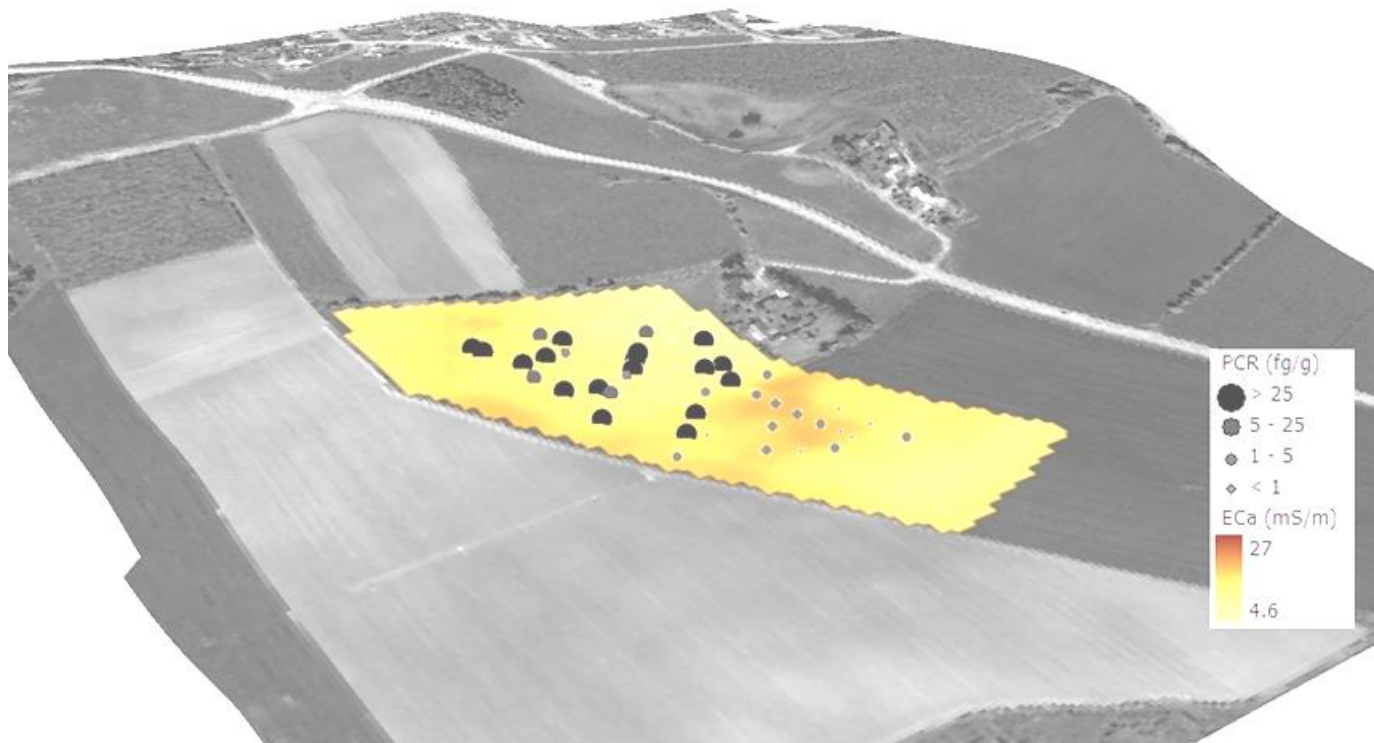


Biologisk markkartering av patogener

- ett TEMA-program vid NJ-fakulteten SLU-



Anders Jonsson

Precisionsodling och pedometri

Institutionen för mark och miljö, SLU, Skara

Biologisk markkartering

TEMA-forskning vid SLU



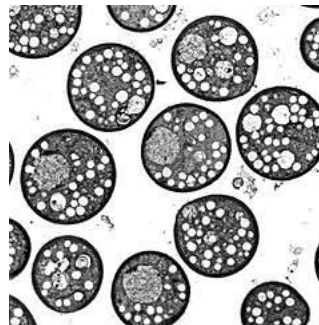
Imorgon – biologisk karaktär?

Jordburna växtsjukdomar:

- Klumprotsjuka
- Ärtrotröta
-

Idag – kemisk karaktär

- pH
- Fosfor och Kalium
- Magnesium
- Koppar
- Bor



PCR



Varför kartera markburna patogener?

- Sporer och sklerotier överlever
i >10 år.....
 - Platsspecifik information
- Få möjligheter att bekämpa!
 - Växtföljd!!
 - Pesticider....
 - Växtförädling!!

Växtföljd = jordburna patogener

Patogen förekomst=**BioSoM** 

BioSoM

skall leverera följande produkter och tjänster till intressenterna

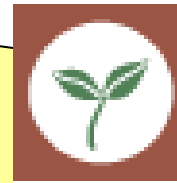
- * Underlag för en analysservice för bestämning av jordburna patogener till lantbrukare och försöksutförare
- * Metoder för att effektivt presentera resultaten av biologisk markkartering med hjälp av IT och precisionsodlingsteknik
- * Kunskap som förbättrar integrated pest management (IPM) i viktiga grödor och växtföljder



Stakeholders BioSoM



Knowledge grows



Stiftelsen Lantbruksforskning

SLU

NL-Faculty

Department of Forest Mycology and Pathology

Department of Soil and Environment

Department of Plant Biology

Department of Urban and Rural Development



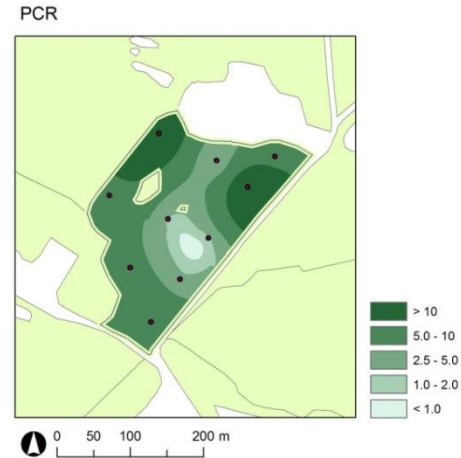
Hushållnings-sällskapet



“Fokus i BioSoM !”

Användning i det moderna jordbruket

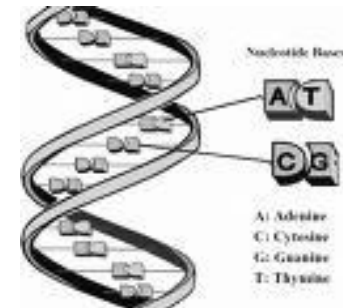
Kontroll och minskad förekomst



Detektion & Förekomst av viktiga patogener



Provtagning



Patogen	Biologisk "Basic Science"	DNA Detektion	Bio test	Fält försök	BioSoM Map, GIS_baserad Farm Service
<i>Plasmodiophora brassicae</i> Klumprotsjuka	■ ■ □	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ □	■ ■ ■ Eurofins Scanbi
<i>Verticillium longisporum</i> Kransmögel					
<i>S. sclerotiorum</i> Bomullsmögel					
<i>Phytophthora pisi</i> Ny sjukdom i ärter					
<i>Aphanomyces euteiches</i> Ärtotröta					
<i>A. cochlioides</i> Rotröta sockerbeta					
<i>Gaumanomyces graminis</i> Rotdödare					

Patogener i BioSoM

Patogen	Biologisk "Basic Science"	DNA Detektion	Bio test	Fält försök	BioSoM Map, GIS_baserad Farm Service
<i>Plasmodiophora brassicae</i> Klumprotsjuka	■ ■ □	■ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ □	■ ■ ■ Eurofins Scanbi
<i>Verticillium longisporum</i> Kransmögel				■ □ □	□ □ □
<i>S. sclerotiorum</i> Bomullsmögel				■ □ □	□ □ □
<i>Phytophthora pisi</i> Ny sjukdom i ärtor				■ □ □	□ □ □
<i>Aphanomyces euteiches</i> Ärtrotröta				■ ■ □	■ □ □
<i>A. cochlioides</i> Rottröta sockerbeta				■ ■ □	■ □ □
<i>Gaumannomyces graminis</i> Rotdödare				■ □ □	■ ■ ■ SARDI Australien

BioSoM

Provtagningsrutin

På fältet:

- W-provtagning över fältet, 40 stick, ca 2 l
- Punktprovtagning, klassisk markkarta, ca 0,5l

Plastpåse/ ”tät” låda

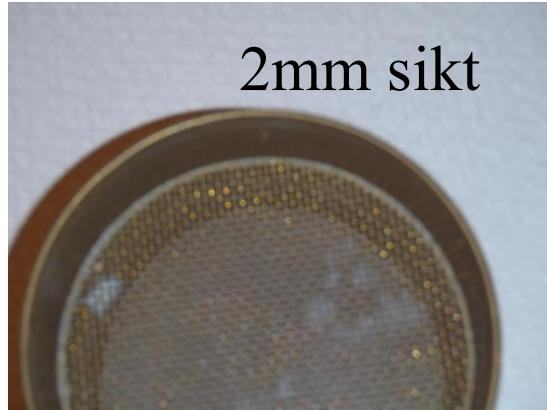
Sanering av borr:

- mellan prov på fält – synlig jord
- mellan fält – synlig jord

Risk för kontaminering vid provtagning!



Siktning och lagring



“Jordbanken”



+ DNA-extrakt

Kvantitativ realtids-PCR

- Kopieringen av specifika DNA-sekvenser kan följas i realtid
 - *snabb avläsning*
- Gör det möjligt att kvantifiera
 - *mängden patogen*
- Mindre arbetskrävande, snabbare och känsligare
 - *billigt??*



Klumprotsjuka



Plant Pathology (2011)

Doi: 10.1111/j.1365-3059.2011.02477.x

In-field distribution of *Plasmodiophora brassicae* measured using quantitative real-time PCR

A.-C. Wallenhammar^{ab*}, C. Almquist^{ac}, M. Söderström^a and A. Jonsson^a

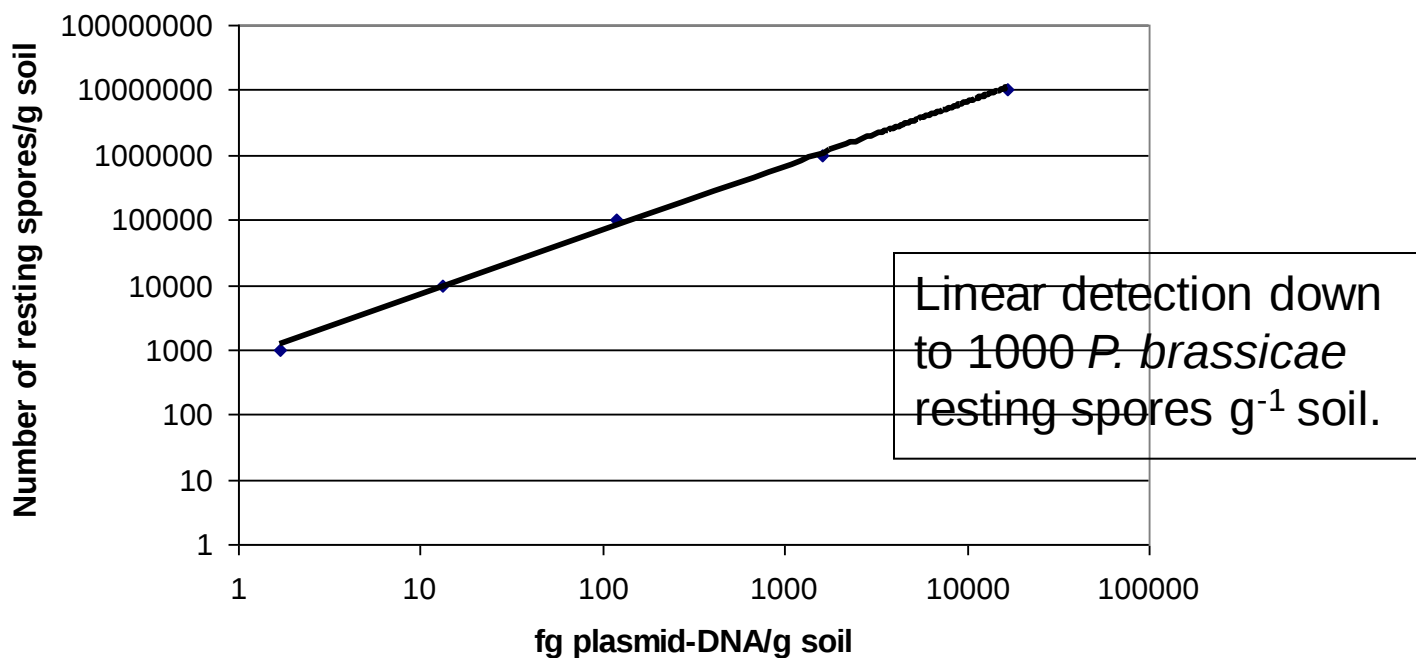
^aDepartment of Soil and Environment, Precision Agriculture and Pedometrics, Swedish University of Agricultural Sciences, PO Box 234, SE- 523 23 Skara; ^bHS Konsult AB, PO Box 271, SE- 701 45 Örebro; and ^cEurofins Food & Agro Sweden AB, PO Box 887, SE- 531 18 Lidköping, Sweden

A protocol using real-time polymerase chain reaction (PCR) for the direct detection and quantification of *Plasmodiophora brassicae* in soil samples was developed and used on naturally and artificially infested soil samples containing different concentrations of *P. brassicae*. Species-specific primers and a TaqMan fluorogenic probe were designed to amplify a small region of *P. brassicae* ribosomal DNA. Total genomic DNA was extracted and purified from soil samples using commercial kits.

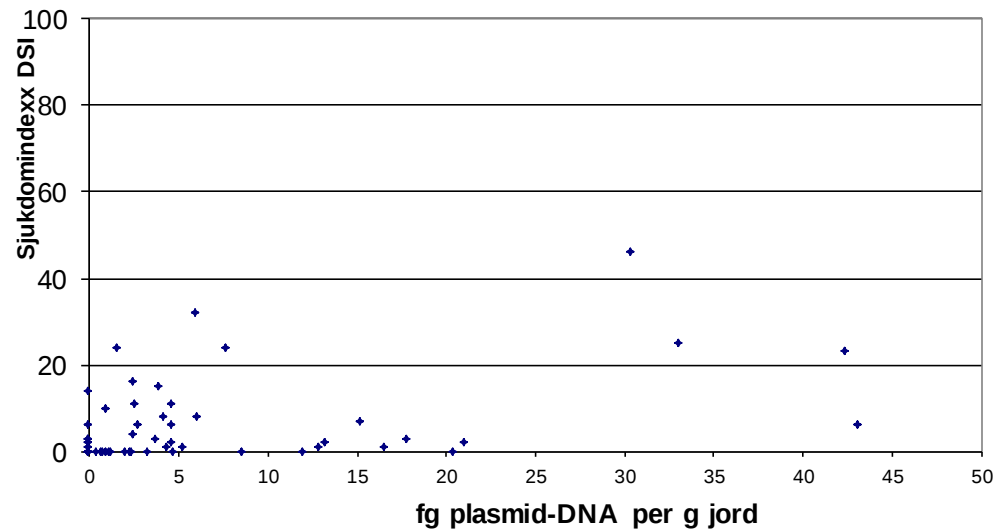
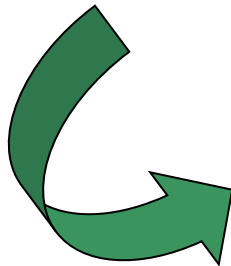
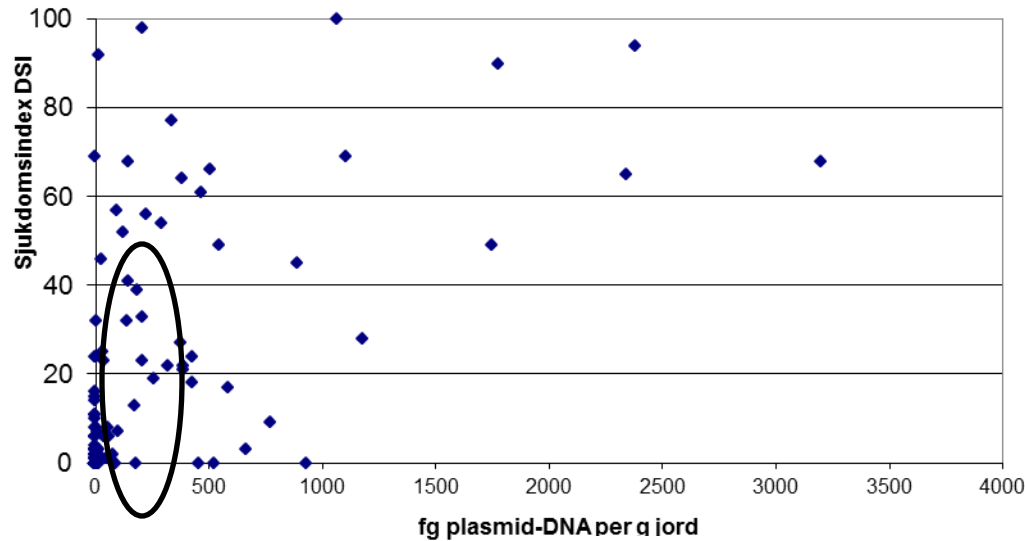
Svamp och växtarter använda för att testa specificiteten hos metoden för *P. brassicae*

Species	Source	Origin	Detection
<i>Plasmodiophora brassicae</i> (infected roots)	Chinese cabbage	Sweden	+
<i>Aphanomyces euteiches</i> SE 5	Pea	Sweden	–
<i>Botrytis fabae</i> CBS 108-57	Faba bean	UK	–
<i>Drechslera tritici-repentis</i> CBS 265-80	Quack grass	Germany	–
<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>tritici</i> CBS 186-65	Wheat	Germany	–
<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>avenae</i> CBS 187-65	Oat	Netherlands	–
<i>Gaeumannomyces graminis</i> var. <i>graminis</i> CBS 387-81	Tufted hairgrass	UK	–
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (apothecia)	Soil	Sweden	–
<i>Septoria tritici</i> CBS 292-69	Wheat	Germany	–
<i>Stagonospora nodorum</i> Vadstena	Wheat	Sweden	–
<i>Stagonospora avenae</i> CBS 288-69	Oat	Germany	–
<i>Verticillium longisporum</i>	Rapeseed	Sweden	–
<i>Verticillium dahliae</i>	Rapeseed	Sweden	–
<i>Verticillium albo-atrum</i> CBS 234	Lucerne	France	–
<i>Verticillium tricorpus</i> CBS 11	Tomato	Sweden	–
<i>Verticillium nigrescens</i>	Rapeseed	Germany	–
<i>Brassica rapa</i> var. <i>pekinensis</i>	Lindbloms Frö ^a	Sweden	–
<i>Triticum vulgare</i> var. <i>hibernum</i>	Lantmännen SW Seed ^a	Sweden	–

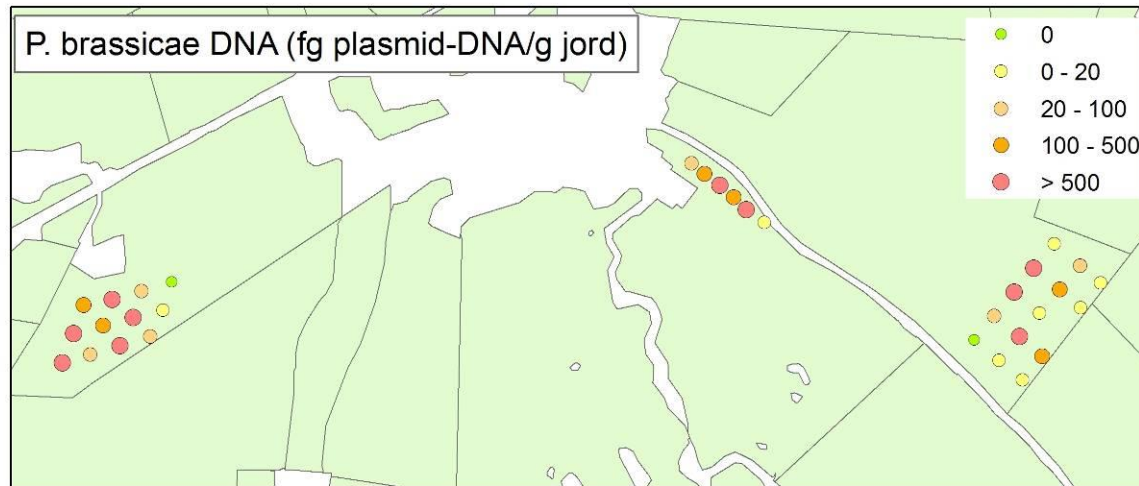
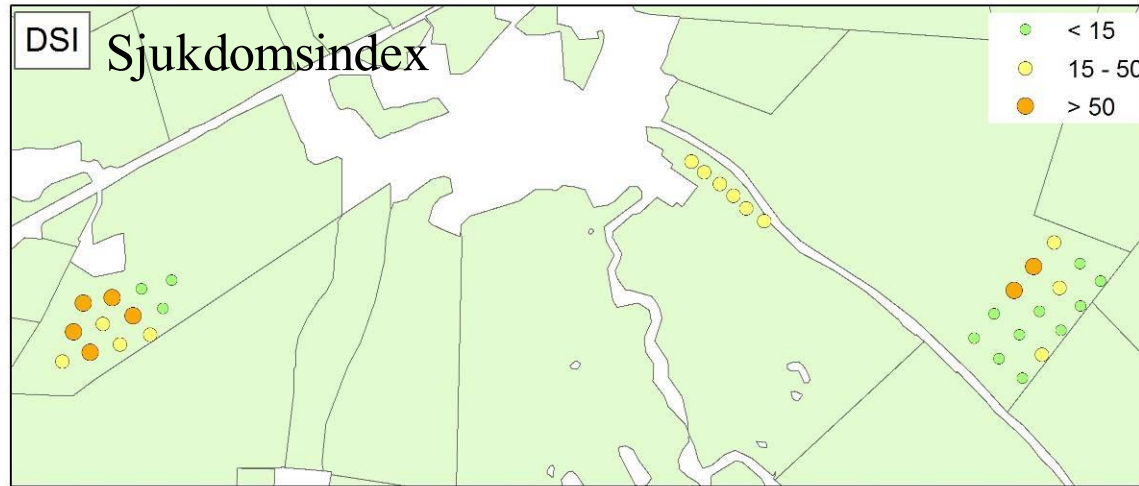
Detektion av *P. brassicae* i jordprover



P. brassicae-DNA och sjukdomsindex (DSI) i biotest



Klumprotsjuka - Sjukdomsindex och DNA



0 100 200 400 m

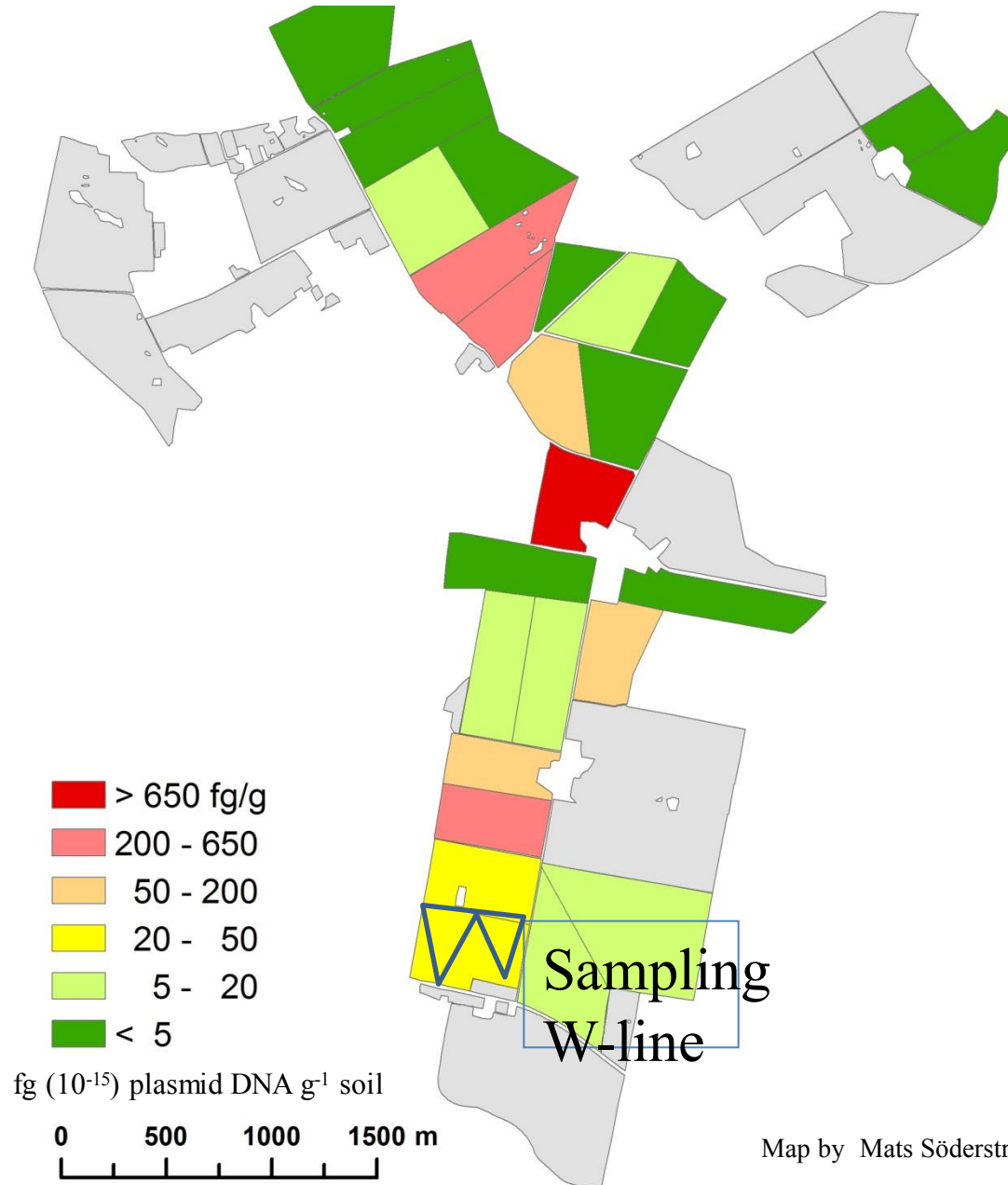


A: 5,6,6,12 fg/g

B: 27,37,46,64 fg/g

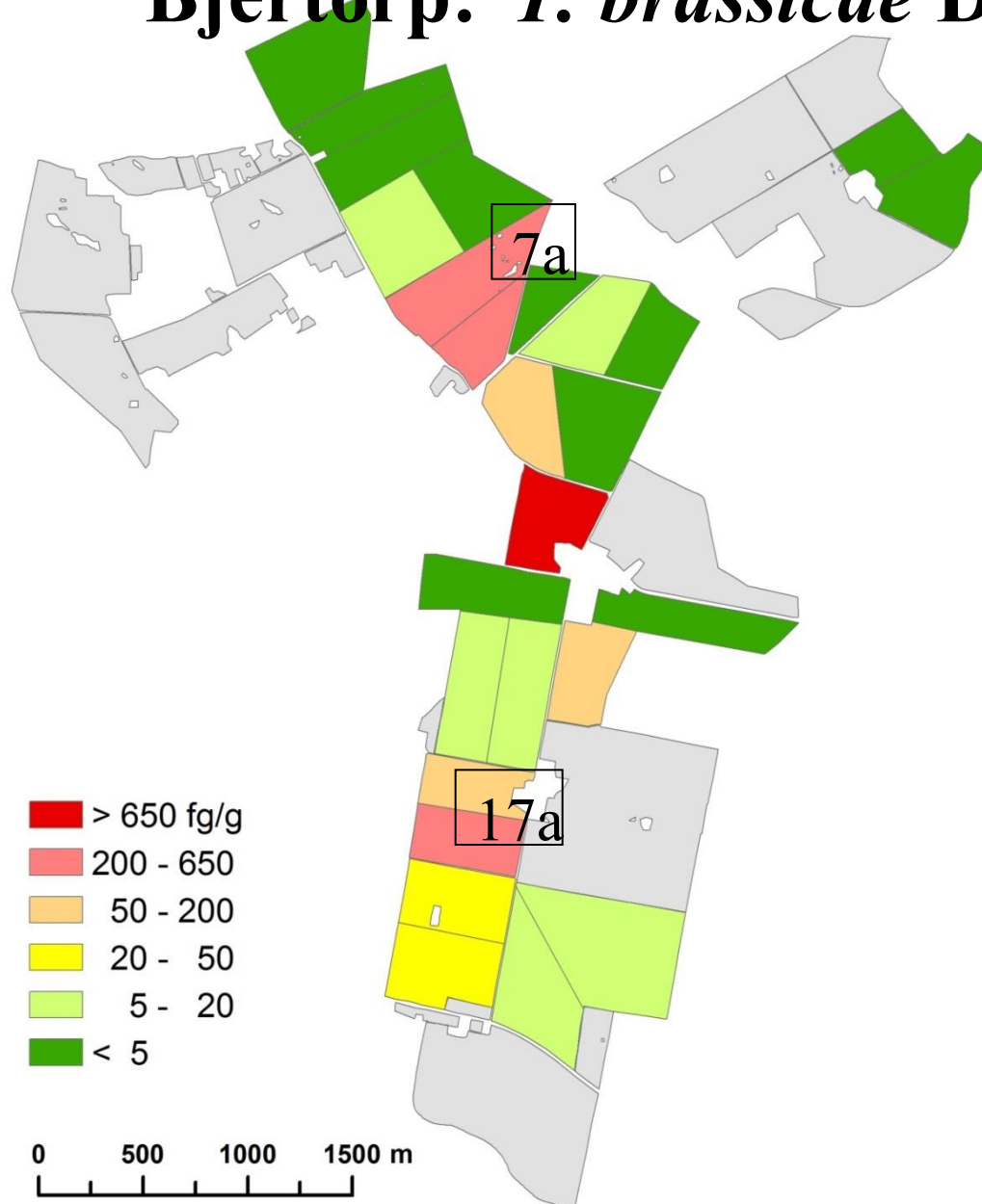
C: 1,1,2,5 fg/g

Bjertorp: *P. brassicae* DNA



Map by Mats Söderström

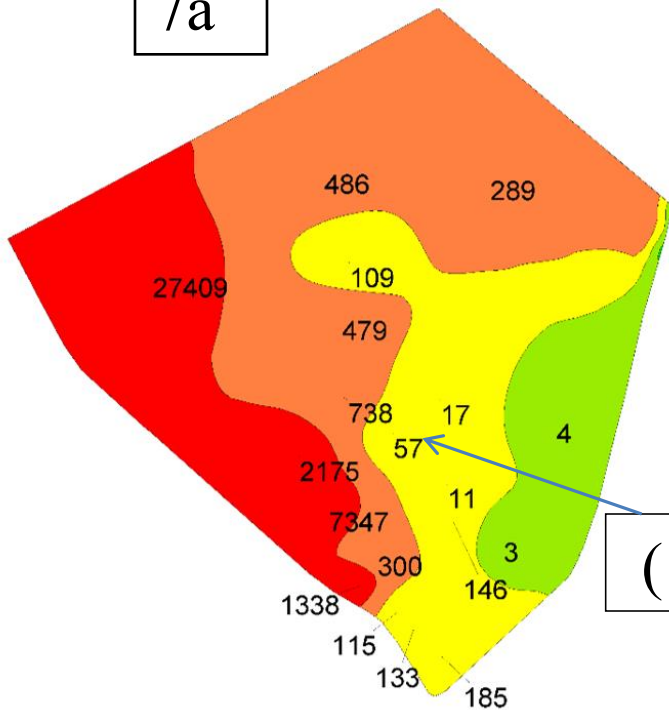
Bjertorp: *P. brassicae* DNA



Map by Mats Söderström

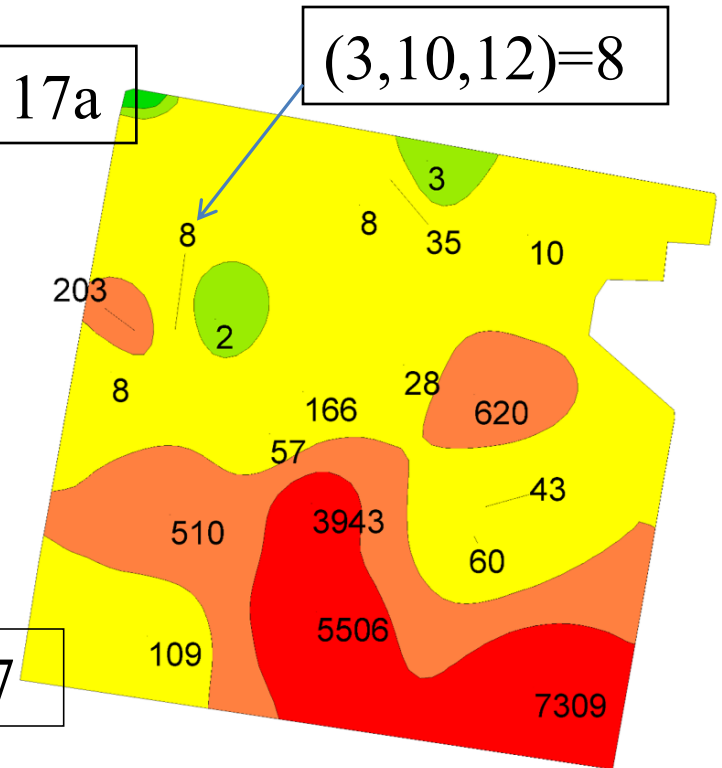
P. brassicae DNA

7a

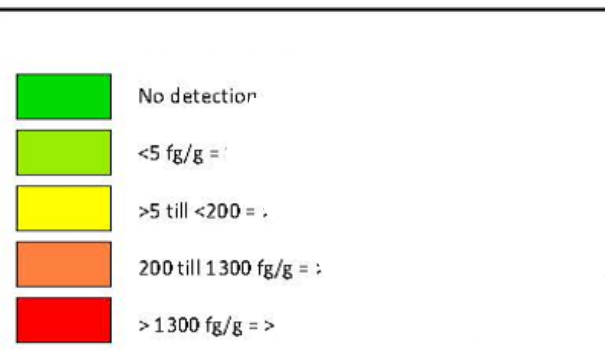


(17, 48, 107) = 57

17a



(3, 10, 12) = 8



fg (10^{-15}) plasmid DNA g⁻¹ soil

Sammanfattning

- I BioSoM utvecklas metoder för att bestämma förekomst av jordburna sjukdomar baserat på detektion av DNA.
- En specifik metod utveckla för detektion klumprotsjuka (*P. brassicae*) och idag tillgänglig på marknaden!
- Bra samband mellan biotest och DNA-bestämning
- Provtagningen är alltid mycket viktig representativa resultat!!!!

Deltagare i BioSoM

WP1 – ”Detektion”

Charlotta Almqvist, Industriaduktör Eurofins Food & Agro AB, Linköping

Fredrik Heyman, Institutionen för skoglig mykologi och patologi, Uppsala

Christina Dixelius, Inst. för Växtbiologi(VB), SLU Uppsala

Arne Schwelm, VB, SLU, Lisbeth

Anders Dahlqvist, Scanbi Diagnostic AB, Alnarp

WP2 –” Förekomst”

Ann-Charlotte Wallenhammar, HS Konsult AB, Örebro

Katarzyna Marzec-Schmidt, P&P, Mark och miljö, Skara

Lars Persson, Findus R&D, Bjuv

WP3 –” Användning”

Christina Lundström, Precisionsodling & Pedometri, Mark och Miljö Skara

Magnus Ljung, Statistisk konsult rådgivning, SLU, Skara

Jessica Lindelöf, Högskolan i Skövde

Robert Olsson, Asa Olsson, NBR

Ulf Axelsson, HS Skaraborg, Skara

Kommunikatör: *Lennart Wikström, Cultimedia AB ,*

Programchef: **Anders Jonsson**, Precisionsodling & Pedometri,, SLU