

# Fastläggningsprocesser i torv som indikation på föroreningars spridning i humusrik jord

Yuliya Kalmykova, FRIST  
Chalmers

# Upplägg

- **Doktorandprojekt**
- **Metodik**
- **Slutförda studier**
- **Studier på gång**
- **Kommande studier**
- **Slutsatser**

## *Mål och syfte*

- Utveckling av kostnadseffektiva och hållbara tekniker för behandling av förorenad jord och grundvatten.
- In-situ behandling – reaktiva barriärer, jordfilter och jordstabilisering med reaktiva material.
- Undersöka interaktion mellan tungmetaller och organiska föroreningar på torv som absorbent.
- Fastläggningsprocesser i torv som indikation på föroreningars spridning i humusrik jord.

# Metodik

## • Bägärförsök - Batch

500 ml metallösning, t.ex.

100 ppb, 5 olika mängder torv

• procentuell sorption

• adsorptionskapacitet mg Me/g torv

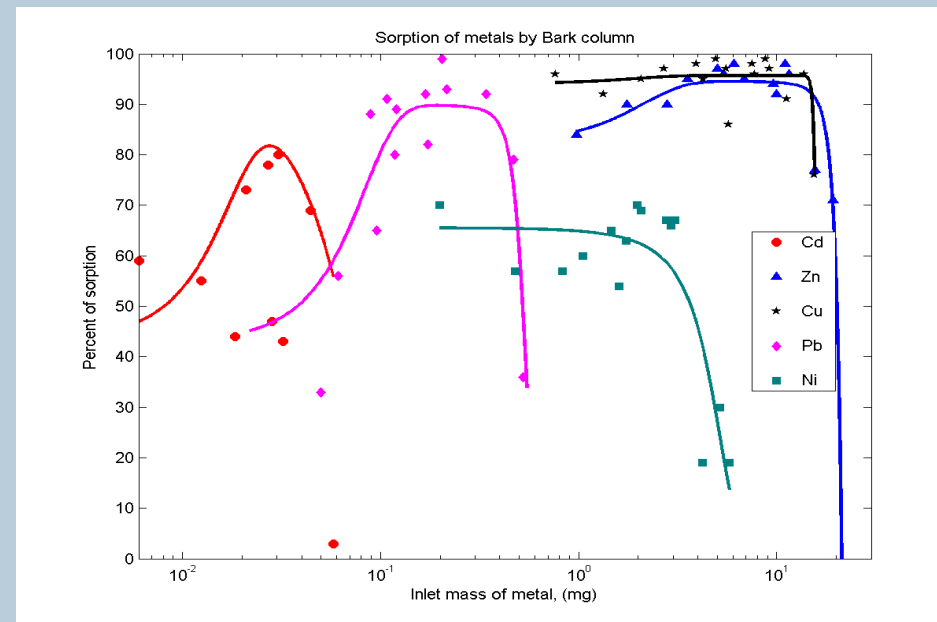
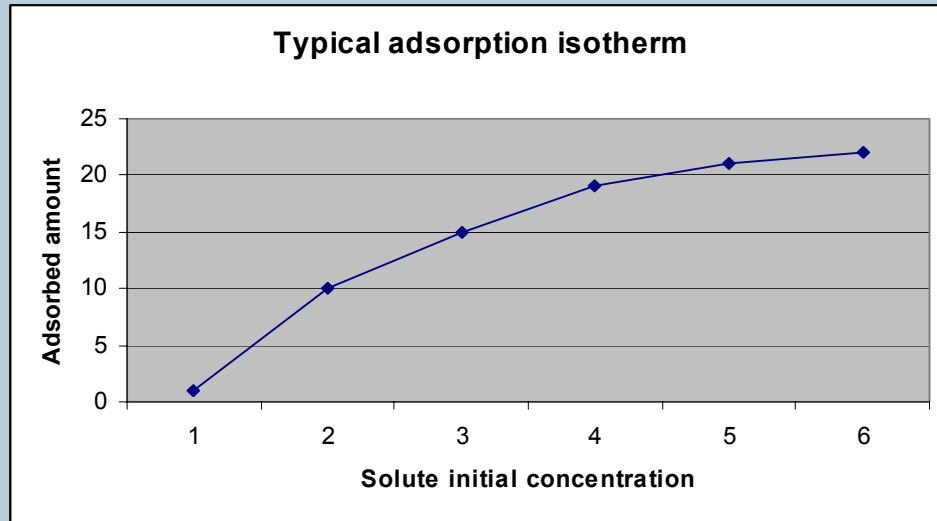
• adsorptionsisotermer,  $K_d$ ,  $K_p$ ,  $n$

## • Kolonnstudier

Genombrottskurvor, transportprocesser

## • Fältförsök – markfilter

Genombrottskurvor, transportprocesser



## *Naturliga material och restprodukter som adsorbent*

### *Batch-experiment*

- Fiberaska
- Torv
- Bark
- Sågspån
- Räkskal
- Tång



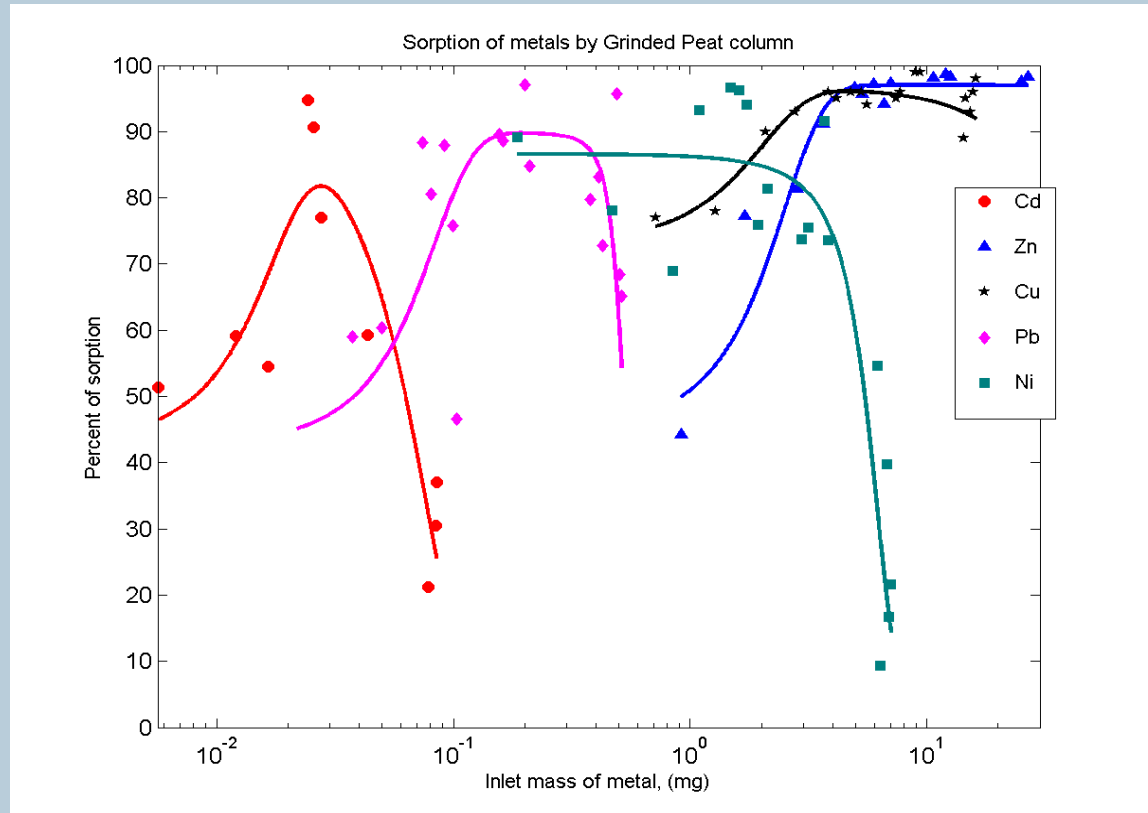
### *Resultat*

**Fiberaska** och **torv** är de bästa adsorbenterna!

	Aska %	Torv %
Cu	99	90
Pb	95	99
Zn	98	73
Cr	-	88

# *Kolonntester med lakvatten från ett avfallsupplag*

- Representativt för transportprocesser i en markprofil



## *Undersökning av adsorbenter – torv och fiberaska*

Adsorptionsmekanismer och hur de påverkas av ändrade miljöförhållanden:

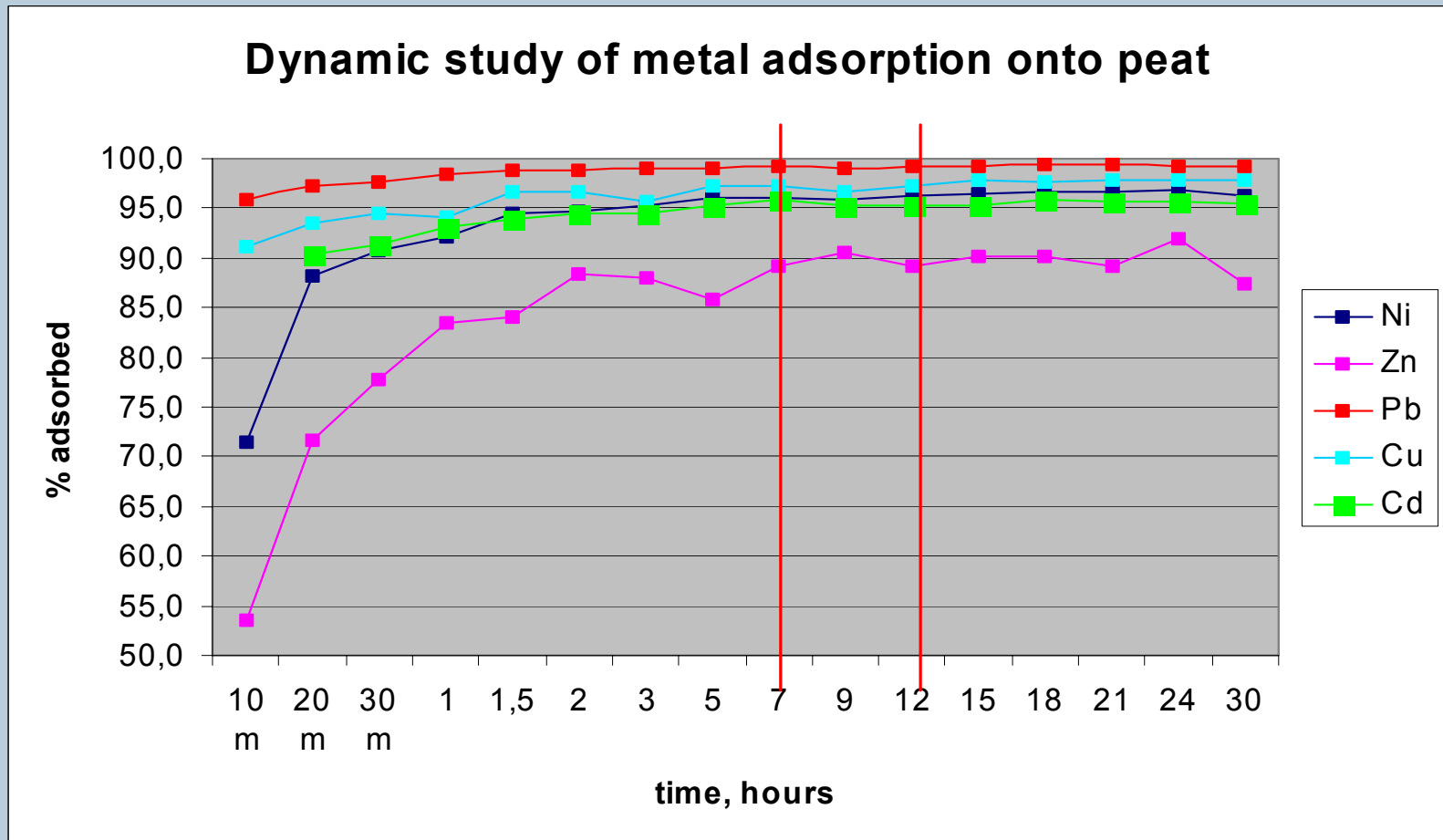
- Dynamiska studier
- pH
- Koncentrationer
- Interaktioner mellan olika tungmetaller / metaller och organiska föroreningar, mekanismer?
- Interfererande ämnen (järn och anjoner)

### *Karaktärisering av materialen*

- Fysikaliska (hydraulisk konduktivitet, porositet, humifieringsgrad)
- Kemiska (katjonbyteskapacitet, kemisk sammansättning, humus/fulvosyror, lignin)

# *På gång*

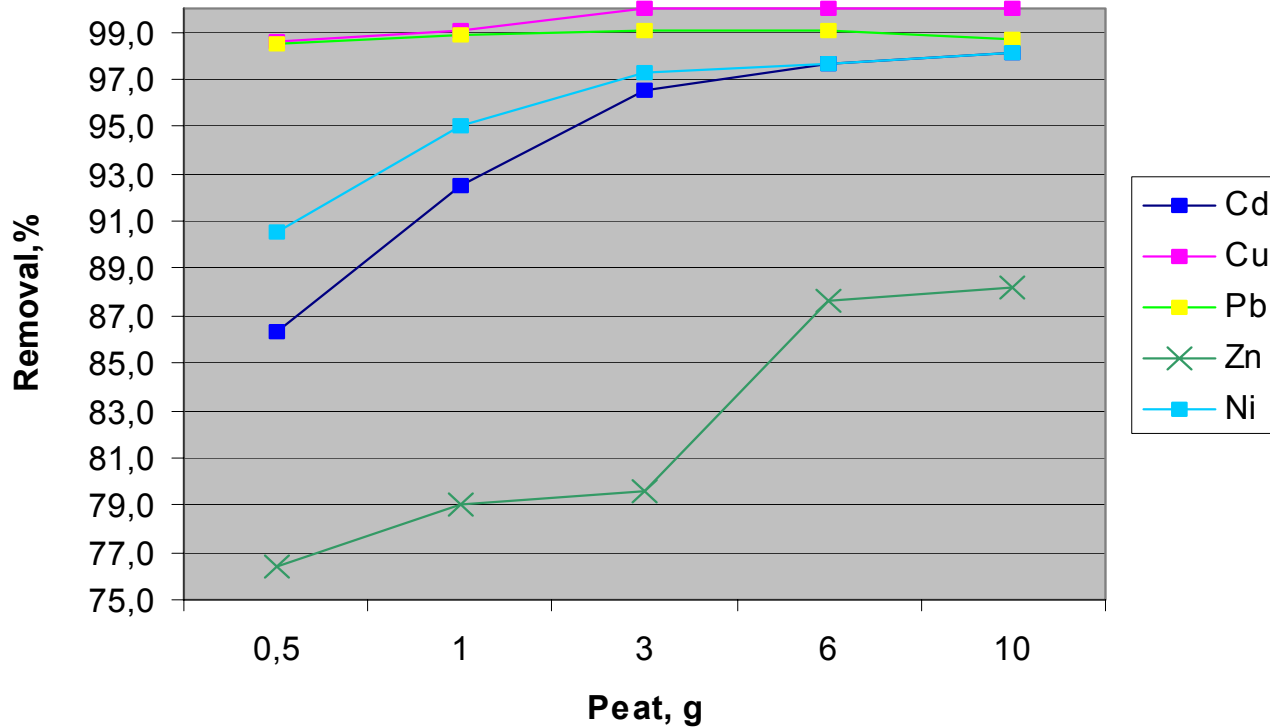
- Dynamiska studier, 10 min - 30 timmar





*På gång* • pH – 4 och 5.6

Metal removal at pH=4



Cd 98 %

Cu 100 %

Pb 99 %

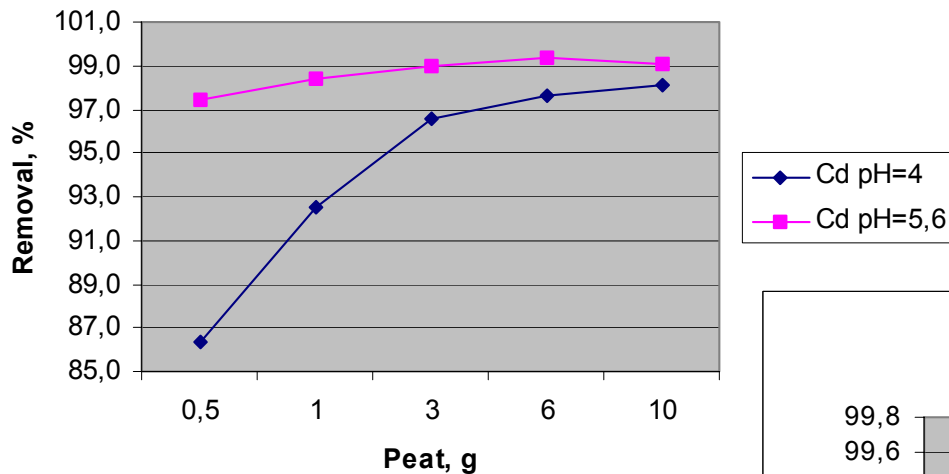
Zn 88 %

Ni 98 %

**Cu > Pb > Ni = Cd > Zn**

*På gång* • pH – 4 och 5.6

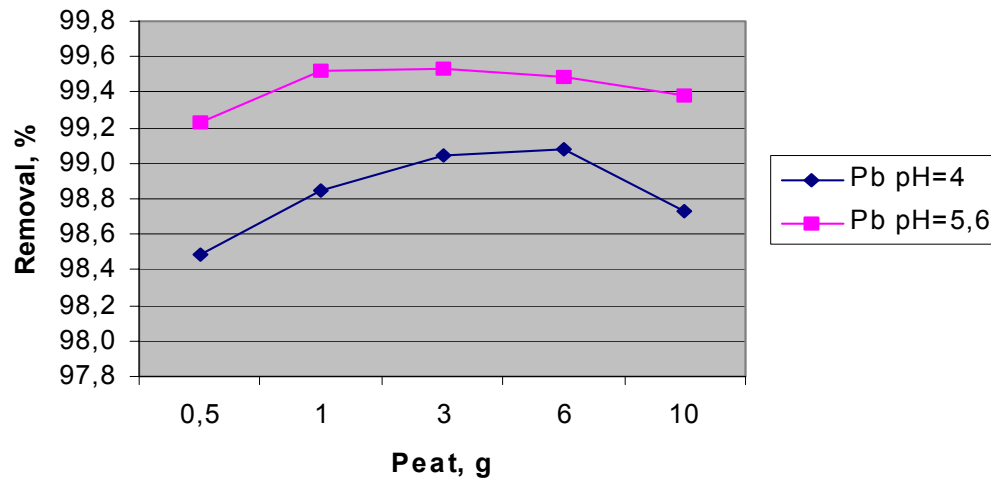
**Cd removal at different pH**



**Cd 98 - 99 %**

**Pb 99 - 99,5 %**

**Pb removal at different pH**



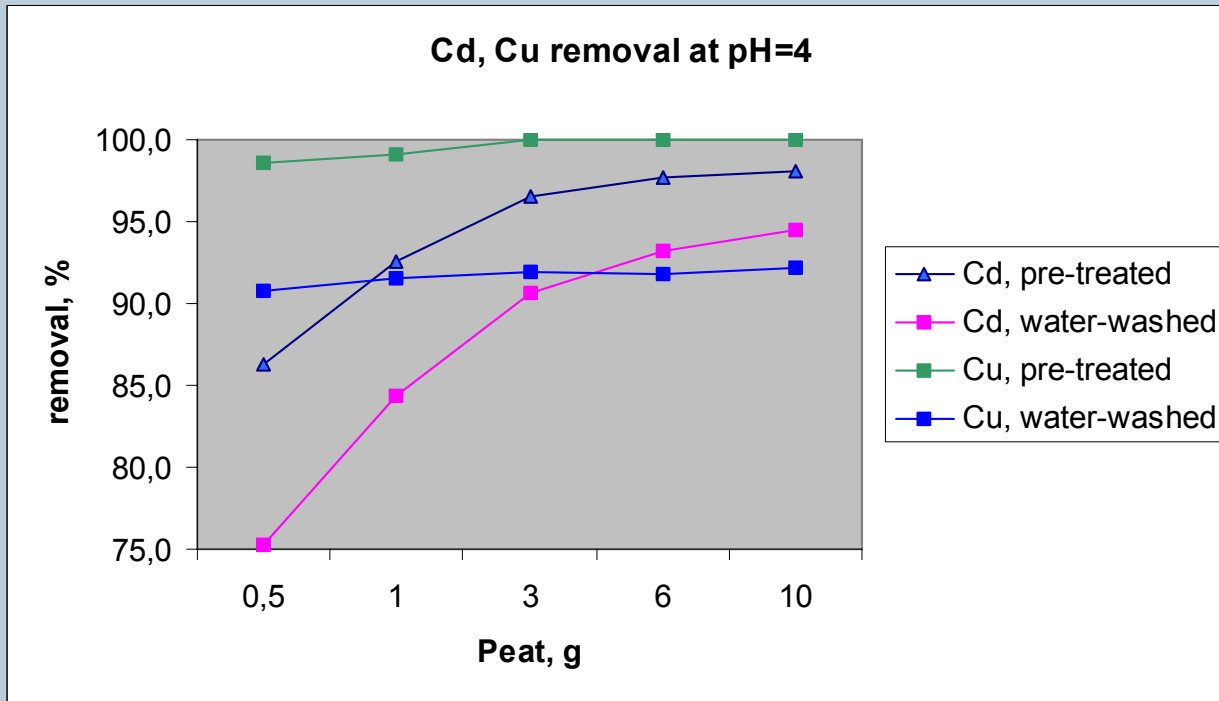
*På gång*

Rå torv / tvättad torv

Adsorption of Pb at pH =5,6 by raw and water-washed peat, %		
Peat ,g	raw peat	washed
0,5	41,3	99,2
1	39,1	99,5
3	38,5	99,5
6	44,4	99,5
Average	40,2 %	99,4%

*På gång*

## Tvättad / förbehandlad torv

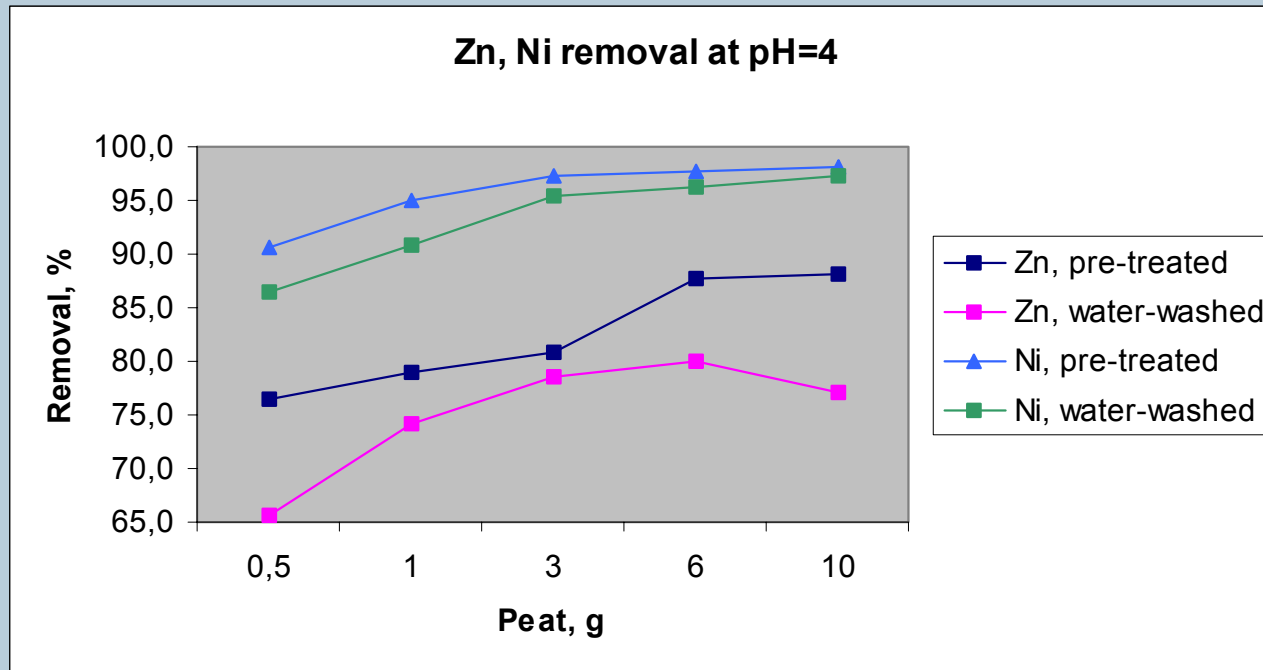


**Cd 94.5 - 98.1 %**

**Cu 92.1 - 100 %**

*På gång*

Tvättad / förbehandlad torv

**Zn**     **77 - 88.2 %****Ni**     **97.3 - 98.1 %**

## *Kommande studier*

Undersökning av adsorptionsmekanismer på torv och hur de påverkas av olika miljöförhållanden:

- Koncentrationer
- Interaktioner mellan olika tungmetaller / metaller och organiska föroreningar
- Interfererande ämnen (järn, anjoner)
- Olika behandlingsmetoder för att förbättra torvens kapacitet
- Fältförsök med markfilter eller PRB med torv
- Undersökning av andra reaktiva barriärmaterial – fiberaska, bark och  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

## *Kommande studier?*

### *Efterbehandling av förorenade områden*

- Urlakningsmekanismer i förorenad jord.
- Sorptionsmekanismer i jord.
- Jordstabilisering med reaktiva material.

## Fastläggningsprocesser i torv som indikation på föroreningars spridning i humusrik jord?

- Resultaten för torv indikerar att även humusrik jord kan ha en god kapacitet att fastlägga tungmetaller.
- Försöken med tvättad torv visar att lösta humusämnen är en effektiv transportör av tungmetaller. Risk att humusämnen lösta i markvatten transporterar tungmetaller!