

Luontaisten haitta-aineiden terveysvaikutukset

Hannu Komulainen

Tutkimusprofessori (emeritus)

Terveydensuojeluosasto



TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS



Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esityksen sisältö:

- Rajaukset
- Potentiaalisimmat ongelma-aineet
- Asiaan liittyvästä terveysriskinarviosta
- Kokonaisarvio terveysriskistä
- Esimerkkejä arvioista ja riskeistä

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Rajaukset:

- Esitys koskee **luontaisia haitta-aineita** (epäorgaanisia aineita)
ympäristön maaperässä Suomessa
- Siitä syntyvää ihmisten **altistumista** ja siihen liittyvää **terveyshaittaa/riskiä** (käytännössä pintamaita)
 - Yleinen ympäristö
 - Peltomaat
 - Erityisalueita (Pirkanmaan arseenialue)
- Esitys **EI KOSKE**
 - Pilaantuneiksi maiksi luokiteltuja maita (ns. PIMA-maat; = ihmisen tietoisien toiminnan pilaamat maa-alueet)
 - Pohjavettä, pohjavedessä olevia luonnonaineita (siihen liittyy moninkertaisesti merkittävämmät riskit!, porakaivot)

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

- **Potentiaalisimmat haitta-aineet, joita syytä tarkastella:**
 - **Arseeni (As)**
 - **Kadmium (Cd)**
 - **Lyijy (Pb)**

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

- ”terveysvaikutukset”:
- Mitä haittaa aine pystyy aiheuttamaan = aineen toksiset ominaisuudet/vaikutukset.

≠ (eri asia kuin)

- Kuinka suuren terveysthaitan/riskin aine aiheuttaa ko. kohteessa/tilanteessa.
- Terveysriski riippuu siitä, missä määrin aine pääsee elimistöön maaperästä = **ihmisten altistuminen, altistumisaste**

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Relevantit altistumisreitit/tavat (tässä yhteydessä):

- Saanti kohteessa kasvatetussa **ravinnossa**
 - Puutarhakasvit
 - Vilja (merkittävä lähde)
 - Liha
 - Maito
 - Sienet (voi olla merkittävä lähde, sienilajista riippuen)
 - Luonnon marjat
- **Pintamaa-aineksen syönti** (pihapiirit, pikkulapset)
- Maa-aineksen **joutuminen iholle** (likaiset kädet, käsistä suuhun)
- (Maaperästä nousevan pölyn hengittäminen ei ole merkittävä asia)
- (Metalleilla ei paikallisia haitallisia vaikutuksia iholla, tässä yhteydessä)

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Kokonaisarvio:

- **Luontaiset haitta-aineet (epäorgaaniset aineet, metallit) eivät pääsääntöisesti aiheuta terveyshaittaa maaperästä saatuna Suomessa yleisessä ympäristössä (PIMA-alueiden ulkopuolella).**
- **Ei akuutteja vaikutuksia, riskit liittyvät pitkäaikaiseen säännölliseen/jatkuvaan altistumiseen.**
- **Aineiden pitoisuudet pintamaissa luontaisesti suhteellisen pieniä.**
- **Aineet sitoutuvat vahvasti maa-ainekseen, aineiden **biosaatavuus** maa-aineksesta pieni, max. 30-50 %.**

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Kokonaisarvio:

- Saanti/altistumisaste jää haitalliseksi tiedetyn/arvellun tason alapuolelle (useimmiten reilusti).
- Altistuminen pintamaista **lisää saantia muun saannin päälle** (ravinto tärkein aineiden saannin lähde, suurin osa tulee kokonaisravinnosta)
- Silti yksittäisiä kohteita ja asioita Suomessa, joita syytä tarkastella erikseen.

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

Pirkanmaan arseenipitoinen alue

- Maa- ja kallioperässä luontaisesti poikkeuksellisen paljon As.
- Ihmisten altistuminen ja terveysriskiä selvitetty RAMAS-hankkeessa (2004-2007, GTK, TKK, paikalliset tahot)
- As saanti ja ihmisten altistuminen selvitetty monipuolisesti (mm. alueella kasvatetusta ravinnosta, suoraan maaperästä, hengitettynä jne.)
- Tärkein As-altistumisreitti on **porakaivoista otettu juomavesi**
 - Tuottaa n. 80 % As-annoksesta/altistuksesta
 - Siihen liittyy merkittävä terveysriski (mm. syöpäriski koholla)

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

Pirkanmaan arseenipitoinen alue

- Esim. peltomaissa vähän As, ei siirry maasta kasveihin (As huonosti liukenevassa muodossa, n. 1 %)
- Muu As-altistuminen (ilman juomavettä) ei aiheuttaisi (ainakaan merkittävää) terveysriskiä
- As on ihmiselle karsinogeenista, As on yhdistetty lähes kaikkiin mahdollisiin terveyshaittoihin (saatuna juomavedestä, As-raja-arvo talousvedessä 10 µg/l)

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

Raskasmetallit suomalaisessa maatalousekosysteemissä

- RAKAS-hanke (2004-2007) (MTT, GTK, EVIRA ym.).
- Määritettiin Cd, Pb, Hg, Cr, Cu, Zn, Ni, V, As, Se
- Peltomaissa, kasveissa, eläinten lihassa, maidossa (käytetyissä lannoitteissa, rehuissa jne.)
- Syytä kiinnittää huomiota Cd, Pb, As, (Hg)
 - Cd kertyy koko eliniän munuaisiin, aiheuttaa munuaisvauriota, osteoporoosia, on ihmiselle karsinogeenista
 - Pb on haitallista erityisesti lapsille (neurotoksista), kaikkea (lasten) altistumista tulisi välttää, se minimoida

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

- **RAKAS-hanke (jatkuu)**
- **Metallien pitoisuudet tutkittujen alueiden peltomaissa pieniä, ei hälyttäviä, edustavat pääasiassa luonnon taustapitoisuuksia.**
- **Viljoissa (ohra, vehnä, ruis, kaura) ei raja-arvot ylittäviä Cd-, Pb-pitoisuuksia.**
- **Lehmien maidossa, lihanäytteissä ei metallien kertymistä.**

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

- **RAKAS-hanke (jatkuu)**
- **Lievästi kohonneita pitoisuuksia verrattuna maaperään yleensä**
 - **Cd (takavuosien keinolannoitteet)**
 - **Pb (historiallinen rasite bensiinin lyijystä ympäristössä)**
 - **Hg (Hg-pitoiset torjunta-aineet takavuosina)**
- **Cd, Pb, Hg, As tulee (peltomaihin) nykyään suurimmaksi osaksi kaukokulkeumana (Euroopasta), laskeumana ilmasta**

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

- **Cd, Pb, As ja Ni suomalaisissa ruokasienissä** (Pelkonen R., Alftan G., Järvinen O, Suomen ympäristökeskus 17/2006)
- Sienet kerätty luonnosta Etelä-, Keski-Suomesta, tavanomaisia ruokasieniä, edustavat tavanomaista luontoa/maaperän taustapitoisuuksia.
- Sienet keräävät Cd, Pb, As enemmän kuin kasvit, eniten sienen lakki/helттаosassa.
- Sienilajien kesken suuri ero niiden metallipitoisuuksissa.

Luontaiset haitta-aineet maaperässä

Esimerkkejä:

- Cd, Pb, As ja Ni suomalaisissa ruokasienissä (jatkuu):
- **Cd** kertynyt voimakkaasti sieniin (useissa lajeissa yli EU-raja-arvon 0.2 mg/kg):
 - Kuusen herkkusieni (voi syödä 51 g/viikko, Cd:n TWI 2.5 µg/kg/vk)
 - Herkkutatit (325 g/viikko)
 - Korvasieni (550 g/viikko)
 - Muita tutkittuja sieniä (1- 9 kg/viikko)
- **Pb** kertyy sieniin huonommin, aikuisille ei terveystriskiä.
 - Kuusen herkkusieni ylitti EU-raja-arvon (0.3 mg/kg). Lapsille ei sienien syönti suotavaa.
- **As**: Kuusen herkkusieni (650 g/viikko, muita sieniä kiloja/viikko)
- **Ni**: Ei ongelma tutkituissa sienissä