pääasiallisena raaka-aineena:

- Tavoitellut ominaisuudet:
  - Hieno partikkelikoko
  - Si, Al (Ca, Fe) reaktiivisessa muodossa
  - Tasainen laatu
- Esimerkkejä:
  - Metalliteollisuuden kuonat
  - Polttolaitosten tuhkat
  - Mineraalivillajäte
  - Rikastushiekat
  - Kierrätyslasi

## Aktivaattorina:

- Tavoitellut ominaisuudet:
  - Korkea pH
  - Si, Na, K
  - $\text{CO}_3^{2-}$
  - $\text{SO}_4^{2-}$
  - Tasainen laatu
- Esimerkkejä:
  - Bioperäiset tuhkat
  - Mikrosilika
  - Bayer-prosessin jäteliemi

# Topinpuiston liikenne-esteet

- Lounais-Suomen Jätehuollon kokeilupalveluhankinta
- 3 kpl, 300 kg/kpl
- Mineraalivillajäte osana sideainetta
- Muotoilu asiakkaan toiveiden mukaan
  - Topinpuiston logo graafisena elementtinä



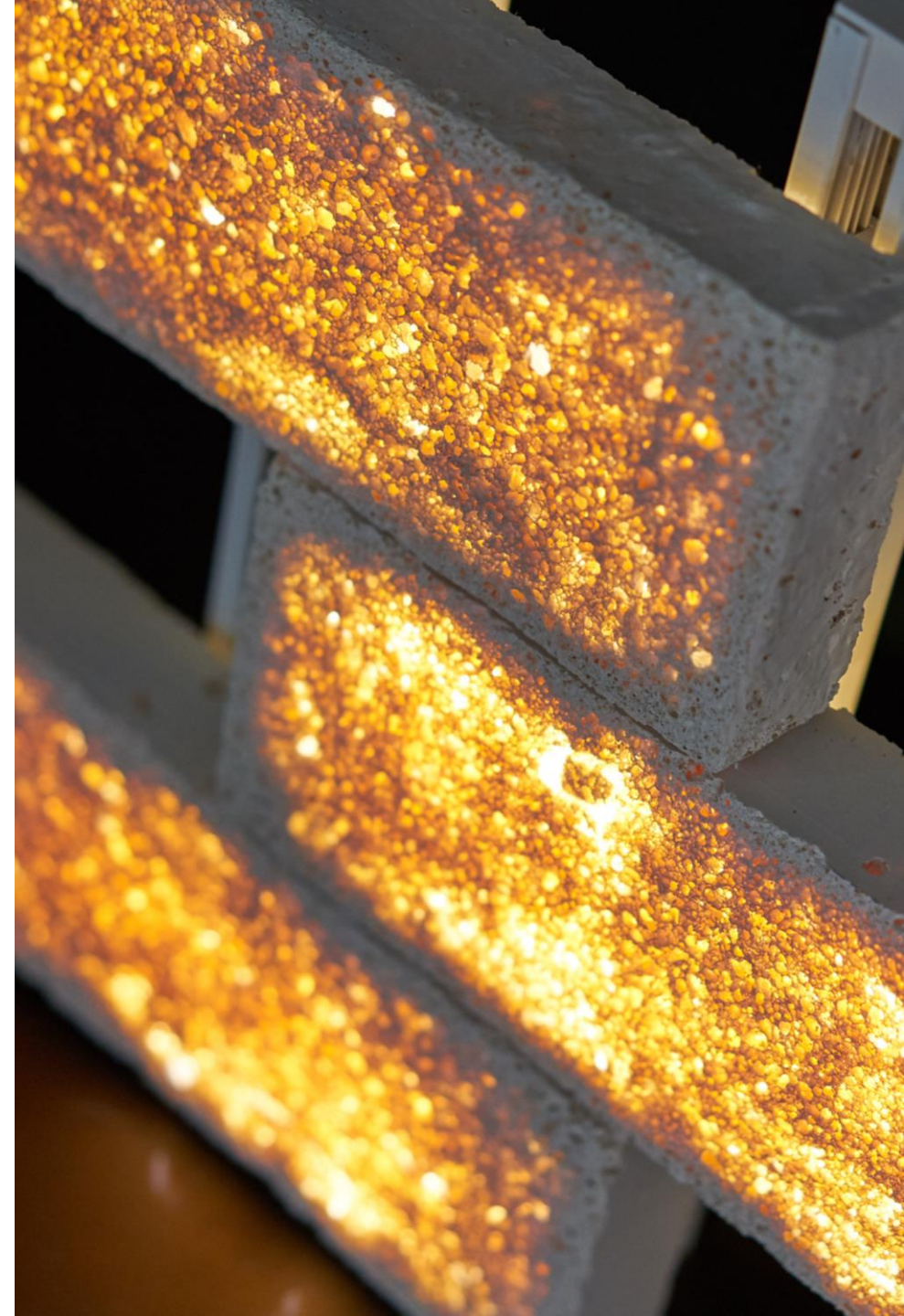
# Lohjan Pyörre

- Autotallin lattia Lohjan asuntomessualueelle valmistuvaan rakennukseen
- Masuunikuonaan pohjautuva sideaineresepti kehitettiin Oulun Yliopistossa
- Keko kehitti toimivan betonireseptin
- Reseptissä hyödynnettiin myös kierrätettyä valimohiekkaa
- 3 m<sup>3</sup> erä sekoitettiin betoniautossa



# TERRA- valaisinprototyyppi

- Design:  
Miro Virta ja Sauli Flander
- Huokoinen geopolymeeri:  
Keko
- Luminord 2020 –  
valaisinkilpailun voittaja





## Keko Geopolymeerit Oy

- Perustettu Oulussa 2019
- Valmistamme geopolymeerituotteita kiertotalouden materiaaleista
- Tarjoamme alkaliaktivointiteknologiaan liittyviä tuotekehityspalveluita

[www.kekogeopolymeerit.fi](http://www.kekogeopolymeerit.fi)



Tohtorit Juho Yliniemi

ja Jouni Rissanen





**KEKO** kiittää!

[www.kekogeopolymeerit.fi](http://www.kekogeopolymeerit.fi)

[jouni@kekogeopolymeerit.fi](mailto:jouni@kekogeopolymeerit.fi)

0405853540