



Effektiv jordartskartering med nära infraröd spektroskopi

Bo Stenberg och Johanna Wetterlind
SLU, Skara

Rikard Westbom och Daniel Olsson
Eurofins, Kristianstad

Markkartering på gårdsnivå idag

- Provtagning av matjorden – Ett prov per ha
- Analys av pH och växttillgängliga näringsämnen på varje prov
- Textur- och mullhaltsanalys på vart annat eller vart tredje prov – om alls

Vår målsättning:

- Mullhalt och textur på varje prov med NIR
- Utvärdera möjligheten att implementera en rutin för gårdsvisa kalibreringar på kommersiella laboratorier
- Hålla det så enkelt som möjligt!

Visible, Near Infrared and Mid Infrared

400 nm ($25,000 \text{ cm}^{-1}$)

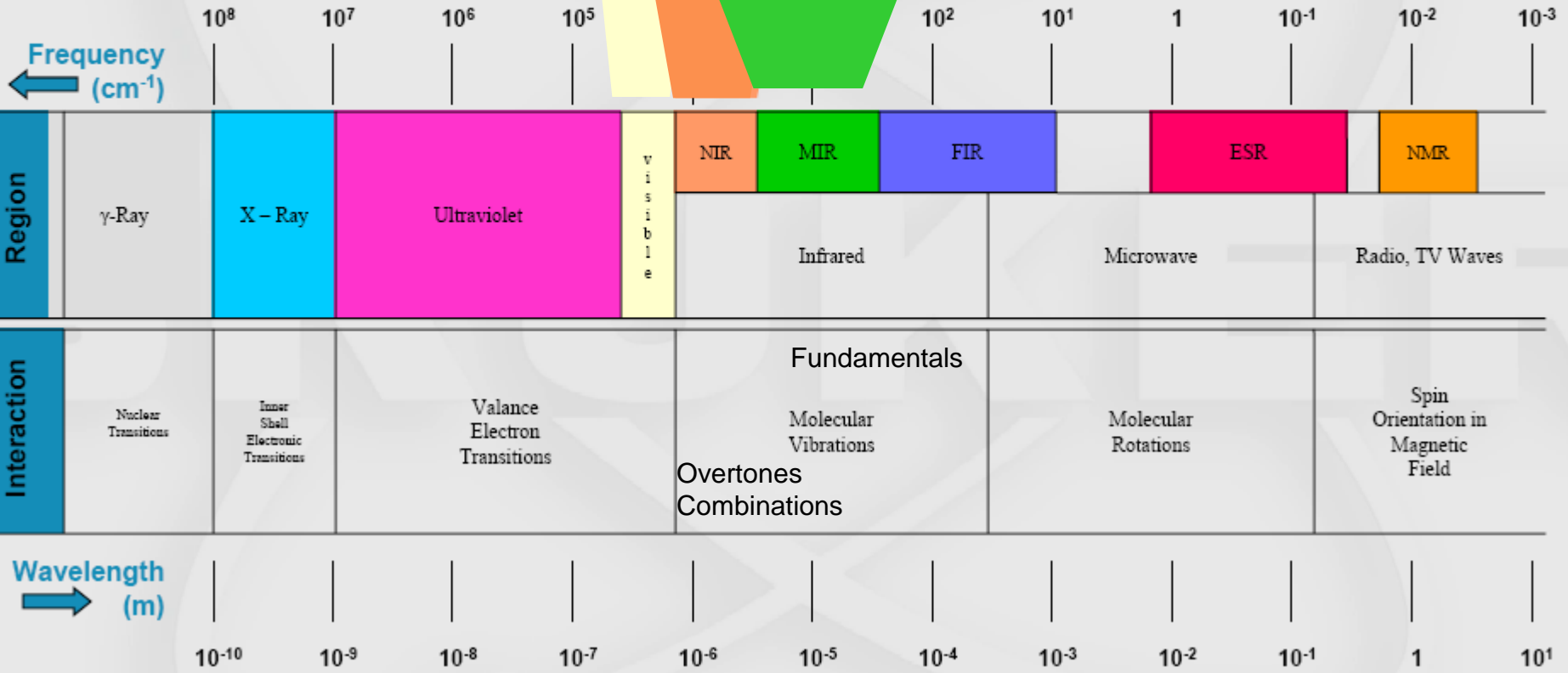
780 nm ($12,820 \text{ cm}^{-1}$)

780 nm ($12,820 \text{ cm}^{-1}$)

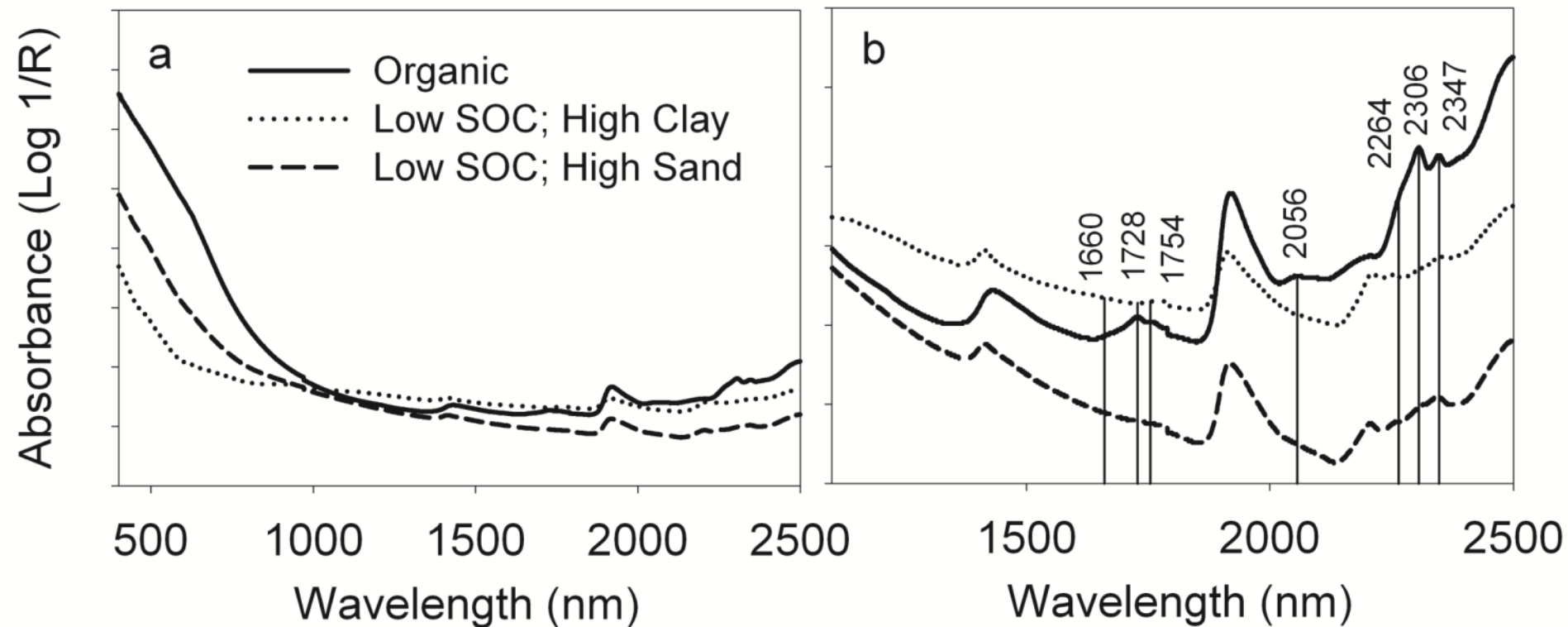
2,500 nm ($4,000 \text{ cm}^{-1}$)

2,500 nm ($4,000 \text{ cm}^{-1}$)

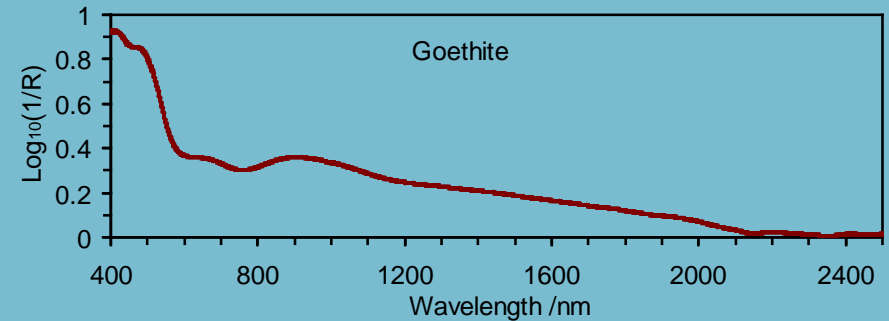
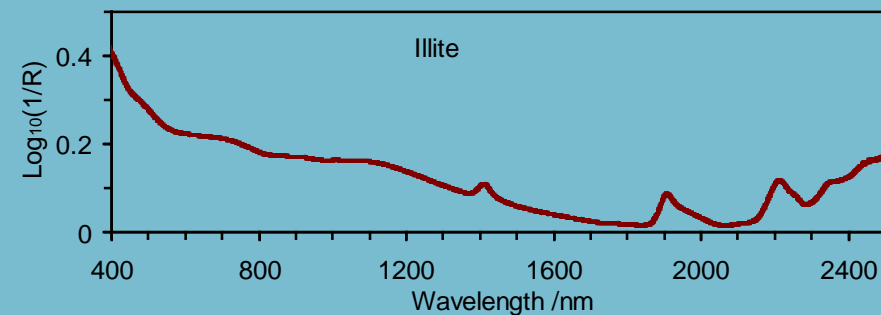
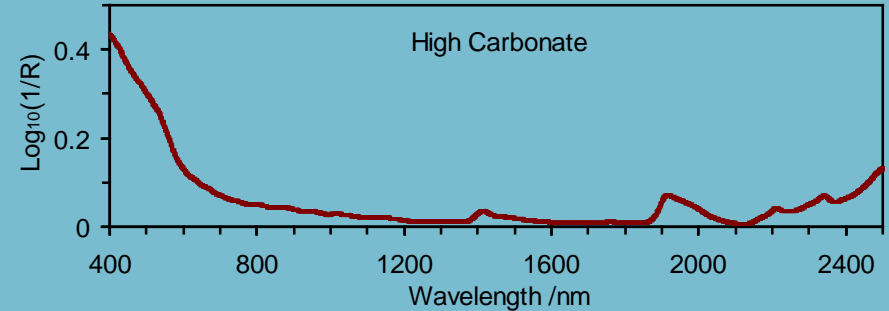
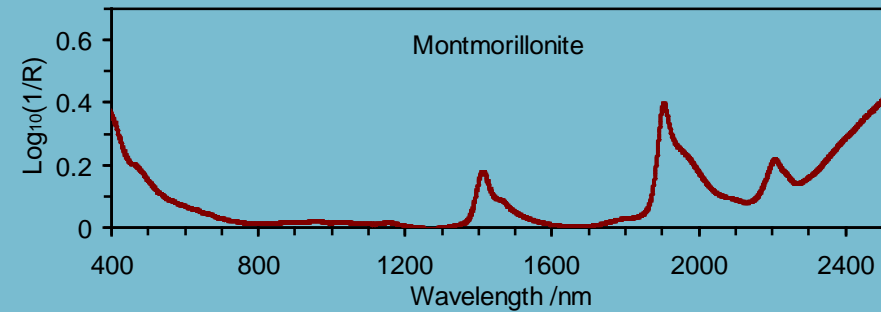
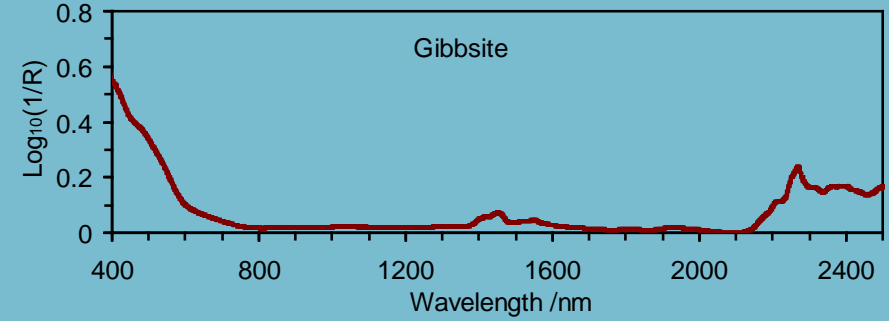
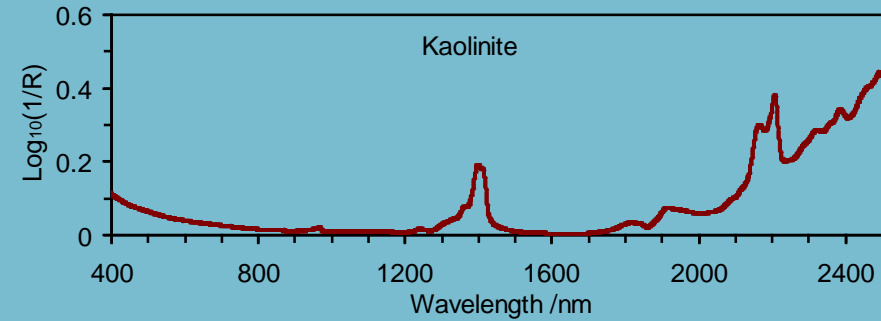
25,000 nm (400 cm^{-1})



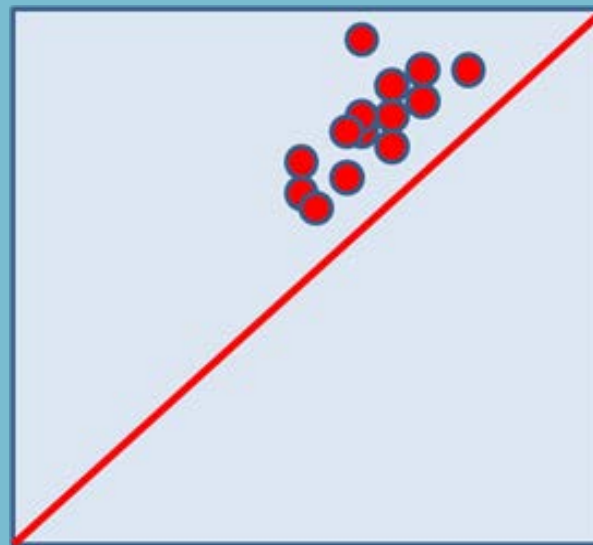
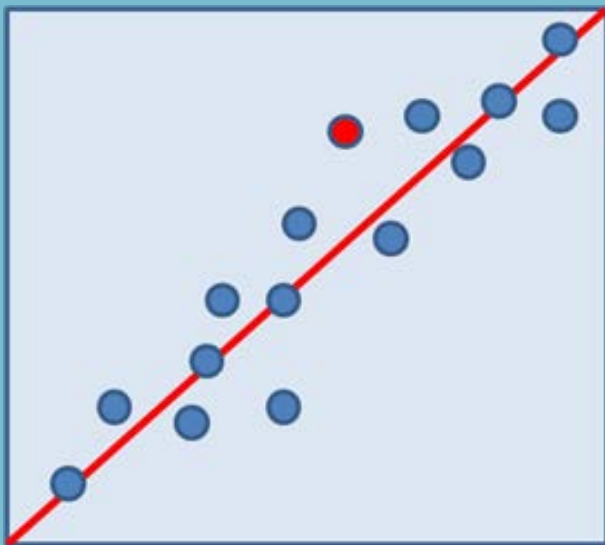
Absorptionsband för mull



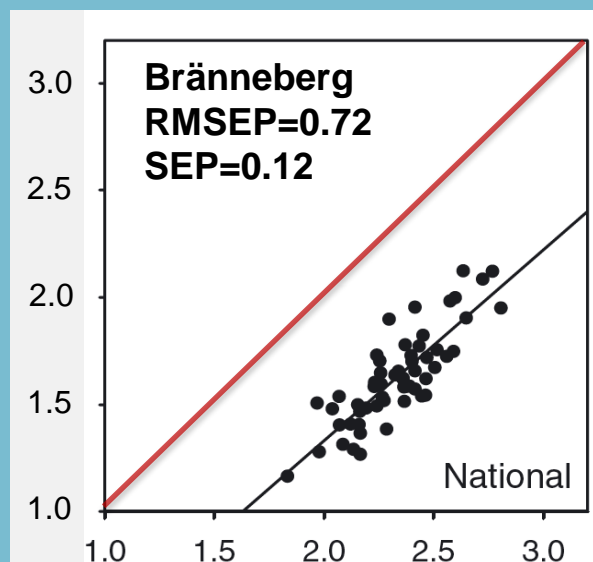
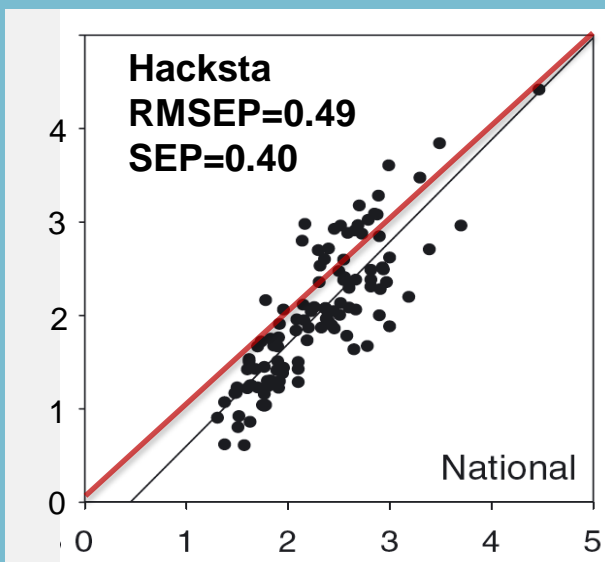
Vis-NIR spektrum för olika lermineral



Problem med stora universella kalibreringar för analys på gårdsnivå



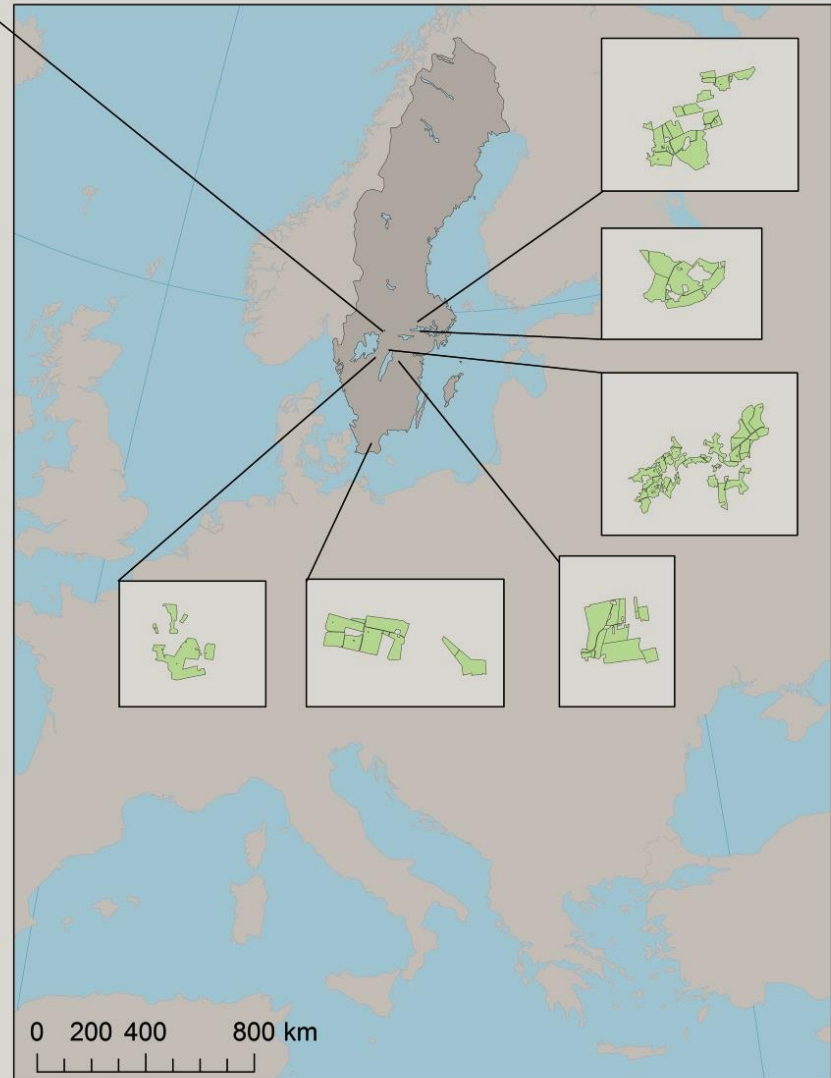
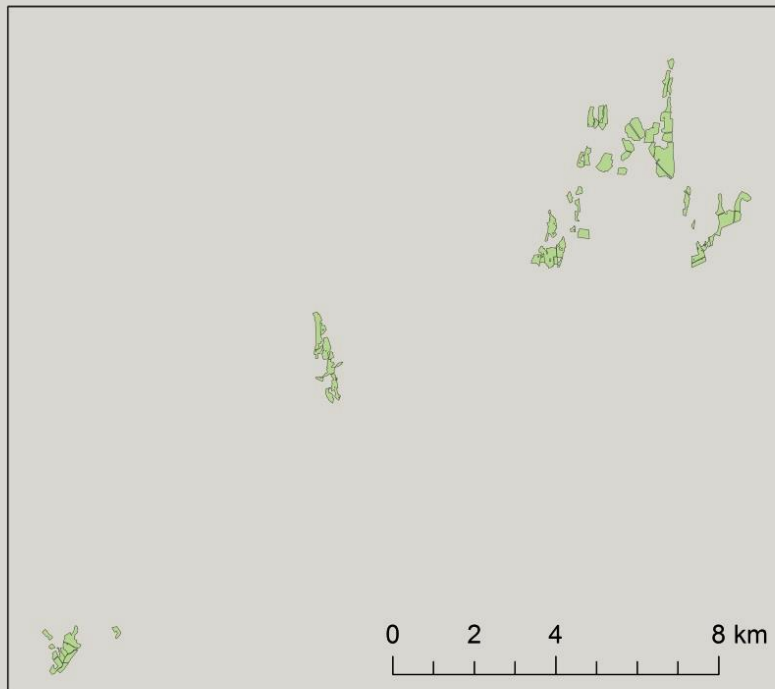
Minasney
2013,
Pedometron



Wetterlind
& Stenberg
2010, EJSS
61

Sju gårdar – 86-206 ha

Tagna ur Eurofins produktion – 1 prov per ha



Metods:

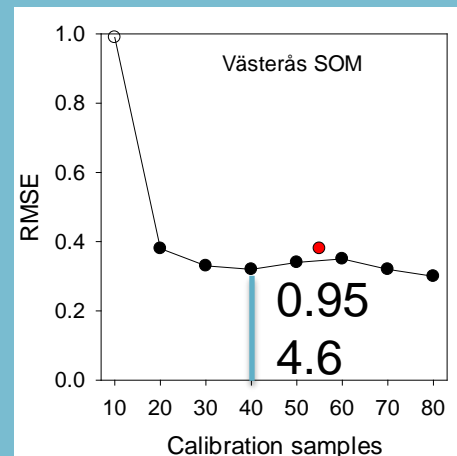
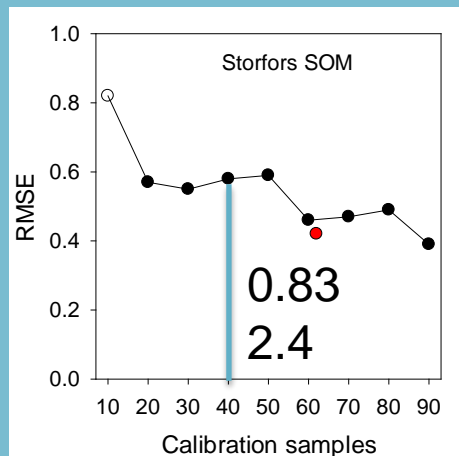
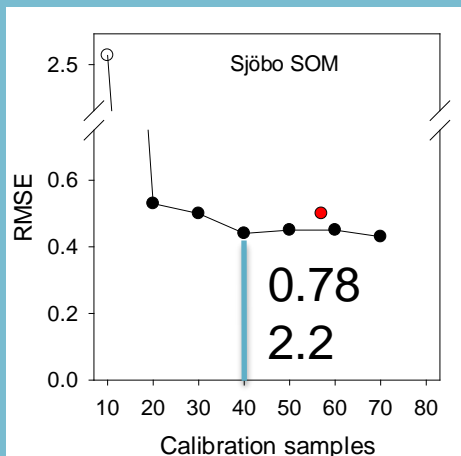
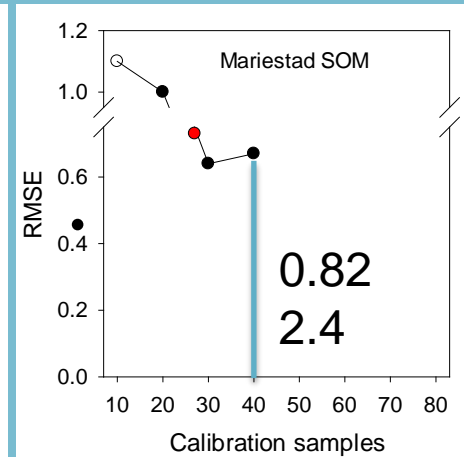
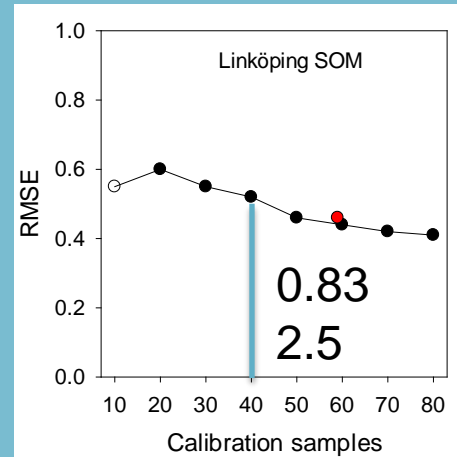
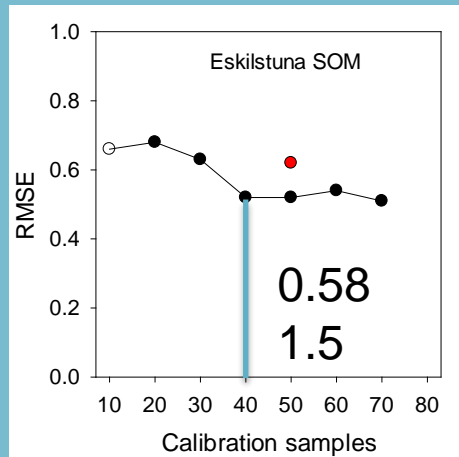
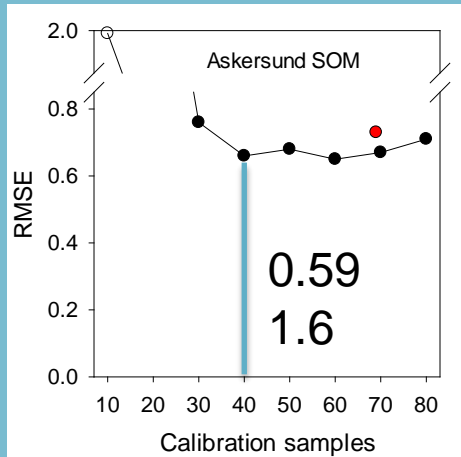
- Lufttorkade prov sållade till 2 mm
- Mullhalt genom glödförlust korrigerat för strukturellt vatten
- Lerhalt genom sedimentation ($<2\mu$)
- NIR – 1300-2500nm, NIRSystem 5000 (FOSS) – Eurofins befintliga instrument
- Allt är analyserat på alla prov

Kalibreringar:

- Spektrumen omräknade till förstaderivat
 - Gårdsvis multivariat kalibrering med PLS
1. Kalibrering gjord på vart tredje prov för att prediktera resten
 2. Utvalda kalibreringsprov med Kennard-Stone i steg om 10 upp till halva antalet för att prediktera resten

Resultat mullhalt

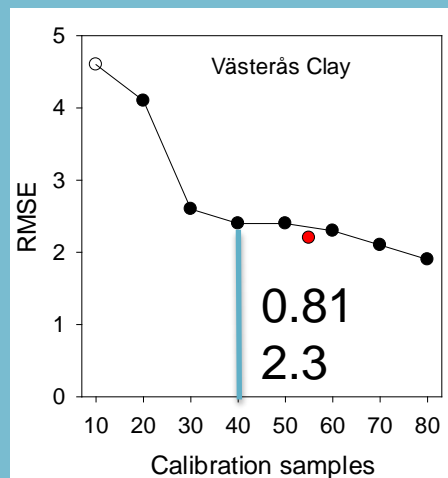
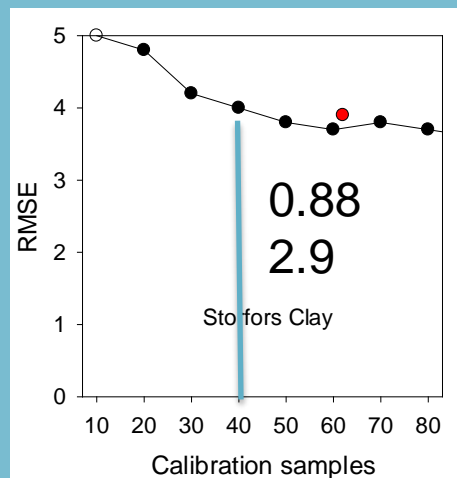
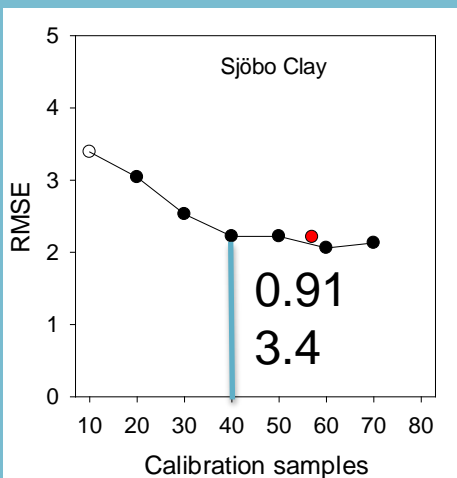
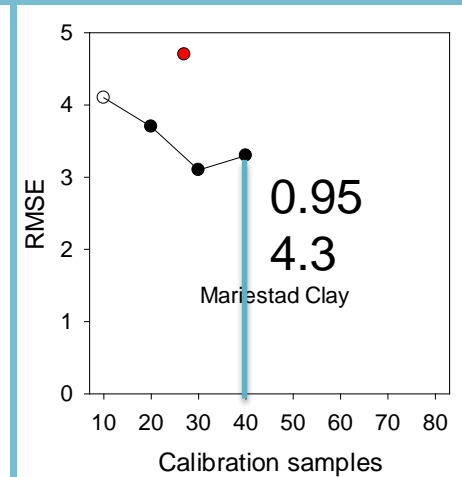
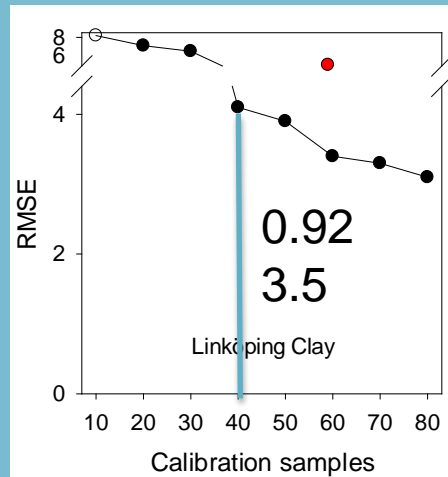
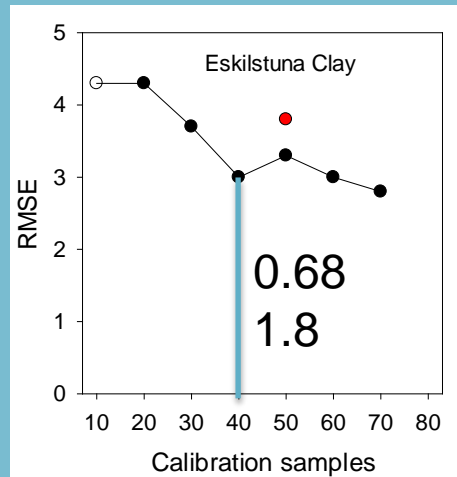
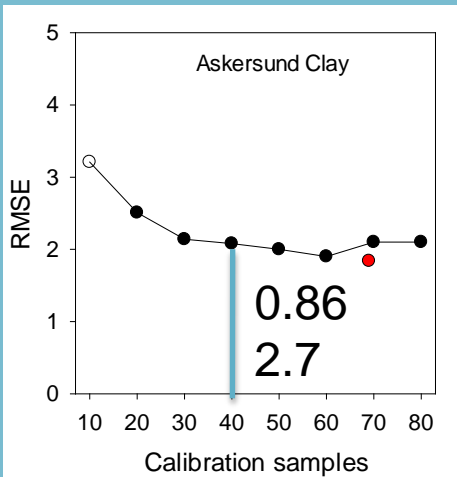
Medelavvikelse mellan mätt och predikterat för de sju gårdarna



- Var tredje
- Kennard-Stone

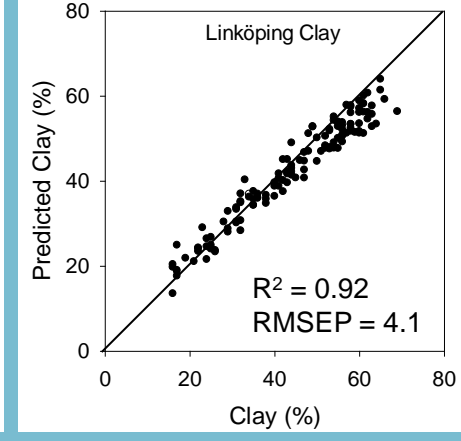
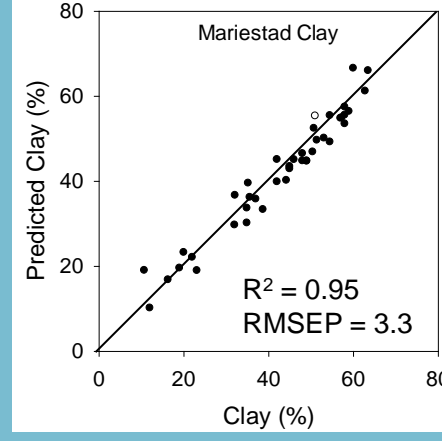
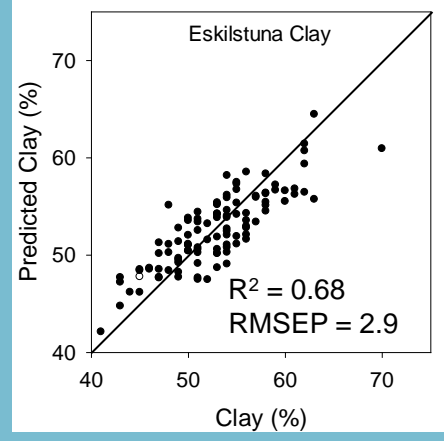
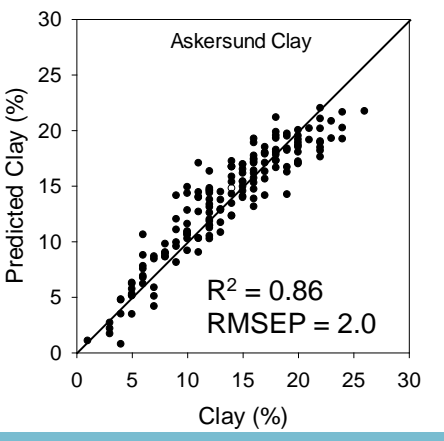
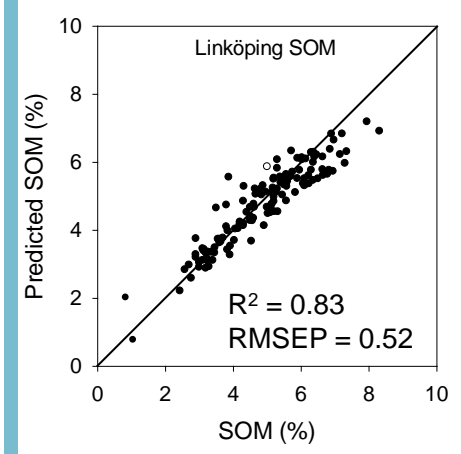
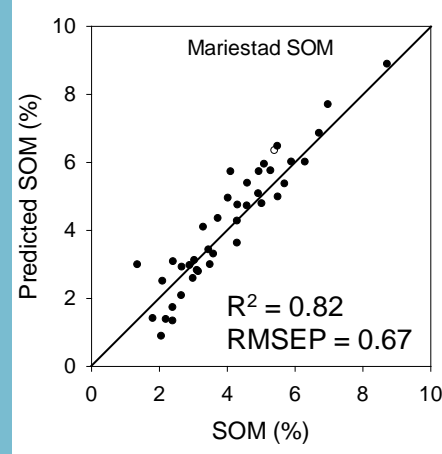
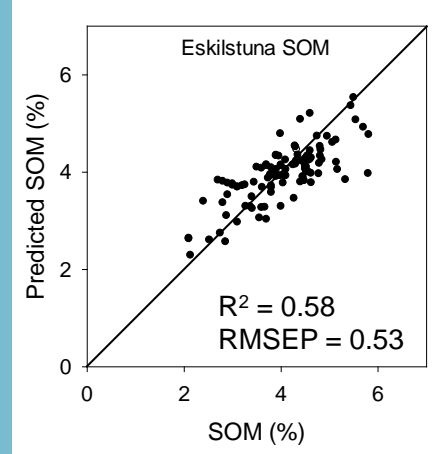
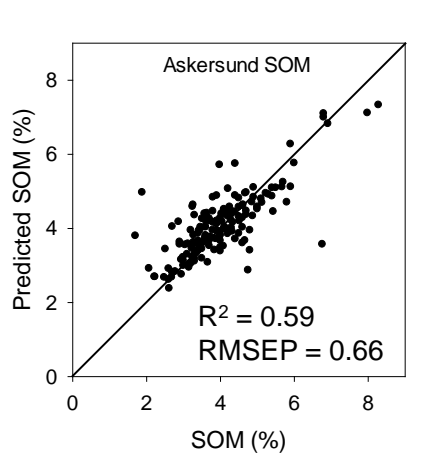
Resultat lerhalt

Medelavvikelse mellan mätt och predikterat för de sju gårdarna

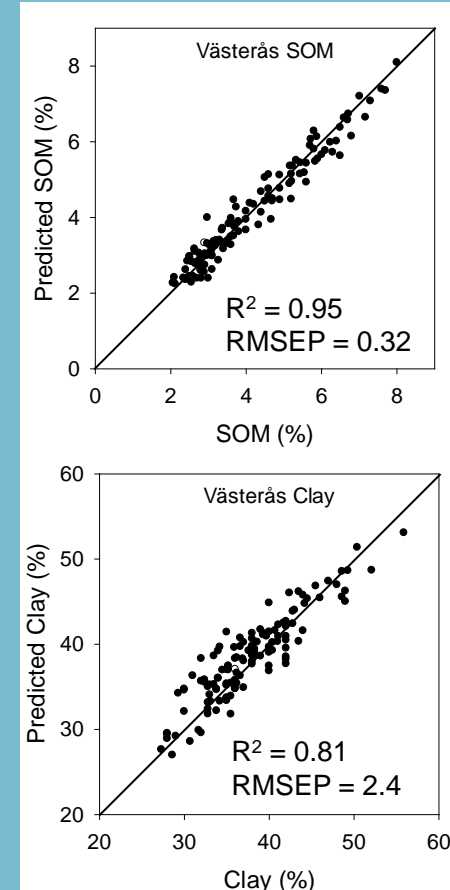
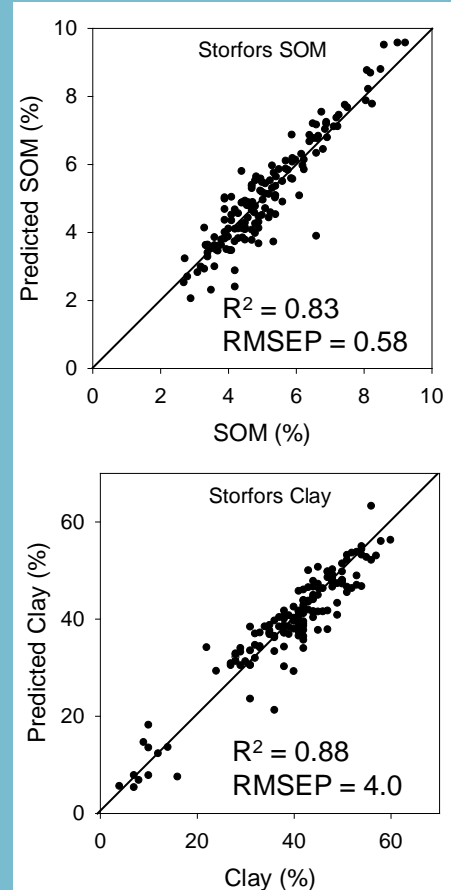
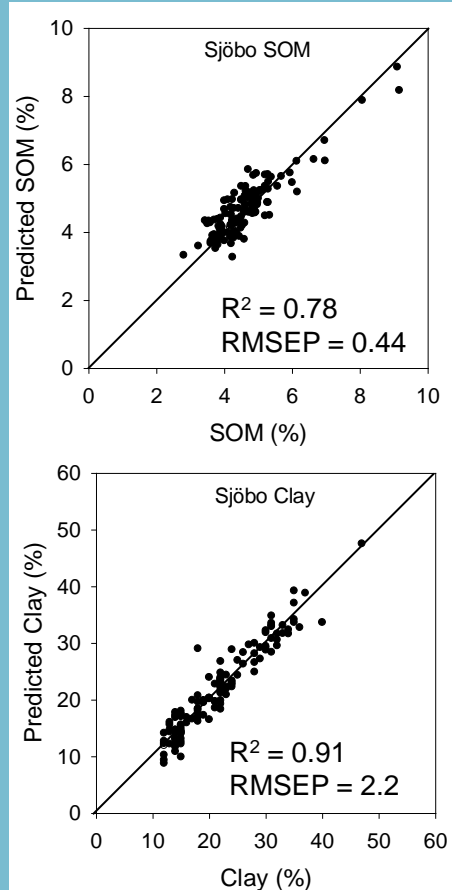


- Var tredje
- Kennard-Stone

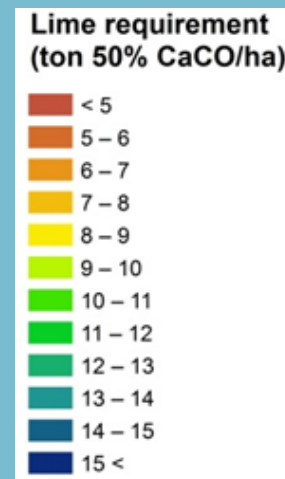
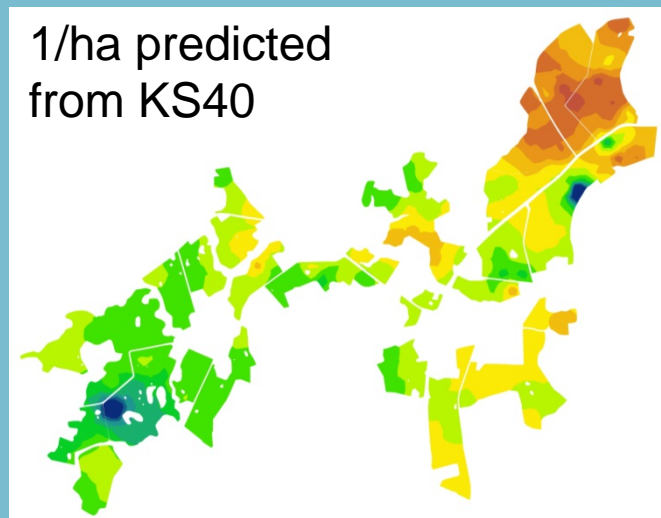
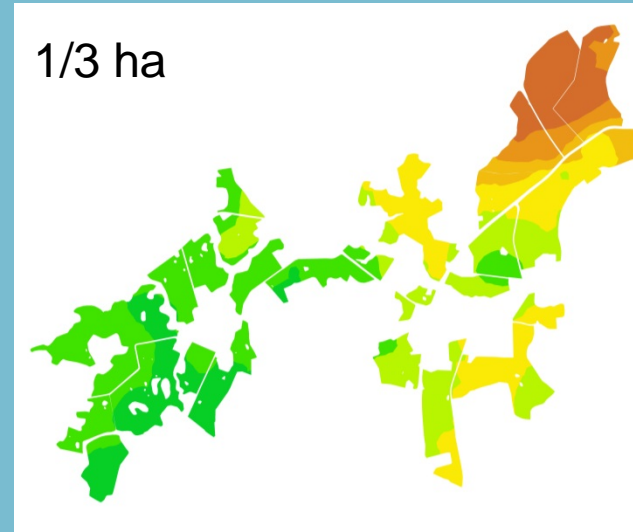
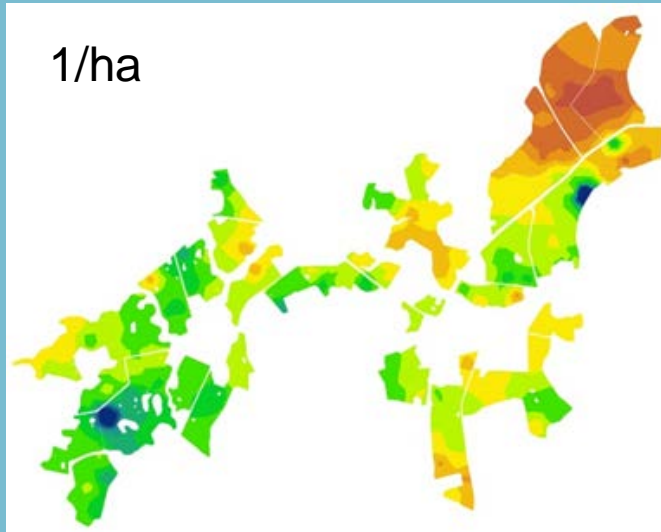
Prediktioner av mull och ler med KS40 på fyra av gårdarna



Prediktioner av mull och ler med KS40 på tre av gårdarna



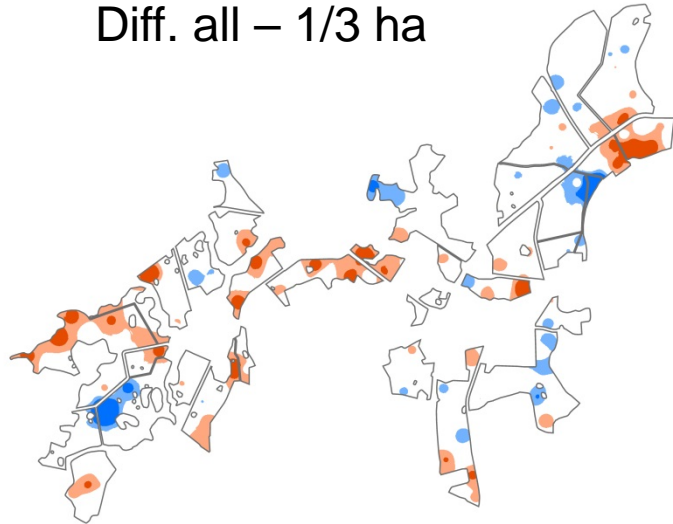
Kalkbehov på Askersund (206 ha)



I genomsnitt 9 tons ha⁻¹

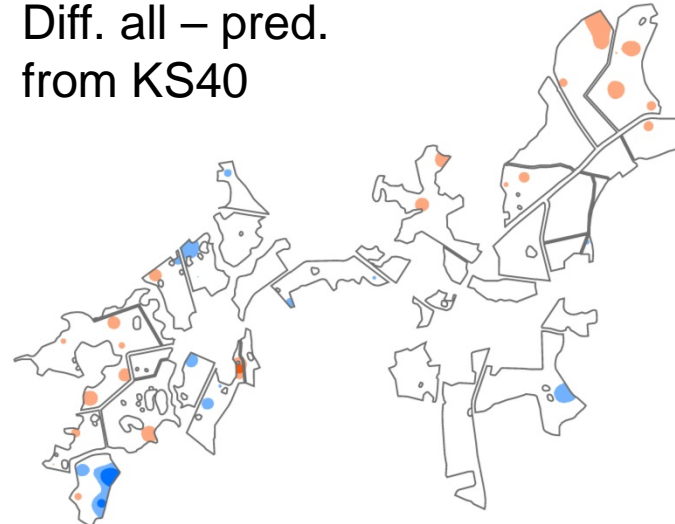
Kalkbehov på Askersund (206 ha)

Diff. all – 1/3 ha



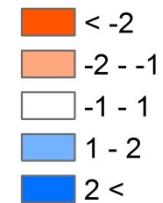
7%

Diff. all – pred.
from KS40

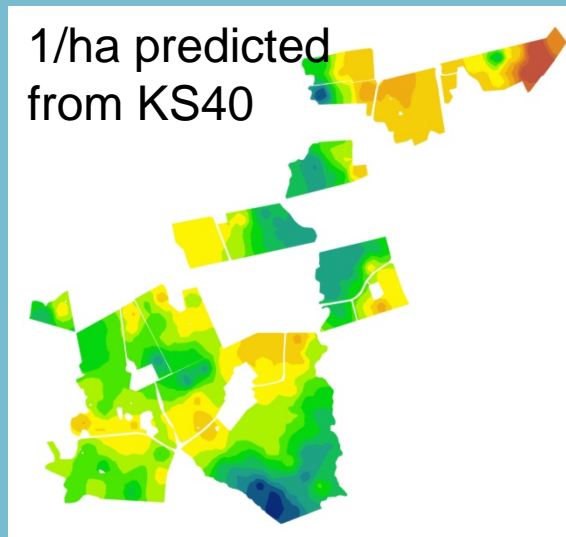
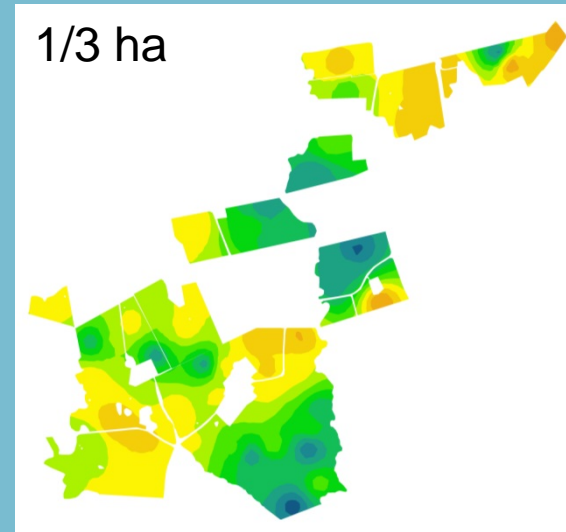
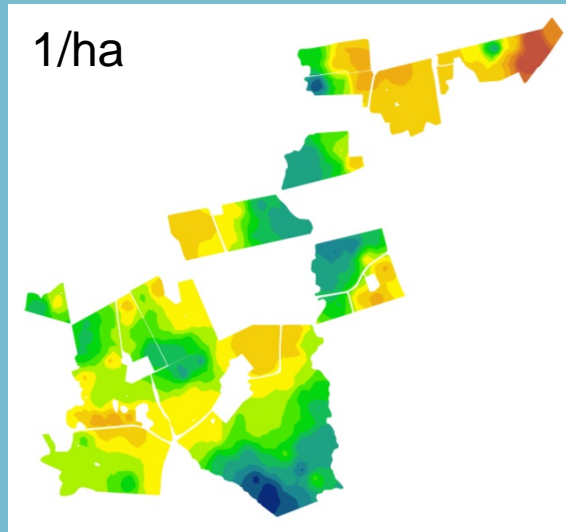


4%

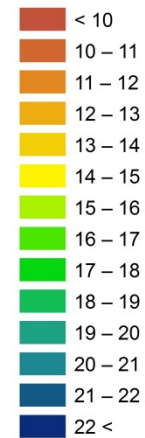
**Difference in
lime requirement
(ton 50% CaCO/ha)**



Kalkbehov på Västerås (175 ha)



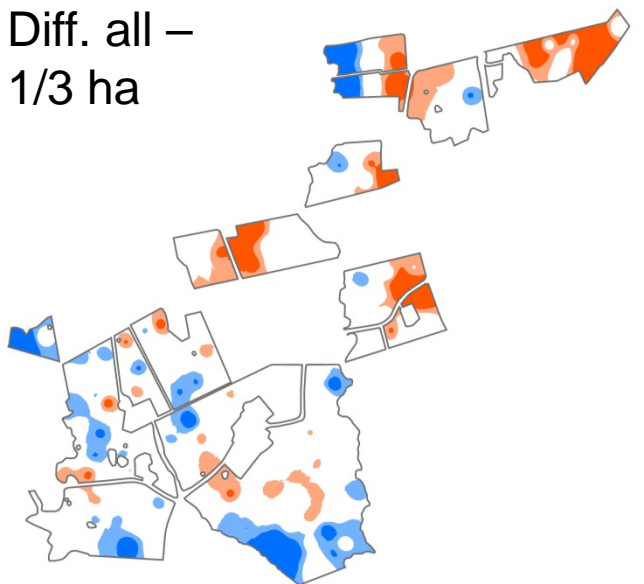
Lime requirement
(ton 50% CaCO/ha)



I genomsnitt 16
tons ha⁻¹

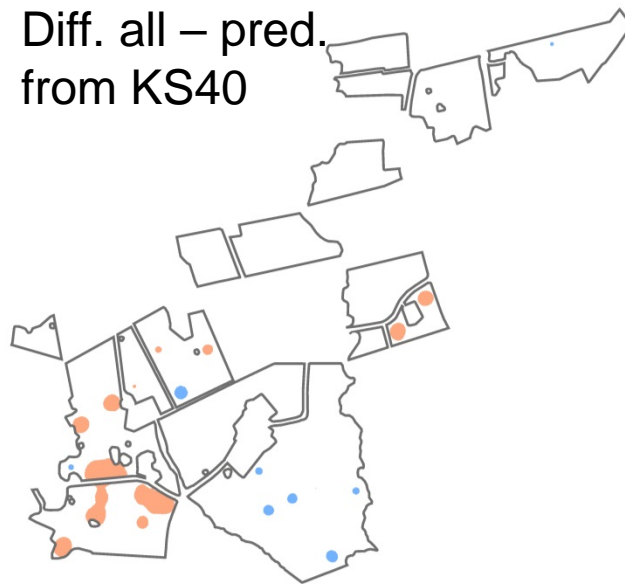
Kalkbehov på Västerås (175 ha)

Diff. all –
1/3 ha



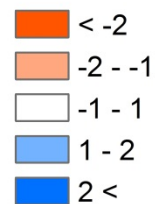
16%

Diff. all – pred.
from KS40



2%

**Difference in
lime requirement
(ton 50% CaCO/ha)**



Slutsatser:

- Det verkar fungera
- Meningsfullt för labben att överväga att erbjuda tjänsten
- Rutiner att hantera avvikare behöver utvecklas
- Kostnadsberäkningar ännu ej gjorda