

A woman with blonde hair, wearing a white t-shirt, a white skirt, and a green backpack, stands on a rocky outcrop. She is looking out over a vast, scenic landscape featuring a dense forest of green trees, several blue lakes, and distant mountains under a sky with soft, golden light. The scene is captured from a high angle, looking down at the woman and across the landscape.

**Tunne huomisen.
All for the future.**

XAMK

Purkamisen ympäristövaikutusten monitorointi

Rakentamisen kiertotalouspäivä 12.4.2024

Salla Pulliainen

Projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

Kielo – Kiertotalousloikka rakennusmateriaalien uudelleenkäytön parantamiseksi Mikkelissä -hanke



- Tavoitteet:
 - Vakiinnuttaa Etelä-Savon julkisten toimijoiden yksiköissä kiertotaloutta edistäviä hankintakäytäntöjä
 - Tuottaa käytännön esimerkkejä rakentamisen kiertotalousratkaisuista
 - Käynnistää ja kehittää uusia rakentamisen kiertotalouden palveluja Etelä-Savon alueella
 - Selvittää purkutyömaan ympäristövaikutuksia
 - Kokeilla uusia digitaalisia menetelmiä materiaalivirtojen seurannassa ja tunnistuksessa
- Mikkelin kehitysyhtiö Miksei Oy:n ja Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun (Xamk) yhteishanke
- EU:n osarahoittama, rahoituksen myöntänyt Etelä-Savon ELY-keskus
- Toteutusaika: 1.5.2023-30.4.2025

Purkutyömaan ympäristövaikutukset

- Purkutyömaan ympäristövaikutusten arviointi KIELO-hankkeessa:
 - Työmaavesien monitorointi ja analysointi
 - Ympäristöön leviävän pölypitoisuuden ja sen laadun selvitys
- Purkutyömaalla tulee huomioida purkutyön aiheuttamat ympäristövaikutukset
 - Mm. melu, pölyäminen ja haitta-aineiden kulkeutuminen ympäristöön pölyn ja työmaavesien kautta
- Hallintatoimenpiteet tulisi suunnitella ennen purkutöiden aloitusta purkutyösuunnitelmassa
- Suunnittelun lähtökohtana etukäteistieto/-arvio työmaavesien ja pölyn laadusta ja niiden leviämisestä



Kuva: Leena Pekurinen.

Työmaavesien monitorointi

- Työmaavedet:
 - Purkutyömaalle tai sieltä pois johtuvat sade- ja sulamisvedet
 - Työmaan kasteluviedet
- Vesien mukana ympäristöön voi kulkeutua mm. kiintoainetta, ravinteita ja haitta-aineita
- Veden laadun mittaukset ja näytteenotto ennen raskaspurkua, sen aikana ja jälkeen
 - Tuloksia verrataan toisiinsa
 - Mitä aineita purkamisen aikana lähtee liikkeelle? Kuinka paljon?
- Tulosten perusteella saadaan lisätietoa haitta-aineiden määrästä



Kuva: Salla Pulliainen.

Työmaavesien monitorointi

- Mittaus kenttämittarilla paikan päällä
 - YSI ProDSS –moniparametrimittari mittaa mm. sameutta, sähkönjohtavuutta, happamuutta, lämpötilaa ja happipitoisuutta
- Näytteenotto + laboratorioanalyysit
 - Analysoidaan esim. ravinteet, raskasmetallit, öljyhiilivedyt, PAH- ja PCB-yhdisteet, kloridi, sulfidi, TOC, DOC
 - Analysoitavat haitta-aineet valitaan kohteen mukaan



Kuvat: Salla Pulliainen.

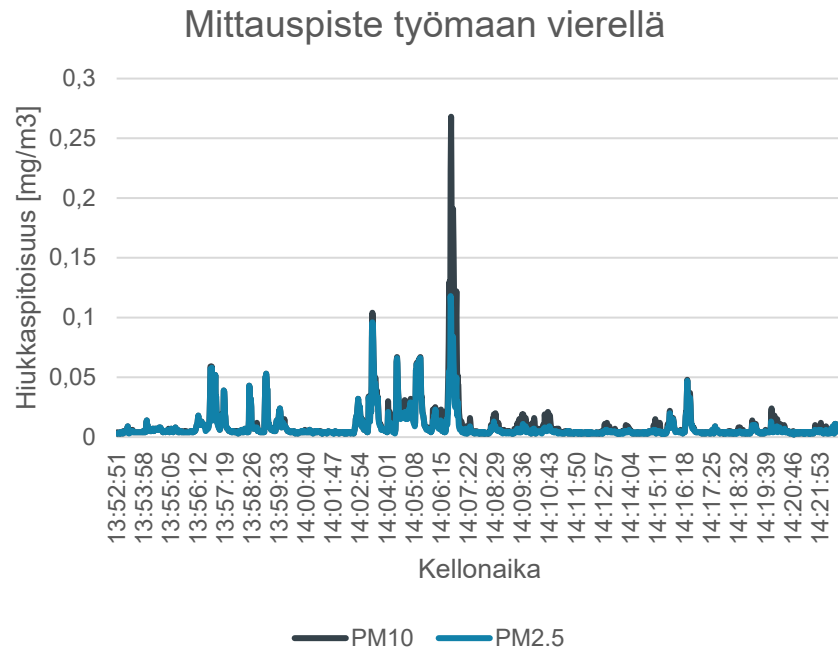
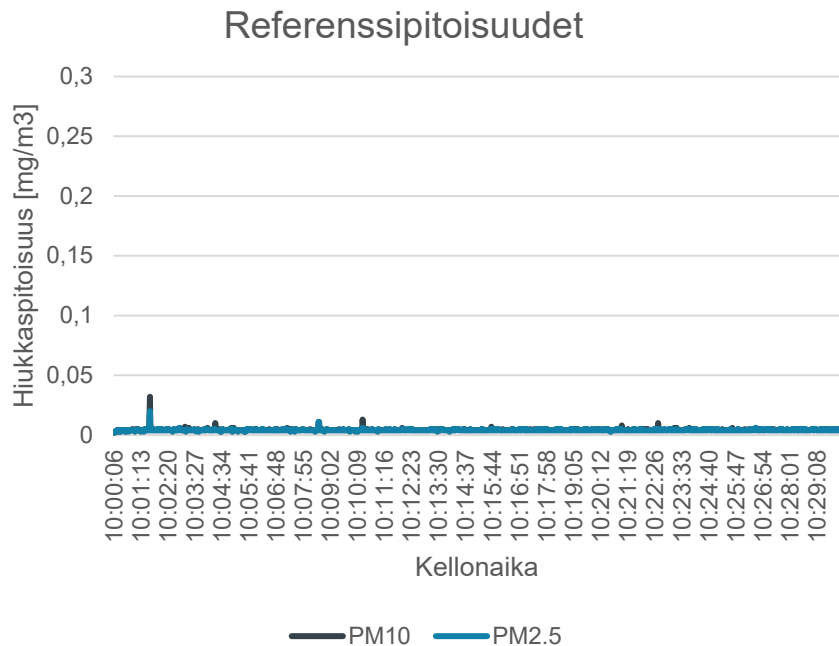
Ympäristöön leviävien pölypitoisuuksien mittaaminen

- Hengitettävien hiukkasten (1–15 µm) mittaaminen:
 - TSI DustTrak -hiukkasmittari
 - Suoritetaan 30 min kestoisia mittauksia tietyissä näytteenottopisteissä useina eri päivinä purkutyön aikana (1 sek välein päivittyvä pitoisuus)
 - Vertailunäyte (0-näyte) ns. puhtaalla paikalla, kauempana purkukohteesta
 - Suodatinnäyte tietyn ajanjakson leijumasta
 - As, Cd, Pb, Ni ja bentso(a)pyreeni
 - Raskaspurun aikaisia tuloksia verrataan 0-näytteiden tuloksiin



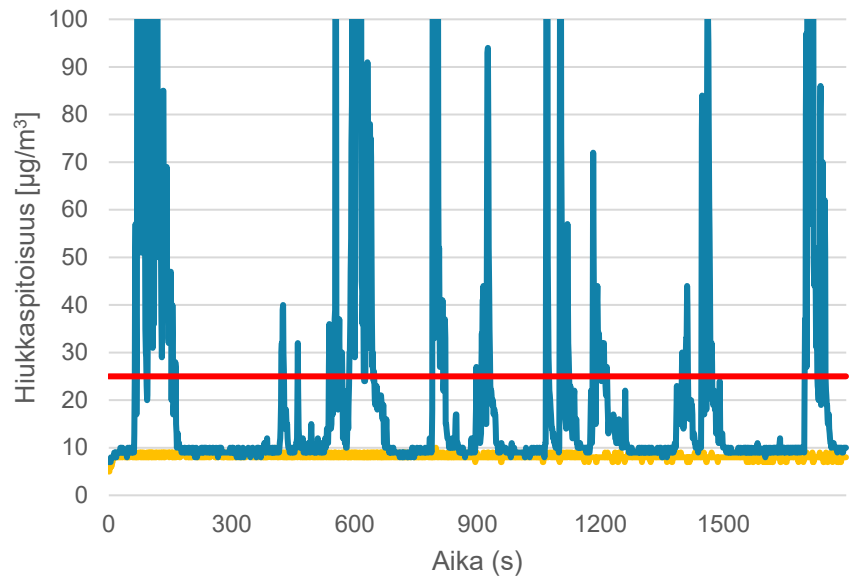
Kuva: Leena Pekurinen.

Hiukkasmittaukset – Esimerkkituloksia purun aikaisesta mittauksesta



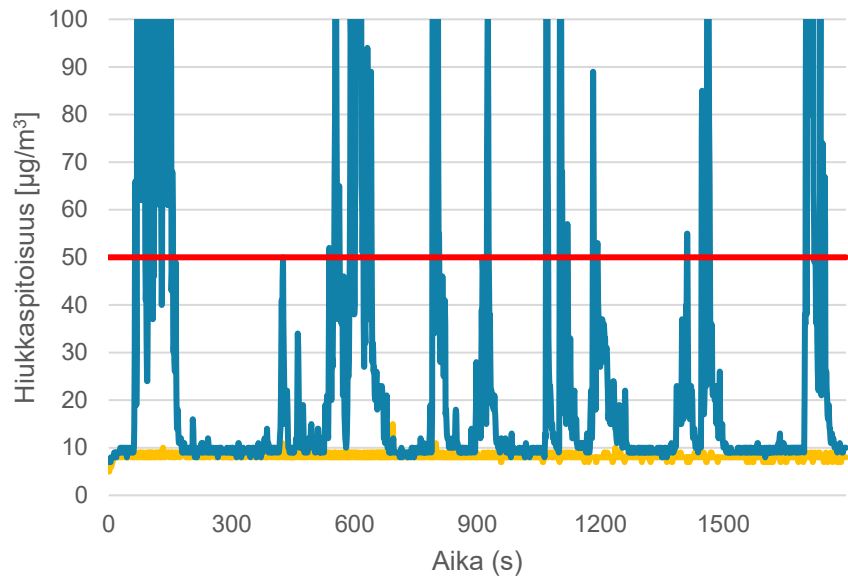
Hiukkasmittaukset – Esimerkkituloksia murskaustoiminnan aikaisista mittauksista

PM_{2,5}-pitoisuus



PM 2,5 max: 562 µg/m³

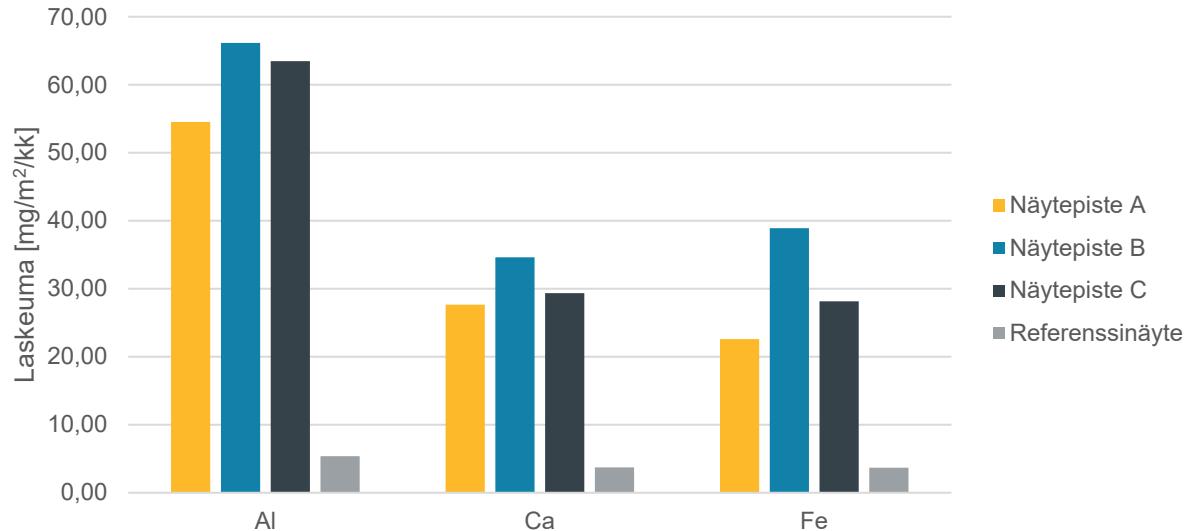
PM₁₀-pitoisuus



PM₁₀ max: 734 µg/m³

Ympäristöön leviävien pölypitoisuuksien mittaus

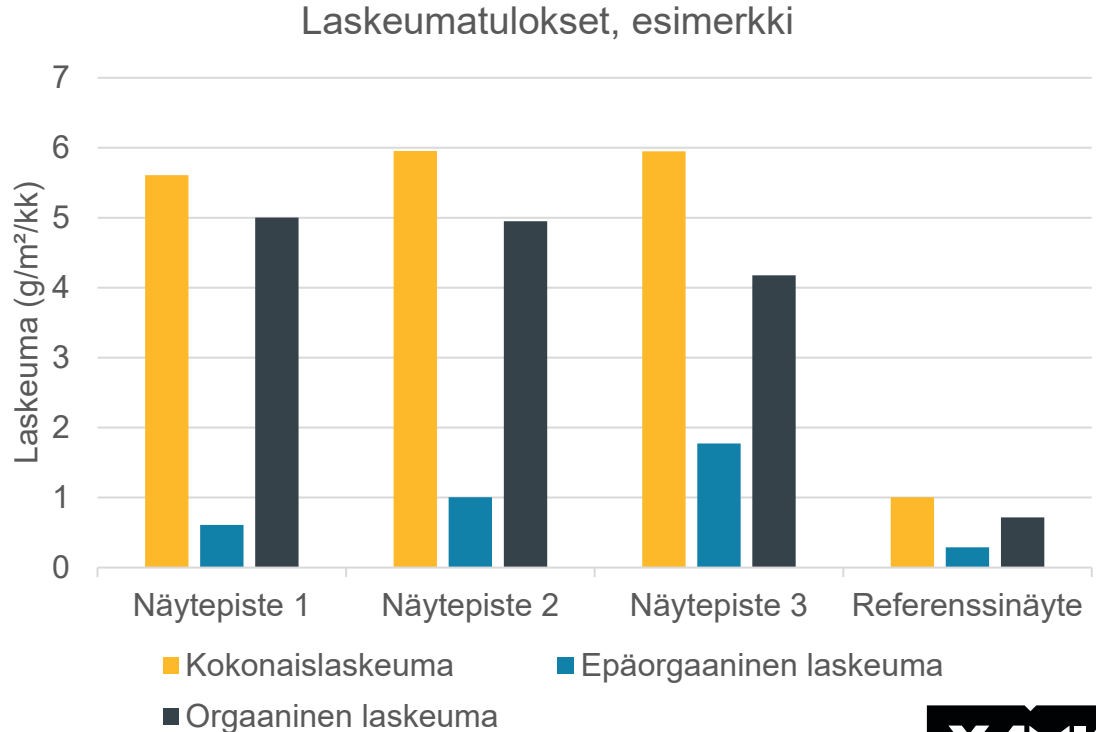
- Pölyn kokonaismäärän arviointi ja pölyn sisältämien raskasmetallien määrät
- Näytteiden keräys laskeumakeräimillä
 - Keräimissä ~1L nestettä > altistetaan ilmalle tiettyä ajanjaksona (jatkuva keräys 1-2 kk) > analysoidaan sisältö
 - Raskasmetallitulokset esim:



Kuva: Leena Pekurinen

Ympäristöön leviävien pölypitoisuuksien mittaus

- Tuloksena saadaan laskeuma tietyltä ajanjaksolta ($\text{g}/\text{m}^2/\text{kk}$)
- Lainsäädännössä ei raja-arvoja laskeumalle
- Vertaillaan referenssikeräimen tulokseen, joka sijoitettu eri paikkaan



Monipuoliset monitorointikohteet

- KIELO-hankkeessa seurantakohteina erilaisia purkukohteita
 - Eri rakennusmateriaalit
 - Eri aikakausien rakennukset
 - Eri kokoiset rakennukset
 - Erilaiset sijainnit ja ympäristöt
- Tietoa monipuolisesti, erilaisten kohteiden ominaisuudet huomioon ottaen



Kuva: Salla Pulliainen.



Kuva: Manu Eloaho

Kiitos!

Lisätiedot:

Salla Pulliainen

Projektipäällikkö

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu

p. 040 4805170

salla.pulliainen@xamk.fi

www.xamk.fi, www.xamk.fi/kielo





Tunne huominen - All for the future.