

# Tutkimuskohteet ja niiden riskit

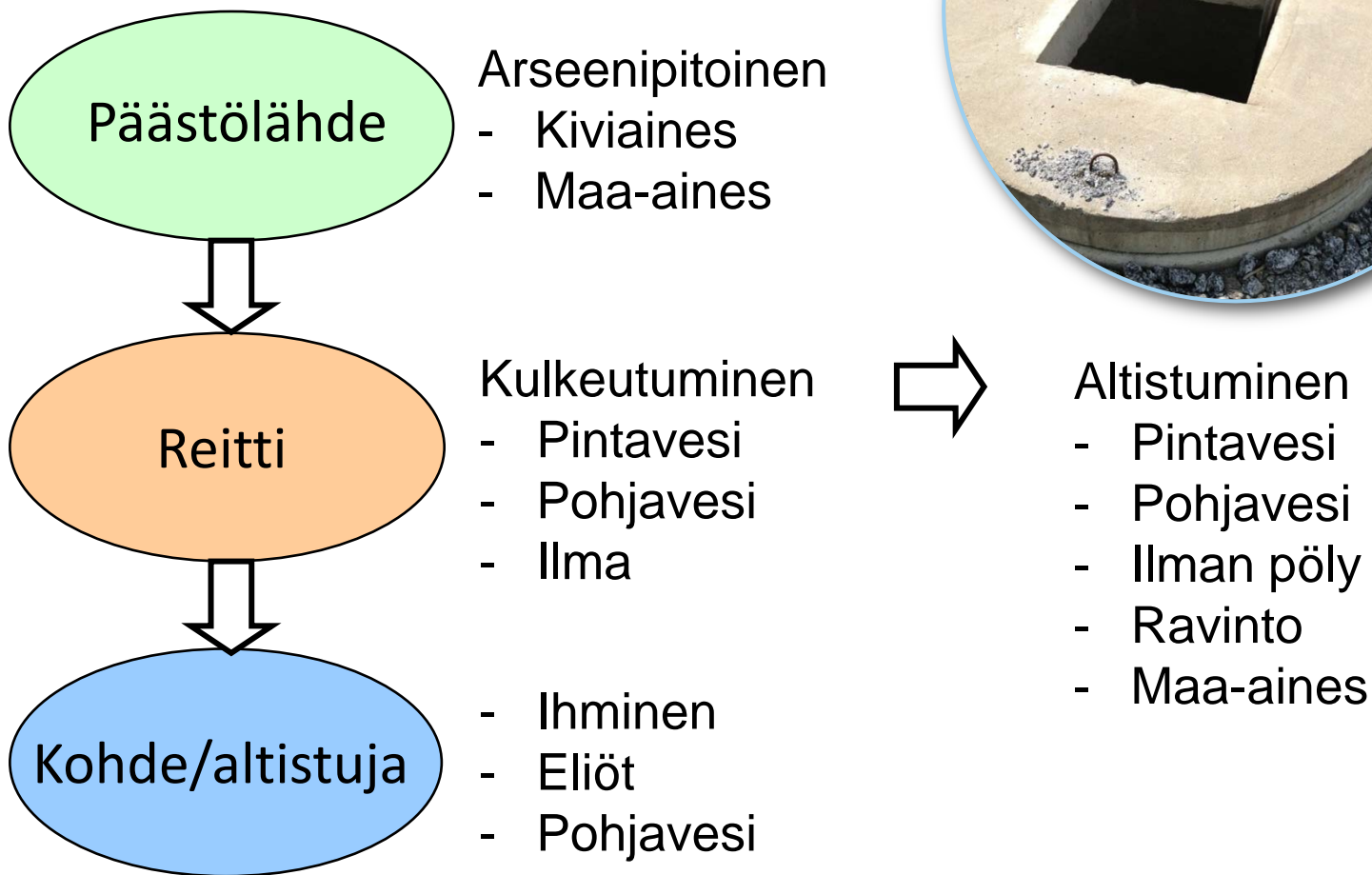
Jaana Sorvari / SYKE  
ASROCKS-seminaari, 13.5.2014

## Neljä esimerkkikohdetta

- 2 Kiviainesten tuotantoaluetta
  - Lempäälä/ Marjamäki, noin 80 000 t + 5000 t/vuosi
  - Nokia-Nokia Kolmenkulman alueella, noin 350 000 t/vuosi
- 2 Rakentamiskohdetta
  - Nokia/ Harjuniityn osayleiskaava-alue, noin 360 ha muutosaluetta
  - Pirkkala/ Koiviston kylällä asemakaava-alue, noin 10 ha



# Riskien muodostuminen, 1 -komponentit



# Esimerkki: alustava riskien tunnistaminen

Maankäyttö ja luonnonolot	Nokia-Nokia	Marjamäki
Nykyinen maankäyttö välittömässä läheisyydessä	Ei erityisen herkkää, erilaisia ympäristöä kuormittavia yritysalueen toimintoja	Ei erityisen herkkää, toinen kiviainestuoantoalue, maanainesten läjitystä
Muu mahdollinen arseenikuormitus	Jätteen käsittelyalue, vanha ampumarata, vanha kaatopaikka	Muualta, Pirkanmaan As-anomalian alueelta tuotu louhe tai murske
Herkät kohteet: asutus, vedenotto	Lähin asutus päätien toisella puolella, Maatilan vedenottamo Vihnusjärvellä, etäisyys useita km	Asutus ja lähimmät kaivot yli 500 metrin etäisyydellä
Herkät kohteet: erityiset luontoarvot	Juhansuon ojasto, joka johtaa on Myllypuroon (Natura2000-verkostossa). Reitillä arvokkaiksi arvioituja kasvillisuusalueita.	Ei erityisiä luontoarvoja merkittäväillä kulkeutumisreiteillä
Herkät kohteet: virkistyskäyttö	Latuverkosto pölyn leviämisalueella, ei tietoa kesäaikaisesta käytöstä	Metsät virkistyskäytössä

# Kiviainestuotannon elinkaari

A. Kasvillisuuden ja pintamaan poistaminen

Eroosio, rapautuminen, valunta

A. Sivukivien ja pintamaan varastointi

Tapauskohtaista (sivukiven laatu)

B. Kiviaineksen irrottaminen poraamalla ja räjäyttämällä

Pöly, vesireiitit

B. Pohjaveden pumppaaminen ja johtaminen

Liennut As

B. Hulevesien käsittely

Veden hienoaines

B. Louheen murskaus ja seulonta tuotteiksi

Pölyävä hienoaines

B. Tuotteiden ja ylijäämälouheiden varastointi

Suotovesi

A,B,C. Kuljetukset, kuormaukset

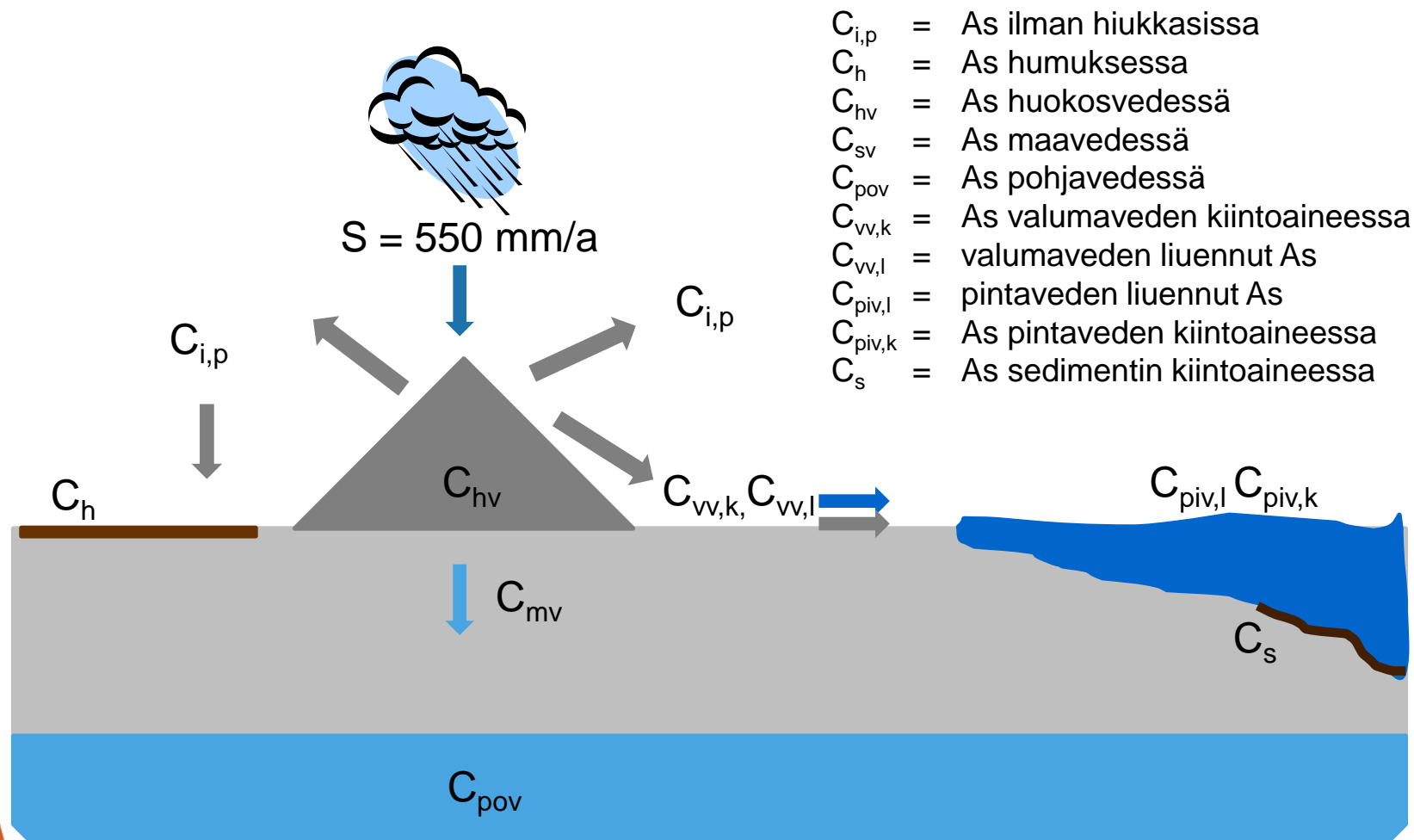
Pöly

C. Louhitun kohteen rakentaminen ja maisemointi



# Kiviainestuoanto

## - Lähde ja kulkeutumisreitit



# Nokia-Nokia: riskit vesiekosysteemille

## Purkuoja

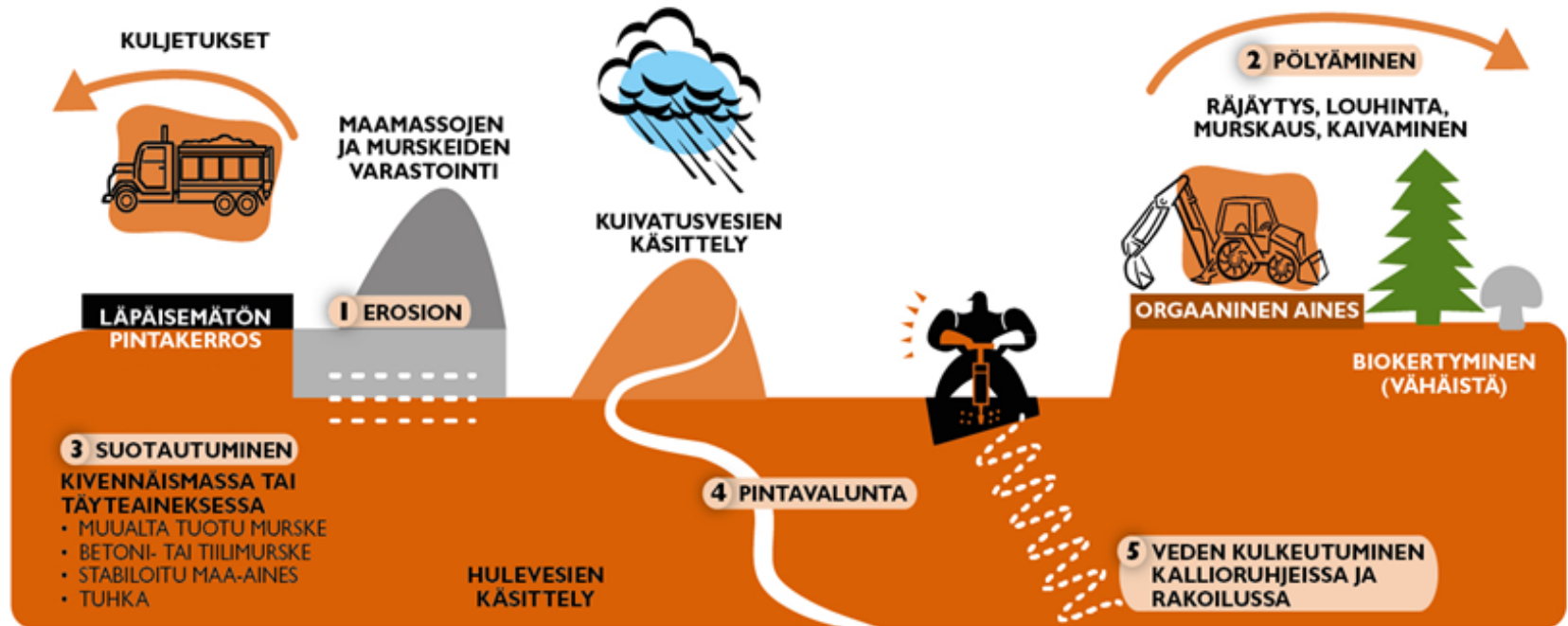
- Arvio, kuormituslisä:  
 $C_{piv,tot} = 2,4-3,0 \mu\text{g As/l}^*$
- Mitattu:  
 $0,4-7,4 \mu\text{g As/l}$
- Pirkanmaan purovedet:  
taustapit  $0,9 \mu\text{g As/l}$  (med)
- Ekologiset viitearvot:  
 $4-24 \mu\text{g As/l}$
- Herkimmät eliöt: levät
- Ei merkittävää riskiä vastaanottovesistöön (Myllypuro, Natura-kohde)



\*n. 1 km matkalla

# Riskien muodostuminen rakentamiskohteissa

## MAARAKENTAMINEN JA ARSEENIN LEVIÄMISMEKANISMIT (1-5)

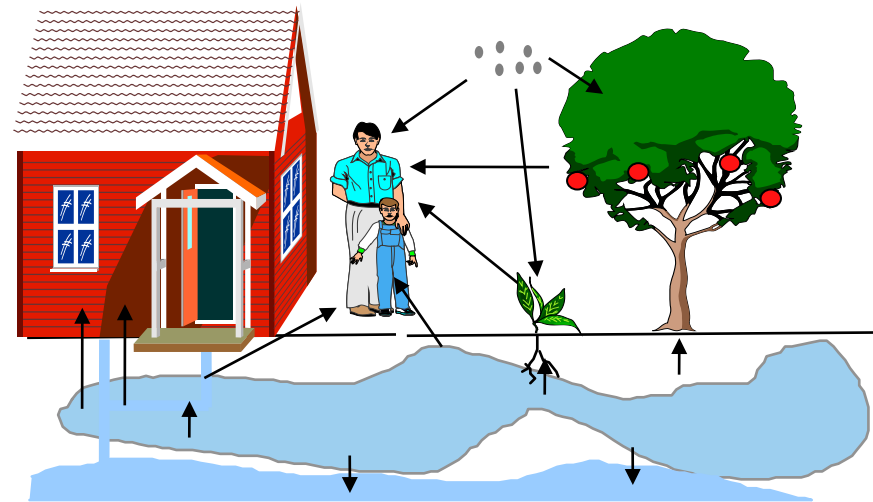




# Rakentamiskohde: esimerkkilaskelma

## Ihmisten altistuminen

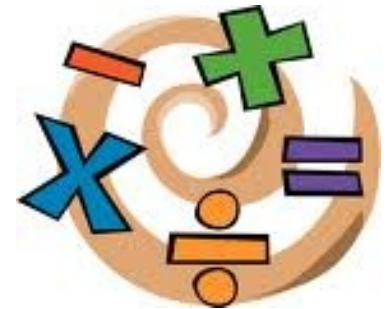
- Lähtökohta
  - Maankäyttömuoto: asutus
  - Pintamaassa 76 mg As/kg  
(Koivisto: mediaani "mono"näyte)
  - RME (reasonable maximum exposure)
- Altistuminen
  - Maansyönti, lapset
  - (Pölyn hengittäminen)



# Rakentamiskohde: laskelman tulokset

## Altistuminen pintamaalle (maansyönti):

- Lapset 0,7 µg/kg-d
- Kokonaisaltistus
  - 0,2 µg/kg-d
  - syöpäriski  $1,3 \cdot 10^{-4}$



## Vertailua

- Turvallinen päivittäisannos: 1 µg/kg-d
- Arvioitu päivittäissaanti Suomessa: 10-20 µg/d (ravinnosta)
- SHP\* = 424 mg/kg (ohjearvojen määrittäysperusteet, Reinikainen, 2007)

\*suurin hyväksyttävä pitoisuus

# Johtopäätökset riskeistä

- Kiviainesten ottoalueet
  - Ekologiset riskit: Arseenin kulkeutuminen pintavesiin
  - Terveysriskit: eivät merkittäviä
  - Pohjaveden laatu: kulkeutuminen kallioperän raoissa ?
- Rakentamiskohteet
  - Terveysriskit: As-pitoisten massojen käyttö pintamaassa
- Kaiken kaikkiaan: ASROCKS-kohteissa ei merkittäviä arseenista aiheutuvia riskejä

