

Vanadiinin maaperäkemiaan liittyvä riskinarviointi

29.3.2012 MUTKU-PÄIVÄT

Noora Manninen ja Mirva Kauppinen

(ohjaus Inka Reijonen, MMM)

Maaperä- ja ympäristötiede

Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos, MMTDK

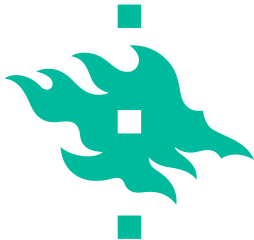
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Maatalous-metsä tieteellinen tiedekunta / Noora
Manninen ja Mirva Kauppinen / Vanadiinin
maaperäkemiaan liittyvä riskinarviointi

www.helsinki.fi/yltiopisto

16.3.2012

1



Taustaa

- ☐ Opinnäytetyöt ovat osa "Vanadiinin biosaatavuus- ja ekotoksisuus" –tutkimusprojektia
- ☐ Hankkeessa toteutetaan poikkitieteellinen riskinarviointi maaperään päätyvälle vanadiinille
- ☐ Mirva Kauppinen
 - ☐ Kandin työ: **Vanadiinin (+V) kulkeutuminen maassaan happamuuden ja orgaanisen aineksen merkitys**
- ☐ Noora Manninen
 - ☐ Pro gradu: **Vanadiinin (+IV) maaperäkemiaan liittyvä riskinarviointi - sovelluksena kalkituskuonat**
 - ☐ Rahoitus MUTKU ry

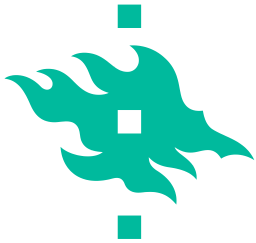
HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI

Maatalous-metsä tieteellinen tiedekunta / Noora
Manninen ja Mirva Kauppinen / Vanadiinin
maaperäkemiaan liittyvä riskinarviointi
(c) Inka Reijonen

www.helsinki.fi/yltiopisto

16.3.2012

2



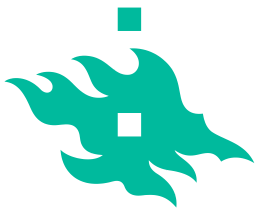
Vanadiini (V)

☐ Siirtymämetalleihin kuuluva raskasmetalli

☐ Ympäristökemia heikosti tunnettua - niukasti tieteellistä tutkimusta

☐ Maaperään voi päätyä vanadiinia mm. tiettyjen maanparannusaineiden tai fosforilannoitteiden mukana, kemianteollisuudesta ja kuivalaskeumana fossiilisista polttoaineista

☐ Toksinen eliöille



Vanadiini

- ☒ Useita hapetusasteita (II-V)
 - ☐ ympäristössä stabiileja vain +IV ja +V

☐ Epäorgaaniset spesiekit

☐ **V(+V):** H_2VO_4^- / HVO_4^{2-} , **vanadaatit ovat oksianioneja**

☐ **V(+IV):** VO^{2+} ($\text{VO}(\text{OH})_2$), **vanadyyli on kationimuotoinen**

☐ Orgaaniset spesiekit

☐ Orgaaninen V(+IV)

☐ Orgaaninen V(+V), harvinaisempi

☐ Hapetusaste vaikuttaa biosaatavuuteen sekä toksisuuteen:
V(+V) toksisempaa

☐ **Maan ominaisuudet** vaikuttavat raskametallien biosaatavuuteen!



Milloin (semi)totaalipitoisuus ei kuvaa ympäristölle aiheutuvia haittoja?

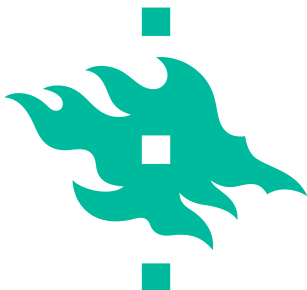
☐ Esim. Maaperä

Maassa voi olla suuret pitoisuudet tiettyä raskasmetallia ilman haittavaikutuksia ympäristölle

totaalipitoisuus $\neq$ biosaatavuus

☐ Ympäristönäytteet, jossa raskasmetallit voivat esiintyä toksisuudeltaan tai liukoisuudeltaan erilaisina spesieksinä

☐ Haasteena määrittää biologisiin systeemeihin päätyvät tai ympäristössä mobiilit fraktiot → peräkkäinen uutto



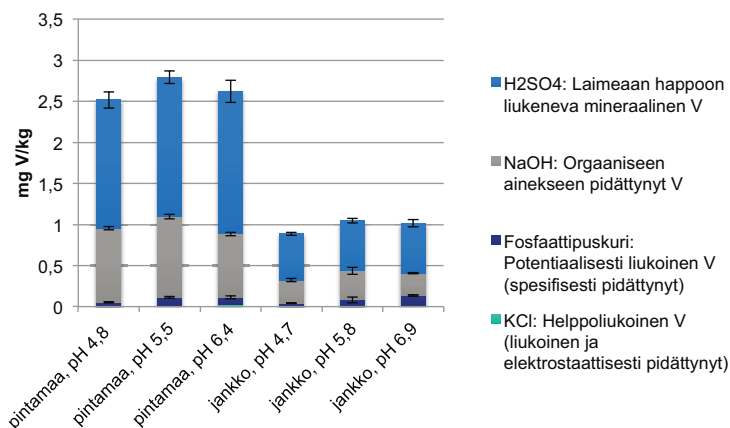
Vanadiinin (+V) kulkeutuminen maassa- maan happamuuden ja orgaanisen aineksen merkitys

Mirva Kauppinen



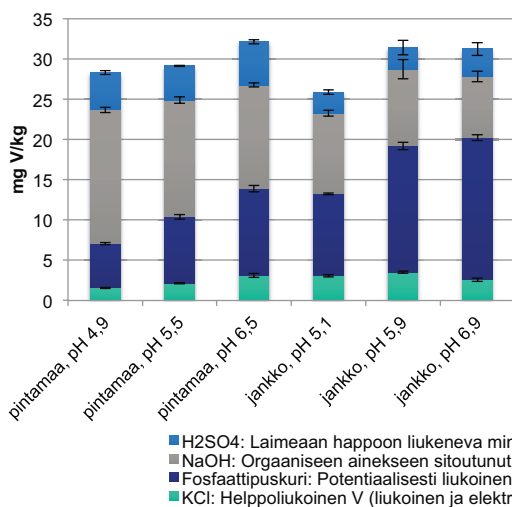
Maan luontainen vanadiini

Lisäystaso 0 mg V/kg

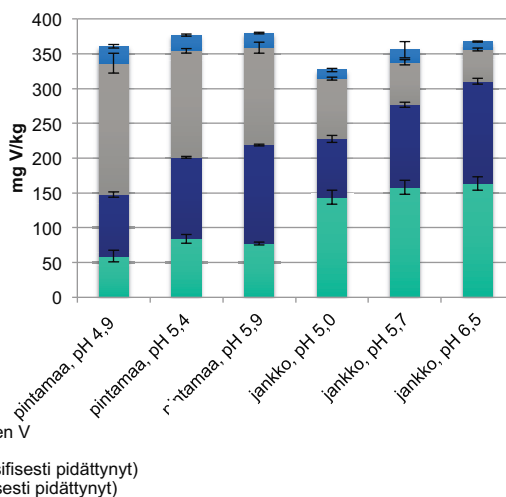


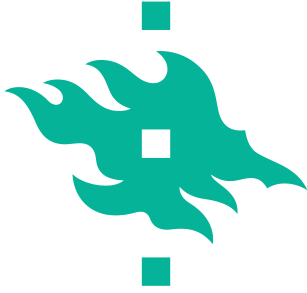
Maahan lisätty V(+V)

Lisäystaso 50 mg V/kg



Lisäystaso 500 mg V/kg





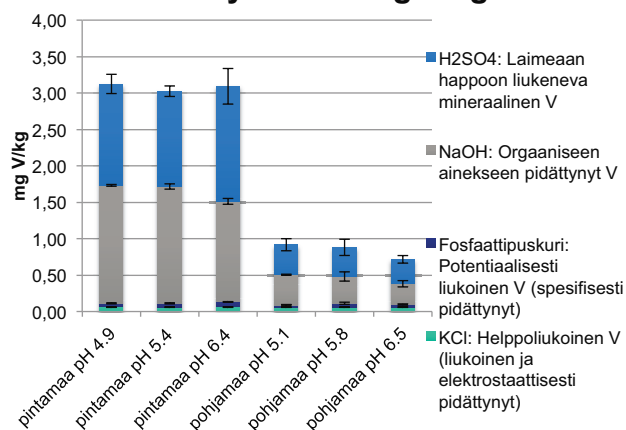
Vanadiinin (+IV) maaperäkemiaan liittyvä riskinarviointi - sovelluksena kalkituskuonat

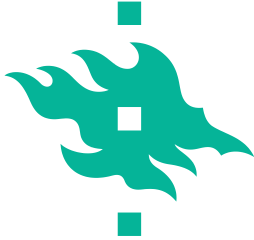
Noora Manninen



Maan luontainen vanadiini

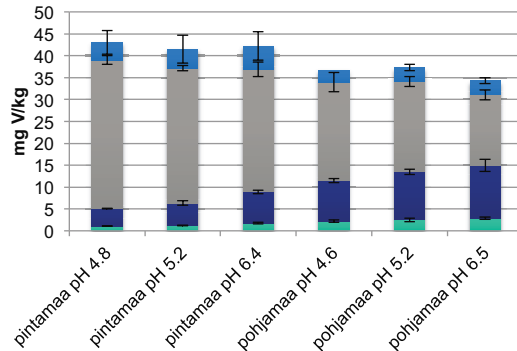
Lisäystaso 0 mg V/kg



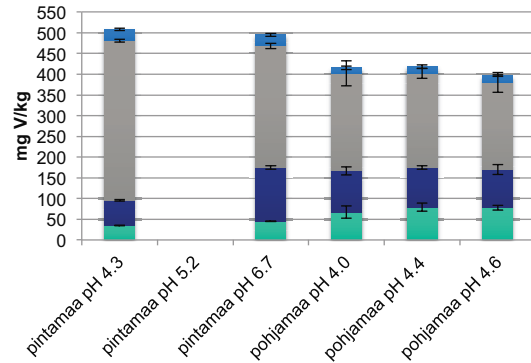


Maahan lisätty V(+IV)

Lisäystaso 50 mg V/kg



Lisäystaso 500 mg V/kg

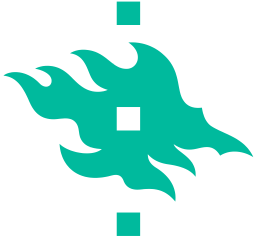


- H₂SO₄: Laimeaan happoon liukeneva mineraalinen V
- NaOH: Orgaaniseen ainekseen sitoutunut V
- Fosfaattipuskuri: Potentiaalisesti liukoinen V (spesifisesti pidättynyt)
- KCl: Helppoliukoinen V (liukoinen ja elektrostaattisesti pidättynyt)



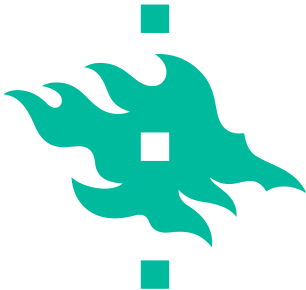
Yhteenvedo

- Vanadiinin (potentiaalinen) liukoisuus lisääntyi maan pH:n noustessa
- Suhteellinen liukoisuus lisääntyi suuremmilla vanadiinipitoisuuksilla
- V(+V) pidättyi maahan heikommin kuin V(+IV)



Pro gradu –työn jatkosuunnitelma

- ☐ Keväällä kenttäkoe, jossa tutkitaan käytännön sovelluksena teräskuonalla kalkittua peltoa
- ☐ Vanadiinin fraktiointi peräkkäisellä uuttomenetelmällä
- ☐ Tutkitaan vanadiinin mahdollista kulkeutumista maaprofilissa alaspäin



Kiitos!