

## ***Uusiomateriaalit päällysrakenteissa (TP5)***

### **TP5 koostuu kahdesta osatehtävästä:**

Koordinaattori: Juha Forsman, Ramboll Finland Oy

Puheenjohtaja: Eija Hartikainen, Kuopion kaupunki

Asiantuntijat: Minna Leppänen, Pauli Kolisoja, Tampereen yliopisto, Katja Lehtonen, Ytekki (Helsingin kaupunki)

- **ot5.1. "Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille päällysrakenteen rakennekerroksissa"**
- *Projektipäällikkö: Anniina Määttänen, AFRY Finland Oy*
- **ot5.2 "Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille maanalaisen verkoston yhteydessä"**
- *Projektipäällikkö: Juha Forsman, Ramboll Finland Oy*

### **Osallistujat:**

- Kaupungit: Espoo, Helsinki, Kuopio, Lahti, Oulu, Tampere, Vantaa
- Väylävirasto
- Tampereen yliopisto (Terra)
- Jätehuoltoyritykset: HSY, Suomen Erityisjäte
- Yhdistykset: Infra ry
- Yritykset: Kreate + KFS, Fortum Waste Solution, Kekkilä BVS, UPM + PVO, Salpamaa
- Konsulttiyritykset: AFRY, Ramboll, Sitowise

### **Vuoden 2024 kokoukset ja tapahtumat:**

-Seurantaryhmän kokoukset (2 kpl): 16.5.2024 ja 7.11.2024

-ot5.1 projektikokoukset (2 kpl): 11.6.2024 ja 30.9.2024 (työpaja)

-ot5.2 asiantuntijakokoukset (4 kpl): 19.8.2024, 30.8.2024, 6.9.2024, 16.9.2024, projektikokous xx.12.2024

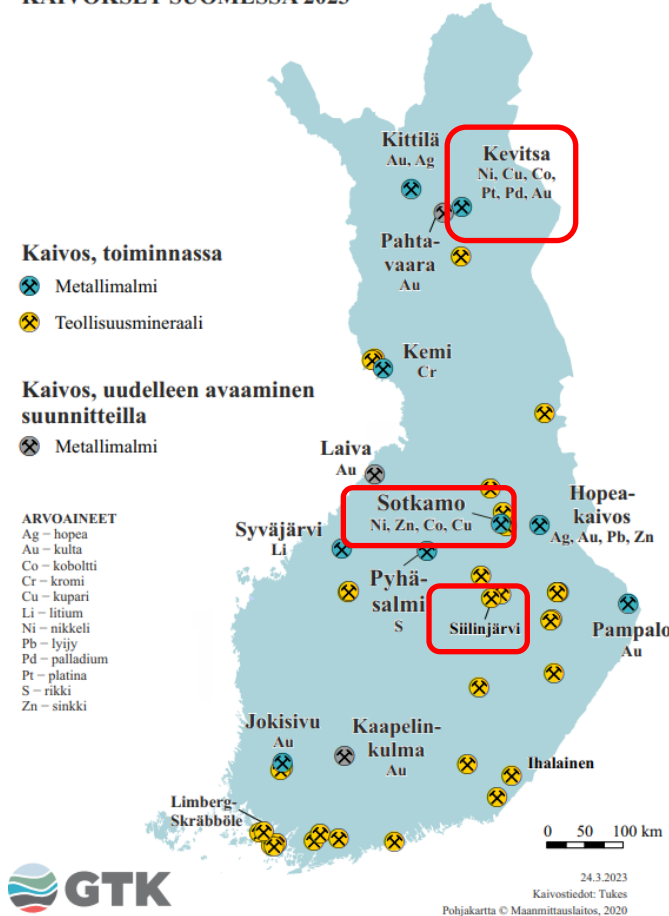
## Uusiomateriaalit päällysrakenteissa (TP5)

### Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille päällysrakenteen rakennekerroksissa (OT5.1)

#### Nykytila:

- Jätteenpolton kuona**, julkaistu 8.3.2023 Rakennustiedon ohje "RT 103552, Yhdyskuntajätteenpolton pohjakuonan käyttö maarakentamisessa". Alalla halutaan edistää jätteenpolton kuonan käyttöä väylärakentamisessa. Väylävirastolla on käyty alustavia keskusteluja muutaman materiaalitoimittajan kanssa yleinen teknisen soveltuvuuden arviointimenettelyn käynnistämisestä jätteenpolton kuonan hyväksymiseksi pengerrakenteeseen.
- Purettavat päällysrakennekerrokset**, valmistunut DI-työ Aalto-yliopistossa (I. Ristikankare), jossa selvitetään puretun kadun rakennekerrosten uudelleenkäyttämistä katurakentamisessa. UUMA5-ohjelmassa käydään läpi nykytilannetta Suomessa.
- Kaivannaisteollisuuden sivukivet ja luonnonkivi- ja kiviainestuotannon ylijäämäkivet**, päällysrakenteisiin soveltuvia materiaaleja muodostuu erittäin paljon, mutta ne sijaitsevat suurelta osin kaukana rakentamiskohteista. Mahdollisesti kiinnostus niiden hyödyntämiseen voisi kasvaa, kun huomioitaisiin hiilidioksidipäästöt ja neitseellisen kiviaineksen oton luontovaikutukset.

KAIVOKSET SUOMESSA 2023



**Kuva 1.** TUKESin tilastojen<sup>5</sup> pohjalta laadittu kuvaaja vuoden 2022 kokonaislouhinnasta. Mukana ovat ne 11 kaivosta, jotka louhivat yli 0,5 Mt vuodessa. Näiden kolmen osuus kaikesta louhitusta materiaalista on yli 97 %, myös sivukivissä.

## ***Uusiomateriaalit päällysrakenteissa (TP5)***

### ***Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille päällysrakenteen rakennekerroksissa (OT5.1)***

#### Tavoite:

- 1) Työryhmä kokoaa jätteenpolton kuonan tuottajat ja sidosryhmät saman pöydän ääreen ja jatkaa keskustelua **jätteenpolton kuonan käytön edistämiseksi (JpKu)**
  - Jätteenpolton kuona olisi Väyläviraston teknisen soveltuvuuden arvioinnin läpikäynyt materiaali, jota voidaan hyödyntää pengerrakenteissa
  - Millä edellytyksillä voidaan turvallisesti hyödyntää muissakin päällysrakennekerroksissa mm. vähäliikenteisillä ja JKPP-väylillä
  - Nykyisen ohjeistuksen päivitystarpeet
  - Kriteerien hyödyntäminen julkisissa hankinnoissa
  
- 2) Tavoitteena on edistää toimintamallia, jossa jokaisella työmaalla ensisijainen vaihtoehto on hyödyntää purettavien **päällysrakennekerrosten materiaalit** paikan päällä sellaisenaan tai käsiteltynä neitseellisten kiviainesten käytön sijasta  
-> **Työpaja vuonna 2025.**
  
- 3) **Kaivannaisteollisuuden sivukiviä ja luonnonkivi- ja kiviainestuotannon ylijäämäkivien** hyötykäyttöä on saatu edistettyä kansallisesti mm. TEM:n valmistunut loppuraportti huomioiden.
  - Tavoitteena on laatia kaivosteollisuuden tuotannon sivukiville *ohjeistusta teknisestä näkökulmasta*, jotta muodostuvaa materiaalia voidaan hyödyntää päällysrakenteissa.
  - > **Työpaja vuonna 2026.**

*Kohta 3 toteutetaan vain, jos erillisrahoitus järjestyy UUMA5-ohjelman aikana.*

## Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille päällysrakenteen rakennekerroksissa (OT5.1)

### Työpaja 30.9.2024

Työpajan tavoitteena oli löytää keskeiset **käsitellyn jätteenpolton pohjakuonan** (JpKu) käytön esteet ja tarvittavat toimenpiteet, joilla sen käyttöä maarakentamisessa voidaan edistää.

### Alustukset

- Pauli Kolisoja, Tampereen yliopisto, Jätteenpolton kuonan koerakenteiden seuranta (J. Kaskisen DI-työn tulosten esittely)
- Jouni Marjaniemi, Väylävirasto, Jätteenpolton kuonan teknisen soveltuvuuden arviointimenettelyn näkökulma
- Topias Lahti, Kreate, Urakoitsija näkökulma uusiomateriaalien hyödyntämiseen
- Mari Dahl, AFRY, MARA-asetuksen tulevat päivitykset

### Tehtävät

- Tehtävä 1. Lainsäädäntönäkökulma
- Tehtävä 2. Tekninen näkökulma





## Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille päällysrakenteen rakennekerroksissa (OT5.1)

**Työpaja 30.9.2024**

### ***Tehtävä 1: Lainsäädäntönäkökulma***

- MARA-asetuksen päivitys on parhaillaan käynnissä
- Jätestatusta ei välttämättä nähty ongelmallisena, koska JpKu on mukana MARA-asetuksessa -> tuotteistamispolku työläs.
- MARA-käyttökohteisiin toivottiin lainsäädäntömuutoksia, ja esimerkiksi vallirakenteet potentiaalisia käyttökohteita.
- Lisäksi toivottiin lainsäädännön huomioivan paremmin elinkaaren päässä olevan rakenteen uusiokäyttöä.
- Lainsäädäntö laahaa innovaatioiden perässä.

### ***Tehtävä 2 Tekninen näkökulma***

- Suurin osa työpajan kirjauksista ja keskusteluista liittyivät jätteenpolton kuonan 1) koostumukseen, 2) ominaisuuksiin ja koerakenteisiin, 3) maanalaisiin verkostoihin ja 4) viestintään.
- Käytännössä kuonaa ei kannata kuljettaa yli 50 kilometrin päähän
  - > kuntien rooli maarakentamisen hyödyntämisen edistämässä on keskeinen
- Nostona olivat arvosovellukset maarakennuskäytön sijasta
- Kuonan koostumus tulee muuttumaan hankalammaksi materiaaliksi hyödyntää mm. lajittelun tehostumisesta johtuen, erityisesti kloridin liukoisuus ja hienoaineksen määrä voivat lisääntyä
  - > Miten tätä pitäisi ennakoida ja seurata?
- Kunnat ja kaupungit ovat alkaneet hyväksyä RT-ohjekortin kuonarakentamisen ohjeistukseksi.
- Seuraava tavoite RT-ohjekortin valmistumisen jälkeen voisi olla a) ohjeen päivitys ja b) kuonakiviaines InfraRYL:iin.

## Tekniset vaatimukset uusiomateriaaleille maanalaisen verkoston yhteydessä (ot5.2) 1/2

### Tavoite:

- 1) Uusiomateriaalien ja verkoston osien yhteensopivuuden testaaminen on ohjeistettu  
=> Laaditaan ohje testauksen, analysoinnin ja raportoinnin teettämiseen (laaditaan 2024, koekäyttö 2025, päivitys 2026).  
=> Lähtökohtana verkoston: Käyttöikä, Turvallisuus ja Huollettavuus
- 2) *Oleellisten uusiomateriaalien ja tyypillisten verkoston materiaalien yhteensopivuus on testattu laboratorio- ja/tai mallikokeilla ja niiden perusteella on laadittuna asiantuntijalausunnot (2025).*
- 3) *Myös verkoston osat, joiden yhteensopivuutta (esim. tiivisteet) ei ole testattu, on testattuna laboratorio- ja/tai mallikokeilla oleellisimmilla uusiomateriaaleilla (2025).*
- 4) Opas "*Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa 2023*" on päivitetty osatehtävässä kertyneen uuden tiedon ja kokemuksen pohjalta (2026).

*Kohdat 2 ja 3 toteutetaan erillisrahoituksella (materiaalitoimittajat teettävät testit omille materiaaleilleen valitsemissaan laboratorioissa)*

- Nykytila:**
- opas "Tekniset verkostot uusiomaarakenteissa 2023" (UUMA4)
  - arviointipyyntölomake "Uusiomateriaalien soveltuvuus verkostorakentamiseen" (UUMA4)
  - HSY:n Betonimurskeohjeet (2014 => 2024) ja Vaahtolasimurskeohjeet (2014)
  - "Uusiomateriaalien hyödyntäminen kaukolämpöverkoston rakentamisessa" (Helen)
  - mahdolliset muut ohjeet

## UUMA4

Teksti  
**UUMA4-ohjelma 2021-2023, uusiomateriaalit maarakentamisessa**  
Työryhmä 4, Tekniset verkostot ja uusiomateriaalit

Asiakirjatyyppi  
**Opas**

31.12.2023

## TEKNISET VERKOSTOT UUSIOMAARAKENTEISSA, OPAS



## UUMA4

UUMA4-ohjelma 2021-2023, TEKNISET VERKOSTOT UUSIOMAARAKENTEISSA, Opas, 31.12.2023

### LIITE 8

#### Uusiomateriaalien soveltuvuus verkostorakentamiseen - arviointipyyntö

Arviointipyyntöön avulla maanalaisen verkoston rakentaja tai ylläpitäjä voi selvittää uusiomateriaalien soveltuvuutta käytettäväksi esim. maanalaisen verkoston kaivantojen lopputäytöön. Pyyntö voidaan osoittaa uusiomateriaalin toimittajalle ja/tai urakoitsijalle, joka esittää uusiomateriaali käytettäväksi maanalaisen verkoston maarakenteissa. Pyyntöön esittäjä täsmentää, miten alla oleviin kohtiin tulee vastata, mutta tyyppisesti vastaus sisältää koostetekstin ja viittaukset liiteaineistoon (ohjeet, selvitykset, yms.).

#### A. Tarvitavat yleiset tiedot uusiomateriaalista ja materiaalin toimittajasta

- Tiedot uusiomateriaalin toimittajasta
- Uusiomateriaalin ja sen tuotannon yleiskuvaus:
  - raaka-aineet
  - valmistus
  - saatavuus
  - ympäristökelpoisuus (ympäristölupa / MARA / EEJ / sivutuote / ei lupatarvetta, ...)
  - laadunvarmistus
  - tekniset ominaisuudet (käyttötarkoituksen mukaisesti)
  - laatuoluokittelu (esim. BEM Ia, Ib Ila, I Ib ...)
  - CE-merkintä (on / ei / ...)
  - ...

#### 3. Uusiomateriaalin käyttökohteet:

- lopputäyttö, suodatinkerros, jakava, kantava, pengertäyttö, ...

#### 4. Uusiomateriaalin käyttöohjeet, jotka sisältävät mm.:

- suunnittelu, rakentaminen, laadunvarmistus, varastointi
- mitoitusparametrit, muut ominaisuudet
- tunnistamisohje työmaalle
- käyttöturvallisuus, kunnossapito, käytöstä poisto

#### 5. Perustelut ja aineisto:

- pitkäaikaistoimivuuden osoittaminen, käyttöhistoria, käyttökokemukset
- mitoitusparametrien osoittaminen
- riskien arviointi
- aineistona voidaan hyödyntää materiaaltoimittajan oman ohjeistus, selvitysten ja muun aineiston ohella esim. InfraYLiä sekä Väyläviraston ja muiden tahojen soveltuvia julkaisuja

#### B. Verkostorakentamisessa tarvittavat tiedot

Verkoston kaivantojen lopputäytössä ja yläpuolisessa päälyysrakenteessa käytettävien uusiomateriaalien ja verkoston osien yhteensopivuutta arvioidaan olosuhteiden, turvallisuuden ja huollettavuuden perusteella. Mikäli uusiomateriaali ei vaikuta negatiivisesti verkoston rakennusosien ja materiaalien käyttöikään tai turvallisuuteen, eikä estä auki kaivua, niin sitä voidaan käyttää vesihuollon kaivannon

## HSY



### BETONIMURSKKE Käyttöohje suunnitteluun, rakentamiseen ja ylläpitoon



20.5.2024

## Helen kaukolämpö

HELEN KAUKOLÄMPÖ  
VERKOSTORAKENTAMISEN JA -KORJAAMISEN PUITESOPIMUSURAKKAILPAILU

10/2023

### UUSIOMATERIAALIEN HYÖDYNTÄMINEN KAUKOLÄMPÖVERKOSTON RAKENTAMISESSA

Uusiomateriaalien hyödyntämiseen liittyvät erityispiirteet ja huomioitavat asiat on esitetty tässä asiakirjassa ja Urakoitsijoiden on huomioitava nämä asiat tarjouksessaan ja toteutettavissa urakoissa, joissa uusiomateriaaleja hyödynnetään.

Uusiomateriaalien hyödyntämisellä soveltuvissa käyttökohteissa verkostorakentamisen ja olemassa olevan verkoston korjauskohteissa tavoitellaan kiertotalouden edistämistä Helenin toiminnassa. Helenillä on tavoitteena lisätä uusiomateriaalien käyttöä vuosittain. Hankkeiden vuosisuunnittelun yhteydessä määritellään uusiomateriaalien hyödyntämiseen soveltuvat kohteet ja tarkennetaan niiden osalta kohteisiin soveltuvien materiaalien tekniset ominaisuudet ja ympäristökelpoisuus vaatimukset. Taulukossa 1 on esitetty yhteenvedo soveltuvista uusiomateriaaleista.

Lähtökohtaisesti tilaaja päättää, missä kohteissa uusiomateriaaleja käytetään, mutta urakoitsija voi myös esittää tilaajalle mielestään soveltuvia kohteita, jolloin tilaaja arvioi kohteiden soveltuvuuden ja voi antaa luvan uusiomateriaalien hyödyntämiseen.

#### Rakentamisessa hyödynnettävät uusiomateriaalit

Seuraavassa on esitetty kaukolämpöverkoston rakentamiseen ja saneeraamiseen soveltuvaksi arvioituja uusiomateriaaleja. Materiaalien soveltuvuus käyttökohteisiin varmistetaan kohtekohtaisesti suunnitteluvaiheessa. Taulukossa 1 on esitetty yhteenvedo materiaaleista ja sen alapuolella on kerrottu jokaisen uusiomateriaalin erityispiirteistä.

Uusiomateriaali	Jäteloune	Käyttökohde
Betonimurske	EEJ tai Mara-materiaali	Katualueiden päällysrakennekerrokset (jakava kerros / tukikerros)
Ylijäämämaasta ja -kiviaineksesta seulottu kiviaines	ei jätettä	Alkutatyttömateriaali
Helenin pethiekka	jäte, Mara-materiaali	Alkutatyttömateriaali
Asfalttirouhe	jäte, Mara-materiaali	Katurakenteiden kantava kerros
RC-asfalttipäällysteet (uusio-materiaaliosuus massassa)	ei jätettä	Käyttö Asfalttinormit 2023 ja PKS Kaivutyöohjeen mukaisesti

Taulukko 1. Yhteenvedo soveltuvista uusiomateriaaleista Helenin verkostorakentamisen ja olemassa olevan verkoston korjauskohteissa. Käyttökohteissa huomioitava materiaalien erityispiirteet sekä muu uusiomateriaalin käytön ohjeistus.

#### Betonimurske

Betonimurske on betonijätteistä valmistettua kierrätyskiviainesta. Betonimurske soveltuu teknisesti käytettäväksi katualueiden päällysrakennekerroksissa (jakava kerros/tukikerros). Betonimurskeen soveltuvuus puistoalueiden ja viheralueiden rakennekerroksissa on tarkasteltava erikseen huomioiden puiden ja muiden viherkenteiden kasvualustat.

## **Uusiomateriaalit päällysrakenteissa (TP5)**

KIITOS!

KYSYMYKSIÄ, KOMMENTTEJA?