

Slutrapport till:

Stiftelsen Lantbruksforskning (H0833502) och Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning

Projekttitel

Biologisk markkartering – Integrerad analys av jordbundna växtsjukdomar och markkemi (BioSoM I)

Innehåll: Sammanfattning
Appendix
A. Resultatförmedling
B. Ekonomisk redovisning hela programmet

Sammanfattning BioSoM fas I

Det övergripande syftet med programmet är att bygga upp grundläggande kunskap om jordburna patogener och de faktorer som påverkar deras utveckling och skadepåverkan. Slutmålet, visionen, är karteringstjänst som kan nyttjas av lantbrukare för att optimera sin platsspecifika växtodling, en sk ”Biologisk markkartering”. Forskningsprogrammet ”Biologisk markkartering” blev utvald att gå vidare som sk TEMA-forskningsprogram vid NL fakulteten, SLU. Tack vare att näringslivspartner, och då framför allt Stiftelsen lantbruksforskning och Stiftelsen Svensk Oljeväxtforskning ställde upp med tillsammans 2.633 milj kr så satsade NL-fakulteten samma summa och programmet startade i aug 2009. Avsikten med programmet var att det skulle pågå i 3 +3 år efter en utvärdering efter den första tre-årsperioden. Nu lämnas slutrapporten av för fas 1, dvs år 1, 2, 3. Fas två av BioSoM är beviljat och löper under 2013-2015.

Målsättningen med detta TEMA-program var att lägga den vetenskapliga grunden för en praktisk användbar ”biologisk markkarteringstjänst” som skall kunna utnyttjas av lantbrukare för att optimera sin växtodling. Detta har skett genom:

- att utveckla och validera DNA-baserade metoder för effektiv ras- och artbestämning samt kvantitativ bestämning av markburna patogener i svensk jord. Framst för klumprotsjuka och ärtrottröta samt bomullsmögel. *Analysen av DNA från organismen som orsakar klumprotsjuka, Plasmodiphora brassicae, är nu 2013 kommersiellt tillgänglig sedan flera år.*
- att öka den biologiska kunskapen om bildandet av vilosporer/vilokroppar och deras överlevnad samt genom att inleda arbetet med sekvensering av hela *P. brassicae* genetiska material. *Hösten 2012 blev vi först i världen med att kunna presentera ett första förslag till ”alla gener och DNA” i Plasmodiphora brassicae!*
- att utarbeta och validera provtagningsrutiner och innefattande bland annat en ”aseptisk” homogenisering av jordprover inför DNA-extraktion. *Det finns en de facto rutin för hantering av prover, från “aseptisk” provtagning till PCR-protokoll. En film som beskriver den praktiska provtagningen har också lagts ut på Youtube.*
- att utvärdera samband och påverkan mellan förekomst av infektiösa patogener och markparametrar som pH, innehåll av makro- och mikronäringsämnen, lerhalt mm. *Det har bland annat visats att Bor har hämmande effekt på ärtrottröta i ärtor och klumprotssjuka i raps och att förekomsten i enskilda fält samvariera med pH-värdet i marken*

- att ett arbete har inletts med en pilotstudie i samverkan med Högsklan i Skövde för att öka förståelsen av utformningen av presentationsrutiner för markbiologiska parametrar betydelse för implementering och upptag hos kunder (rådgivare/lantbrukare mfl) och validera lämpliga till exempel pedagogiska ”GIS-kartor” på gårds, fält eller regionnivå. *Samarbetet har kommit gång mkt väl. En gemensam forskarstudierande och ansökan till FORMAs för fördjupning och utveckling av nya rådgivningskoncept har inletts under BioSoM I*
- att arbete har inletts med att följa och verifiera förändringar i patogen-populationerna orsakade av förändringar i klimat och odlingstekniska åtgärder som sort- och grödval/växtföljd samt gödslingsstrategier i befintliga försök, de sk bördighetsförsöken. *Analystekniken har gjort det möjligt att beskriva förekomst och utvecklingen av patogener i försök på ett helt nytt sätt. Exempelvis hittades klumprotsjuka i 11 av 48 provtagna fältförsök med rapsorter. (se vidare SLF projekt V096004)*

Vidare har kunskapen om en ny patogenen på ärt (och åkerböna) fördjupats och en ny metod för att bedöma angrep av rotdödare har utvecklats. Mycket intressanta observationer har gjorts kring förloppet när bomullsmögel infekterar en rapsgröda. Angrepp av rotröta i klöver har för första gången dokumenterats med hjälp av DNA-metoder och kunskapen om de gener som är inblandade i sklerotiebildning hos *Verticillium* har fördjupats liksom förståelsen av resistens hos sockerbetor mot *rhizoctonia*-svampen.

För ytterligare detaljer kring forskningsresultaten hänvisas till (<http://www.slu.se/mark/biosom>) där också en pdf-version av slutrapporten för BioSoM I kan laddas ner.

I appendix A i denna sammanfattning ges en översikt av de olika resultatförmedlingsaktiviteterna som genomförts under BioSoM I.

Från SLF och SSO söktes stöd till finansiering för stöd till hela kedjan från utveckling av DNA-metoder till idéer om hur resultaten skall presenteras. Totalt omfattade fas I av BioSoM av forskning och utveckling för 14.242 kkr och ”in kind” insatser på motsvarande 4934 kkr. Totalt medverkande 11 intressenter varav 5 delfinansierade med kontantbidrag och övriga med ”in kind”. NL-fakultet var den som största finansiären och de båda Stiftelserna SLF och SSO medverkan uppgick till 3085 kkr från SLF respektive 300 kkr från SSO. Ett mindre överskott på 281 kkr redovisades i jan 2012 för hela programmet (se appendix B). Men en sen(missad)fakturering för industridoktoranden hos Syngenta medförde att ett mindre underskott uppstod (-28 kkr) och det har balanseras in i fas II av BioSoM. I denna slutrapportering till SLF för projekt *H0833502* framgår hur resurserna i detta anslag använts.

Skara den 19 september 2013

Anders Jonsson

Programchef för BioSoM

Appendix A – Resultförmedling

Communication plan

A plan was developed by the Steering Committee and approved at its meeting in September 2011.

Meetings - National meetings

- January 2010. Presentation at ‘Odlingibalans Temadag’ in Nässjö. (Biologisk markkartering för att styra mot rätt odlingsåtgärd, by Ann-Charlotte Wallenhammar). http://www.odlingibalans.com/temadagar_2011.html
- February 2010. Presentation for farmers in Kristianstad ‘Växtföljder i grönsaks produktionen’ (A-C W)
- April 2010. Presentation for farmers at ‘Potatisdagen’ in Skara.(A-C W)
- 11 August 2011: Presentation for 50 farmers, incl. the Chairman of the Board of Lantmännen, + approx. 20 employees from Lantmännen at the SW Plant Breeding Station in Lännäs (Pär-Johan Lööf)
- September 7th 2011: Presentation for Syngenta Seed, Landskrona (Anders Jonsson, Christina Dixelius)
- September 7th 2011: BioSoM seminar at Alnarp ‘Principles of representative sampling of heterogeneous materials’. Prof. Kim Esbensen, Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS)
- September 20th 2011. Presentation for a delegation from Cornell State University (AJ)
- September 21th 2011. Markkarteringsrådet, oral presentation (AJ)
- September 23th 2011. Presentation for the board of SL Foundation (PJ L)
- September 27th 2011. HIR-konferens (Annual meeting of the Swedish Rural Economy and Agricultural Society), Elmia Jönköping. Oral presentation (ACW)

International meetings

- Fifth IOBS Workshop ‘Multitrophic Interactions in Soil’, Uppsala, June 10-13th 2010. Oral presentation (AJ)
- May 4-5th 2010. NJF-Seminar, Uppsala ‘Climate Change and Agricultural Production in the Baltic Sea Region’. Oral presentation ‘Long-term soil data sets will reveal shifts in populations of soilborne pathogens’ (A-CW)
- 24th NJF Congress, Uppsala, June 14-16th, 2011. Poster ‘Biological Soil Mapping – BioSoM’* (CD)
- 13th International Rapeseed Congress, Prague, June 5-9th, 2011. Four posters*
Short presentation at the Clubroot workshop (>50 participants)
- World Ploughing Competition, Östergötland, May 16th 2011. Poster.
- June 2011. IRC (International Rapeseed Congress), Prague, Czech Republic. Two abstracts and posters (AJ, A-CW, CA, KMS).
- June 2011. The international clubroot working group – International workshop, Prague, Czech Republic. (AJ, A-CW, CA, KMS).
- Nov 31st-Dec 1st 2011. NJF (Nordic Association of Agricultural Scientists) 446 – Risk assessment/risk management, forecasting pests and diseases of field crops in a changing climate, Kristianstad, Sweden. Two poster presentations (ACW and CA).
- Joint ISOP and ISEP meeting Protist2012, 29th July-3rd August; Oslo, Norway
- Poster at the Int. Mol. Plant-Microbe Interaction Congress, Kyoto, Japan
- NJF Seminar. Integrated Pest Management (IPM)- National Action Plans in Nordic-Baltic countries. Tallin, Estonia .November 6th-8th 2012. Poster presentation (A-C W)

- 6th International Symposium on Brassica and 18th Crucifer Genetics Workshop; 12th-16th November 2012, Catania, Italy. Two oral and two posters (A-CW, AS AJ)

National Exhibitions

- Elmia Lantbruk, October 23-26th 2010, Jönköping. Poster in collaboration with LOFT/SLF (Lantbrukare och Forskare Tillsammans) (AJ)
- Borgeby Fältdagar, June 30th - July 1st 2010, in collaboration with SLU; two posters (AJ, CD)
- Borgeby Fältdagar, June 29-30th 2011, in collaboration with Svensk Raps; three posters (AJ, CD)
- Logårdsdagen, Grästorp, June 24th 2011; two posters (AJ)
- Rotröta i ärt och åkerböna - *Phytophthora pisi*?. Poster by A.-K. Arvidsson, F. Heyman, L.Persson and M. Wikström, presented at "Borgeby Fältdagar", 2011 in Jordbruksverkets booth and 2012 in Findus booth..
- Logårdsdagen, Grästorp, July 3th 2012; two posters (AJ)
- Brunnby Lantbrukardag, Västerås, July 7th 2011; three posters (A-CW).
- Logårdsdagen, Grästorp, July 3th 2012; two posters (AJ)
- Brunnby Lantbrukardag, Västerås, July 5th 2012; two posters (A-CW)

Publications and submitted manuscripts,

Heyman, F., Blair, J.E., Persson, L., and Wikström, M. 2013. Root rot of pea and faba bean in southern Sweden caused by *Phytophthora pisi*, sp. nov. Plant Disease, <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-09-12-0823-RE>. (only published online at the time of writing).

Hosseini, S., Karlsson, M., Funk Jensen, D., Heyman, F. 2012. Quantification of *Phytophthora pisi* DNA and RNA transcripts during *in planta* infection of pea. Eur J Plant Pathol. 132:455-468

Stoltz, E., Wallenhammar, A-C. 2012. Micronutrients reduces root rot development in red clover (*Trifolium pratense*). Journal of Plant Diseases and Protection, 119 (3), 92-99..

Wallenhammar, A-C., Almquist, C., Söderström, K., Jonsson, A. 2012. In-field distribution of *Plasmodiophora brassicae* measured using quantitative real-time PCR. Plant Pathology 61: 16-28.

Martin, T., Schwelm, A., Dixelius, C. 2011. Genome-wide comparative analysis reveals insight into maize fungal pathogens. (Manuscript in T. Martin's PhD thesis 2011:66).

Roos, J., Hopkins, R., Kvarnheden, A., Dixelius, C. 2011. The impact of global warming on plant diseases and insect vectors in Sweden. Eur J Plant Pathol 129:9-19.
web version http://pub.epsilon.slu.se/5568/1/roos_j_etal_110111.pdf

Heyman, F., Almquist, C., Jonsson, A., Wallenhammar, A-C., Lindahl, B., Stenlid J. 2008. Evaluation of a quantitative PCR method for detection and quantification of *Aphanomyces euteiches* in soil samples. Developed and altered manuscript from dissertation by F. Heyman 2008, SLU.

Dissertation

Ihunegbo N.F. 2012. Process Analytical Technology studies for reliable industrial process monitoring. Thesis for the degree of Philosophiae Doctor (Ph.D.) Telemark University College, Faculty of Technology, Porsgrunn, Norway.

Manuscripts in the pipeline

Almquist C, Wallenhammar A-C, Redner A. 2013. Improved risk assessment of *Sclerotinia* stem rot in oilseed rape using real-time PCR. Manuscript to be submitted in spring 2013.

- Almquist, C., Wallenhammar, A-C. 2013. Development of a real-time PCR method for detection and quantification of *Botrytis fabae* on Faba beans.
- Andersson, L., Kraft, T., Lennefors, B.L., Fogelqvist, J., Varrelmann, M., Dixelius, C. Will generate a number of manuscripts to be submitted 2013-2015/16 on transformation of *R. solani*, transcriptome data on *R. solani* and its host *B. vulgaris*.
- Fathei, J., Wallenhammar, A-C, Jonsson, A. 2013. Use of the rapid developing wheat cultivar USU-Apogee for evaluation of soil infestation by take-all pathogen *Gaeumannomyces graminis var. tritici* (take-all)'
- Heyman, F. et al. 2013 Plant resistance to *P. Pisi-*
- Jonsson A., Almquist, C., Myrenås, M., Wallenhammar, A.C., Dixelius, C. 2013/14. qPCR analysis as a diagnostic tool to detect soilborne plant pathogens: Lessons learned.
- Jonsson, A., Wallenhammar, A-C., Almquist, C. 2013. Long-term field trials reveal shift in populations of *Plasmodiophora brassicae*.
- Marzec-Schmidt K, Jonsson A, Wallenhammar A-C. 2013 Effect of boron application on clubroot severity.
- Marzec-Schmidt K, Persson L., Jonsson A. 2013. Control of Aphanomyces rot root in pea with boron.
- Wallenhammar, A-C., Almquist, C., Redner, A. 2013. Validation of a disease support system based on a real-time PCR-assay for detection of *Sclerotinia sclerotiorum* on leaves and petals of spring oilseed rape.
- Marzec-Schmidt, K., Wallenhammar, A-C., Jonsson, A. 2013. Studies of the infection process of soil borne pathogens causing red clover root rot using quantitative real-time PCR.
- Schwelm, A., Fogelqvist, J., Roos, J., Dixelius, C. 2013. Speciation within Sordariomycetes; origin of the *Verticillium longisporum* genome.
- Schwelm, A., Fogelqvist, J., Bulman, S., Ludwig-Müller, J., Dixelius, C. 2013. The *Plasmodiophora brassicae* genome sheds light on Rhizaria evolution.
- Schwelm, A., Dixelius, C. 2013. The involvement of the velvet gene *veA* in sclerotia formation of *Verticillium dahliae*.
- Schwelm, A., Peele, H., Roos, J., Emanuelsson, O., Dixelius, C. 2013. The genes behind sclerotia formation.
- Schwelm, A., Wallenhammar, A.C., Dixelius, C. 2013. Linking DNA markers to *Plasmodiophora brassicae* races.
- Schwelm, A., Ludwig-Müller, J., Dixelius, C. 2013. Identification of expressed genes in resting spores of *Plasmodiophora brassicae*.
- Sierra et al. 2014. Deep relationships of Rhizaria revealed by phylogenomics
- Popular science articles**
- Wallenhammar, A-C. & Jonsson, A. 2008. Biologisk markkartering ger koll på sjukdomar. *Arvensis* 5, 11.
- Wallenhammar, A-C. 2008. DNA på kronbladen avslöjar bekämpningsbehovet. *Arvensis* 2, 13.
- Wallenhammar, A-C. 2009. Rapsens fotboja. *Arvensis* 4, 18-19.
- Netterlund, H. & Wallenhammar, A-C. 2010. Rätt Rättika. *Arvensis* 3, 14-15.
- Jonsson A 2012. Biologiska markanalys – kan minska sjukdomsrisker. *Idetidskriften C*. Årgång 24, nr 2.

Nilsson S-Å, Engdahl Axelsson C. 2012. Kontrollera risken för klumprotsjuka. Svensk Frötidning 3, 16-17.

Wallenhammar A-C. 2012. Konsten att hantera klumprotsjuka. Svensk Frötidning 3, 11-14

PhD theses - planned

Almquist, C. 2013/14. Monitoring Important Soil-Borne Plant Pathogens in Swedish Crop Production Using Real-time PCR.

Andersson, L. 2015/2016. The *Beta vulgaris* - *Rhizoctonia solani* Pathosystem.

MSc/BSc works

Mikael Nilsson, BSc. Effect of fertilisation with different N-sources on clubroot development in Chinese cabbage. February 2013-.

Balaji Sinhadri, MSc 2009. Gene expression during early stages of germination in fungal resting bodies of *Verticillium longisporum*.

Cedric Ouvray, BSc 2010. Molecular identification of suppressive soil micro-organisms.

Oskar Björling and Mikael Nilsson are recruited for MSc and BSc studies 2013

LIA-projects

Student projects within the Agroengineering programme at BYS (Biologiska Yrkeskola i Skara, <http://www.bys.nu/>).

Hanna Sjöström, March 2011. Establishment of a soil collection.

Johan Landin, May 2011. Biological Soil Mapping at Uddetorp.

Reports and knowledge dissemination

Standard Operation Protocol for sampling, handling, milling and storage of soil samples. In Swedish:Handledning för provtagning och hantering av jord vid biologisk markkartering. BioSoM Report, first draft.

Studier av infektionsprocessen av *Sclerotinia sclerotiorum* i vårrens och vidareutveckling av modell för riskbedömning 2009. Slutrapport av projekt H0860030 Stiftelsen Lantbruksforskning.

PCR primer sequences related to *Verticillium* and qPCR protocols delivered to Scanbi AB 2011. PM BioSoM.

International Congresses & Workshops (oral and posters)

Schwelm, A Fogelqvist. J and Dixelius C. 2012 First glance at the genome of the club root pathogen *Plasmodiophora brassicae*. 6th International Symposium on Brassica and 18th Crucifer Genetics Workshop,; 12th-16th November 2012, Catania, Italy. (oral)

Jonsson .A, Wallenhammar A-C and Dixelius C. 2012. Long-term soil data sets reveals shifts in population of *Plasmodiophora brassicae*. 6th International Symposium on Brassica and 18th Crucifer Genetics Workshop,; 12th-16th November 2012, Catania, Italy. (oral)

*Wallenhammar. A-C, Almquist C., Söderström M., Jonsson A. 2012.*In-field distribution of *Plasmodiophora brassicae* measured using quantitative real-time PCR and the influence of soil physiochemical parameters on disease development. 6th International Symposium on Brassica and 18th Crucifer Genetics Workshop,; 12th-16th November 2012, Catania, Italy. (poster)

Schwelm, A Fogelqvist. J and Dixelius C. 2012 First glance at the genome of the club root pathogen *Plasmodiophora brassicae*. Joint ISOP and ISEP meeting Protist2012, 29th July-3rd August; Oslo, Norway (poster)

Schwelm, A Fogelqvist. J and Dixelius C. 2012 First glance at the genome of the club root pathogen *Plasmodiophora brassicae*.at the MPMI Conference, Kyoto, Japan 29 July-2 August

2012. (poster)

Heyman, F. 2010. A new Phytophthora species causing root rot in pea and other legumes. 9th conference of the European Foundation for Plant Pathology; Evora, Portugal, Nov 15-18 2010. (poster?)

International Fungal Genomics Workshop, 22-24 Nov 2010, Massey Univ., Palmerston North, New Zealand. Dr. Arne Schwelm attended this 'hands-on' workshop to learn the basics of fungal genome analysis.

NOVA-course for PhD students, Lillehammer, May 2010?. Monitoring important soilborne pathogens in Swedish crop production using real-time PCR. Charlotta Almquist participated.

Roos, J., Schwelm, A., Dixelius, C. 2011. Plant defence to Verticillium wilt and fungal sclerotia biology. In: Proc. 13th International Rapeseed Congress, June 5-9, Prague, Czech Republic, p. 235.

Wallenhammar, A., Almquist, C., Söderström, M., Jonsson, A. 2011. In-field distribution and quantification of *Plasmodiophora brassicae* in soil samples measured using real-time PCR. In: Proc 13th International Rapeseed Congress, June 5-9, Prague, Czech Republic, p. 459.

Wallenhammar, A-C., Almquist, C., Redner, A. 2011. Development of disease support systems of Sclerotinia stem rot in oilseed rape using real-time PCR. In: Proc. 13th International Rapeseed Congress, June 5-9, Prague, Czech Republic, p. 460.

Management - New collaborators

Dr. Simon Bulman New Zealand Institute for Plant & Food Research Ltd, Private Bag 4704, Christchurch, New Zealand. Simon.bulman@plantandfood.co.nz and Prof. Jutta Ludwig-Müller Botany Inst. Techn. Univ. Dresden, Germany, jutta.ludwig-mueller@tu-dresden.de, both experts on *Plasmodiophora brassicae*.

Furthermore the net-work around the genomic work also in clouds contacts with Roberto Sierra, University of Geneva, Geneva, Switzerland, Ingrid Neuhauser, Natural History Museum, London, United Kingdom, Yong Pyo Lim, Chungnam University, Daejeon, South Korea, Maria Manzanares, INRA, France.

Collaboration within the *R. solani* international community under establishment (Prof. Ralph Dean/Marc Cubeta Univ. North Carolina, Prof. Dr. Mark Varrelmann Dept. Phytopathology, Göttingen: varrelmann@ifz-goettingen.de and Syngenta Hillesjö Landskrona, Sweden).

Collaboration with Dr Jonathan S. West, Rothamsted Research, Harpenden, AL5 2 JQ, UK, expert on detecting airborne inoculum of *S. sclerotiorum*. He is the author of The Air Spora: A Guide to Trapping and Identifying Airborne Biological Particles.

Dr Alan McKay and Ian Riley at Plant and Soil Health at SARDI (South Australia Research and Development Industries) Adelaide, SA, Australia, experts in molecular diagnostics of soilborne pathogens. Our collaboration focused on diagnosis of take-all (*Gaeumannomyces graminis*).

Prof Kim Esbensen, presently at GEUS, Copenhagen. Dr. Esbensen is a specialist in Chemometrics and Multivariate Data Analysis, Multivariate Image Analysis (MIA), AMT (Angle Measure Technique) and Acoustic Chemometrics and has a great interest in 'Theory of Sampling (TOS)'. At a Steering Committee meeting in September, he held a seminar about TOS. In collaboration with BioSoM, a PhD student (Felicia Nkem Ihunegbo) of his is conducting concentrated intensive sampling of soil on one of our fields with known variation in infestation of clubroot (in total 360 soil samples). The aim is to study the variation over short and longer distances of level of infestation of clubroot and to produce a linear variogram.

A collaboration with Drs Maria Algerin and Diana Karlsson at the Infection Biology Research Group, University of Skövde, has been established during in recent years with the aim of developing mathematical models to better understand the infestation process.

WP 5 included a first pre-study aiming for more improved methods for implementation of new knowledge to farmers 'Lantbrukarnas beslutsfattande och nästa generations rådgivning och beslutsstödssystem'. It is a joint project between SLU and researchers from Cognition and Interaction Lab, Interactable Game and Media and Skövde Artificial Intelligence Lab.

Visits

Dr A Jonsson visited Dr Alan McKay at Plant and Soil Health, SARDI, South Australia, in March. 2012.

The stakeholders are visited continuously by the Programme Director, sometimes accompanied by some of the researchers.

Dr. Arne Schwelm spent 6 weeks in Dr. Simon Bulman's lab at the Institute for Plant & Food Research Ltd., Christchurch, New Zealand, to learn *Plasmodiophora brassicae*-related techniques.

Recruitments

.....
August 2009- Industry PhD student** Charlotta Almquist Eurofins Food and Agro AB.
(Parental leave 2009-2010, part-time 2010-)

August 2009- Post-doc Fredrik Heyman
Research assistant, MSc Anna Nyberg, part-time
Dr. Mats Södersröm, GIS-specialist, part-time

October 2009-Sept 2011 Lab. tech. Mattias Myrenås

March 2010- Post-doc Arne Schwelm

Nov. 2010- Post-doc Katarzyna Marzec Schmidt

Nov. 2011- PhD-student** Louise Andersson, Syngenta Seed AB.

.....
**= Industry PhD students are employed by a company during their PhD studies

Stakeholders and members of the Steering Committee 2012

Stakeholder	Member of the Steering Committee -substitute
Foundation of Swedish Farmers Research (SLF)	Mr. Pär-Johan Lööf
Swedish Seed and Oilseed Growers Research Foundation (SSO)	Mr. Henrik Strindberg Dr. Bengt Nilsson
Västsvenska (VL) and Skånska Lantmännen (SL) Foundations	Mr. Lennart Wikström
Scanbi Diagnostics AB (Alnarp)	Dr. Anders Dahlqvist Dr. Charlotta Engdah -Axelsson
Eurofins Food And Agro AB, Lidköping	Mr. Hans-Erik Johansson Dr. Rolf Stegmark
Findus R&D, Bjuv	Dr. Lars Persson Mrs. Åsa Olsson
Nordic Beet Research (NBR), Borgeby	Mr. Robert Olsson

Lantmännen SWSeed, Svalöv
 Syngenta Seed AB, Landskrona
 Rural Economy and Agricultural Society
 /HS Konsult AB, Örebro

Faculty of Natural Resources and Agricultural
 Sciences, SLU

Dr. Anette Olesen
 Dr. Desiree Börjesdotter
 Dr. Thomas Krafft

Dr. A-C Wallenhammar
 Prof. Stig Larsson
 Dr. Pär Aronsson

Appendix B – Ekonomisk översikt hela BioSoM

BioSoM - Utfall Fas 1

Intäkter	14 524 000 kr	
Kostnader	14 242 831 kr	
Utg balans	281 169 kr	<i>Reserv Fas 2</i>

Financing BioSoM I, 2009-2012

	Year 1	Year 2	Year 3	Totalt	
Funding Stakeholder					
SLF - Markväxt - TEMA	695	745	745	2185	
SLF - Markväxt -Phytophthora	500	500	500	1500	<i>in kind WP 1</i>
SLF - Fältförsök metodik	300	300	300	900	
SSO	100	100	100	300	
VL-Stiftelsen	235	235	235	705	
SL-Stiftelsen	235	235	235	705	
Scanbi - analyser	50	50	50	150	<i>in kind WP1</i>
Eurofins - Bench fee	180	180	180	540	<i>in kind WP1</i>
Findus AB	138	138	138	414	<i>in kind WP2+4</i>
HS-adjunct 50% av 50%, to be calculated	200	200	200	600	<i>in kind WP2+6</i>
Extra Stakeholder Funding Year 2,3					
SLF-Fältförsök		550	50	600	<i>in kind WP 1+2</i>
NBR		255	255	510	<i>in kind WP2+4</i>
SW Seed		71	71	142	<i>in kind WP2+3</i>
Syngenta Seed AB			478	478	<i>in kind WP3 b</i>
Total Funding from Stakeholders	2633	3559	3537	9729	
NL-faculty, SLU - TEMA R&D	2633	3559	3537	9729	
- in kind resources	-1068	-1944	-1922	-4934	
Total Cash Founding	4198	5174	5152	14524	
<i>Total "In kind" Founding</i>	<i>1068</i>	<i>1944</i>	<i>1922</i>	<i>4934</i>	
Total Turnover				19458	

Fördelning av kostnader

WP 1a. Sampling and Detection

Personal	1 784 552 kr
Material & Drift	309 820 kr
OH	72 903 kr
Sum WP1	2 167 275 kr

WP 2. Forecast - Dose/Response

Personal	1 859 112 kr
Material & Drift	143 501 kr
OH	206 685 kr
Sum WP2	2 209 298 kr

WP 3. Pathogen biology - resting structure and applied genomics

Personal, AS, MM	1 723 606 kr
Material & Drift	510 345 kr
OH	595 003 kr
Sum WP3	2 828 954 kr

WP3 B. Rhizoctonia- industridoktorand

Personal Louise A	Sum WP3b	478 000 kr
-------------------	----------	------------

WP 4. Soil characteristics and infestation of pathogen

Personal, MS, AJ	1 718 191 kr
Material & Drift	323 680 kr
OH	583 099 kr
Sum WP4	2 624 970 kr

WP 5. Implementation and use in R&D and practice

Personal,	373 934 kr
Material & Drift	18 064 kr
OH	
Summa WP5	391 998 kr

WP 6. Program management

Personal, AJ mfl	1 815 033 kr
Material & Drift	189 732 kr
OH	657 572 kr
Sum WP6	2 662 337 kr
Ej fördelade OH-kostnader	879 999 kr

Total Program Cost 14 242 831 kr