

Riskit demonstraatiokohteissa

Jaana Sorvari

SYKE/Aalto yliopisto

ASROCKS-loppuseminaari 15.8.2014

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



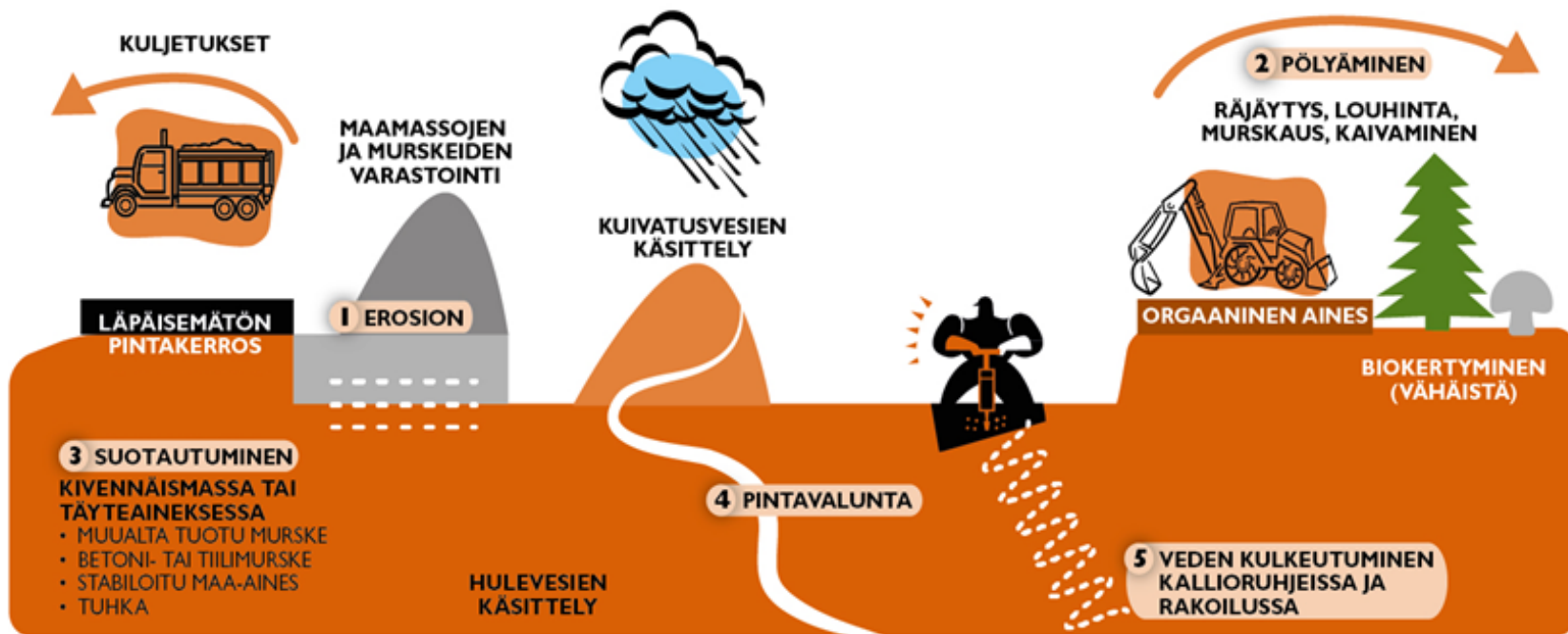
Miten arseeni voi levitä ympäristöön ? - kiviainesten tuotannossa

TUOTANTOALUEEN TOIMINNOT JA ARSEENIN LEVIÄMISMEKANISMIT (1-5)

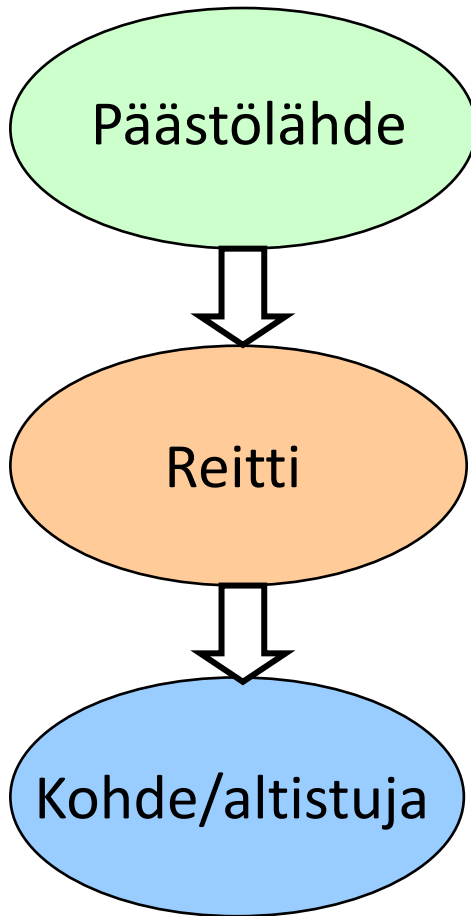


Miten arseeni voi levitä ympäristöön ? - rakentamisessa

MAARAKENTAMINEN JA ARSEENIN LEVIÄMISMEKANISMIT (1-5)



Miten riskit muodostuvat ?



Päästölähde

- Arseenipitoinen
- Kiviaines
- Maa-aines

Reitti

- Kulkeutuminen
- Pintavesi
- Pohjavesi
- Ilma

Kohde/altistuja

- Ihminen
- Eliöt
- Pohjavesi



Altistuminen

- Pintavesi
- Pohjavesi
- Ilman pöly
- Ravinto
- Maa-aines

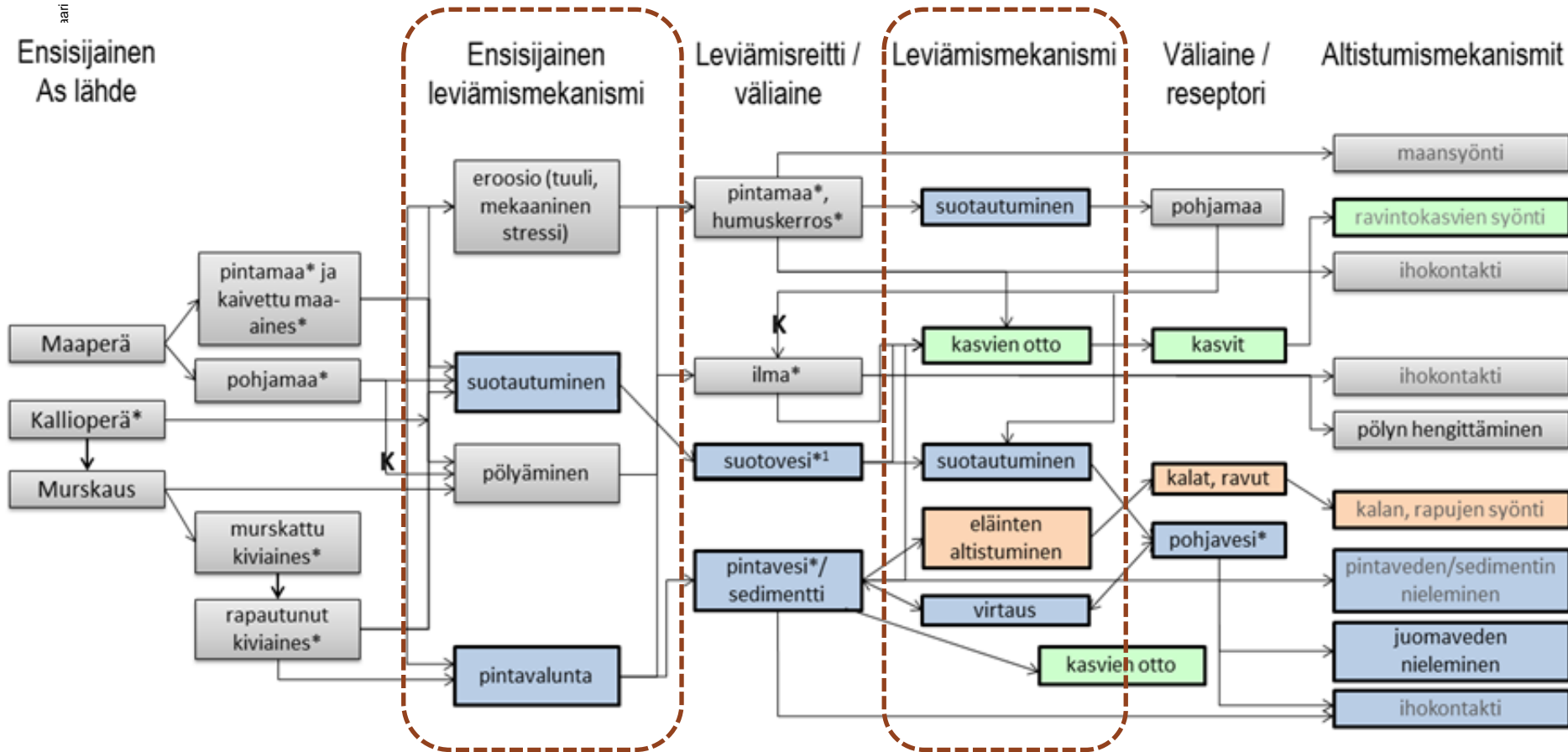


Mitkä asiat ovat olennaisia riskien muodostumisessa ?

- Arseenin esiintyminen
 - missä väliaineissa, miten paljon, missä muodossa
- Maankäyttömuoto
 - tuotantoalueilla: lähiympäristö nyt ja tuleva käyttö
 - rakentamiskohteet: tuleva käyttö
- Herkät kohteet ja toiminnot
 - Suojellut ekosysteemit tai lajit
 - Talousveden otto
 - Asutus
- Kohteen ominaisuudet
 - Maasto
 - Esteet kulkeutumiselle



Miten terveysriskit muodostuvat demonstraatiokohteissa ?



K = vain pohjamaakerrokseen ulottuvien kaivutöiden yhteydessä esim. kaapeleiden ja johtolinjojen asennus/huolto

* Näytteitä tutkittu ASROCKS-hankkeessa

¹ ml. kalliopohjavesi

Tuloksia: riskit vesiekosysteemille Nokia-Nokian kohteessa

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:
 $4-24 \mu\text{g As/l}$
- Kirjallisuus: levät herkimpiä
- Ei merkittävää riskiä vastaanottovesistöön (Myllypuro, Natura-kohde)



*n. 1 km matkalla

Entä terveysriskit ?

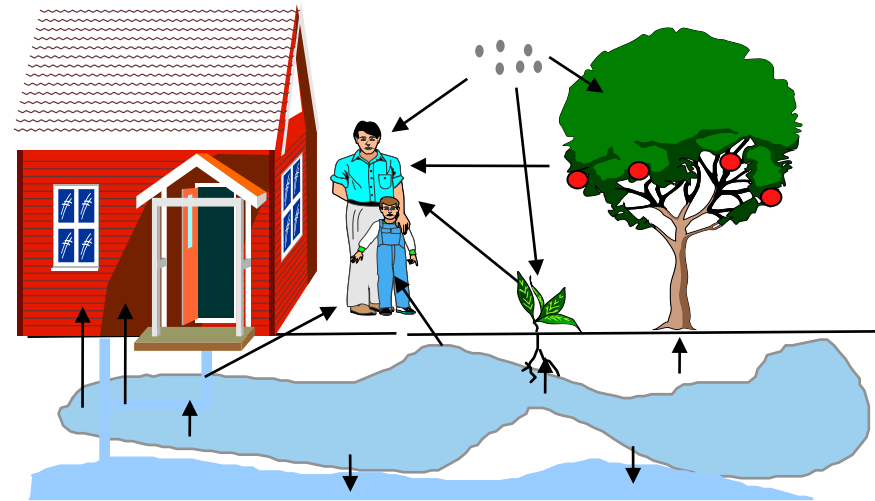
Tehtiin ”pahin mahdollinen tapaus” laskenta

- Lähtökohta

- Maankäyttömuoto: asutus
- Pintamaassa 76 mg* As/kg
(Koivisto: mediaani ”mono”näyte)

- Altistuminen

- Maansyönti, lapset
- (Pölyn hengittäminen)



*suurin hyväksyttävä pitoisuus maaperässä, SHP = 424 mg/kg

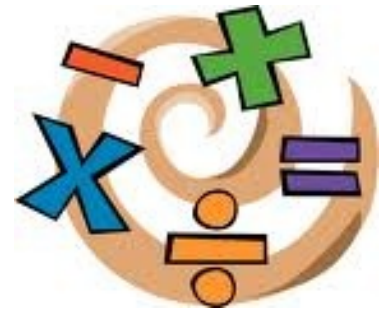
Tuloksia terveysriskin arvioinnista

Altistuminen pintamaalle (maansyönti):

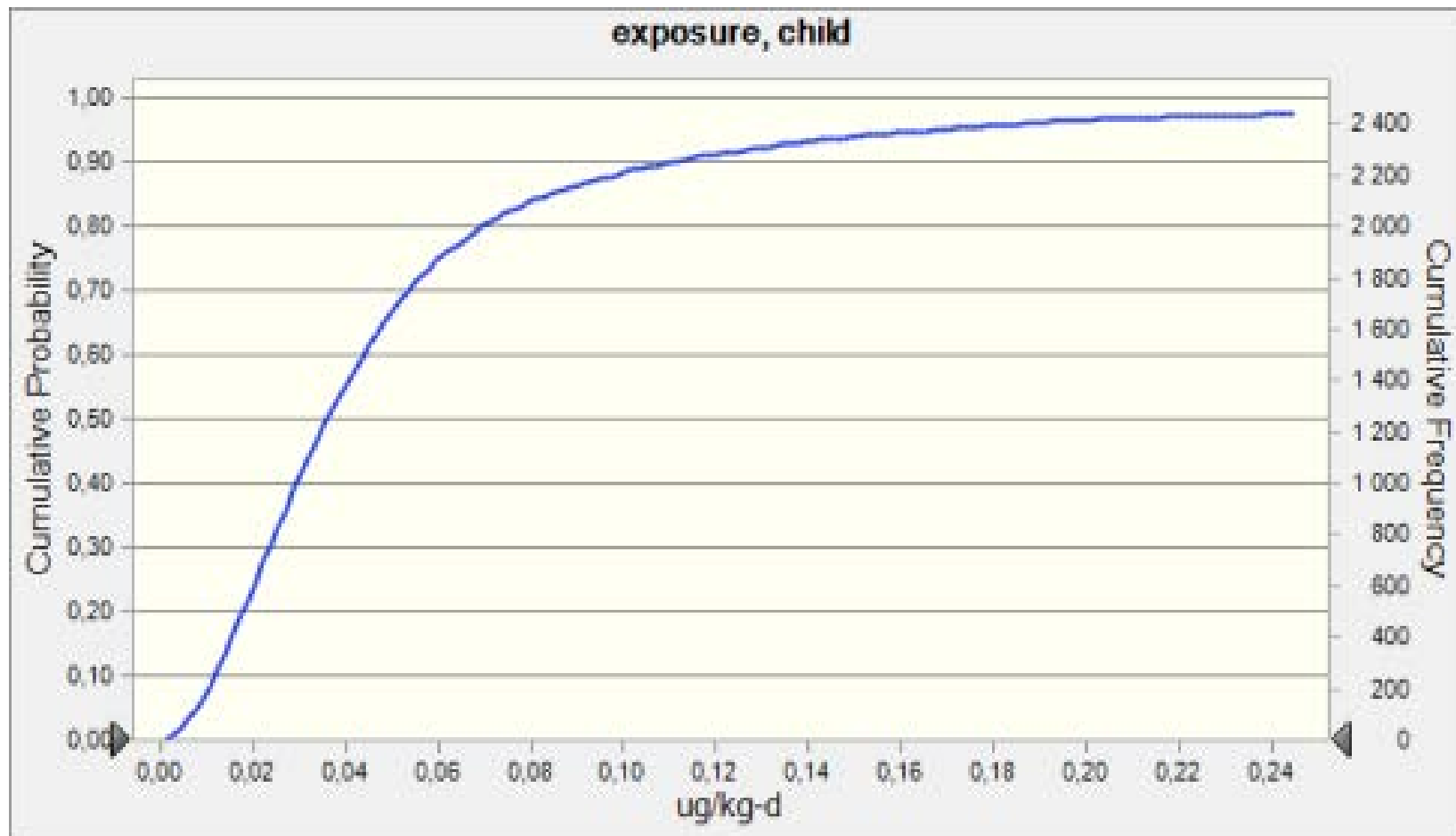
- Lapset 0,7 $\mu\text{g/kg-d}$
- Koko eliniän aikainen altistus
 - 0,2 $\mu\text{g/kg-d}$

Vertailua

- Turvallinen päivittäisannos: 1 $\mu\text{g/kg-d}$
- Arvioitu päivittäissaanti Suomessa: 10-20 $\mu\text{g/d}$ (ravinnosta)



Miten realistinen tulos on ?



Summa summarum

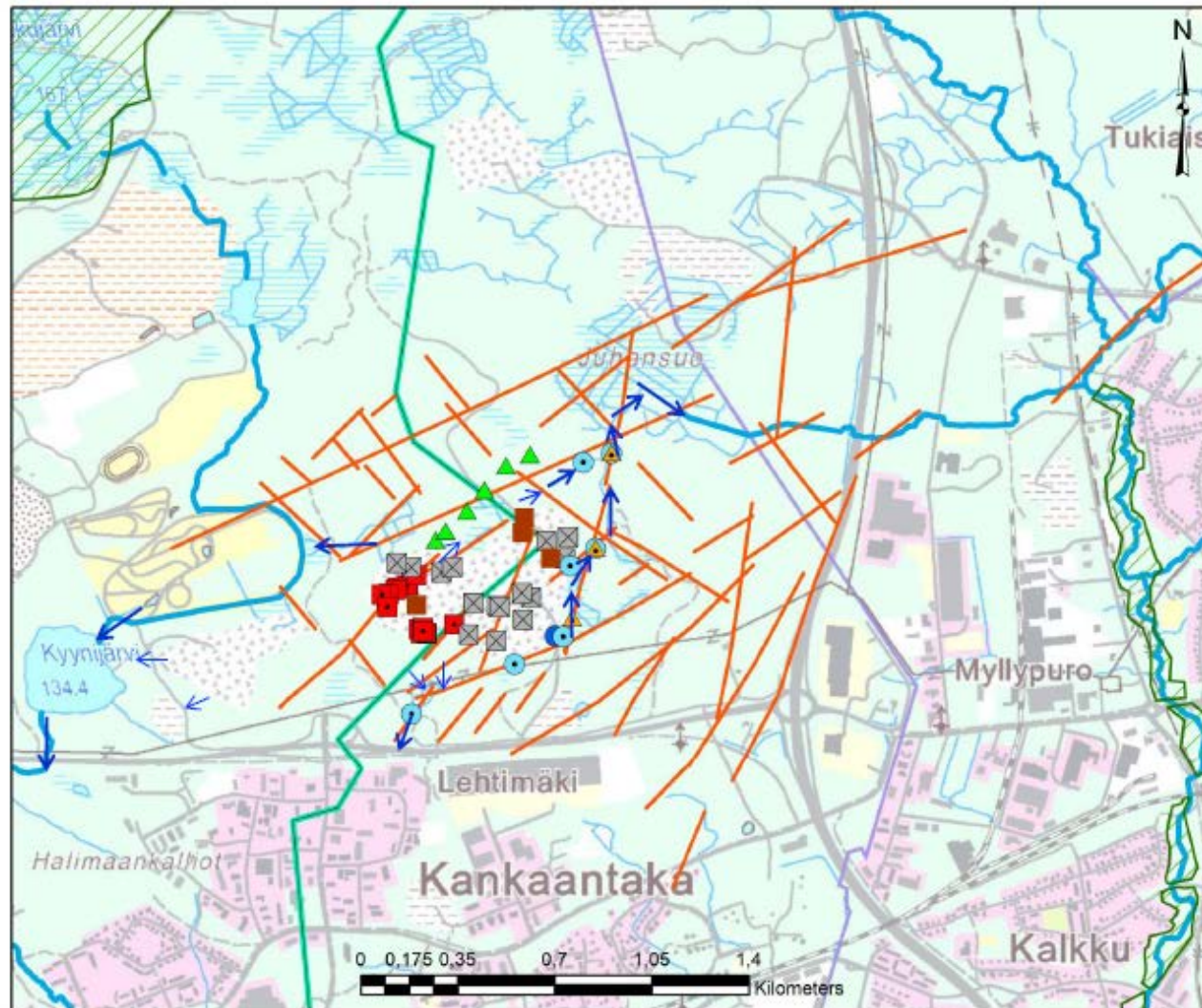
- Kiviainesten ottoalueilla
 - Ekologiset riskit: Arseenin kulkeutuminen pintavesiin
 - Terveysriskit: eivät merkittäviä
- Rakentamiskohteissa
 - Terveysriskit: As-pitoisten massojen käyttö pintamaassa
- Tutkitut demonstraatiokohteet: ASROCKS-kohteissa ei merkittäviä arseenista aiheutuvia riskejä



Joitain kysymyksiäkin jäi..

ASROCKS LIFE10 ENV/FI/000062

Luonnos 31.10.2013



taustakartta © Maanmittauslaitos

Nokia
Nokia

ASROCKS tutkimukset

- ▲ Humusnäyte
- ▲ Purosedimenttinäyte
- Pienvesinäyte
- Pohjavesinäyte
- Maaperänäyte
- Tuotenäyte
- Kallio/Kivinäyte

Asrocks lineamentit

Tyyppi

- Lineamenti, tyyppi 1
- Tektoninen raja
- Lineamenti, tyyppi 2

- ▨ Natura aluemaiset kohteet
- Jokiviiva10
- ▭ Valuma-alueet (3.jakovaihe)
- ← Pienveden virtaussuunta
- ← Valumaveden arvioitu virtaussuunta





Kiitos!

jaana.sörvari@aalto.fi

Kiviainestuoanto: As toiminnan elinkaaressa

A. Kasvillisuuden ja pintamaan poistaminen

Eroosio, rapautuminen, valunta

A. Sivukivien ja pintamaan varastointi

Tapauskohtaista (sivukiven laatu)

B. Kiviaineksen irrottaminen poraamalla ja räjäyttämällä

Pöly, vesireitit

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

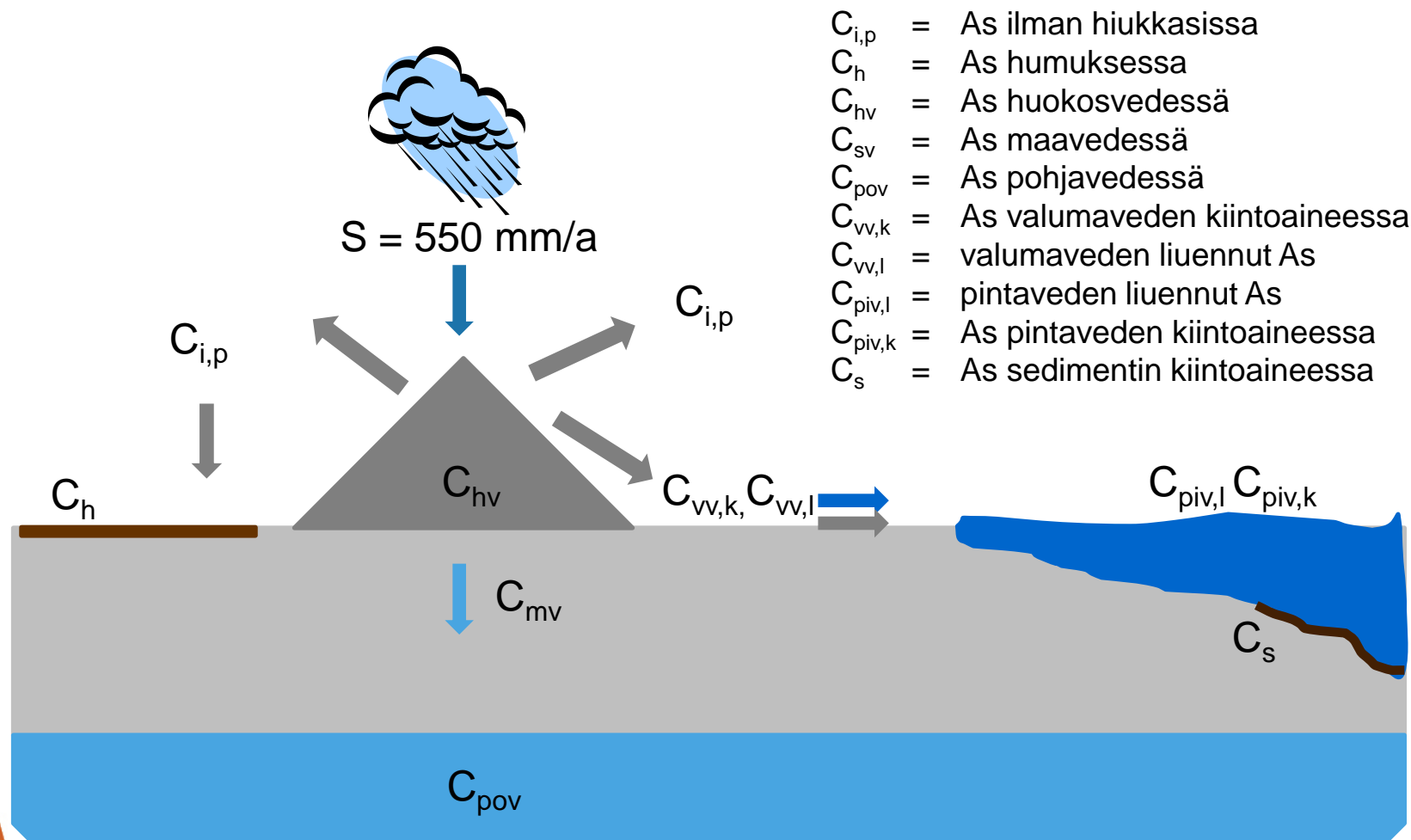
A,B,C. Kuljetukset, kuormaukset

Pöly

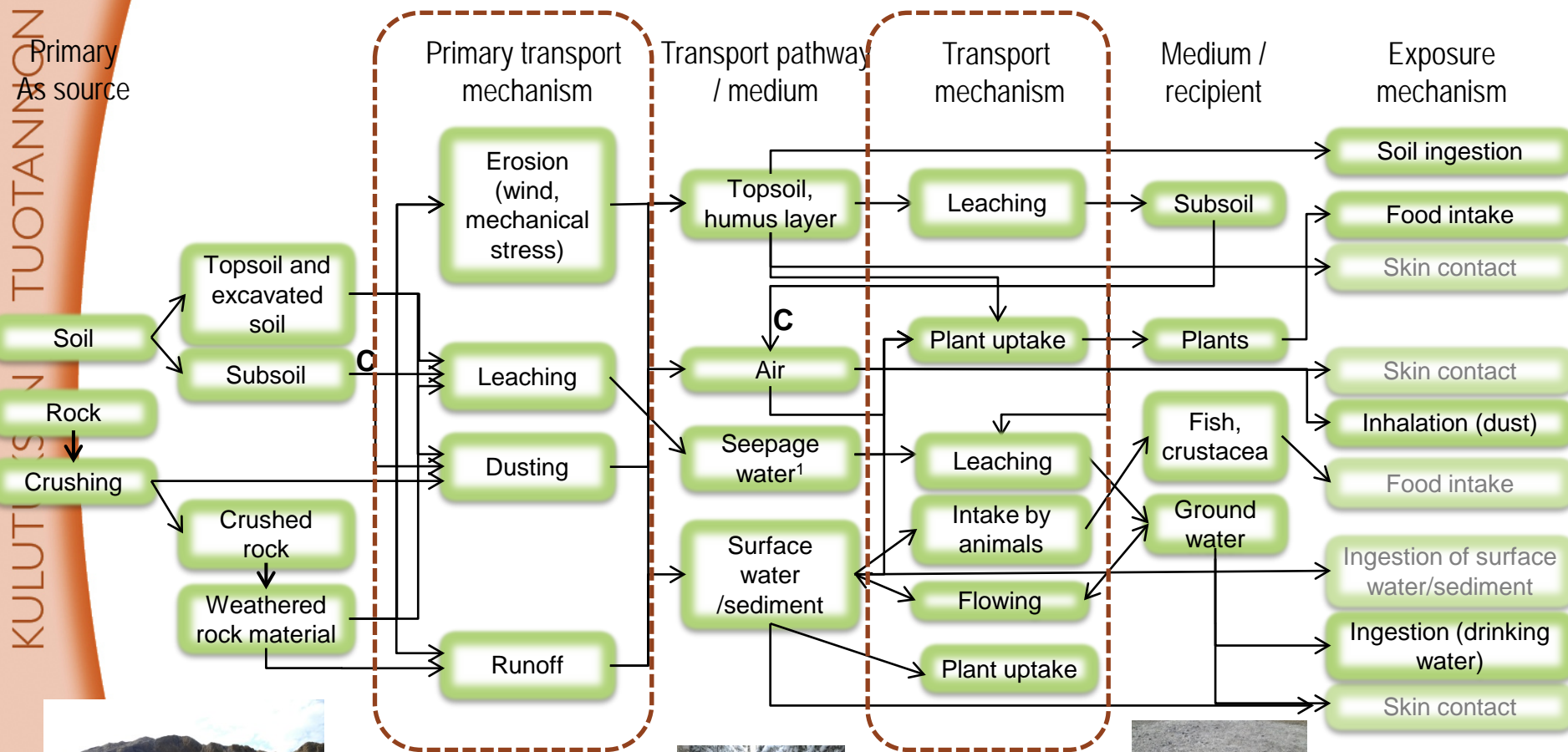
C. Louhitun kohteen rakentaminen ja maisemointi

Kiviainestuoanto

- Lähde ja kulkeutumisreitit



Formation of health risks - conceptual site model



Miten riskinarviointi tehtiin?

- Tunnistettiin tärkeimmät kulkeutumisreitit ja mahdolliset altistujat / kohteet
- Määritettiin As eri ympäristönosassa
 - Analyysit
 - Laskelmat: kiintoaineen As (→ purkuvesistö)
- Verrattiin pitoisuuksia viitearvoihin
 - Ecologiset viitearvot
 - Taustapitoisuudet
 - Maaperän ohjearvot
- Altistuslaskelmat (rakennuskohde)



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 leviämisaalueella, ei tietoa kesäaikaisesta käytöstä	Metsät virkistyskäytössä

Main risk assessment challenges

- Data limitations e.g.
 - Dust (total concentration)
→ calculation of mass balances
 - Transport in fractured bedrock
- Models
 - Validity in general
 - Validity of parameter values
- Variability of reference values
 - Health risks: acceptable daily doses
 - Ecological risks: toxicity-based benchmarks
- Lack of reference values: surface water