



Verksamhet i AGROVÄST-projektet

Precisionsodling Sverige, POS, 2007



Christina Lundström (red)

INNEHÅLL

<i>Innehåll</i>	3
<i>Inledning</i>	5
<i>POS organisation 2007</i>	6
<i>Projekt inom POS</i>	7
Bestämning av beståndsegenskaper hos höstraps med fjärranalys – utveckling av teknik för försöksverksamhet och gödslingsrådgivning	7
Användning av Yara N-sensor i fältförsök	8
Komplettering av dataprogrammet Precision Wizard	9
Avstånd mellan körspår – en jämförelse mellan traditionell spårmarkör och autostyrning med GPS	10
Strategi för förnyad markkartering	13
Kvalitetsvariation i ensilage - en pilotstudie av källor, konserverning och effekter	13
Attityder till implementering av precisionsodlingsteknik	15
<i>Utåtriktad verksamhet</i>	18
POS N-sensor workshop	18
ECPA- Europeiska precisi odlingskonferensen	20
Borgeby fältdagar.....	20
Jordbrukardag på Logården.....	21
Precision 2007 – en workshop om aktuella precisionsodlingsprojekt 2007 och hur vi bättre ska kunna nå ut till intresserade lantbrukare?	21
Kurser för lantbrukare	23
Kurser vid SLU.....	23
Kurser för elever vid naturbruksgymnasier	23
Lantbruksmeny	23
<i>Publicering</i>	24
<i>Pågående POS - relaterade projekt</i>	25

INLEDNING

Genom AGROVÄSTs satsning på projektet Precisionsodling Sverige (POS) har ett starkt centrum utvecklats i Västsverige med ett brett samarbete både nationellt och internationellt. Målet med projektet är att främja svenskt lantbruk genom att hjälpa till att implementera ny teknik och sprida kunskaper för att förbättra möjligheterna att ta fram råvaror av hög kvalitet, öka effektiviteten av olika insatsmedel och samtidigt minska belastningen på miljön.

Inom POS pågår olika projekt bl.a. för att anpassa nya tekniska möjligheter av modern styr- och mätteknik till det praktiska lantbruket. Förutom ett antal POS-finansierade pilotprojekt har en omfattande verksamhet med annan finansiering skett i anslutning till POS. Under året 2007 har POS arbetat i dessa projekt med bl.a. marksensorer för kartering av olika markegenskaper, markkarteringsstrategier, bildanalys för ogräsbekämpning och inomfältvariationer i kadmium för att testa mätmetoder.

POS arbetar också med utbildning och information mot bl.a. av rådgivare, lantbrukare och studenter samt med seminarier och workshops för personer inom nätverket. Under 2007 har POS anordnat två workshops. Den första workshopen genomfördes i mars och handlade om N-sensorn och vilka möjligheter som finns samt erfarenheter från olika användare. Den andra genomfördes i början av november och behandlade dels resultat från projekt under året och dels hur information ska nå ut till intresserade lantbrukare. Denna workshop vände sig i första hand till rådgivargruppen.

POS medverkade också i flertalet montrar på de välbesökta växtodlingsdagarna Borgeby fältdagar, Jordbrukardagen på Logården, samt Elmia Lantbruk Maskin & Fält 2007. Dessutom medverkade POS på olika kurser för lantbrukare, och på flera SLU-kurser för lantmästar- och agronomstudenter.

POS ORGANISATION 2007

Styrgrupp

POS verksamhet leds av en styrgrupp bestående av tio personer. Denna träffas på möten vid två till tre tillfällen per år. Under 2007 var följande personer knutna till styrgruppen:

Mats Larsson, LRF (ordförande)
Bo Stenberg, SLU Skara (projektledare)
Mats Emilsson, AGROVÅST
Anders Andersson, Yara
Torbjörn Djupmarker, Dataväxt AB
Dave Servin, SLU Alnarp
Anders Jonsson, SLU Skara
Kjell Gustavsson, Lantmännen
Lennart Nelson, JTI
Sven Klint, Svalöf Weibull AB

Projektgrupp

POS projektgrupp har till uppgift att ge förslag till verksamhet och förbereda ärenden för styrgruppen. Projektgruppen inom POS har under 2007 bestått av följande personer:

Bo Stenberg, SLU Skara (projektledare)
Mats Söderström, SLU Skara (GIS kompetens)
Knud Nissen, Lantmännen (Teknik kompetens)
Christina Lundström, SLU Skara (Samordnare)
Anna Nyberg, SLU, SLU Skara
Fredrik Fogelberg, JTI
Kjell Gustavsson, Lantmännen
Johan Nilsson, SLU Alnarp
Anders Jonsson, SLU Skara

PROJEKT INOM POS

Under 2007 har POS ombesörjt finansiering av ett antal pilotprojekt. Dessa har bland annat handlat om autostyrning, framtagning av ett nytt dataprogram - Precision Wizard och mätningar med Yara N-sensor i försök. Nedan redovisas också några pilotprojekt som POS tidigare har finansierat, men som av olika anledningar inte redovisats tidigare.

Bestämning av beståndsegenskaper hos höstraps med fjärranalys – utveckling av teknik för försöksverksamhet och gödslingsrådgivning

Ansvariga: Lena Engström (SLU), Mats Söderström (SLU) och Thomas Börjesson (Lantmännen)

Finansiering: Projektet finansieras av Stiftelsen Svensk Oljeväxtodling (SSO) samt Stiftelsen Svensk Lantbruksforskning (SLF)

Bakgrund

I försöksverksamheten ställs frågan om man med ny teknik (fjärranalys) kan standardisera planräkning och planttäthetsgraderingar, så att enhetlighet uppnås i försöksarbetet i hela landet och säkrare resultat fås, vilket är viktigt inte minst i höstrapsförsök. I praktisk höstrapsodling uppkommer frågan hur man i en viss situation på våren skall ta hänsyn till beståndsutvecklingen för att optimera höstrapsens tillväxt och fröskörd. I N-gödslingsrådgivningen på våren till höstraps i Frankrike och Tyskland beaktas i första steget förväntad fröskörd. Det härigenom beräknade gödselkvävebehovet justeras för den mängd kväve som höstrapsen tagit upp under hösten och den mängd som finns kvar i grödan vid vinterns slut, med beaktande av förluster genom frostsador. Att studera hur antal blad, biomassemängd och den i blasten upptagna N-mängden dels *på senhösten* och dels *tidigt på våren* (med beaktande av bortfrysning under vintern) inverkar på avkastningspotential och gödselkvävebehov under svenska förhållanden är viktiga uppgifter för att undersöka möjligheterna till gödslingsrekommendationer liknande de franska och tyska. Detta fordrar en metod för bestämning av höstrapsens biomassa och N-innehåll (före och efter vintern). Fjärranalys synes ge sådana möjligheter. Fjärranalys (bildanalys) bör också kunna användas för bestämning av plantantal och planttäthet.

Mål

Målen med detta projekt är:

- 1) *Utveckling av fjärranalysmetoder för planräkning och gradering av planttäthet (för bl.a. försöksverksamheten).*
- 2) *Utveckling av fjärranalysmetod för bestämning av biomassa (och N-innehåll) under senhöst och vår.*
- 3) *Studier av hur grödstatus (plantantal, biomassa, N i gröda) under senhöst och vår påverkar fröskörden.*

Försöksutförande

På 20 platser (med stora variationer i planttäthet och tillväxt på hösten) inom vart och ett av två fält (totalt = 40 observationer) provtas höstrapsgrödan på senhösten och vid två tillfällen under våren för faktisk bestämning av biomassa och N-innehåll. Planräkning och gradering av

planttäthet görs också, och vid mognad bestäms fröskörden. Samtidigt med dessa provtagningar görs mätningar med Yaras s.k. ALS-sensor, och bildanalysdata insamlas. Fjärranalysmodeller för beräkning av biomassa, N-innehåll i biomassan, plantantal och planttäthet utvecklas försöksår 1. År 2 upprepas undersökningarna på andra platser (20 st = halva antalet) för att utvärdera metoderna mot nya, faktiska data. Projektet pågår under 2007-2009.

Användning av Yara N-sensor i fältförsök

Ansvarig: Ingemar Gruvæus, Hushållningssällskapet Skaraborg.

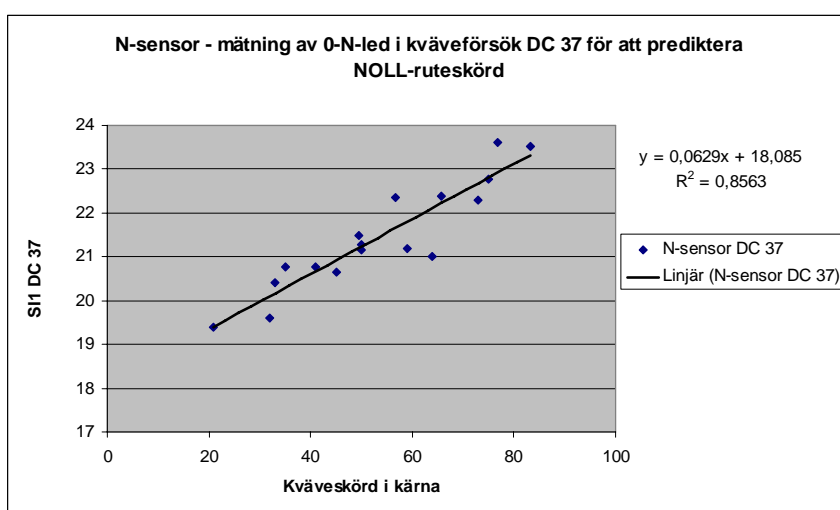
Finansiering: Yara AB

Under året har det gjorts mätningar med en handburen N-sensor i fältförsök i Mellansverige. Alla mätningar har gjorts med en och samma sensor vilket är en fördel vid jämförelser av resultaten. Yara har tillhandahållit sensorn och mätningarna har skötts av Hushållningssällskapet i Skaraborg.

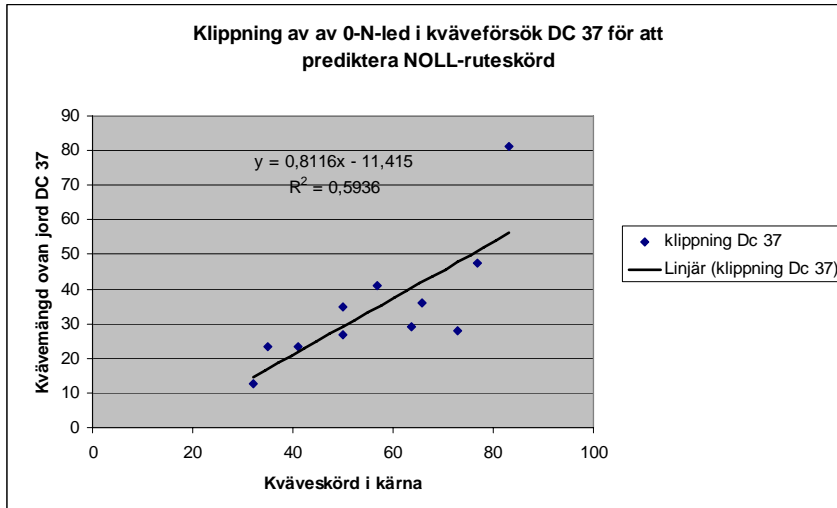
Främst har mätningarna gjorts i olika kväveförsök och selektivitetsförsök för herbicider. Tanken är att sensorn ska kunna notera skillnader som är omöjliga att notera med ögat och göra detta helt objektivt. Resultaten från mätningarna finns i FFE:s försöksdatabas och är tillgängliga för dem som vill använda dem. På resultatblanketten presenteras SI1 och SI2 värden från N-sensormätningarna tillsammans med statistikparametrar. I databasen finns resultat från 2006 och 2007 utförda i de Mellansvenska försöken. Utöver dessa värden redovisas också bland annat solvinkel och en ytterligare våglängdskvot.

Genom att använda N-sensorn i fältförsök får man hög reproducerbarhet inom försöket och låg spridning av index inom led. Dessutom är mätningen objektiv och snabb.

Resultat från 2006 och 2007 visar exempelvis att mätningar med handsensorn i DC 37 har gett ett bättre samband med den verkliga kväveskörden än klippningar i samband med skörden, se figur 1 och 2.



Figur 1. N-sensormätningar i nolled i kväveförsök (DC 37) för att prediktera skörd i ogödslad led.



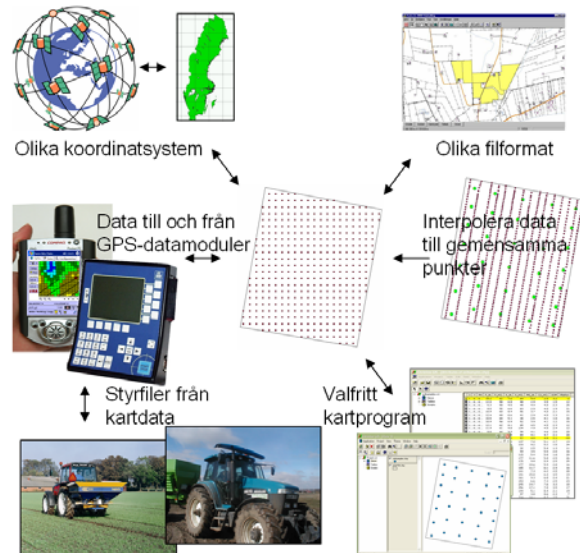
Figur 2. Samband mellan klippningar i ögödslat led och den verkliga skörden.

Komplettering av dataprogrammet Precision Wizard

Ansvarig: Mats Söderström, SLU Skara.

Finansiering: VL Stiftelsen

PrecisionWizard (PWiz) är ett enkelt program som hjälper dig att räkna om data från t ex en markkartering till en styrfil som kan användas i Farm Site Mate (FSM) (www.farmworks.com) eller Yara N-Sensor. Det är också möjligt att överföra log-filer från Yara N-Sensor till ESRI Shape-format samt transformera data mellan koordinatsystemen WGS84 och RT90 (www.sensoroffice.com). PWiz bygger på att man har tillgång till sina markkarteringsdata i form av en ESRI Shape-fil, något som kan skapas av kartprogram som till exempel ArcView (www.esri.com), TatukGIS Editor (www.tatukgis.com), MapWindow (www.mapwindow.org) eller Christine-GIS (www.christine-gis.com) – eller erhållas direkt från lab-företag eller Hushållningssällskap. I det här dokumentet används Christine-GIS som exempel. För styrfiler och styrning av spridare ska man ha tillgång till FSM eller Yara N-Sensor.



Figur 3. Översikt över funktioner i PWiz.

Styrfiler till Farm Site Mate och Yara N-Sensor

I FSM skapas en karta i form av ett rutnät över skiftet för vilket man avser göra styrfilen. FSM använder kartor som ligger i koordinatsystemet WGS84 – vanligt när man arbetar med koppling till GPS. I PWiz förväntas markkarteringsdata (eller andra punktdata) vara lagrade i koordinatsystemet RT90 2,5 gV. PWiz sköter automatiskt omräkning från markkarteringsdata i RT90 till skifteskartan i WGS84. För att göra styrfiler till Yara N-Sensor ska man ha tillgång till både en fältgräns och markkarteringsdata i RT90 2,5 gV. PWiz räknar om och interpolerar dessa data automatiskt till en styrfil som passar N-Sensorn. Med PWiz går det dessutom att läsa in log-filer (i csv-format) till kartprogram. Olika typer av mätdata kan interpoleras till ett gemensamt nät av punkter vilket gör det möjligt att väga samman uppgifter från t.ex. skördekartering och markkartering. Det går också att importera data från t.ex. DataVäxt Gårdskarta. Detta dokument är avsett som en enkel manual för hur PWiz kan användas. Dessutom finns en beskrivning av hur man kan använda FSM och Christine-GIS tillsammans med PWiz.

Läs mer: Söderström, M, 2008. PrecisionWizard 3 – hantera precisionsodlingsdata och gör egna styrfiler till Farm Site Mate och Yara N-Sensor . POS Teknisk rapport Nr 12.

<http://www-mv.slu.se/po/pub/postek12.pdf>

Avstånd mellan körspår – en jämförelse mellan traditionell spårmarkör och autostyrning med GPS

Ansvariga: Mats Söderström (SLU), Lars Wijkmark (Växa / Hushållningssällskapet), Johan Martinsson (DataVäxt) & Knud Nissen (Lantmännen)

Finansiering: Dataväxt AB

Intresset för autostyrning är för närvarande stort hos många lantbrukare. Under många år har man inom forskning och utveckling arbetat med olika guidesystem som kan avlasta förare av lantbruksmaskiner. På senare tid har tillgången till RTK-GPS gjort att man på ett par cm när kan bestämma sin position i realtid. En viktig fråga vid val av autostyrning är skillnaden i noggrannhet vid körning med hjälp av markörer jämfört med autostyrning. Tanken är ju att undvika onödigt överlapp vid såbäddsberedning och sådd som senare genererar både dubbelgödsling och dubbelbekämpningar i de överlappade arealerna.

Mål

Syftet med denna studie är att mäta avstånd mellan körspår på ett antal fält där man i några fall använt traditionella spårmarkörer medan man i andra fall använt autostyrning med GPS. Avsikten är att resultaten kan ge en fingervisning om den eventuella förbättring i utnyttjandegrad man kan förvänta sig med den nya tekniken.

Utförande

Mätningar är gjorda i vanliga fält hos ett antal lantbrukare i sydvästra Sverige. Ingen av traktorförarna var vid sådden (när körspåren anlades) medveten om att mätningarna skulle genomföras. Befintliga körspårs position mättes in på de nio fälten med hjälp av en fyrhjulig motorcykel som utrustats med en Trimble Ag332 RTK-GPS med radiokommunikation med en Trimble Ag450 Basstation som placerats vid sidan av respektive fält. En hög relativ positionsnoggrannhet erhöles med denna utrustning. Man kan räkna med en noggrannhet i xy-planet på ett par cm. Mätdata registrerades en gång per sekund, vilket gav rikligt med mätdata. På endast två platser hade man använt autostyrning när körspåren skapades. På den ena av dessa var det en RTK-GPS som använts och på den andra platsen en enklare utrustning med en korrektionssignal som ungefär motsvarar Egnos (tabell XX). För dessa fält användes den inställning som gjorts i GPS-utrustningen som det önskade, eller förväntade, avståndet mellan körspåren. I de andra fallen hade man använt spårmarkör som ställts in på traditionellt sätt. Avstånd mellan körspår bestämdes med hjälp av mjukvaran ArcGIS 9.1 (www.esri.com). Registrerade GPS-positioner lästes in i programmet. Data från respektive fält hanterades separat. En linje längs den fyrhjuliga motorcykelns körväg (körspåren) skapades av de inmätta GPS-punkterna. Därefter genererades en punkt varannan meter längs denna linje. Detta gjordes på grund av att de inmätta punkterna inte var helt regelbundet registrerade.

Tabell 1. Inmätta fält och förväntade avstånd mellan körspåren.

Plats	GPS	Arbets-bredd (m)	Avstånd mellan körspår (m)
Fält 1	RTK	5,9*	23,6*
Fält 2	Nej	6	24
Fält 3	Nej	6	24
Fält 4	Nej	4	12
Fält 5	Nej	4	12
Fält 6	Nej	4	24
Fält 7	Nej	4	24
Fält 8	DGPS	4,45*	8,9*
Fält 9	Nej	4	20

* För GPS-inmätta körspår har här angivits den inställning som gjorts i GPS-utrustningen för att visa dess potentiella noggrannhet jämfört med traditionellt bestämda körspår.

Fältens utseende och form varierade och en del fält var relativt komplexa med en del hinder som t ex åkerholmar. Det här medför att avståndet mellan körspår inte alltid kan vara konstant på ett fält. För att undvika denna problematik valdes ett område ut på varje fält som inte innehöll några av de ovan nämnda hindren. Avstånden mellan de inmätta körspåren inom dessa områden analyserades, genom att avståndet beräknades, mellan de genererade punkterna och närmsta avstånd till ett valt grannkörspår. Denna procedur resulterade i att ett mycket stort antal avståndsuppgifter erhöles på varje fält. På fält 1 blev det t ex 2574 mätavstånd. För beräkning av hur stora överlapp eller eventuella mistor som man kan förvänta sig med den variation i avstånd mellan körspår som erhålls på respektive fält antogs en normalfördelning av körspårsavståndet. För att göra denna beräkning användes således endast medelavståndet och standardavvikelsen på varje fält, i jämförelse med den spårvidd som man haft som mål. Körspårsavstånd som ligger +/- 1 dm omkring arbetsbredden räknades som korrekt (alltså inte som överlapp eller mista).

Resultat

En sammanställning av beräknade överlapp och mistor finns i tabell XX. Mistor förekom i mycket liten omfattning. Överlappen var för de traditionella körspåren 0,83-3,26% (medeltal 2,36%). Då GPS använts var överlappen avsevärt mindre. På fält 1 var de försumbara och på fält 8 0,35%.

Tabell 2. Beräkning av överlapp respektive mistor i procent av arealen.

Plats	Uppmätt areal (ha)*	Överlapp (%)	Mistor (%)
Fält 1	14,5	0,01	0,02
Fält 2	6,1	2,08	0,00
Fält 3	6,1	2,83	0,00
Fält 4	2,1	3,25	0,00
Fält 5	3,4	3,26	0,00
Fält 6	10,0	0,83	0,12
Fält 7	14,6	2,73	0,03
Fält 8	2,8	0,35	0,05
Fält 9	5,4	1,53	0,02

* Den uppmätta arealen är en del av hela fältets areal, för vilken avstånd mellan körspår beräknats. Denna del innehåller inte vändtegar, åkerholmar och andra hinder.

Studien omfattar endast två fält med GPS-inmätta körspår. Övriga sju fälts körspår hade man använt spårmarkör på traditionellt sätt. Det gör att resultatet ska tolkas med viss försiktighet och det är lämpligt att komplettera dessa mätningar med ytterligare fält så att man får ett bredare underlag för en analys. För de inmätta fälten visade sig körspår inmätta med RTK-GPS vara mycket stabila – d v s med en mycket liten variation i avstånd mellan spåren. Den effektiva arbetsbredden ökade med 2-3 % vid användning av GPS jämfört med traditionella körspår. I det senare fallet kör man ofta tätare än arbetsbredden på redskapet för att man vill ha en säkerhetsmarginal för att undvika mistor. En bra GPS-utrustning är så stabil att man bör kunna ställa in avståndet mellan körspåren efter redskapets arbetsbredd.

Läs mer: Söderström, M., Wijkmark, L., Martinsson, J. och Nissen, K., 2008. *Avstånd mellan körspår – en jämförelse mellan traditionell spårmarkör och autostyrning med GPS*. POS Teknisk rapport Nr 10.

<http://www-mv.slu.se/po/pub/postek10.pdf>

Strategi för förnyad markkartering

Ansvariga: Mats Söderström, SLU Skara och Knud Nissen, Lantmännen.

Finansiering: Analycen AB

Projektet syftar till att beskriva hur man bör göra vid en upprepad markkartering med GPS. Bör samma punkter som vid det tidigare tillfället provtas, eller bör de nya punkterna placeras mellan de gamla?

Projektet har genomförts och kommer att redovisas senare under 2008.

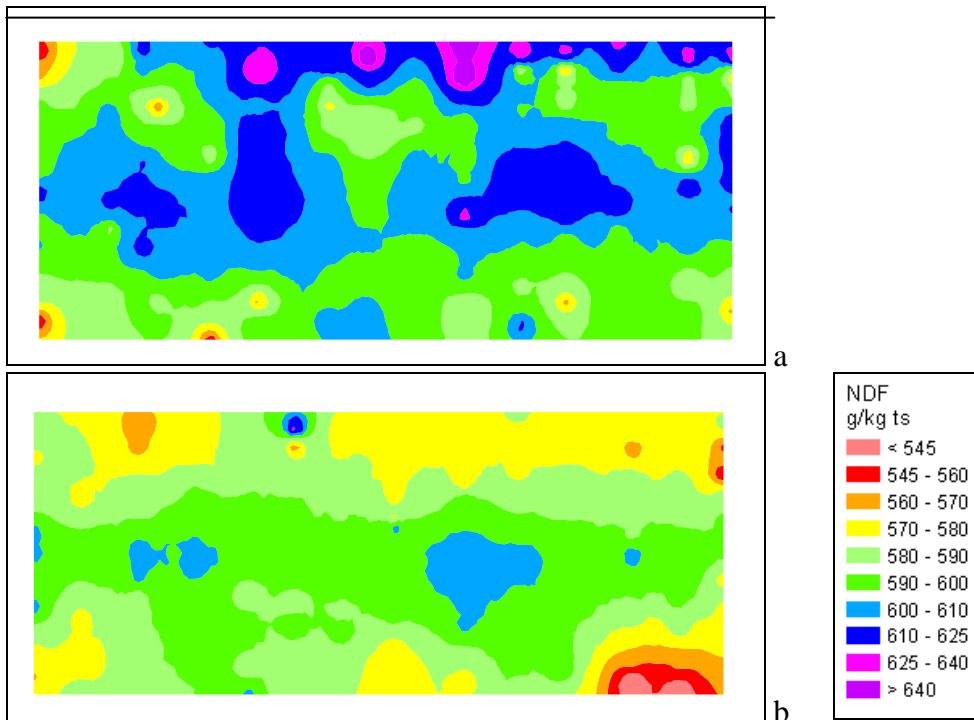
Kvalitetsvariation i ensilage - en pilotstudie av källor, konserverning och effekter

Ansvariga: Annicka Johansson (HiS),Handledare: Bo Stenberg och Anders Jonsson (SLU)

Finansiering: VL-Stiftelsen

Detta projekt bedrevs som ett 20 poängs examensarbete vid Högskolan i Skövde under 2006 och slutfördes under 2007.

I mjölkproduktionen från besättningen på Nötcenter Viken ser man tydliga variationer över tiden, från dag till dag. Huvudsakligen antas variationen i mjölkavkastning bero på ensilagens torrsbstans (ts), fiberinnehåll (NDF) och råproteininnehåll. Faktorer som påverkar ensilagens näringsinnehåll är bland annat väderförhållanden och vilka arter som ingår i vallens sammansättning. Mellan den 26:e januari och den 20:e april 2006 togs prover på det ensilage som togs ut till fullfoderblandningen för att fastställa hur mängden ts, NDF och råprotein varierade i ensilaget över tiden. Prover togs även på den snittyta som uppkommer efter uttag av ensilage i två olika plansilos för att se hur parametrarna varierade över en genomskärning av silon. Dessutom togs prover på fem ensilageblock från en dags utfodring för att få en uppfattning om hur stor variationen kan vara inom och mellan olika block. Under denna studie användes huvudsakligen NIR-analys för att fastställa NDF- och råproteininnehållet. Provet belyses och energin i de reflekterade strålarna i det infraröda området 780-2500nm och det synliga området 350-780nm mäts av NIR-instrumentet och registreras i en dator. De erhållna spektrumerna räknas om via en modell kalibrerad mot kända referensprov. Vidare undersöktes om man även kan använda NIR-analys på färskt ensilage för att bestämma ts, NDF och råprotein och därmed reglera utfodringen därefter för att få en så jämn mjölkavkastning som möjligt. Resultaten visar bland annat att genom reglering av utfodringen efter ts dagligen kan man halvera felutfodringen jämfört med att utfodra efter ett medelvärde på ts för hela silon. För att optimera utfodringen krävs dock daglig analys för att fastställa ts, NDF och råprotein, och att man reglerar foderstaten därefter.



Figur 4. Variationen i NDF över en snittytan i två olika plansilos.

Slutsatser av försöket

- För att kunna optimera utfodringen krävs dagliga analyser av ensilaget och med hjälp av NIR-teknik skulle detta kunna vara möjligt i framtiden. Annars är det bättre att utfodra efter ett ts-medelvärde för hela silon än att analysera ts en eller några gånger i veckan och reglera utfodringen därefter.
- Eftersom besättningen på Viken är relativt stor blandas en stor mängd ensilage vid varje uttag till fullfoderblandningen och därmed uppstår en utjämnningseffekt av variationen i ensilagens näringsinnehåll. En mindre besättning däremot kan leda till en större variation i ensilagens sammansättning mellan utfodringstillfällena på grund av mindre utblandning. Här finns alltså mer att tjäna på dagliga analyser. Likaså konserveras variationerna från fälten i högre utsträckning när ensilagebalar eller tornsilos används.
- Det gick inte att finna några enkla samband mellan mjölkavkastningen och ts, halten NDF eller råprotein i grovfodret. Mjölkavkastningen påverkades troligen av ensilagens totala sammansättning och en samverkan mellan dessa parametrar och besättningens status.

Läs mer: Johansson, A. 2007. *Kvalitetsvariation i ensilage – en pilotstudie på Nötcenter Viken*. Examensarbete Nr. 4.

<http://www-mv.slu.se/po/pub/expo4.pdf>

Attityder till implementering av precisionsodlingsteknik

Ansvariga: Frida Olsson; **Handledare:** Sofia Delin och Magnus Ljung, SLU

Finansiering: POS

Projektet har utförts som ett 20 p examensarbete vid SLU under 2007.

Frida Olsson har som exjobb i sin agronomexamen gjort en intervjuundersökning med 8 rådgivare och 16 lantbrukare från Västergötland, Östergötland, Skåne och Halland under 2006 och 2007. Handledare för arbetet har Sofia Delin (Institutionen för markvetenskap) och Magnus Ljung (SLU Omvärld) varit.

Slutsatser av undersökningen

- Det individuella teknikintresset hos rådgivare och lantbrukare har stor betydelse för hur benägen man är att rekommendera/ tillämpa olika tekniska system.
- I framtiden blir jordbruksenheterna troligen större, detta skulle kunna leda till ökat intresse för precisionsodling, eftersom kostnaderna för tekniken då kan slås ut på större arealer.
- Utbildningsnivån hos lantbrukarna tycks ha relativt liten betydelse för intresset för precisionsodling i sig. Dock har de med högre utbildning ofta ett stort kontaktnät som kan leda till större informationsutbyte, vilket också kan bidra till större kunskap om precisionsodlingsteknik.
- De flesta av de intervjuade lantbrukarna planerade att utveckla sina företag, det går här alltså inte att hitta något egentligt samband mellan växande företag och ökat intresse för precisionsodling.
- Bättre tillgång på support efterfrågas, samt att tekniken skall utvecklas mer innan den kommer ut på marknaden, nu får den intresserade slutanvändaren ofta stå för mycket av utvecklingsarbetet själv.
- De tillfrågade lantbrukarna har generellt ett stort förtroende för sina rådgivare. Dock är rådgivarna inte så pådrivande angående specifika investeringar i ny teknik och därför går det inte att se ett samband där en lantbrukare som har stor tillit till sin rådgivares kunskaper skulle vara mer benägen att tillämpa precisionsodling.
- Inför investeringar/användning av nya tekniker väger andras praktiska erfarenheter tungt i lantbrukarnas beslutsunderlag. Lantbrukspressen är en annan viktig informationskälla för såväl lantbrukare som rådgivare.
- Minskad miljöbelastning tack vare precisionsinsatser i lantbruket uppfattas inte vara ett tillräckligt starkt argument för att få fler användare, däremot kan det ge en positiv bild ut mot allmänheten. Ekonomisk nytta är den viktigaste faktorn, men ett starkt intresse för tekniken som sådan kan till viss del minska kraven på lönsamhet, så länge tekniken inte leder till förluster. Även möjligheten att minska antalet arbetstimmar på enskilda moment är en viktig faktor som kan öka effektiviteten i produktionen.

- Om det krävs en längre inkörningsperiod för att få ny teknik att fungera minskar det oftast intresset för vidare användning. Skördekartering i dess rätta mening görs t.ex. i relativt liten utsträckning. Många använder bara skördemätningssystemet, men tar inte fram några skördekartor. Nackdelar som nämns i samband med denna teknik är att det tar flera år innan man kan dra slutsatser utifrån kartorna, samt att det extra arbetsmoment som det innebär att mata in data från tröskan till kartprogrammen gör att man ofta står över. Kompatibiliteten mellan olika system för precisionsodlingsteknik upplevs som undermålig. En ökad standardisering efterfrågas och skulle troligen öka användningen av vissa tekniker. Nu har flera tillverkare specialiserade system som inte fungerar ihop med produkter av andra fabriker. Detta är ett problem som troligen bromsar användningen.
- Precisionsodling tillämpas ännu endast i relativt liten utsträckning i Sverige. Kostnaderna för investering i teknikerna upplevs fortfarande som för höga och kräver stora arealer för att vara lönsamma enligt de intervjuade lantbrukarna.
- Flera av teknikerna uppfattas ännu som relativt osäkra och en högre driftsäkerhet efterfrågas för att öka användningen. Det generella teknikintresset tycks inte vara tillräckligt stort för att tolerera frekventa problem med inställningar och kalibrering av utrustning.
- Både rådgivare och lantbrukare efterfrågar mer neutral information om lantbruksteknik och precisionsodling. Mycket kommer i nuläget från säljande organisationer. Det vore också värdefullt med fler storskaliga fältförsök.
- Den insats som nu tillämpas i störst utsträckning och tycks fungera tillfredsställande är N-sensorn, för biomassemätning och styrning av kvävegödsling. Flera användare upplever att de får jämnare kvalitet på sina grödor när de använt N-sensorn.
- Varierad gödsling med fosfor och kalium diskuteras. Styrning av kaliumgödslingen görs av en del, främst potatisodlare och har varit en framgångsrik metod för att jämna ut kvaliteten på skörden. Precisionskalkning är en relativt vanligt förekommande insats, men kan inte utföras med alla typer av kalkprodukter, vilket bromsar användningen, då man på vissa håll har tillgång till billig kalk som dock inte går att precisionssprida. Då har kostnaden högsta prioritet. Många upplever också att det går att variera givan manuellt på ett tillfredsställande sätt, utan styrfiler och precisionsutrustning.
- Systemen för autostyrning och guidning av traktorer och tröskor är på frammarsch, och alla tillfrågade anser att detta kommer att vara standard inom ett antal år. Man ser många fördelar med dessa system, såsom minskade dubbelkörningar, bättre utnyttjande av maskiner och förbättrad arbetsmiljö för förarna. Dock efterfrågas hög precision för att tekniken skall vara intressant och den kostnaden är ännu för hög enligt de flesta.

Behov av insatser

Precisionsodling är i sig inte ett självändamål, det är inte alltid lönsamt att tillämpa de olika teknikerna i ett lantbruksföretag. Dock finns det många områden där precisionsinsatser kan göra stor nytta och öka lönsamheten i produktionen direkt eller indirekt genom att underlätta och effektivisera arbetet för lantbrukaren. För att stimulera implementeringen av precisionsodlingsteknik bör man satsa på följande insatser:

- Rådgivarna känner sig generellt alltför osäkra på den faktiska nyttan med flera av precisionsodlingsteknikerna. Mer information bör riktas ut mot rådgivarna så att de har mer kunskap att grunda sina värderingar på. Dessutom bör informationen vara neutral och komma från oberoende instanser, i nuläget upplevs mycket av informationen kring precisionsodlingsteknikerna som partisk då den i stor utsträckning kommer från säljande organisationer.
- Även lantbrukarna vill se mer försöksresultat och utvärderingar av teknikerna. Fler storskaliga fältförsök bör utföras, där det går att få en bild av den praktiska nyttan av teknikerna.
- En ökad kompatibilitet mellan olika system krävs för att vissa tekniker såsom autostyrning skall vara intressanta i längden. Här kommer det an på tillverkarna att utveckla sina system åt samma håll.
- System som inte är färdigutvecklade skall inte komma ut på den öppna marknaden för tidigt utan bör först testas och utvärderas av ”pilotanvändare” som kan komma med åsikter och idéer inför den fortsatta utvecklingen. De som arbetar med utveckling av precisionsodlingsteknik bör ta ökad hänsyn till åsikter från dem som använder/prövat tekniken.
- Prisbilden är fortfarande något som verkar hämmande på användning av precisionsodlingsteknik. Dock har priserna gått ned efterhand och om nyttan med systemen kan tydliggöras ytterligare kanske priset får mindre betydelse.

Läs mer: Olsson, F. 2008. *Attityder till implementering av precisionsodlingsteknik*. Examensarbete Nr. 5.

http://po-mv.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=1756

UTÅTRIKTAD VERKSAMHET

POS N-sensor workshop

Den 2 mars 2007 anordnade POS en workshop med Yara N-sensor som tema. I första hand riktade sig workshopen till dem som använder N-sensorn för olika forskningsändamål. Totalt deltog ett tjugotal personer från södra och mellersta Sverige. Dokumentation från workshopen finns på <http://www.agrovast.se/precision/>

Program

10.00-10.20	Nyheter om Yara N-Sensor (ALS, mjukvara, moduler) (Yara)
10.20-10.40	Sammanfattning från "2nd European N-Sensor meeting" i Hanninghof N-Sensor i praktiken (Knud Nissen)
10.50 -11.10	N-Sensor i maltkorn. (CG Pettersson)
11.10-11.30	Zonindelningen (för kväveminalisering) med hjälp av N-sensorkörningar (Johanna Wetterlind)
11.30-11.50	Planttäthet, höstveten (Lena Engström)
11.50-12.15	Premiärvisning av ny film om precisionsodling
12.15-13.15	Lunch
13.15-13.35	N-sensor för svampbekämpning (Johan Nilsson)
13.35-13.55	Sprutförsök hos Anders Hurtig 2006 (Johan Lagerholm, Växtråd)
13.55-14.15	Infofusion (Lina Norlin)
14.15-14.30	Kaffe
14.30-14.50	Handsensorn – diskussion: användning, hantering av mätdata m.m. (Anders Andersson och Ingemar Gruveaus)
15.00-16.00	Avslutande diskussion (Ingemar Gruveaus)

Resultat av slutdiskussion

Dagen innehöll redovisningar av olika användningsområden för både den traktorburna och den handburna N-sensorn. Bland annat framkom:

- Att det finns tre olika typer av den traktorburna n-sensorn. Den gamla passiva (använder enbart solljuset), en ny Windowsanpassad passiv och en ny aktiv (försedd med lampa). Den aktiva blir mindre beroende av dagsljus (men är känslig för dagg på bladen), men mäter bara 4 våglängder. För forskningsändamål bör den nya passiva lämpa sig bäst. Dels för att den är Windowsanpassad och dels för att man kan logga alla våglängder inom NIR-intervallet.
- Man kan få ut fler våglängder från N-sensorn än bara S1, genom att kontakta Yara, Hanninghof.
- Om man vill ha andra våglängder än de som N-sensorn normalt mäter, kan spektrometrarna bytas ut. I den nya sensorn är det standardspektrometrar.
- Det finns färdiga moduler att köpa (2000 Euro) för N-gödsling, stråförkortning, blasdödning och en kartapplikation.
- Genom att använda den handburna N-sensorn i försök används samma mätteknik i både försök och praktik, vilket är värdefullt.

Att gå vidare med

- Den handburna N-sensorn är intressant för registrering av fältförsök. Den ger ett objektiva mått på hur det ser ut (bestånd, kväveupptag, mognad, behandlingsskador mm). Det är viktigt att det finns handburna N-sensorer tillgängliga och det finns ett intresse för att köpa handsensorer. Yara ska titta på detta.
- Det fanns önskemål om att samla N-sensordata i en gemensam databas. Eventuellt skulle Torbjörn Lekowius på SLU i Uppsala kunna vara ansvarig för en sådan. Det är viktigt att spara samtliga våglängder.
- Lantbrukare med mycket stallgödsel borde ha nytta av att använda N-sensorn. Detsamma borde gälla ekologiska odlare med stallgödsel.
- Det fanns idéer om att använda N-sensorn i specialgrödor. Salladsproduktion i växthus skulle kanske vara intressant. Det är inga problem att mäta i glesa grödor om man mäter många våglängder. Då kan våglängder med anknötning till jord tas bort.
- Det finns intresse för att gå vidare med tidiga mätningar i höstvetete inför en eventuell bestockningsgiva. Det kan vara aktuellt både för att öka bestockningen, men också eventuellt för att svälta vissa mycket väl bestockade områden på fältet.
- Det finns en koppling mellan foderspannmål, foderkvalitet och fodervärde som bör tydliggöras.



Under workshopen premiärvisades en film om precisionsodling som POS varit delaktig i att ta fram. Filmen om precisionsodling gjordes under 2006/2007 och finansierades av NL-fakultetens program för "Information och samverkan 2006". Filmen går att se på:

http://www-mv.slu.se/po/pofilm/prec_odling_512.html

eller beställa från Christina Lundström på telefon: 0511-67237 eller e-post: christina.lundstrom@mv.slu.se.

ECPA- Europeiska precisionsodlingskonferensen

I början av juni genomfördes den 6:e Europeiska precisionsodlingskonferensen, denna gång i Grekland. POS var representerade och genomförde ett par presentationer och visade en poster (se figur), vilken fick pris som konferensens bästa.

In this project we have developed a simplified image analysis routine where in principle we have only been looking for weeds between the crop rows. Soil and plants were segmented using excess green transform and subsequent thresholding using Otsu's method. Crop rows were identified using a Hough transform and weeds not covered by the crop between the crop rows were found using masking between the crop rows and the original image. Large weeds covered by crop leaves were extracted using combinations of morphological operations (Fig 1). The image analysis method was compared with the manually sampled true weed number and biomass. Results from 2006 showed good correlation between image analysis and true weed data. A linear correlation of 0.91 between image analysis data and number of weeds was found.



Fig. 2. A digital camera mounted on a 4x4 motorbike. The tracklog from the GPS was used for georeferencing the images. A photo was taken approximately every 10 m.

The algorithm were run on a updated version of the program written in C and with a throughput of about 3 images/min.

The number of weeds (Fig 3a), density of weeds and crop density on each spot in the field was translated to a dose according to recommendations of the Swedish Board of Agriculture. The number of weeds were counted manually at a number of control points (Fig 3a).

The calculated site specific dose was written to a variable rate application file suitable for the Yara N-Sensor terminal (Fig 3b), which was used for controlling the amount of liquid distributed.

Future perspectives

- ❖ Try the concept in other crops.
- ❖ Survey the interest and benefits for a service where the optimal site specific herbicide dose is provided.
- ❖ Explore the possibilities to apply a site-specific dose on-the-go.

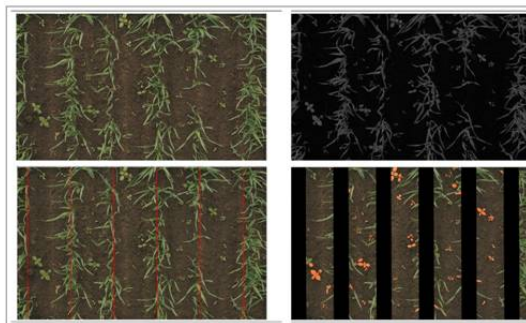


Fig. 1. The different steps in the algorithm. Top left: Original image; Top right: Image after excess green transform; Bottom left: Crop rows identified using Hough transform displayed as red lines; Bottom right: Final result after the image analysis algorithm with identified weeds shown as red objects.

In 2007, the algorithm has been tried in 3 different fields, two in southern Sweden (Skåne) and one in western Sweden (Västergötland). The camera was mounted on a four-wheeled motorcycle (Fig. 2) and images were taken with an interval of about 10 m (Fig. 3a). GPS coordinates were recorded simultaneously so that the position of each image could be determined. The image collection took about 10 min./hectar.

In the field in Västergötland with the size of about 10 hectares, the within-field variation in weed density was substantial (Fig. 3a).

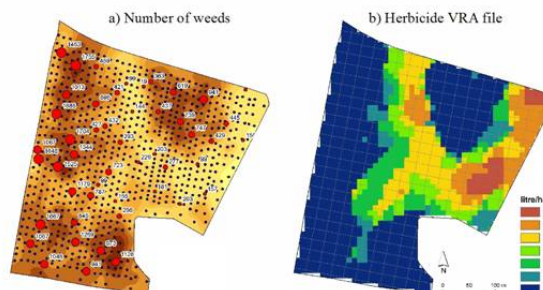


Fig. 3a) Interpolated map (yellow=few; brown=many) from the 814 photo points (dark dots). Red dots are manually counted control points (the label=no./m²). b) Variable rate application file

Figur 5. Prisbelönt poster från ECPA 2007 – konferensens bästa!

Borgeby fältdagar

Den 27-28 juni deltog POS på Borgeby fältdagar. Representanter för POS fanns på plats på Forskartorget, en monter som ordnades av SLF tillsammans med SLU, AGROVÄST mfl. POS presenterade sin verksamhet genom att visa postrar och dela ut broschyrer. På scenen i montern visades också den nya filmen om precisionsodling vid två tillfällen varje dag.

Jordbrukardag på Logården

Den 5 juli deltog POS på Jordbrukardagen på Logården utanför Grästorps. POS deltog i SLU:s monter med postrar och filmvisning. Trots dåliga förutsättningar på grund av det myckna regnandet kom det många intresserade lantbrukare och det blev en lyckad dag.

Precision 2007 – en workshop om aktuella precisionsodlingsprojekt 2007 och hur vi bättre ska kunna nå ut till intresserade lantbrukare?

Den 12 november ordnade POS en workshop vid Högskolan i Skövde om aktuella precisionsodlingsprojekt och hur vi når ut med resultaten till intresserade lantbrukare. Målgrupp för dagen var i första hand rådgivargruppen, men på plats fanns även några lantbrukare och andra intresserade. Dokumentation från workshopen finns på <http://www.agrovast.se/precision/>

Program

1. Mullvaden – ett nytt instrument för markkartering! Ingemar Gruvaeus, HS Skaraborg
2. Erfarenheter av varierad kaliumgödsling i potatis i Öst- och Västergötland 2007. Henrik Stadig, HIR potati
3. Är det lönsamt med varierad fosforgödsling? Knud Nissen, Lantmännen
4. Autostyrning – hur bra blir det? Lars Wijkmark, HS Halland
5. Proteinstyrning i malkorn med N-sensorn. CG Pettersson, Lantmännen
6. N-sensordata i FFE:s försöksdatabas – vad finns tillgängligt? Ingemar Gruvaeus, HS Skaraborg
7. Attityder till implementering av precisionsodlingsteknik? Frida Olsson, Lantmännen Växtråd
8. Hur kan vi öka samarbetet mellan olika intressenter? Diskussion i smågrupper.
9. Avslutande diskussion

Sammanfattning av dagen

Som avslutning på workshopen diskuterades några frågor i mindre grupper. De diskuterade frågorna var:

Vilket intresse för precisionsodling möter vi hos lantbrukare?

1. Hur gör vi för att nå intresserade lantbrukare?
2. Vad kan POS göra för att stötta rådgivare – inom frågor som rör precisionsodling.
3. Synpunkter på POS verksamhet i allmänhet.

Som avslutning redovisades resultatet av diskussionen i den större gruppen och sammanfattades i ett antal punkter i ett antal punkter som vi kommer att jobba vidare med.

- Störst intresse från lantbrukare verkar det idag vara när det gäller frågor om autostyrning. Systemen är relativt lätta och nyttan är lätt att se.
- Generationsskifte hos lantbrukare gör att intresset för ny teknik kan öka.

- Olika kvalitetssäkringssystem ökar intresset för att anpassa sina åtgärder ytterligare och ta hänsyn till de variationer som finns på gården.
- För att väcka intresse från lantbrukarnas sida är det viktigt att börja i en för lantbrukaren aktuell fråge- eller problemställning. Det kan exempelvis vara åtgärder utifrån en befintlig markkarta där man tidigare inte tagit hänsyn till den variation som faktiskt finns eller funderingar på spridningsarealer för stallgödsel. I och med det nya stödet för markkartering kan det också bli ett sätt att utnyttja de nya kunskaperna man fått om sina marker.
- Det är nödvändigt att tillhandahålla bra beslutsunderlag med där det finns möjlighet att räkna på förtjänst av att ta hänsyn till variationen utifrån exempelvis markkartan.
- Det är oerhört viktigt att informera lantbrukare om när variationerna är för små för att det ska vara intressant att ta hänsyn till dem. Man måste vara medveten om att noggrannheten i exempelvis jordanalyser inte är hundra procentig.
- Efter att en ny åtgärd har vidtagits är det viktigt att lantbrukaren tillsammans med en rådgivare gör en utvärdering av åtgärden.
- Teknikrådgivningen till lantbruket anses av en del som bristfällig. Antalet maskinkonsulenter har minskat samtidigt som det sker en snabb utveckling inom området och växtodlingsrådgivare får svara för en större del av maskinrådgivningen än de kanske känner att de klarar av. Därför vore det en ide att erbjuda teknikutbildning till rådgivare både när det gäller maskiner och när det gäller hantering av GIS och GPS. Till en teknik- och maskindag inbjuds maskinförsäljare som får presentera sina produkter och visa på de möjligheter som finns. Till denna dag bjuds förutom rådgivare också lantbrukare med erfarenheter från användningen av tekniken in, så att erfarenheter från användare finns representerade.
- Med tanke på de behov som finns på tekniksidan kom det upp förslag om att hushållningssällskapen kanske skulle fundera på att utveckla rådgivningen på maskinsidan. Ett nära samarbete mellan växtodling och teknik skulle gynna lantbrukarna.
- Det kom synpunkter på att POS bör synas mer utåt. Fler artiklar i tidningar så att nya resultat kommer ut. Det vore värdefullt att presentera olika projekt populärvetenskapligt via SLU:s faktabladsserie.
- Ett förslag om att starta upp demogårdar där ny teknik används och presenteras kom upp. Detta skulle göras i samarbete med återförsäljare av maskiner. På exempelvis Bjertorp finns redan mycket gjort och en hel del ny teknik finns i många fall redan tillgänglig.
- Dagens växtodlingsprogram är inte anpassade för att räkna på exempelvis varierad gödsling.

Kurser för lantbrukare

Knud Nissen och Mats Söderström har under året haft sammanlagt 4 kurser för lantbrukare med fokus på precisionsodling. Dessa har varit i Vreta Kloster (22/1), Bräknehovby (25/1), Linköping (29/1) och Valdemarsvik (15/3). Knud har också deltagit vid en utbildningsdag om potatis för rådgivare inom HIR Syd.

Kurser vid SLU

Alla agronomstudenter med inriktning mot växtodling kommer i kontakt med precisionsodling i sin grundutbildning. Under 2007 har det funnits med som en mindre del, ca två dagars arbete, i den grundkurs som alla agronomstudenter med växtodlingsinriktning läser, mark/växt agronom introduktion 10hp. From 2008 kommer ett större block om precisionsodling att tas upp i en mer avancerad kurs för mak/växtagronomer och omfatta ca två veckors arbete.

POS deltar ger varje år en dags utbildning om precisionsodling till studenter på Lantmästarutbildningens påbyggnadskursen i växtodling. 2007 gjordes detta av Knud Nissen den 14 december.

I mars deltog Knud Nissen och höll ett föredrag om precisionsodling på en dag som handlade om Framtidsvisioner i lantbruket och som anordnades av Partnerskapet i Alnarp.

Kurser för elever vid naturbruksgymnasier

Vid två tillfällen under hösten 2007 medverkade POS på utbildningsdagar för naturbrukselever på Östads Säteri utanför Alingsås. Eleverna kom från naturbruksgymnasierna Uddetorp och Stömma i Västra Götaland. Knud Nissen har under året hållit i en utbildning för naturbrukselever på Uddetorps naturbruksgymnasium.

Lantbruksmeny

Lantbruksmeny är ett nytt webbaserat utbildningsprogram som riktar sig till lantbrukare, rådgivare och elever på naturbruksgymnasier. Det innehåller flera olika kurser, varav precisionsodling är en. Under 2007 fick Christina Lundström 50000 kr från NL-fakulteten på SLU för att i samverkan med SLU omvärld och två lärare på Sötåsens Naturbruksgymnasium ta fram en kurs om precisionsodling till Lantbruksmeny. Arbetet slutförs under 2008.

PUBLICERING

Under 2007 har i POS tekniska rapportserie publicerats:

Delin, S.(red.), 2007. Verksamhet i AGROVÄST-projektet Precisionsodling Sverige, POS, 2006. POS Teknisk rapport Nr 9.

Engström, L., Börjesson, T och Lindén, B. 2007. Beståndstäthet tidigt på våren i höstvetet – samband med skörd, topografi, förrådskalium och biomassa (Yara N-sensor- och NIR-mätningar). POS Teknisk rapport Nr. 8

Rapporterna finns att läsa eller ladda ner på:

http://po-mv.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=1755

PÅGÅENDE POS - RELATERADE PROJEKT

En stor del av verksamheten inom precisionsodlingsområdet sker inte inom ramen för POS budget, men ändå i anslutning till projektet, genom att POS stöttar många projekt genom GIS- och tekniskt stöd, finansiering av pilotstudier inför större ansökningar, genom att tillhandahålla data eller dylikt. Nedan beskrivs några exempel på projekt som har nära anknytning till POS. I tabell listas projekt 2007 som kan räknas som uppväxling från POS verksamhet.

Tabell 3. Lista över POS uppväxling 2007.

Titel och beskrivning	Projektansvarig	Finansiär	Löptid	Budget 2007 / total
<p>Platsspecifik ogräsbekämpning i skånsk vårsäd</p> <p>Målet är att "sluta cirkeln" och utveckla ett system för platsspecifik ogräsbekämpning med hjälp av bildanalys. Ansluter till SLF-projekt "Bildanalys för platsvis ogräsbekämpning som anslutas 2007".</p>	Thomas Börjesson, Knud Nissen, Niklas Lorén, Anders Larsolle, Mats Söderström, Johan Nilsson	Partnerskap Alnarp och SL-stiftelsen	2007	188´
<p>Bildanalys som ett redskap för platsvis ogräsbekämpning</p> <p>Målsättningen är att ta fram en enkel algoritm för att bedöma ogräsmängd mellan raderna, studera inomfältvariationer i ogräsförekomst och föreslå platsvisa herbicidapplikationer.</p>	Thomas Börjesson	SLF	2005-2007	300´/900´
<p>Kombination av GPS och individuellt avstängningsbara spridare för att garantera skyddsavstånd.</p> <p>Målet är att utveckla och utvärdera system som automatiskt kan stänga av individuella spridare för att garantera skyddsavstånd. Ett projekt med samma titel finns också för Partnerskap Alnarp som syftar till att belysa ekonomiska konsekvenser av ett sådant system (60 kkr för 2007). Kalkyl finns på POS hemsida.</p>	Sven Axel Svensson, Johan Nilsson;	SLF	2006-2008	400´/1200´

<p>Kombination av GPS och individuellt avstängningsbara spridare för att garantera skyddsavstånd.</p> <p>Projekt som syftar till att belysa ekonomiska effekter av sådana system. Kalkyl finns på POS hemsida.</p>	Johan Nilsson	Partnerskap Alnarp	2007	60´
<p>Gradering av ogräsförsök,</p> <p>Syfte att jämföra traditionell vägning och räkning av ogräs med visuell gradering. Även bildtagning och bildanalys ingår. Projektet är planerat och sökt genom Fältforsk Ämneskommitté ogräs.</p>	Johan Nilsson	SLF	2008	381´
<p>Ny markkarteringsstrategi anpassad för modellering och precisionsodling</p> <p>Avsikten är att projektet ska leda till avsevärt förbättrad karakterisering av marken i äm rörelse med dagens markkartor. Detta utan att kostnaden ökar nämnvärt trots en dubbelt så tät provtagning. En betydligt tätare provtagning än dagens normala ett prov per ha är nödvändiga för dagens precisionsjordbruk.</p>	Bo Stenberg/ Mats Söderström	SLF	2005- 2007	400´/1100´
<p>N-Sensor i växtodlingen - sensorer</p> <p>Tillgång till Traktorburen, bilburen och tre handhållna sensorer för forsknings – och utvecklingsändamål.</p>	Kjell Gustavsson/ Knud Nissen	Yara	Tills vidare	100´ kr /år
<p>N-Sensor i växtodlingen - utvärdering</p> <p>Mätningar i Mellan- och Sydsverige med handsensor i parcellförsök och utvärdering av rådata.</p>	Kjell Gustavsson/ Knud Nissen	Yara / Lantmännen	Tills vidare	140´ kr /år

<p>Strategi för att minimera kadmium i jordbruksmark och gröda</p> <p>Höga kadmiumhalter i spannmål är ett problem i vissa delar av Sverige. Inom det här projektet kommer bl a inomfältvariation i tid och rum av kadmium i gröda och jord att studeras samt kopplingen till den geologiska utvecklingen i området. Målsättningen är att med viss sannolikhet kunna prediktera risker för Cd vid spannmålsodling med en större noggrannhet än idag.</p>	<p>Jan Eriksson / Mats Söderström /</p>	<p>SLF / Mistra/ Agroväst</p>	<p>2005-2007</p>	<p>400'/1200'</p>
<p>DataFusion vid precisionsodling - beslutsstöd i realtid m h a databaser, sensorer och modeller</p> <p>Doktorandprojekt inom ramen för forskningsprofilen Data Fusion vid Högskolan i Skövde. Näringslivet, KK-stiftelsen och Högskolan i Skövde finansierar. Doktoranden kommer att vara anställd vid Högskolan i Skövde men inskriven vid SLU i Skara. Projektet är under uppstart. Samarbete med JTI.</p>	<p>Bo Stenberg / Mats Söderström / Bo Magnusson (HiS)</p>	<p>KK-stiftelsen / Agroväst / HiS</p>	<p>2006-2010</p>	<p>500'/4000'</p>
<p>Forskartjänst inom området precisionsodling</p> <p>SLU's motfinansiering till POS.</p>	<p>Bo Stenberg</p>	<p>SLU</p>		<p>900' per år</p>
<p>Precisionsodling i ekologisk odling på naturbruksgymnasier</p> <p>Projektet startades under 2005. Målet är att använda PA-teknik för att bland annat effektivisera bekämpning av ogräs, spridning av stallgödsel och kartera kvalitet i vall.</p>	<p>Sötåsen och Dingle/</p>	<p>Region-pengar</p>	<p>2005-2007</p>	<p>550' per år 2006-2007</p>
<p>Nyckeltalsprojekt med JTI</p> <p>Målsättningen är att ta fram metodik för att utnyttja data som samlas i samband med tillämpningen av olika precisionsodlingsåtgärder. Data från 8-9 gårdar i Sveriges mer intensiva jordbruksområden analyseras och sammanställs. Geografiska</p>	<p>Mats Söderström/ Mikael Gilbertsson (JTI)</p>	<p>SLF</p>	<p>2003-2007</p>	<p>900'/2700'</p>

<p>nyckeltal tas fram för att möjliggöra jämförelser vad gäller lönsamheten för att tillämpa precisionsodling. Utbildning ges i form av studiecirkel i olika delar av landet. Material tas fram för komplement till Greppa Näringen.</p>				
<p>Obemannad flygfarkost (UAV) överblickar grödorna</p> <p>Ett radiostyrt flygplan utrustad med GPS och digitalkamera testas för första gången för lantbruksapplikationer. Utrustningen är särskilt lämpad för precisionsodling eftersom det är lätt (ca. 2kg), billigt och kan flyga på låg höjd 20-150 m vilket medger hög upplösning i bilderna.</p>	<p>Anna Rydberg (JTI) / Olle Hagner / Mats Söderström</p>	<p>SLF</p>	<p>2007</p>	<p>250'/250'</p>
<p>Utveckling av ett integrerat miljö- och produktionsindex för fosfor</p> <p>Målet är att utveckla precisionsodlingskonceptet och den använda behovsberäkningen så att både ekonomiska och miljömässiga riskfaktorer kan kombineras i ett miljö- och produktionsindex.</p>	<p>Mats Söderström/Barbro Uhlén, Maria Stenberg och Bo Stenberg</p>	<p>SLF</p>	<p>2006-2008 Tror jag</p>	<p>400'/1200'</p>
<p>Platsspecifik snabbbestämning av skördebegränsande markfysikaliska egenskaper</p> <p>Målsättningen med projektet är att möjliggöra rationella markfysikaliska analyser i matjord och alv och därigenom fastställa skördebegränsande faktorer i hela eller i delar av fält. Härigenom kan adekvata åtgärder vidtas där de behövs och odlingsinsatser kan anpassas efter hur skördepotentialen varierar över fält.</p>	<p>Bo Stenberg/ Johan Arvidsson</p>	<p>SLF och VL-stiftelsen</p>	<p>2004-2007</p>	<p>300'/1850'</p>
<p>Bestämning av förekomst av patogena svampar i vete med kvantitativ PCR-teknik</p>	<p>Cecilia Lerenius (SJV), Charlotta Almquist, Anders Jonsson</p>	<p>SLF</p>	<p>2006-2008</p>	<p>500'/1,8 milj</p>

<p>Detektion av svårbekämpade jordbundna sjukdomar för optimering av platsspecifik produktion av vete, ärter och oljeväxter</p>	<p>Charlotta Almquist, Ann-Charlotte Wallenhammar, Anders Jonsson</p>	<p>SLF</p>	<p>2006-2008</p>	<p>600'/2,05 milj</p>
<p>Gammastrålningsmätning för detaljerad kartering av jordarter för optimerad odling och miljöanalys</p> <p>Avsikten med projektet är att utvärdera en mätmetod som bygger på mätning av gammastrålning från det översta jordlagret med avseende på dess användning för markkartering och kadmiumkartering.</p>	<p>Mats Söderström / Ingemar Gruvaeus</p>	<p>VL-stiftelsen/ HS</p>	<p>2007</p>	<p>200'</p>
<p>A malting barley information system based on remote sensing</p> <p>Lokala prognosmodeller för malkornskvalitet som baseras på bl a N-Sensormätningar har utvecklats. Projektet syftar till att undersöka om sådana modeller kan kombineras med satellitdata för regionala prognoser.</p>	<p>Mats Söderström/CG Pettersson/Thomas Börjesson/Olle Hagner/Lars Bärning</p>	<p>Rymdstyrelsen</p>	<p>2007-2008</p>	<p>500'/1000'</p>
<p>Variation i marken inom fältförsök – hur kan vi kvantifiera och hur skall vi hantera variationen?</p> <p>Projektet syftar till att kvantifiera hur stora variationerna inom en försöksyta kan vara och hur man hanterar dessa i relation till magnituden och i vilken grad den påverkar resultaten i försöket. Projektet skall mynna ut i att vi ger förslag på strategier för hantering av konstaterad variation i fältförsök.</p>	<p>Johan Roland/Maria Stenberg/Mats Söderström/Ingemar Gruvaeus/Olle Hagner</p>	<p>SLF</p>	<p>2007-2008</p>	<p>160'/320'</p>
<p>On-landplöjning på lerjord – kan vi förbättra markstrukturen?</p> <p>Studera effekter av on-landplöjning på gröda och markstruktur i pågående försök. Resultaten ska användas som underlag i rådgivning och för diskussion om markstruktur och dess betydelse.</p>	<p>Ingemar Gruvaeus/Maria Stenberg/Mats Söderström</p>	<p>SLF</p>	<p>2007-2008</p>	<p>150'/300'</p>

<p>Metodik för nära infraröd (NIR)-analys av mark på lab</p> <p>Utvärdering av möjligheterna att göra universella NIR-kalibreringar för mullhaltsbestämning.</p>	Bo Stenberg	SLF	2007-2008	200 ³ /256 ¹
---	-------------	-----	-----------	------------------------------------

**Förteckning över rapporter utgivna av Avdelningen för precisionsodling i serien
*Precisionsodling Sverige, Tekniska rapporter:***

1. Nyberg, A., Börjesson, T. och Gustavsson, A-M., 2004. Bildanalys för bedömning av klöverandel i vallar – Utvärdering av TrefoilAnalysis
2. Börjesson, T., Åstrand, B., Engström, L. och Lindén, B., 2005. Bildanalys för att beskriva beståndsstatus i höstraps och höstvetete och ogräsförekomst i vårsäd
3. Delin, S. 2005. Verksamhetsberättelse för Precisionsodling Sverige (POS) 2003-2004.
4. Delin, S.(red.), 2006. Verksamhetsberättelse för Precisionsodling Sverige, POS, 2005
5. Delin, S.(red.), 2006. Dokumentation från seminariet ”Precisionsodling - avstämning av verksamhet och vision hos olika aktörer”, Skara den 19 april 2006
6. Söderström, M., 2006. PrecisionWizard - Gör styrfiler till FarmSiteMate och Yara N-sensor
7. Söderström, M., och Nissen, K., 2006. Insamling av GIS-data och navigering med GPS
8. Engström, L., Börjesson, T och Lindén, B. 2007. Beståndstäthet tidigt på våren i höstvetete – samband med skörd, topografi, förrådskalium och biomassa (Yara N-sensor- och NIR-mätningar)
9. Delin, S.(red.), 2007. Verksamhet i AGROVÄST-projektet Precisionsodling Sverige, POS, 2006.

**Förteckning över rapporter utgivna av Institutionen för jordbruksvetenskap Skara i serien
*Precisionsodling Sverige, Tekniska rapporter (ISSN:1651-2804):***

1. Börjesson, T, Ivarsson, K., Engquist, A., Wikström, L. 2002. Kvalitetsprognoser för brödvete och malkorn med reflektansmätning i växande gröda.
2. Börjesson, T., Nyberg, A., Stenberg, M. och Wetterlind, J. 2002. Handburen Hydro sensor i vall -prediktering av torrsubstansavkastning och kvalitetsegenskaper.
3. Söderström, M. (red.). 2003. Precisionsodling Sverige 2002, Verksamhetsberättelse från arbetsgrupperna.
4. Jonsson, A. och Söderström, M. 2003. Precisionsodling - vad är det?
5. Nyberg, A., Lindén, B., Wetterlind, J. och Börjesson, T. 2003. Precisionsodling av vall: Mätningar med en handburensensor i vallförsök med nötflytgödsel på Tubbetorp i Västergötland, 2002.
6. Nyberg, A., Stenberg, M., Börjesson, T. och Stenberg, B. 2003. Precisionsodling av vall: Mätningar i växande vall med ett bärbart NIR-instrument – en pilotstudie.

Förteckning över rapporter utgivna av Institutionen för jordbruksvetenskap Skara i serien *Precisionsodling i Väst, Tekniska rapporter*:

1. Rapport från en studieresa till norra Tyskland.
2. Thylén, L & Algerbo, P-A. Teknik för växtplatsanpassad odling.
3. Seminarium och utställning i Skara den 10 mars 1998.
4. Delin, S. 2000. Hantering av geografiska data inom ett jordbruksfält.
5. Lundström, C. Delin, S. och Nissen, K. 2000. Precisionsodling - teknik och möjligheter.

AGROVÄST-projektet *Precisionsodling Sverige* syftar till att utveckla och tillämpa användbara metoder inom precisionsodlingen till nytta för det praktiska jordbruket.

I projektet arbetas med precisionsodling i form av utvärdering och tolkning av samt teknik för markkartering, kalkning, gödsling, bestämning av mark- och grödegenskaper, växtskydd samt miljöeffekter av precisionsodling.

Projektet genomförs i ett samarbete mellan bl.a. Svenska Lantmännen, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU), Svalöf Weibull AB, Yara AB, hushållningssällskap, Nordkalk AB och Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI).

Distribution:

Sveriges lantbruksuniversitet

Avdelningen för precisionsodling

Box 234

532 23 Skara

Tel. 0511-670 00

Internet: <http://po-mv.slu.se>

<http://www.agrovast.se/precision>