

Innovationer för hållbar växtodling

Möte 161130 Herning, Danmark

Lena Engström, Kristin Piikki, Mats Söderström och Bo Stenberg.

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) , Inst. för Mark och miljö, Precisionsodling och pedometri, Skara, **Sverige**.

Auden Korsæet och **Jakob Geipel**, Norsk institutt for bioøkonomi/Seksjon landbruksteknologi og systemanalyse /NIBIO Apelsvoll, **Norge**.



3d. Underlag för ett webbaserat beslutsstödssystem för smart växtodling

Syfte och mål med delaktiviteten:

utveckla och anpassa algoritmer som översätter tillgängliga gröd- och markdata till platsanpassade åtgärdsrekommendationer.

Med hjälp av fjärranalys/sensorer :

- bestämma biomassa, N-innehåll och skörd vid kompletteringsgödsling i höstvet/vårvete med hjälp av sensorer.
- bestämma kväveinnehåll på hösten i höstraps för optimal beräkning av vårgivan.
- bestämma näringsinnehåll i vall för optimal skördetidsprognos.

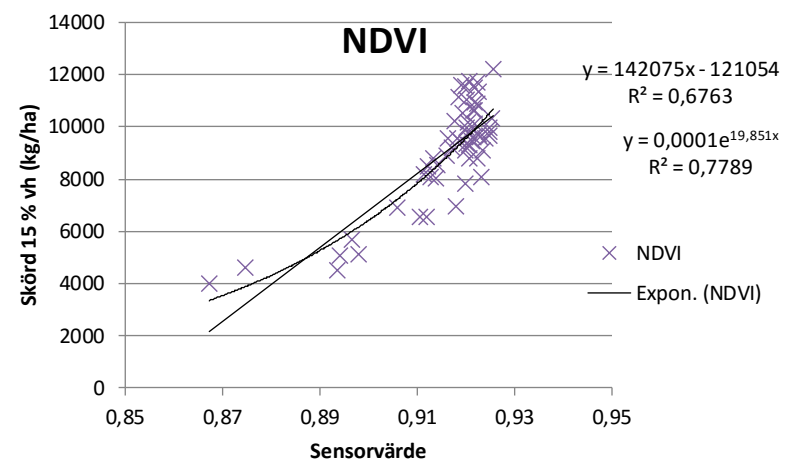
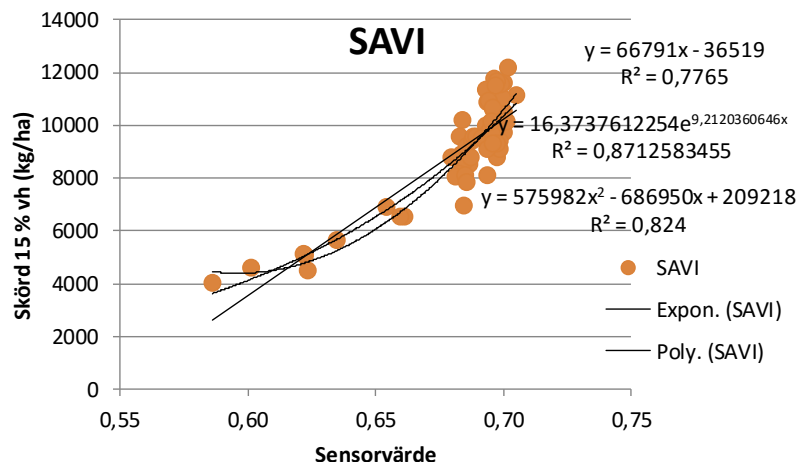
3d. Underlag för ett webbaserat beslutsstödssystem för smart växtodling

Delmoment i ansökan	Klart
Insamling av detaljerade fältdata med handburna sensorer samt data från befintliga fältförsök.	✓
Mätningar med olika typer av sensorer från UAV – från enkla kameror till avancerade hyperspektrala instrument.	✓
Sammanställning av satellitdata av olika typ – dels traditionella enklare data med tre band (grönt, rött, nära infrarött, t ex DMC) samt den nya generationens satellitdata från Sentinel-2 (13 band).	✓
Statistisk utvärdering och modellering samt framtagning av relevanta algoritmer för omräkning av dessa data till den efterfrågade informationen, t ex kvävebehov.	To do

SLU:

Decision support for split-fertilization in winter wheat and yield estimation by means of remote sensing

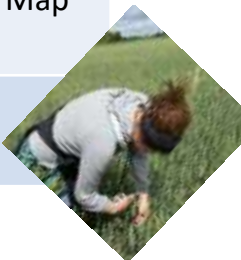
- **6 winter wheat** fields and **20 locations in each**, 2016 (Skara)
- Handheld sensors, Greenseeker, N-tester index, Leaf area index
- Satellite data, MSAVI2/Cropsat (GS 55/60)
- UAV/3DRobotics Iris, RGB and B-NIR (GS 55/60)
- 123 harvest samples
- Statistical modeling started.....



SLU: Measurements and data collection 2016

Winter wheat

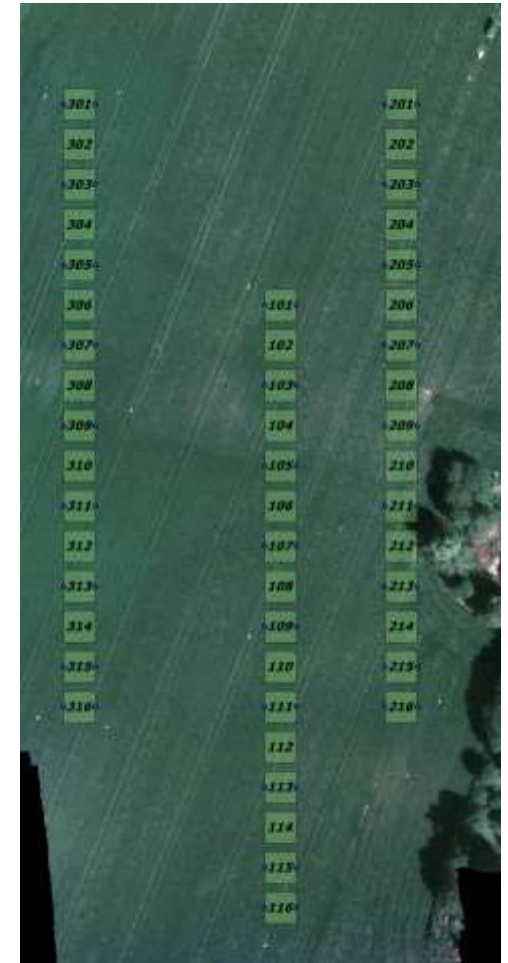
Platform	Time	Measured variable	Support	Locations	Instrument
Handheld	DC50 and DC65	NDVI	3 m radius circle	20 locations × 6 fields	GreenSeeker
Handheld	DC50 and DC65	N-tester index	30 flag leaves in 3 m radius circle	20 locations × 6 fields	Yara N-tester
Handheld	DC50 and DC65	Leaf area index	3 one-meter lines	20 locations × 6 fields	AccuPAR LP-80
Satellite (DMC / Sentinel-2)	DC50 and DC65	MSAVI2	10-20 m raster	Entire area × 6 fields	CropSAT
UAV (3DRobotics Iris)	DC50 and DC65	RGB and B-NIR	Few cm raster mosaic	Entire area × 6 fields	Mapir
Handheld	Harvest	Grain yield	3 plots × 0.25m ²	20 locations × 6 fields	SLU lab, Uppsala
Handheld	Harvest	Grain protein conc.	3 plots × 0.25m ²	20 locations × 6 fields	SLU lab, Uppsala
Database	Time invariant	Topsoil (clay and sand content)	50 m raster	Entire area × 6 fields	Digital Soil Map of Sweden
Handheld	DC50	Position (WGS84 coordinates)	Point	20 locations × 6 fields	RTK-GPS



Nibio:

Decision support for split-fertilization in cereals and **yield estimation** by means of remote sensing

- **Spring wheat** field trial 2016 in Apelsvoll
- Satellite data from RapidEye (~GS 32)
- UAV data from Rikola hyperspectral imager (~GS 39)
- 48 Biomass and harvest samples (~GS 39/90)
- Statistical modeling as soon as samples are analyzed



SLU: Winter oilseed rape

Decision support for calculating the **optimal N rate in spring** to winter oilseed rape by **estimation of N-uptake in autumn** by means of remote sensing.

13/10 2016, Entorp, Skara, 22 – 144 kg N/ha



SLU: Measurements and data collection 2016

Winter oil seed rape

Platform	Time	Measured variable	Support	Locations	Instrument
Handheld	October	Above ground biomass	1 m ²	5 locations × 5 fields	---
Handheld	October	NDVI	1 m radius circle	5 locations × 5 fields	GreenSeeker
Satellite (DMC / Sentinel-2)	October	MSAVI2	10-20 m raster	Entire area × 5 fields	CropSAT
UAV (Explorian8)	October	RGB and 5-band	Few cm raster mosaic	Entire area × 5 fields	SONY-RX 100 and Micasense RedEdge
Handheld	October	Position (WGS84 coordinates)	Point	5 locations × 5 fields	RTK-GPS



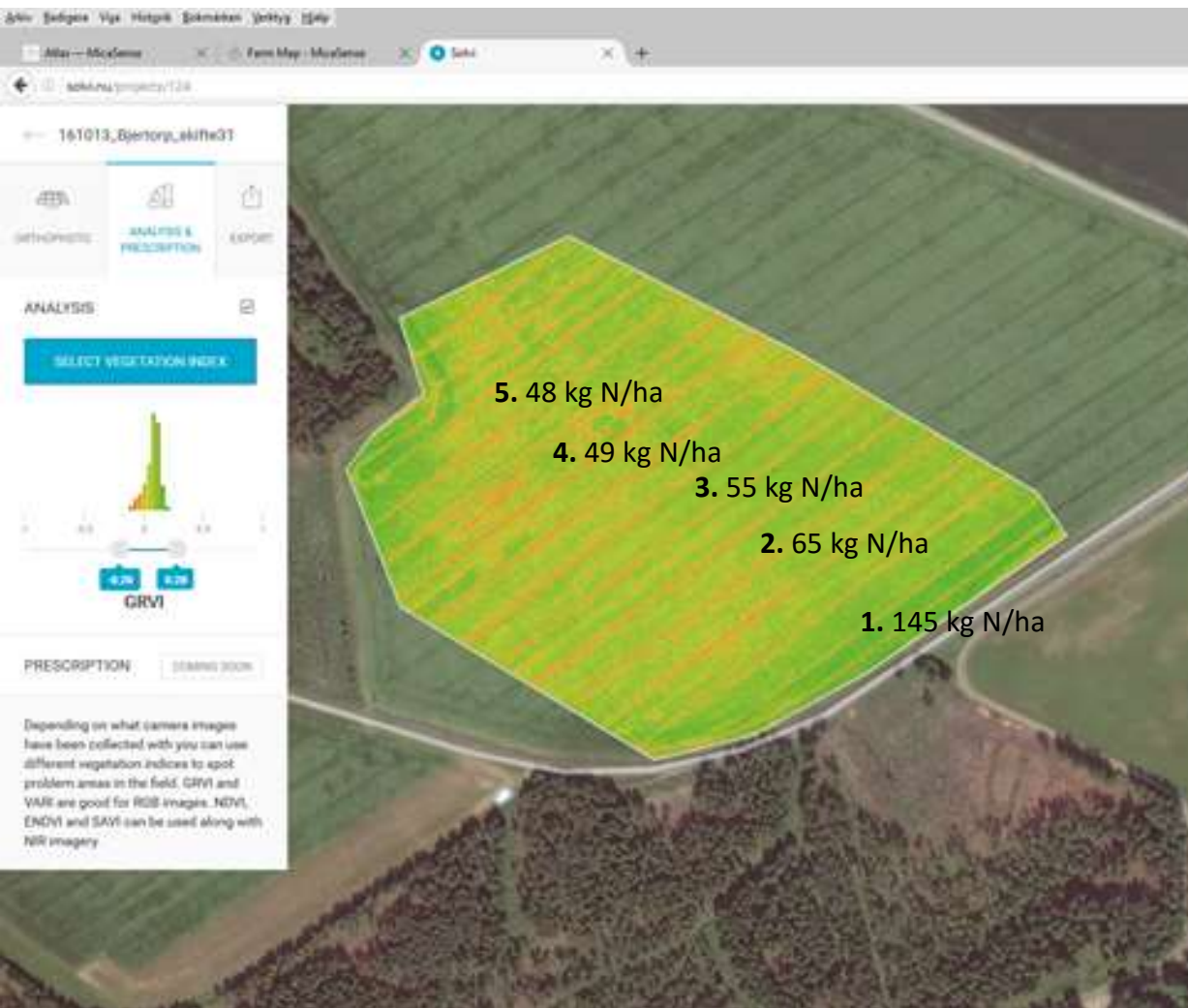
SLU: Winter oilseed rape

Lanna, skifte 13, 12 – 84 kg N/ha



SLU: Winter oilseed rape

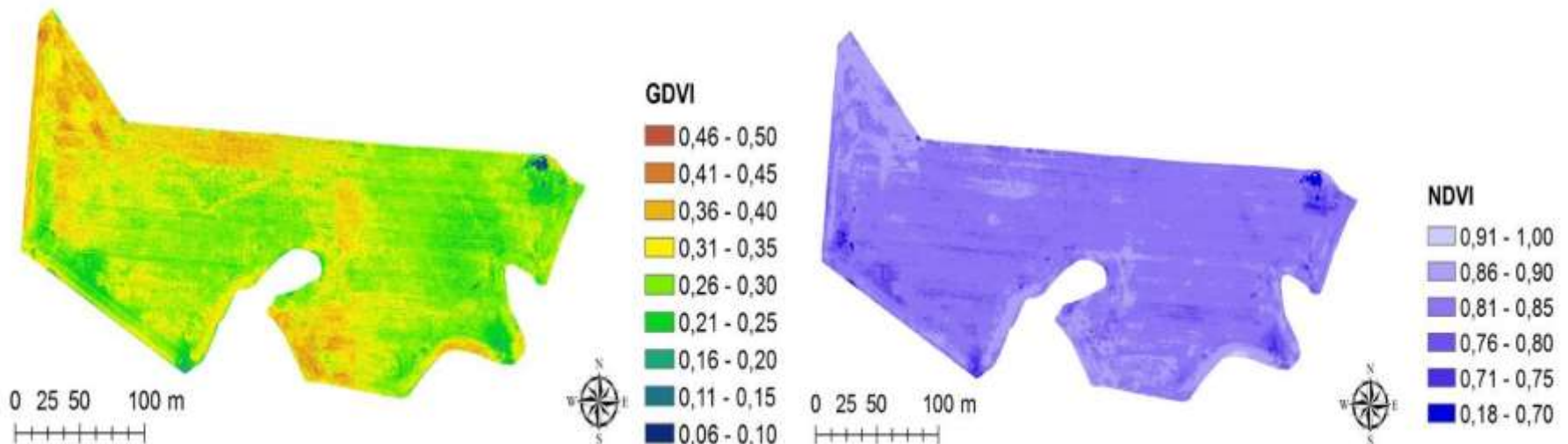
Bjertorp skifte 31, 48 – 145 kg N/ha



SLU:

Decision support for forage production (suckling cows and horses), in terms of **harvest time prognosis** and **quality estimation** by means of **remote sensing**

- 6 grassland fields and 2 field trials in Grästorps, Vara and Flakeberg 2016
- Three harvest dates (1, 8 and 15 July) in grass leys
- Reflectance data from UAV/Multispec 4C sensor at three dates
- 164 harvest samples
- Statistical modeling started.....



SLU: Measurements and data collection 2016

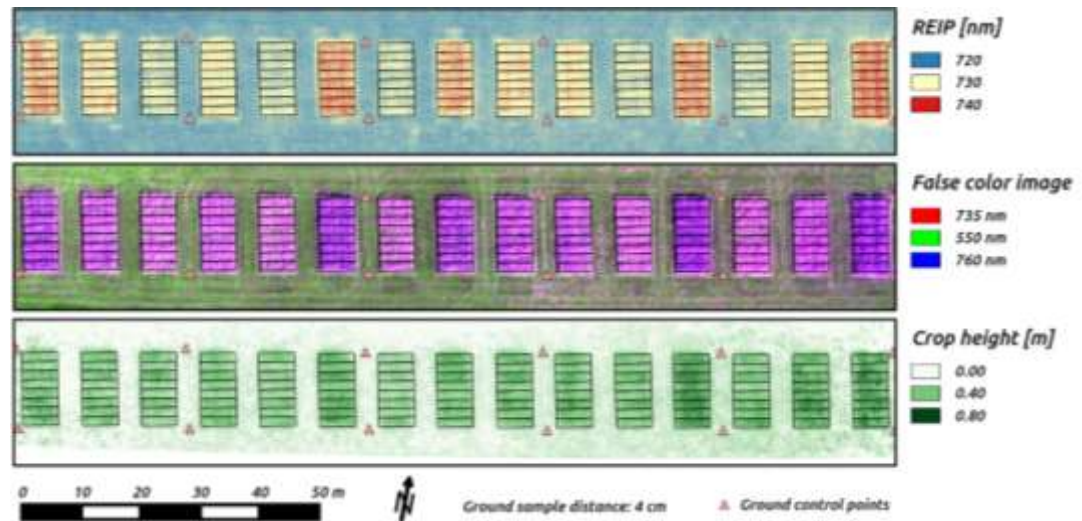
Forage production/grass leys

Platform	Time	Measured variable	Support	Locations	Instrument
Handheld	1, 8 and 15 July	Nutrient content	3 crop samples/location	5 locations × 6 fields (incl. 2 field trials)	Chemical analysis at lab.
Satellite (DMC / Sentinel-2)	1, 8 and 15 July	MSAVI2	10-20 m raster	Entire area × 6 fields (incl. 2 field trials)	CropSAT
UAV (Airinov/EBEE)	1, 8 and 15 July	RGB and 4-band	Few cm raster mosaic	Entire area × 6 fields	MultiSPEC 4C sensor
Handheld	1, 8 and 15 July	Position (WGS84 coordinates)	Point	5 locations × 6 fields	GPS

Nibio:

Decision support for forage production (dairy cows) in terms of **harvest time prognosis, yield and quality estimation** by means of **remote sensing**

- Grassland field trials 2016 in Apelsvoll and Kvithamar
- Typical Norwegian 3 cut system and sward composition
- Hyperspectral data from ASD FieldSpec 3 (1st and 2nd cut)
- UAV data from Rikola hyperspectral imager (1st and 2nd cut)
- 200 Biomass and harvest samples (1st and 2nd cut)
- Statistical modeling as soon as samples are analyzed



4b. Webbaserat beslutsstödssystem för smart växtodling



Verktysportal för precisionsodling

- Utveckla och **implementera** ett webbaserat beslutsstödssystem
- Inventera tillgänglig information och kunskap
- Prioritera i samverkan med potentiella användare



Verktysportal för precisionsodling

- En ingång – allt på ett ställe
- Skall vid behov kunna kombinera egna data med allmänt tillgängliga data, algoritmer och modeller
- Resultera i styrfil
- Flexibelt och utbyggbart



Precisionsskolan.se

Verktyg för precisionsodling

Här finns det enkla verktyg man kan använda utan kostnad som till exempel kan användas för att utvärdera nyttan av precisionsodling på den egna gården. Kom ihåg att alla verktyg kan innehålla felaktigheter, använd dem med sunt förnuft.



Testa nya lerhaltskartan

Med markdata.se kan du ta fram styrfiler för att variera utsädesmängd eller strukturkalk efter lerhalt.

[Gå vidare](#)

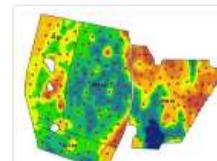
N-gödsla efter satellit

Med CropSAT kan du ta fram styrfiler för varierad kvävegödsling. CropSAT kan även användas för exempelvis varierad spridning av bekämpningsmedel.

[Gå vidare](#)

Titta på dina fält

På webportalen Lantbruk.se kan du utforska dina fält och jämföra variationsmönster hos gröda och jordart. Här finns även väderdata.

[Gå vidare](#)

Gödsla efter markkartan

I Precision Wizard kan du ta fram styrfiler för varierad gödsling efter din egen markkartering t ex P, K, Mg och Cu.

[Gå vidare](#)

Räkna på lönsamheten

Med Precisionsskolans Excelkalyler kan du räkna på lönsamheten för varierad fosfor- och kaliumgödsling.

[Gå vidare](#)

Beräkna N-givan till hösträps

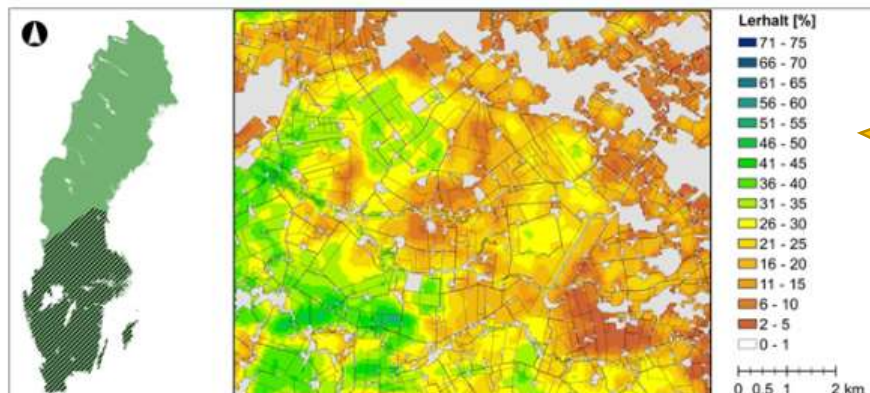
Här kan du beräkna vårgivan till hösträps enligt ny metod där man tar hänsyn till grödans kväueupptag på hösten.

[Gå vidare](#)



Digitala åkermarkskartan (DSMS)

SLU har i samverkan med SGU tagit fram texturkartor över mer än 90 % av Sveriges åkermark. Data från DSMS kan användas för applikationsutveckling inom jordbruket. Ett exempel är [Markdata.se](#) där du kan göra tilldelningsfiler för t ex varierad utsädesmängd och strukturkalk. [Nedladdning kan ske från SGU här](#).



Vad är den digitala åkermarkskartan (DSMS)?

Den digitala åkermarkskartan är en ny, allmänt tillgänglig, digital kartprodukt som ger information om matjordens lerhalt. Kartan har en upplösning på 50 m × 50 m och täcker i princip all åkermarken upp till och med Gävleborgs län (Figur 1). Områden som är klassade som organiska jordarter i SGUs kvartärgeologiska karta och block klassade som våtmark i Jordbruksverkets blockdatabas från 2013 har inte karterats.

Hur noggrann är DSMS?

Den framtagna kartprodukten har ett fel som är olika stort i olika regioner och i olika skalor. Generellt kan man säga att medelfelet för enskilda rasterceller ligger mellan 5 % och 10 % ler och att felet minskar om man aggregerar till en grövre upplösning. Det betyder att ett beräknat fältmedelvärde oftast är mer rätt än värdet i en enskild rastercell.

Hur har DSMS tagits fram?

Kartframställningen bygger framför allt på de flyggeofysiska mätningar som Sveriges geologiska

Länkar och filer:

[Gå till Lerhaltskartan](#)

[Åkermarkskartan - rapport](#)

[SGU testkartvisare](#)

[Nedladdning av data och mer info](#)

Kontaktinformation:

Mats Söderström

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
mats.soderstrom@slu.se

Kristin Piikki

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
kristin.piikki@slu.se

Gustav Sohlenius

Sveriges Geologiska Undersökning, SGU
Gustav.Sohlenius@sgu.se

Lars Rodhe

Sveriges Geologiska Undersökning, SGU
Lars.Rodhe@sgu.se

[Markdata.se](#)

Interface similar to CropSAT

VRA's according to texture data



4b. Webbaserat beslutsstödssystem för smart växtodling

Delmoment i ansökan	Klart
Grundmodellen bygger på system som redan utvecklats av oss och våra partner i pågående eller tidigare projekt (cropsat.se , lantbruk.se och <i>"Innovative technology to assure sustainable grain production in China with reduced environmental footprint"</i> (NIBIO)).	✓
System för integrering och tillgängliggörande av befintliga markdata tas fram. Primärt gäller det NIBIOs digitala kartresurser (NIBIO kartkatalog) och den nya högupplösta åkermarkskartan som SLU och SGU färdigställt	✓
Interaktiva funktionaliteten tas fram som medger att användaren kombinerar befintliga databaser med eventuellt egna mätdata , t ex från UAV eller egna jordanalyser, vilket medför att mer exakta behovskartor för den egna gården kan tas fram.	ongoing
Funktioner för applicering av algoritmer från steg 3d utvecklas. T.ex. utifrån sensorvärden beräkna 1) biomassa/N- innehåll och skörd vid kompletteringsgödsling i höstvet/vårvete, 2) bestämma kväveinnehåll på hösten i höstraps för optimal beräkning av vårgivan, 3) göra skördetidsprognoser i gräsvallar för optimalt näringsinnehåll.	To do
Uppdatera "Verktysportalen för precisionsodling" på Precisionsskolans hemsida. Användargränssnitt och funktionalitet utvecklas tillsammans med lantbrukargrupper i Sverige och Norge.	To do