



Miten arseenin liukoisuutta tutkitaan?

ASROCKS-loppuseminaari

Tampere 19.8.2014

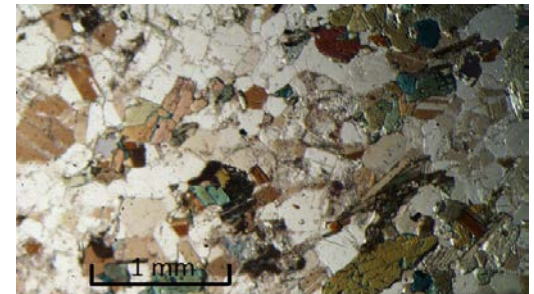
Terhi Ketola



With the contribution of the Life
Financial Instrument of the EU.
LIFE10 ENV/FI/062 ASROCKS

Esityksen sisältö

- Menetelmiä
 - Liukoisuustestit
 - Heikkouutot
 - Kd-määrittäminen
- Liukoisuustestien tuloksia hankkeesta



Miksi liukoisuustutkimuksia?

- Vertailukelpoisilla menetelmillä tieto aineen liukenemisesta ja kulkeutumisesta veden mukana
 - Pitkän aikavälin liukoisuuden arviointi
 - Erilaisten pH-olosuhteiden vaikutus
 - Materiaalin ympäristökelpoisuuden tarkastelu
 - Tietoja riskinarviointiin



Liukoisuustestit

- Kaksivaiheinen ravistelutesti SFS-EN 12457-3
 - *Näyte*
 - *Raekoko < 4 mm*
 - *Massa 175 g*
 - *Kesto 24 h*
 - *Vesinäytteet L/S 2 ja 10*
 - *Käytetään mm. MARA-asetuksen (VnA 591/2006) laadunvalvontatestinä*



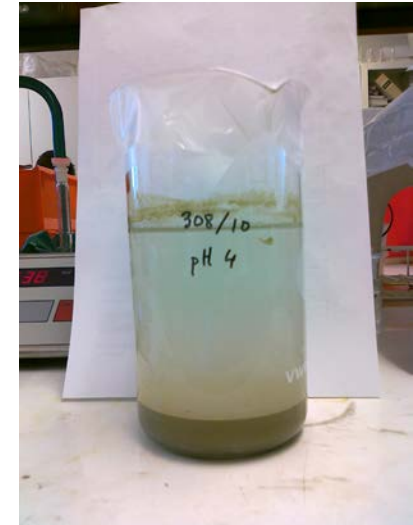
Liukoisuustestit

- Läpivirtaustesti CEN/TS 14405
 - *Näyte:*
 - *Raekoko < 10 mm*
 - *Massa 2-3 kg*
 - *Kesto noin 25 d*
 - *Vesinäytteet L/S 2, 4, 6, 8 ja 10*
 - *Käytetään MARA-asetuksen perustutkimuksissa*



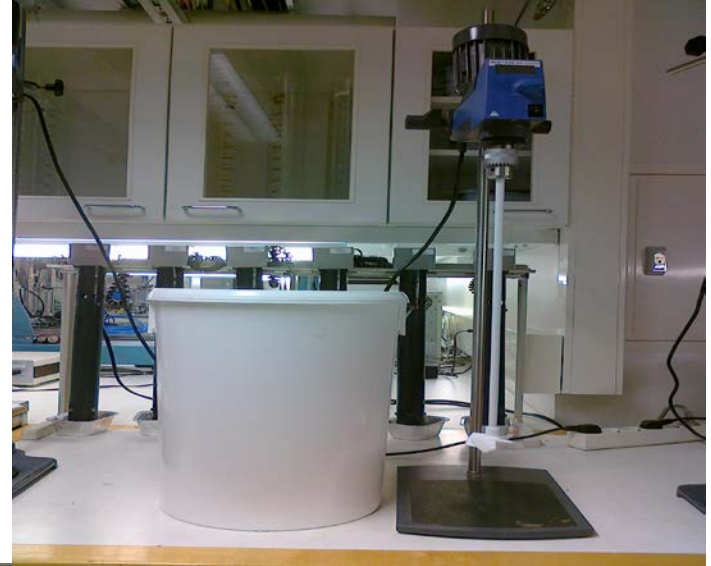
Liukoisuustestit

- pH-vaikutustesti CEN/TS 14997
 - *Näyte 60 g, < 1 mm*
 - *Kesto 48h*
 - *Esim. luontainen pH, pH 4, pH 7 ja pH 9*
 - *Jätteen kaatopaikkakelpoisuuden testauksessa*



Liukoisuustestit

- Kiviainesten liukoisuustesti SFS-EN 1744-3
 - *Näyte 2 kg, 2-32 mm*
 - *Staattinen 24 h testi*
 - *Yksi vesinäyte*
 - *Ei vielä yleisesti käytössä*



Heikkouutot

- Ammoniumasetatti-EDTA-uutto (AAc)
 - Helppoliukoinen, kasvien käytettävissä oleva metallipitoisuus
 - Käytetty pääasiassa viljelymaatutkimuksissa
 - Testin soveltuvuutta kiviaineksille tarkasteltava
- Oksalaattiuutto
 - Rauta- ja mangaanisaostumien liuotus
- Synteettinen sadevesiuutto



K_d

- Maa-maavesi –jakautumiskerroin
- Kuvaa haitta-aineen pidättymistä materiaaliin
- Suuri K_d : haitta-aine voimakkaasti sitoutunut kiintoaineeseen

$$K_d = \frac{C_s}{C_e}$$

- Määrittäminen rinnakkaisnäytteistä
 1. näyte: Kuningasvesiuutto
 2. näyte: Kyllästys vedellä 1 vrk, haitta-aineen pitoisuuden mittaaminen vedestä

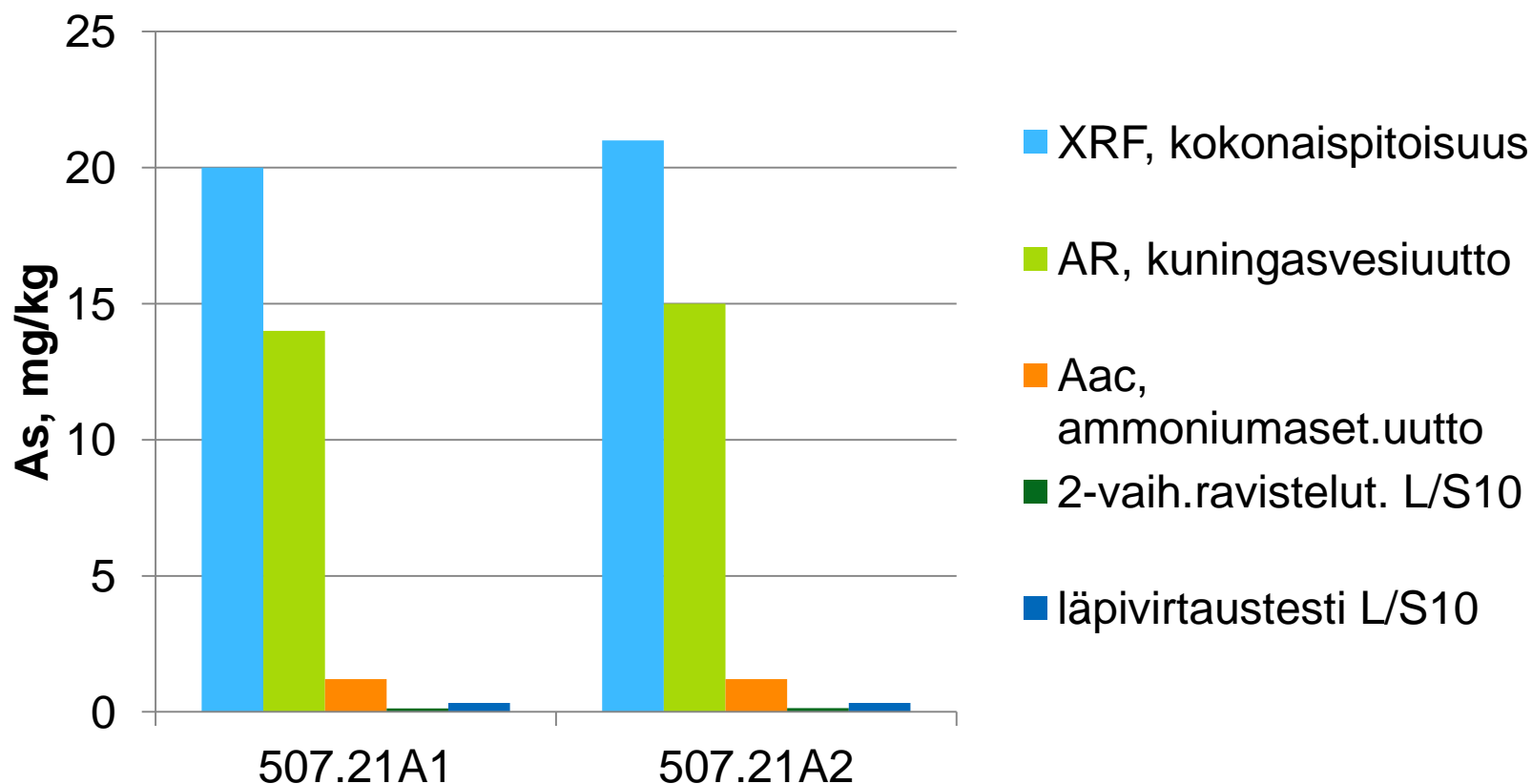


ASROCKS-liukoisuustestien näytteet

- Kalliomurskeita ja -sepeleitä
- Maanäytteitä
- Laboratoriossa valmistettuja kiviainestuotteita

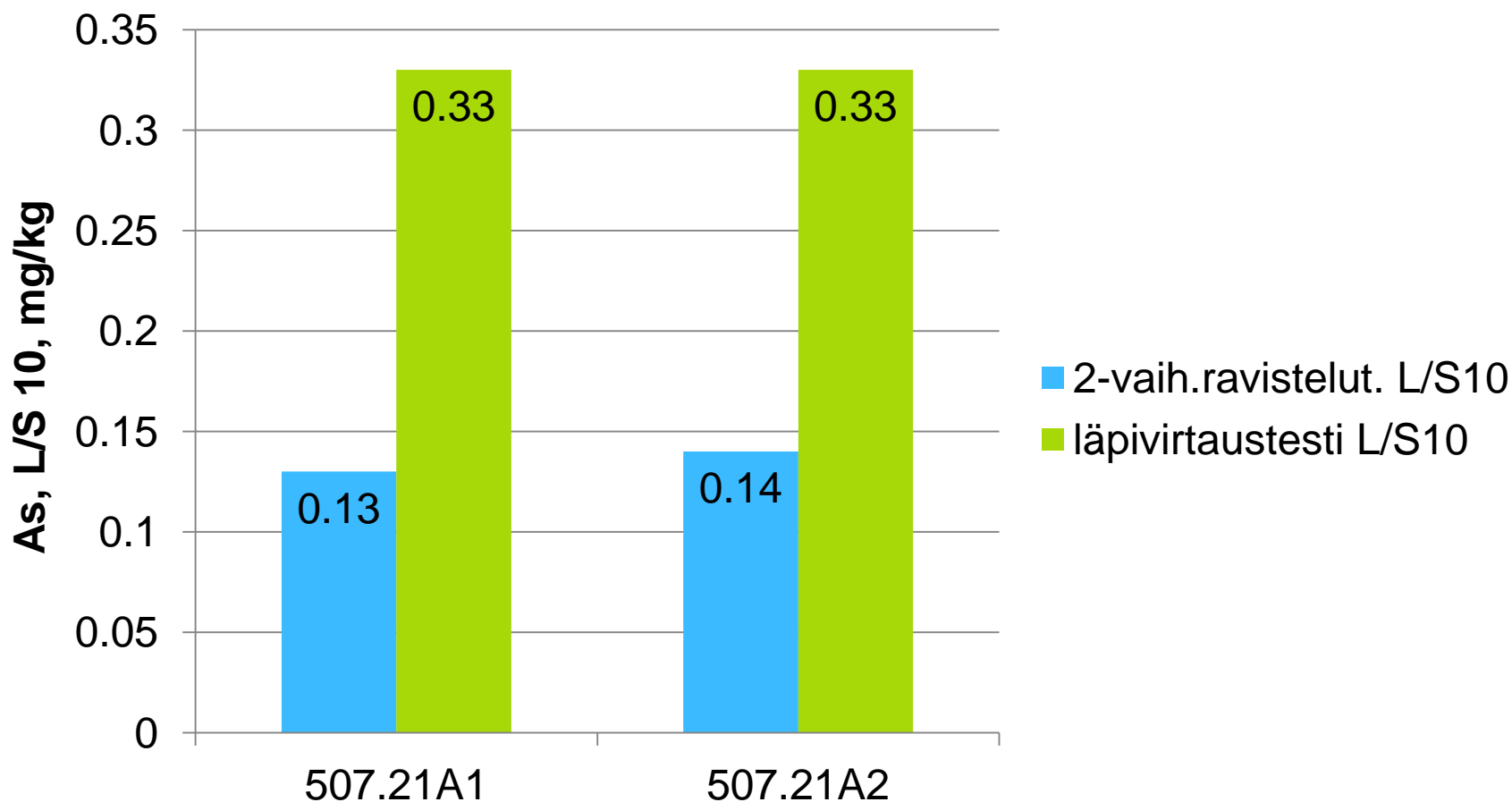


Nokia KaM 0/4 mm

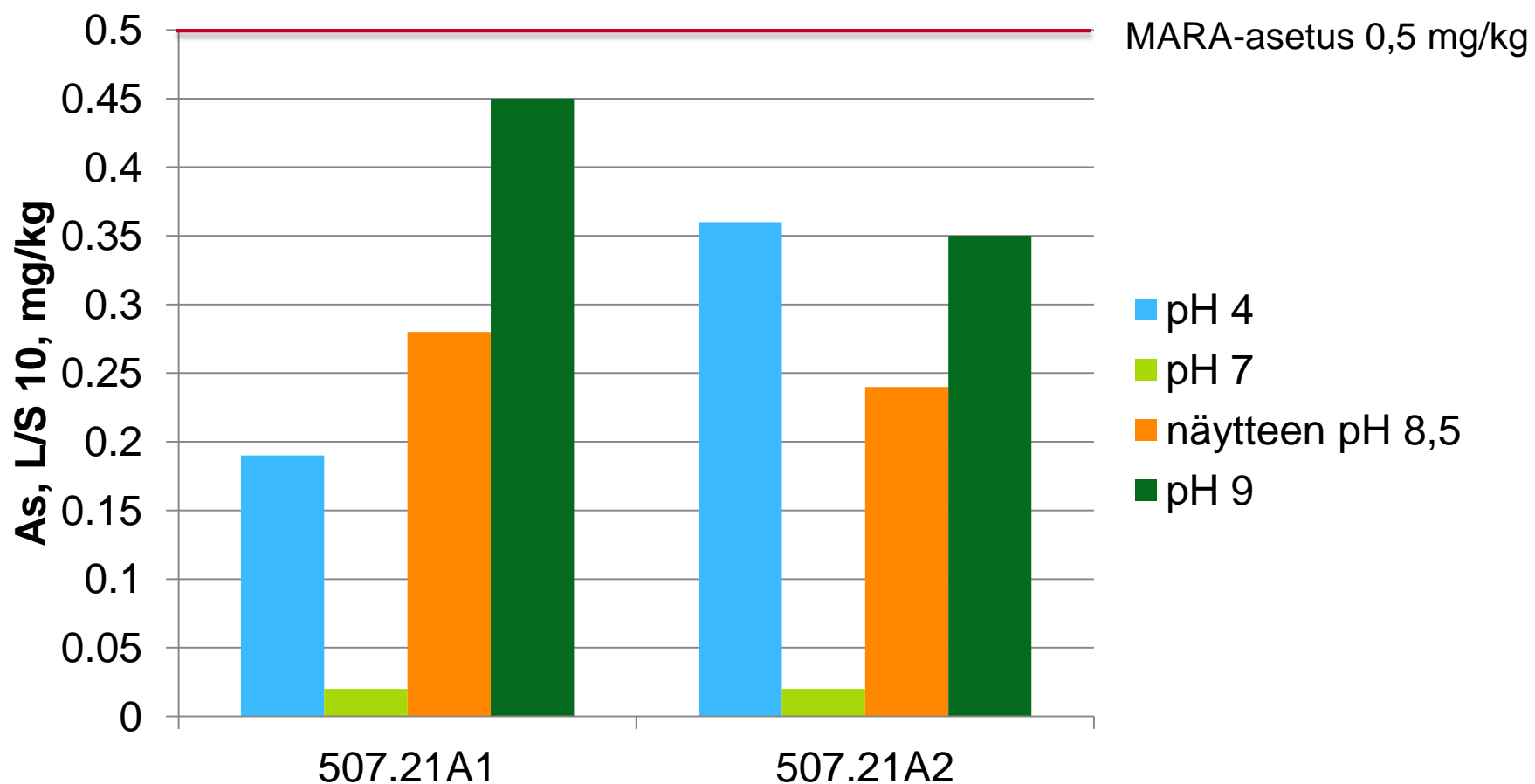


Nokia KaM 0/4 mm

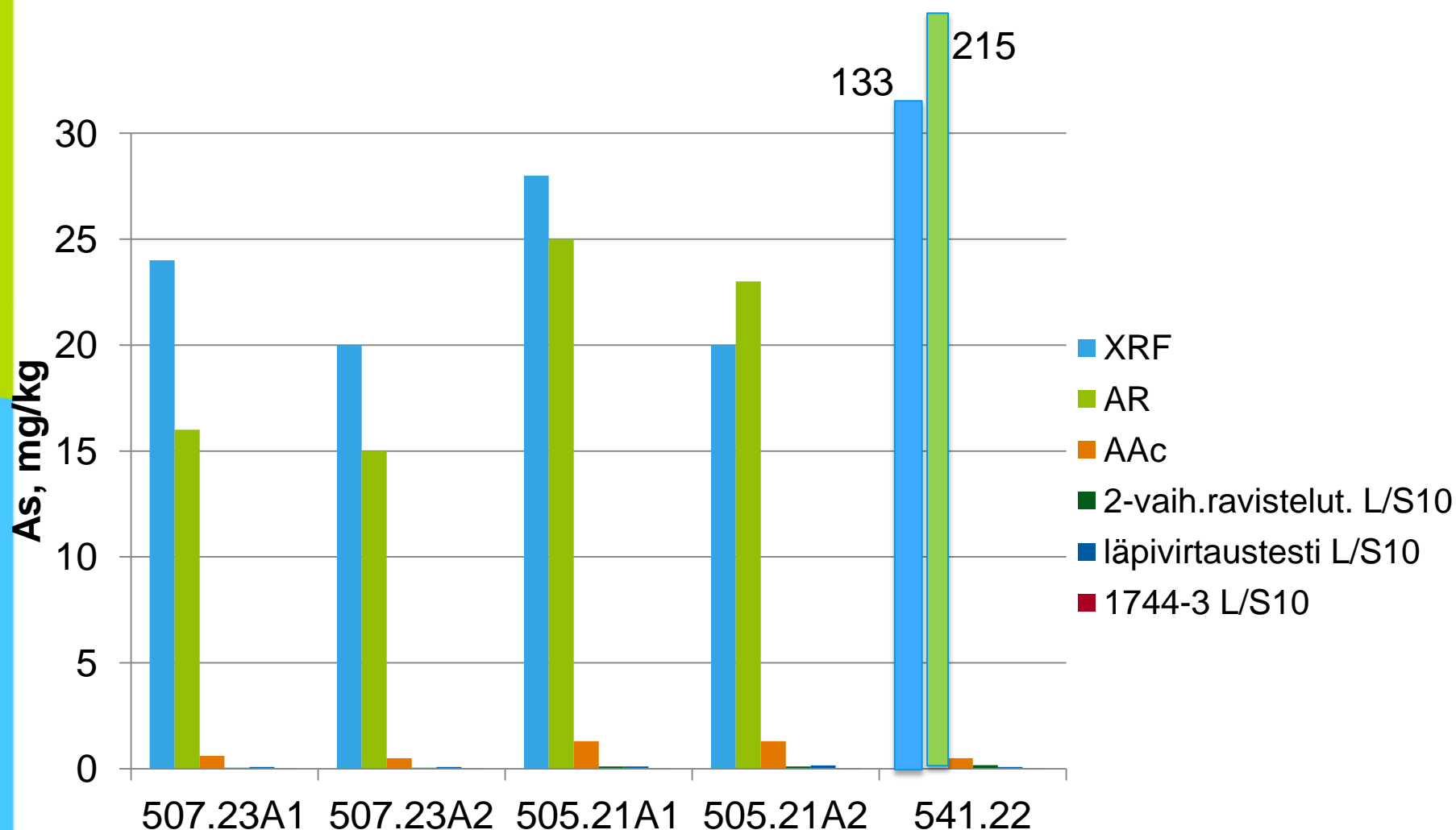
MARA-asetus 0,5 mg/kg



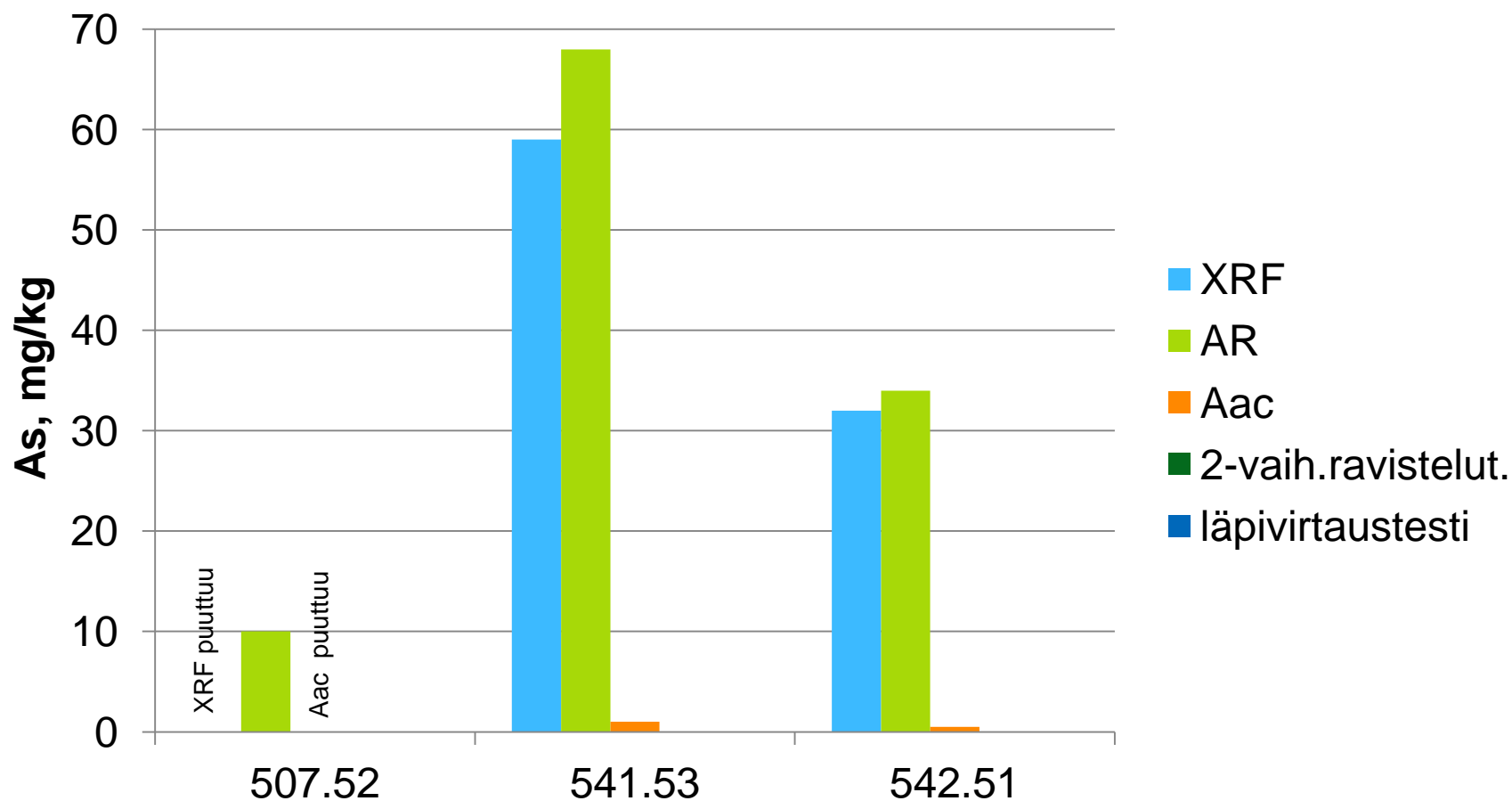
Nokia KaM 0/4 mm



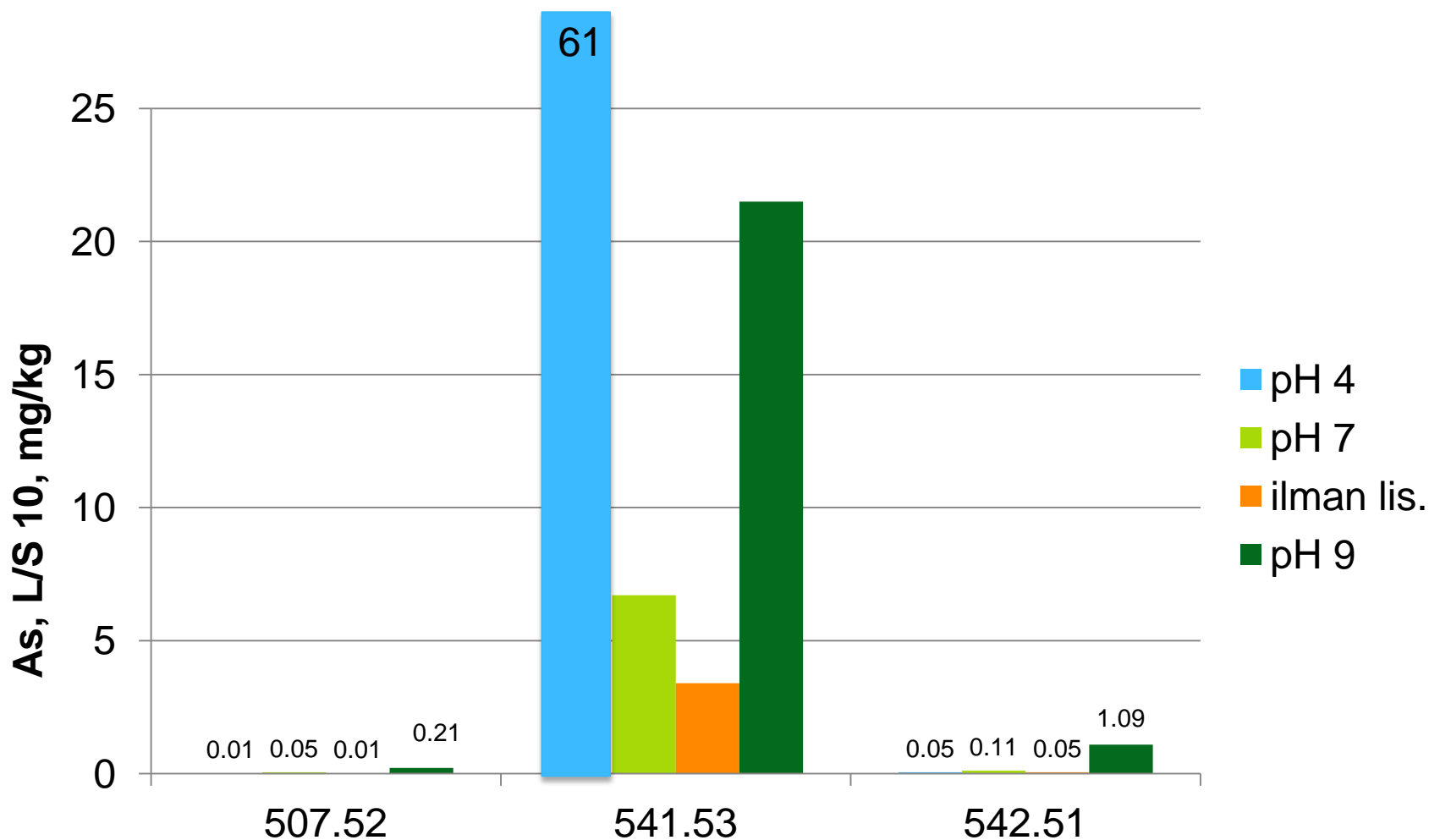
Sepelit 3/6 mm, 4/8 mm



Maanäytteet



Maanäytteet



Arseenin liukeneminen...

Vaikuttavia tekijöitä, muun muassa:

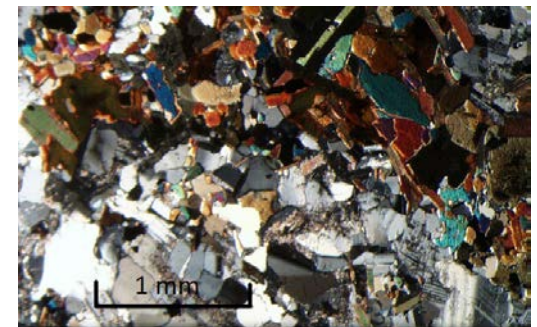
- Arseenin esiintymismuoto
 - Missä?
 - Miten, mikä mineraali?
- Olosuhteet
 - Onko happea saatavilla
 - Ympäristön happamuus/emäksisyys, pH
 - Mitä muita aineita on liuenneena

riippuu
monen
tekijän
yhteisvaiku-
tuksesta.



Johtopäätöksiä

- Kuningasvesiliukoiset arseenipitoisuudet 14 -215 mg/kg
 - Ravistelu- ja läpivirtaustestillä liukeni max 2 %
 - Kiviainestuohteista liuennut As pääosin $< 0,5$ mg/kg
- Liukeneminen riippuvaista pH-arvosta
- Mineralogian ja liukenemisen yhteys jatkotutkimustarve



Rakennustuotteiden testaus

CE-merkintään liittyen tulossa ehkä parin vuoden kuluttua

- Kokonaispitoisuustestaus
- Läpivirtaustesti rakeisille materiaaleille
- Tankkitestä kiinteille materiaaleille
- Kiviainesten liukoisuustestiä SFS-EN 1744-3 on ehdotettu esimerkiksi raideseapelille



Kiitos!

Raportti kiviainesten
liukoisuuskokeista

<http://projects.gtk.fi/ASROCKS>

