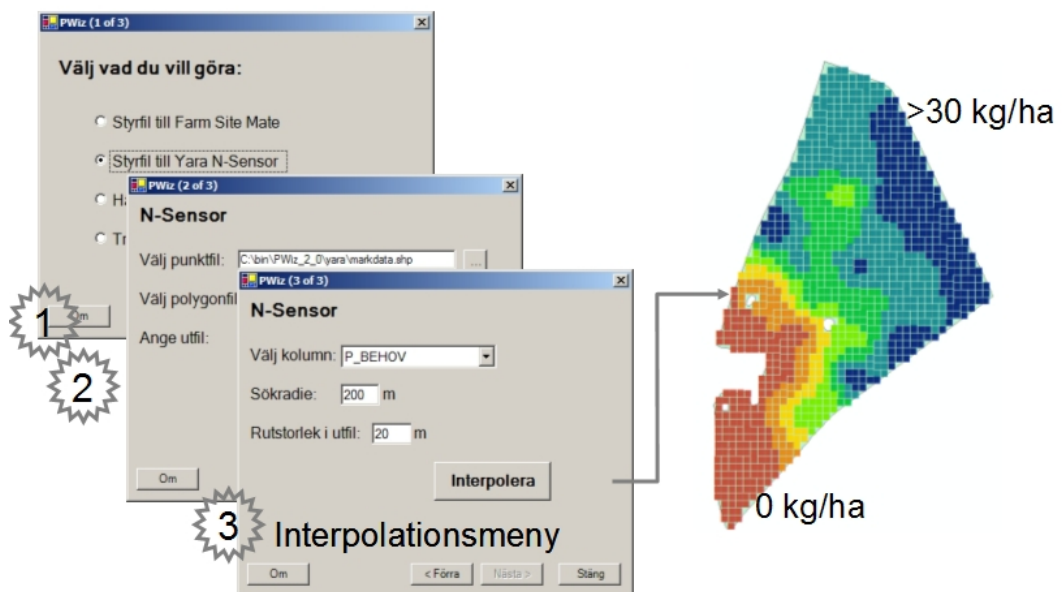


PrecisionWizard 3

- hantera precisionsodlingsdata och gör egna styrfiler till Farm Site Mate och Yara N-Sensor



Mats Söderström

Förord

Första versionen av detta utbildningsmaterial togs fram inom projektet "Nyckeltal för bedömning av ekonomiska och miljömässiga effekter vid tillämpning av precisionsodling" finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning (SLF - projektnr. 0233063). Projektet var ett samarbete mellan Institutionen för markvetenskap, Avdelningen för precisionsodling vid SLU Skara och Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) i Uppsala. Materialet har bl a använts i studiecirkel för lantbrukare och rådgivare inom projektet.

Denna version, som beskriver användning av PrecisionWizard 3 (eller PWiz 3), utvecklades under 2007 vid SLU i Skara med stöd från VL-stiftelsen (projektnr. 06861). Nya funktioner har tillkommit som möjliggör jämförelser mellan olika typer av data, t ex data från skördekartering och markkartering. Dessutom går det att transformera kartlager mellan fler koordinatsystem samt att importera data från MapInfo-format.

Programvara och mer information finns på: po-mv.slu.se/precisionwizard

Programmeringsarbetet har utförts av Sweco Position i Göteborg.

Nya versioner av programvaran kan komma att utvecklas.

Kom ihåg att programvara och manual används på egen risk. Vi tar inget ansvar för eventuella problem som kan uppkomma i samband med eller som en följd av användning eller installation.

Innehåll

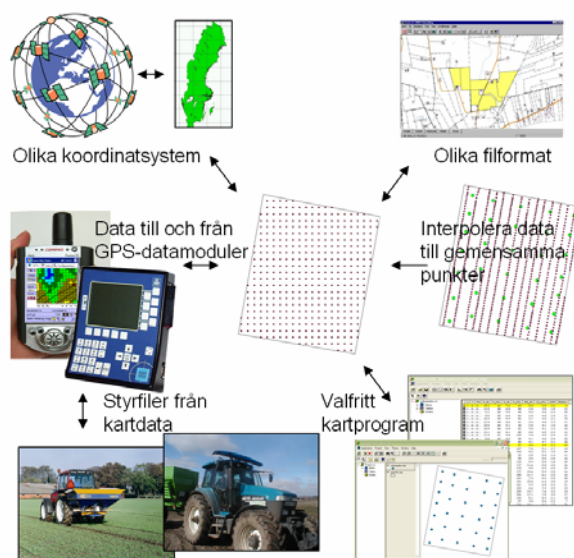
FÖRORD	3
1. VAD ÄR PRECISIONWIZARD?	5
STYRFILER TILL FARM SITE MATE OCH YARA N-SENSOR	5
TRANSFORMATION MELLAN RIKETS NÄT, SWEREF99 TM OCH WGS84	5
INSTALLATION OCH STARTA PROGRAMMET	6
ÖVERSIKT ÖVER ANVÄNDNING OCH FUNKTIONER	7
2. STYRFIL TILL FARM SITE MATE	8
INSTRUKTION STEG FÖR STEG	8
3. STYRFIL TILL YARA N-SENSOR	10
INSTRUKTION STEG FÖR STEG	10
4. HÄMTA DATA FRÅN YARA N-SENSOR	12
5. VERKTYG	13
5.1. TRANSFORMERA KOORDINATER.....	13
5.2. KONVERTERA MELLAN FILFORMAT.....	14
5.3. INTERPOLERA TILL MÅLPUNKTER	15
5.4. SKAPA PUNKTNÄT.....	16
BIL. 1. SKAPA KARTLAGER MED RUTNÄT I FARM SITE MATE	17
INSTRUKTION STEG FÖR STEG	17
BIL. 2. ANVÄNDBARA KARTFUNKTIONER I CHRISTINE-GIS	19
BIL. 2.1 BEHOVSBERÄKNING	19
<i>Instruktion steg för steg</i>	19
<i>Ändra uppritning av kartlager (themes - teman)</i>	20
<i>Behovsberäkning av P och K</i>	22
<i>Korrigera negativa behovsvärden</i>	24
BIL 2.2 BERÄKNA MEDELSKÖRD FRÅN FLERA ÅRS SKÖRDEKARTOR	25
<i>Översiktligt instruktion</i>	25
BIL 2.3 SKAPA EN SHAPEFIL MED JORDPROVER FRÅN EN EXCELFIL	26
<i>Instruktion steg för steg</i>	26

1. Vad är PrecisionWizard?

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 (www.sensoroffice.com) till ESRI Shape-format samt transformera data mellan koordinatsystemen WGS84 och RT90. PWiz bygger på att man har tillgång till sina markkarteringsdata i form av en ESRI Shape-fil, något som kan skapas av kartprogram som t ex 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.

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. En 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.



Översikt över funktioner i PWiz.

Transformation mellan Rikets nät, SWEREF99 TM och WGS84

När du gör styrfiler till FSM sker koordinattransformation av data automatiskt. Det finns dock i PWiz även en separat funktion för transformation av ESRI shape-filer mellan RT90 2,5 g V och WGS84. Sedan 2007 har man infört ett nytt koordinatsystem i Sverige. SWEREF99 TM heter det system som kommer att bli den kartprojektion som kommer att ersätta RT90. Inom kommuner och myndigheter pågår detta arbete, men det är en process som kommer att få fullt genomslag ned till användarnivå först om några år. I PWiz finns möjlighet att transformera kartdata även till och från SWEREF99 TM, men som nämnts ovan ska kartdata som man arbetar med i PWiz fortfarande vara i RT90.

Tips och att tänka på – läs här innan du använder programmet

PrecisionWizard är gratis att använda och det finns inga garantier för att det inte finns fel i programmet. Vi tar inte något ansvar för fel eller problem som uppkommer direkt eller indirekt genom användning eller installation. Tänk också på att denna manual kan innehålla felaktigheter. Det kan finnas datorer eller datormiljöer där programmet inte fungerar som beskrivs här och där denna manual inte stämmer.

PrecisionWizard förutsätter att Microsoft .NET Framework Version 2.0 eller högre är installerat. Det kan hämtas från Microsofts hemsida. Om PWiz inte går att starta kan Microsoft .NET Framework Version 2.0 eller högre saknas i datorn.

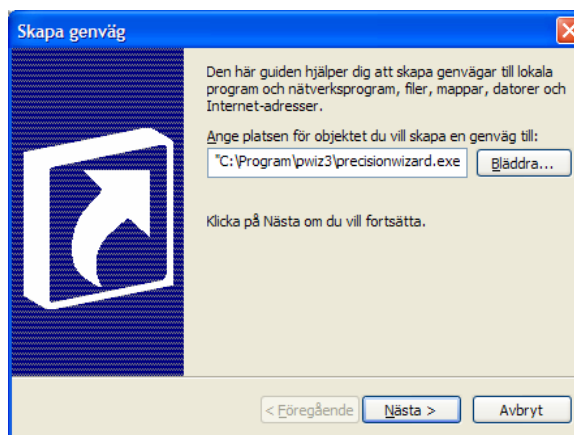
Vissa funktioner i PWiz innebär att man använder textfiler. *Programmet förväntar sig att decimaltal skrivs med punkt och inte med komma.* I Win XP kan man ändra datorns inställning genom att trycka på Start/Kontrollpanelen/Nationella inställningar och språkinställningar. Där trycker man på Anpassa och där kan Decimaltecken ändras till punkt. Tänk på att denna ändring påverkar hela datorn och alla programvaror, t ex när man skriver decimaltal i Excel.

Lite mer hjälp och länkar finns på: <http://po-mv.slu.se/precisionwizard>

Installation och starta programmet

1. Innan du installerar – läs texten i rutan ovan.
2. Programmet kan laddas ned från <http://po-mv.slu.se/precisionwizard>. Välj att spara ned zip-filen på din dator.
3. För att installera, packa upp zip-filen (i Win XP kan man t ex använda Windows Utforskaren för att packa upp zip-filer – det finns annars separata program för att hantera zip-filer, t ex WinZip eller Zip Reader) och välj att extrahera alla filer. Spara dessa i en mapp som du skapar, t ex c:\program\pwiz3. Detta är den enda installation som behöver göras.

4. För att köra programmet gör du enklast en genväg från Skrivbordet. Det gör man genom att högerklicka någonstans på Skrivbordet och sedan välja Nytt/Genväg. Med hjälp av knappen Bläddra (se bilden) navigerar du till filen precisionwizard.exe, som du t ex har lagt i mappen c:\program\pwiz3 om du följt föregående instruktion.



5. Tryck på Nästa och anpassa eventuellt namnet på sökvägen och slutför sedan. En ny ikon som är en genväg till programmet skapas då på Skrivbordet.

6. PrecisionWizard startas genom att man dubbelklickar på den nya ikonen.

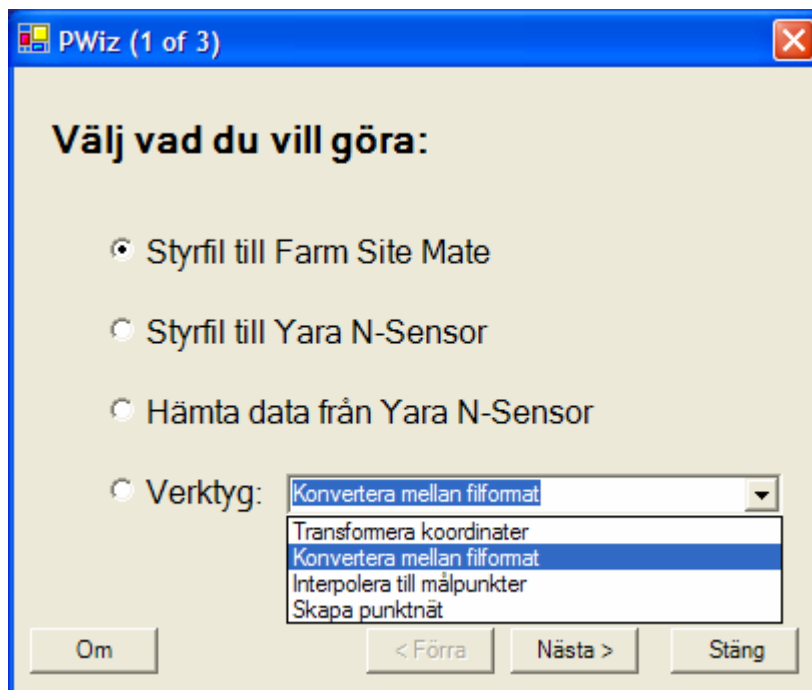
Översikt över användning och funktioner

Det finns fyra olika huvudval man kan göra i PrecisionWizard:

- ✚ Att göra en styrfil till Farm Site Mate
- ✚ Att göra en styrfil till Yara N-Sensor
- ✚ Läs in en log-fil från Yara N-Sensor så att den går att använda i många kartprogram, samt att:
- ✚ Välja bland några olika Verktyg

Bland verktygen finns funktioner för att:

- ✚ transformera koordinater mellan RT90 2,5 gV, Sweref99 TM och WGS84 (decimalgrader - DD),
- ✚ konvertera kartlager mellan ESRI Shapeformat och MapInfo TAB-format (i PWiz används Shape),
- ✚ interpolera valfria punktdata till ett punktnät
- ✚ skapa ett kartlager bestående av regelbundna punkter (punktnät) till vilket man kan interpolera värden från olika kartlager (detta möjliggör t ex jämförelser mellan kartlager).



PrecisionWizard – man väljer ett alternativ och trycker på Nästa för att gå vidare

Det finns inga funktioner för att titta på kartor i PWiz. Det är tänkt att man ska använda något befintligt kartprogram för detta ändamål.

2. Styrfil till Farm Site Mate

Följande data måste vara tillgängliga:

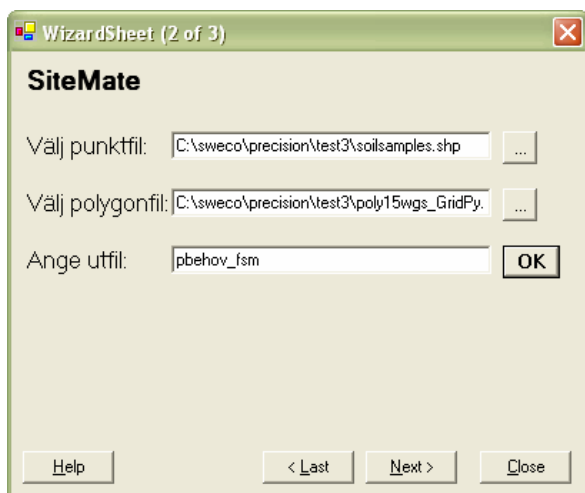
- ✚ Kartlager bestående av ett rutnät som täcker det fält för vilket man vill skapa styrfilen. Koordinat-systemet ska vara WGS84. Ett sådant kartlager kan tas fram i Farm Site Mate enligt instruktion i bil. 1.
- ✚ Geografiska data lagrade som punkter, som t ex markkarteringspunkter, med beräknat behov av det man vill sprida. Koordinatsystemet ska vara RT90 2,5 gV. En beskrivning av behovsberäkning finns i bil. 2.

Filformatet ska vara ESRI Shape-format i båda fallen. Utfilen, d v s den kartfil som skapas av programmet, kan användas som styrfil i Farm Site Mate.

Instruktion steg för steg

2.1. Öppna PrecisionWizard.

2.2. Välj SiteMate och klicka på Nästa



2.3. Som Punktfil anges den kartfil där man har gjort behovsberäkning. Som Polygonfil anges kartfilen med rutnätet som man skapat i Farm Site Mate. Som

Utfil anges det kartlager som ska skapas (anges ingen sökväg hamnar utfilerna i samma mapp som polygonfilen). Tryck sedan OK för att verifiera att du är klar med filnamnen. Tryck sedan på Nästa.

2.4. Välj den kolumn i punktfilen som innehåller de data för vilka du vill skapa en styrfil. Ange också en Sökradie för beräkningen. Tryck sedan på Interpolera.

Hur väljer man sökradie?

Vilket värde som lämpligen anges beror på hur stort avstånd det är mellan datapunkterna i punktfilen. Om det är ett regelbundet nät med punkter i punktfilen kan 2-3 ggr större avstånd än avståndet mellan punkterna vara lämpligt. För en vanlig markkartering med 1 prov / ha är 200-250 m ett lämpligt värde. Anges ett för litet värde, så att det blir <3 punkter inom sökradien får du ett felmeddelande.



Om du har angett en sökradie som resulterar i fler än 16 punkter inom sökradien får du följande meddelande:



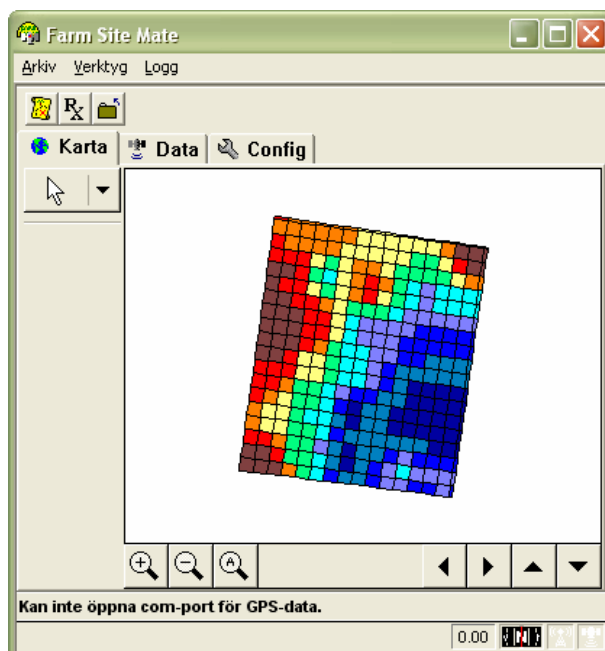
Detta är inte att betrakta som ett felmeddelande, snarare information som hjälper dig att inte ange en mycket stor sökradie som gör att interpolationen kan ta lång tid. I exemplet trycker vi på Nej för att ignorera meddelandet.



2.5. När interpolationen är klar får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz



2.6. Tryck på Ja om du inte ändrat dig....



Nu ska styrfilen, d v s utfilen från PWiz, vara klar att använda i FarmSiteMate. I vårt exempel ser det ut så här i FSM när man ritar upp P-behovet.

3. Styrfil till Yara N-Sensor

Följande data måste vara tillgängliga:

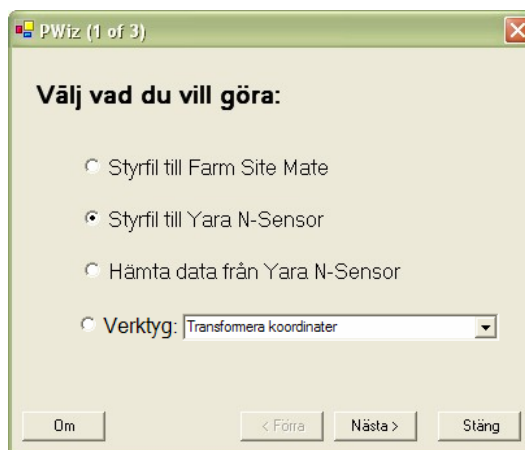
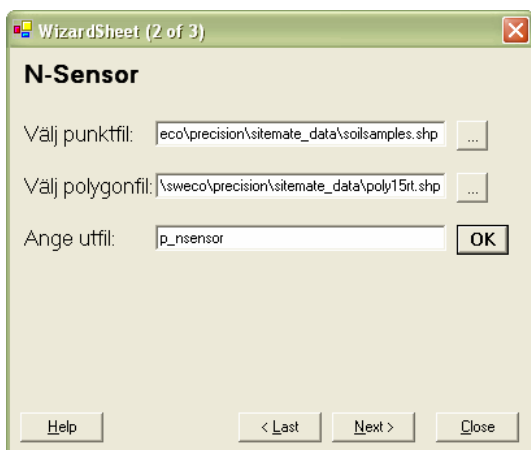
- ✚ Kartlager bestående av skiftesgräns (polygonfil) för det område man vill skapa styrfilen. Koordinat-systemet ska vara RT90 2,5 gV..
- ✚ Geografiska data lagrade som punkter, som t ex markkarteringspunkter, med beräknat behov av det man vill sprida. Koordinatsystemet ska vara RT90 2,5 gV. En beskrivning av behovsberäkning finns i bil. 2.

Filformatet ska vara ESRI Shape-format i båda fallen. Utfilen, d v s den kartfil som skapas av programmet, kan användas som styrfil i Yara N-Sensor.

Instruktion steg för steg

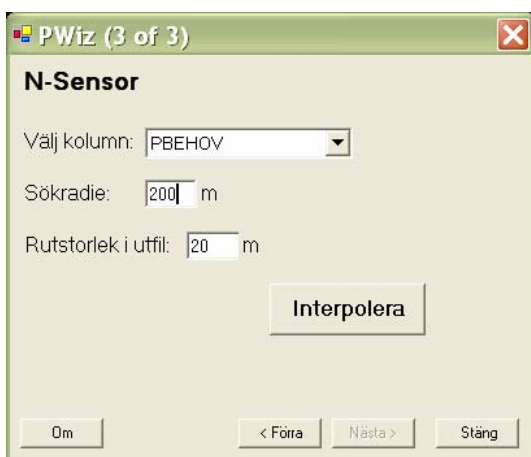
3.1. Öppna PrecisionWizard.

3.2. Välj Styrfil till Yara N-Sensor, klicka Nästa



3.3. Som Punktfil anges den kartfil med behovsberäkning. Som Polygonfil anges kartfilen med skiftesgränsen. Som Utfil anges det kartlager som ska skapas (anges ingen sökväg hamnar utfilerna i samma mapp som polygonfilen). Tryck sedan OK för att verifiera att du är klar, tryck sedan på Nästa.

3.4. Välj den kolumn i punktfilen som innehåller de data för vilka du vill skapa en styrfil. Ange också en Sökradie för beräkningen samt rutstorlek i styrfilen. Tryck sedan på Interpolera.



Hur väljer man sökradie och rutstorlek?

Vilket värde på sökradie som anges beror på hur stort avstånd det är mellan datapunkterna i punktfilen. Om det är ett regelbundet nät med punkter i punktfilen kan 2-3 ggr större avstånd än avståndet mellan punkterna vara lämpligt. För en vanlig markkartering med 1 prov / ha är 200-250 m ett lämpligt värde. Anges ett för litet värde, så att det blir <3 punkter inom sökradien, får du ett felmeddelande. Om fältet är mycket oregelbundet kan det bli fallet, och då kan sökradien ökas. Rutstorlek kan man vilja variera t ex beroende på arbetsbredd på spridare. Ju mindre rutstorlek i förhållande till täthet mellan datapunkter desto osäkrare resultat. Undvik rutstorlek <20 m om punktfil är en vanlig markkartering.

Om du har angett en sökradie som resulterar i fler än 16 punkter inom sökradien får du följande meddelande:



Detta är inte att betrakta som ett felmeddelande, snarare information som hjälper dig att inte ange en mycket stor sökradie som gör att interpolationen kan ta lång tid. I exemplet trycker vi på Nej för att ignorera meddelandet.

3.5. När interpolationen är klar får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

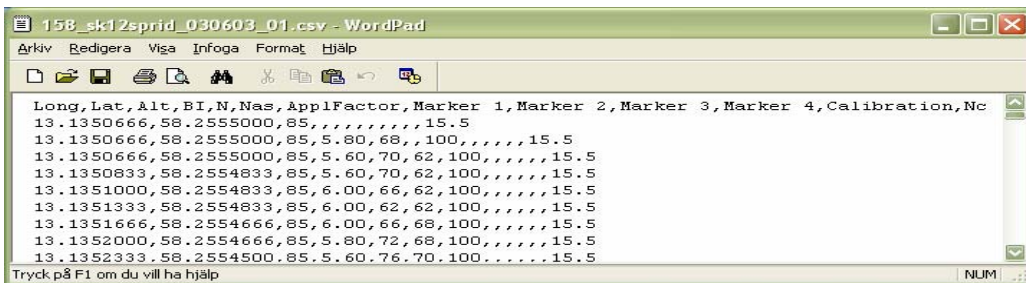
3.6. Tryck på Ja om du inte ändrat dig....



4. Hämta data från Yara N-Sensor

Med den här funktionen kan man överföra log-filer som skapats med Yara N-Sensor till ESRI shapefiler, och samtidigt som en automatiskt koordinattransformation görs mellan WGS84 och RT90. Logfilerna från Yara N-Sensor ska vara sk csv-filer, vilka är datafiler i textformat där varje rad representerar en registrering från N-Sensorn och där data i raden är separerade av ett kommatecken. Csv-filen skapas i programmet CardWriter som kan hämtas på Internet från Sensor Office hemsida: www.sensoroffice.com. Detta är en mjukvara som används för att läsa av datakortet från N-Sensorn. Här finns möjlighet att exportera log-filer till csv-format.

Finessen med denna programfunktion är att man lätt kan läsa in en datafil till ett GIS-program och att man sedan fritt kan arbeta vidare med mätvärdena på biomassa, och även kvävebehov, för att till exempel skapa en styrfil för svampbekämpning med biomasseindexet som utgångspunkt.

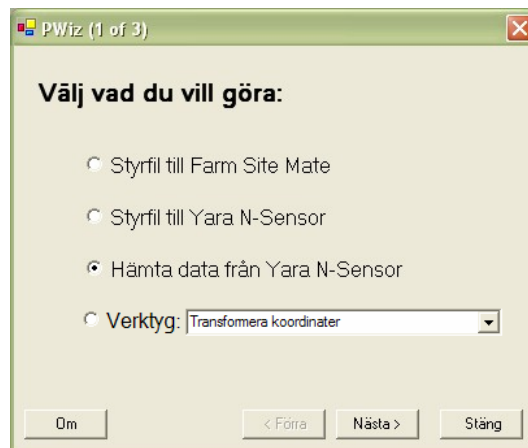
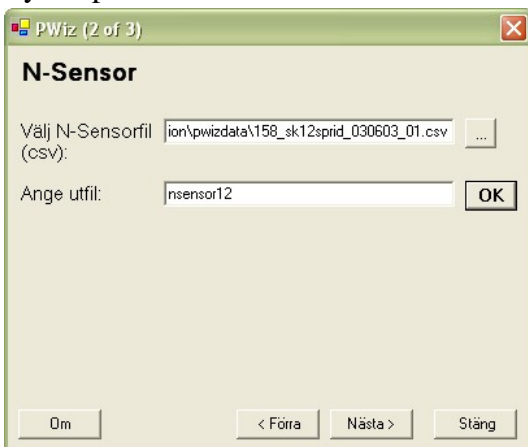


Exempel på en csv-fil. Med hjälp av PWiz skapas en kartfil (punkter i ESRI-shapeformat). Kolumnerna som behålls i den nya kartfilens attributtabell är: Long (ostkoordinat i decimalgrader). Lat (nordkoordinat i decimalgrader), BI (enhetslöst biomasseindex), N (beräknat N-behov i kg/ha), Nas (den mängd kväve som spreds i kg/ha).

4.1. Öppna PrecisionWizard.

4.2. Välj Hämta data från Yara N-Sensor och tryck på Nästa.

4.3. Välj csv-fil och ange namn på ut-filen, dvs namnet på Shapefilen som ska skapas. Tryck på OK och gå sedan vidare genom att trycka på Nästa



4.4. Tryck på Skapa Shapefil

4.5. När operationen är utförd får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

4.6. Tryck på Ja om du inte ändrat dig.

5. Verktyg

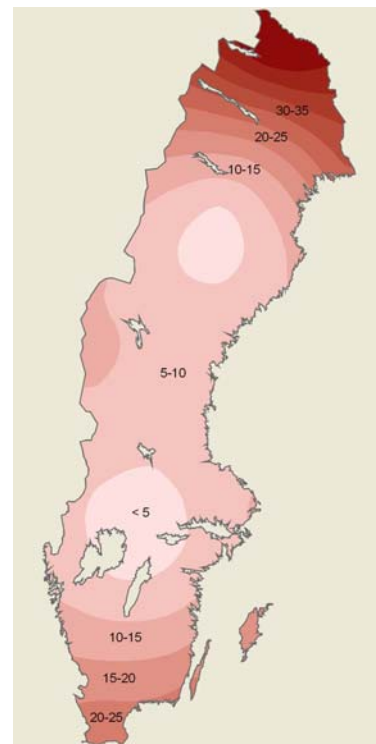
5.1. Transformera koordinater

Med denna funktion ges möjlighet att transformera geografiska data i ESRI Shapeformat mellan koordinatsystemen WGS1984, SWEREF99 TM och RT90 2,5 g V. Det är möjligt att transformera data både från och till alla koordinatsystemen. I de andra funktionerna i PWiz sker denna transformation automatiskt i vissa fall (se ovan i denna dokumentation).

Observera dock att denna transformation som görs inte är exakt, utan följer det förenklade sambandet mellan koordinatsystemen som bl a redovisas på Lantmäteriets hemsida som handlar om geodesi och GPS (www.lm.se). Man beskriver där att sambandet tagits fram för användning i vissa GPS-apparater.

Felet som uppkommer kan variera, men är < 30 cm i allra största delen av Sverige (se karta).

Storleksordningen på positionsfelet som uppkommer vid transformation med PWiz mellan WGS84 och RT90 (i cm) i olika delar av Sverige.



Transformera geografiska data i Shapeformat med PWiz:

5.1.1. Öppna PWiz

5.1.2. Välj verktyg och ange Transformera koordinater och tryck på Nästa.

5.1.3. Välj sedan det koordinatsystem som är målet för transformationen, välj shape-fil och ange namnet på utfilen (kommer att hamna i samma mapp som infilen). Tryck sedan på OK och gå vidare genom att trycka på Nästa.

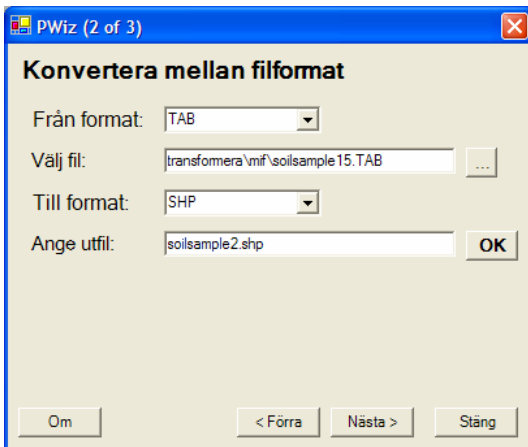
5.1.4. Tryck på Transformera

5.1.5. När operationen är utförd får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

5.1.6. Tryck på Ja om du inte ändrat dig.

5.2. Konvertera mellan filformat

I PrecisionWizard används ESRI shapeformat för t.ex. skiftesgränser och punktdata. Ett annat vanligt förekommande filformat för geografiska data är MapInfo TAB-format. Kartdata i Gårdskarta som är ett tillägg till växtodlingsprogrammet DataVäxt (www.datavaxt.se) lagras för närvarande (2007) i detta format. Med detta verktyg går det att konvertera geografiska data till och från MapInfo TAB och ESRI Shape-format.



Exempel: Konvertera geografiska data från MapInfo TAB-format till ESRI-Shapeformat med PWiz:

5.2.1. Öppna PWiz

5.2.2. Välj Verktyg och ange Konvertera mellan filformat och tryck på Nästa.

5.2.3. Välj sedan TAB i Från format.

5.2.4. Välj vilken MapInfo TAB-fil du vill konvertera.

5.2.5. Välj SHP i Till format.

5.2.6. Skriv in namnet på den Shapefil som ska skapas i rutan vid Ange utfil. Tryck sedan på OK för att tala om för programmet att du är klar.

5.2.7. Tryck på Nästa för att gå vidare.

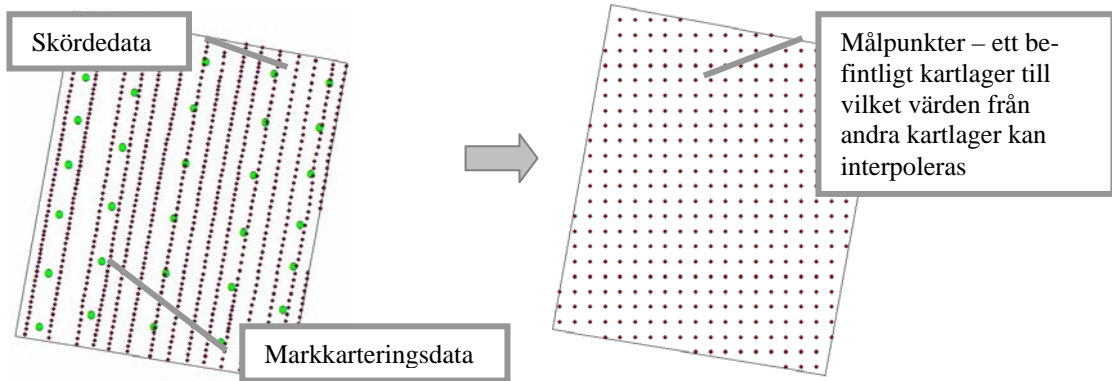
5.2.8. Tryck på Konvertera i nästa meny.

5.2.9. När operationen är utförd får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

5.2.10. Tryck på Ja om du inte ändrat dig.

5.3. Interpolera till målpunkter

I vissa fall finns det anledning att använda olika typer av data för att göra en behovsberäkning. Ett exempel är beräkning av fosforbehov där uppgift om P-AL och förväntad skörd används. Har man tillgång till skördedata från flera år kan det vara lämpligt att använda medelskörden som förväntad skörd. Med hjälp av den här funktionen kan man t.ex. interpolera punktdata till ett befintligt kartlager, t.ex. ett punktnät (se figuren nedan) som kan användas för att lagra alla typer av mätdata som man har tillgång till (med ett annat av Verktøygen kan punktnätet skapas, se kapitel 5.4).



Olika typer av mätdata kan interpoleras till ett gemensamt, befintligt kartlager med punkter (målpunkter). Resultatet blir att tabellen till målpunkterna kommer att få nya kolumner med interpolerade mätdata.

5.3.1. Öppna PWiz

5.3.2. Välj Verktøy och ange Interpolera till punkter och tryck på Nästa.

5.3.3. Välj sedan punktfil och den kolumn i punktfilen som innehåller de data som du vill interpolera.

5.3.4. Ange sökradie för interpolation (tips om sökradie finns i kapitel 3 – Styrfil till Farm Site Mate).

Förinställt värde är 200 m som kan vara lämpligt vid en vanlig markkartering med ett prov/ha.

5.3.5. Välj kartlager med målpunkter.

5.3.6. Om du vill så ändra namnet på den Shapefil som ska skapas i rutan Ange utfil.

Förinställt värde är samma namn som punktnätet (– då skapas en ny kolumn i angiven fil som skrivs över).

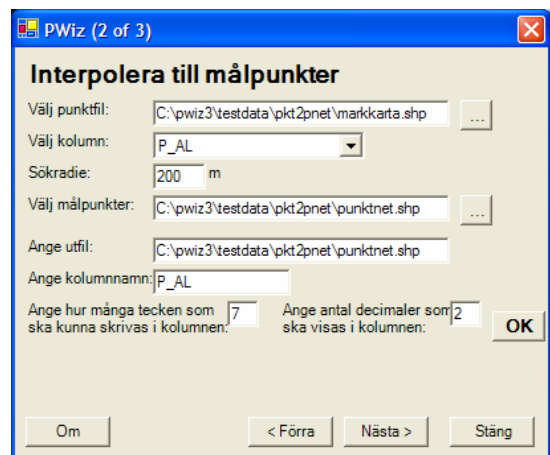
5.3.7. Ange kolumnnamn för den nya kolumn i utfilen som ska innehålla de interpolerade värdena. Man kan även ange hur många tecken som ska kunna skrivas i den nya kolumnen, och hur många av dessa som ska vara decimaler.

Förinställda värden är 7 tecken varav 2 är decimaler - även kommatecknet tar upp ett tecken varför 9999,99 är det största tal som kan skrivas i kolumnen om man använder de förinställda värdena. Angivet kolumnnamn får inte redan finnas i kartlagret med målpunkter.

5.3.8. Tryck på Nästa för att gå vidare och tryck på Interpolera i nästa meny.

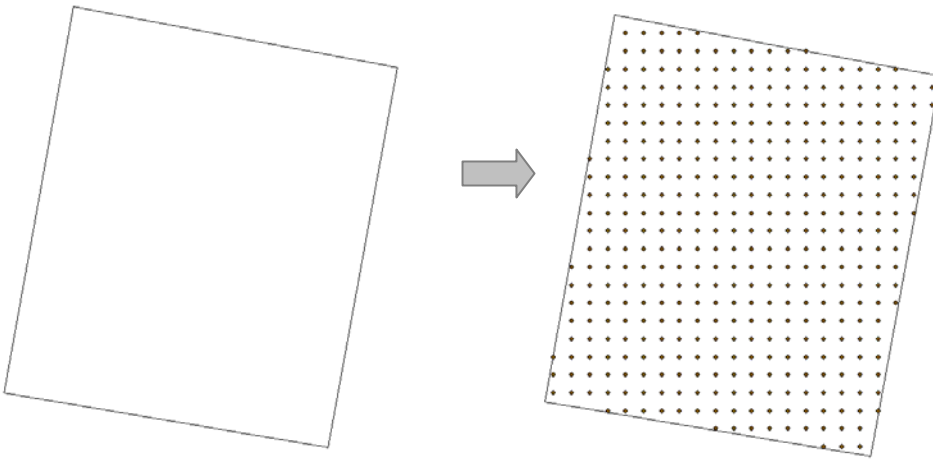
5.3.9. När operationen är utförd får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

5.3.10. Tryck på Ja om du inte ändrat dig.



5.4. Skapa punktnät

I kapitel 5.3 visades hur man kan interpolera olika kartlager till ett gemensamt kartlager. Det kan vara lämpligt att ett sådant gemensamt kartlager är ett nät av punkter som täcker fältet eller den yta som man är intresserad av. Med det här verktyget kan man skapa ett sådant punktnät med valfritt avstånd mellan punkterna. Punktnätet skapas inom en befintlig yta, t.ex. ett kartlager över ett fält. Ett exempel på hur man använder ett sådant kartlager är t.ex. om man har flera års skördekartor som man vill jämföra (se bil.2.2) eller om man vill göra en styrfil för fosfor och använda både skördedata och markkarteringsdata i uträkningen. Alla data lagras då i separata kolumner i tabellen som hör till punktnätet.



Med denna funktion skapas ett nät av punkter inom en angiven yta (polygonfilen, t.ex. ett skifte). Punkterna kan sedan användas som gemensamt kartlager till vilket andra data interpoleras.

Exempel:

5.4.1. Öppna PWiz

5.4.2. Välj Verktyg och välj sedan Skapa punktnät och tryck på Nästa.

5.4.3. Välj sedan polygonfil som anger den yta inom vilken punktnätet kommer att skapas. Skriv endast namnet på filen. Den kommer att skapas i samma mapp som polygonfilen som du angivit.

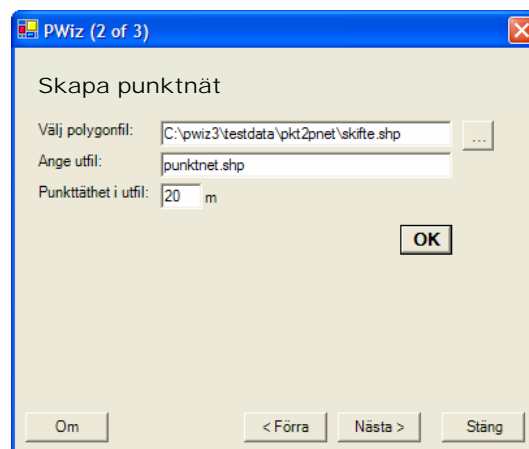
5.4.4. Ange hur tätt punkterna ska skapas.

5.4.5. Tryck på OK för att tala om att du är klar

5.4.6. Tryck på Nästa för att gå vidare och tryck på Skapa punktnät i nästa meny.

5.4.7. När operationen är utförd får du ett meddelande. Tryck på Stäng för att stänga PWiz

5.4.8. Tryck på Ja om du inte ändrat dig.



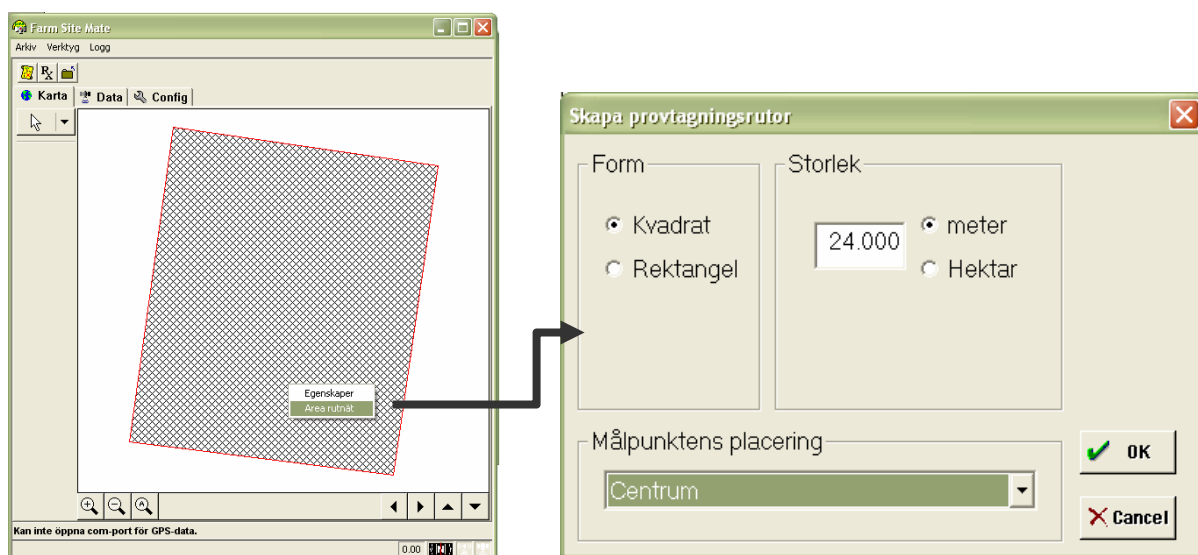
Bil. 1. Skapa kartlager med rutnät i Farm Site Mate

Här är målet att skapa ett rutnät över ett fält för vilket vi vill skapa en styrfil. Ett sådant rutnät som skapas i Farm Site Mate (FSM) innehåller ingen information, endast de tomma rutorna. Med PWiz kan vi sedan fylla rutnätet med information som ligger lagrad i en annan kartfil. Här visas hur man skapar rutnätet.

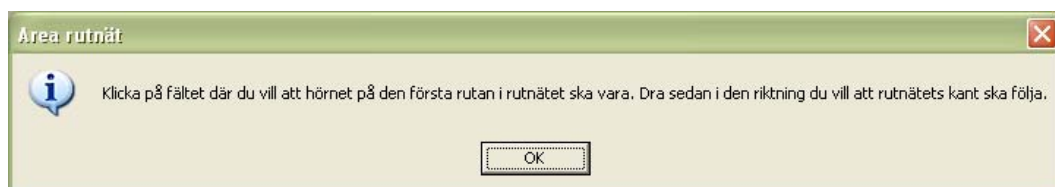
Instruktion steg för steg

1. Lägg till en skifteskarta som ett bakgrundslager i FSM (alternativt mäts gränsen in med GPS).

2. Högerklicka på skifteskartan och välj Area Rutnät

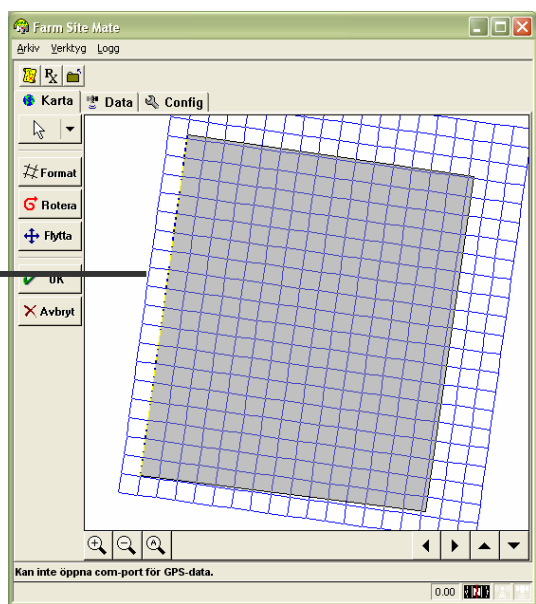
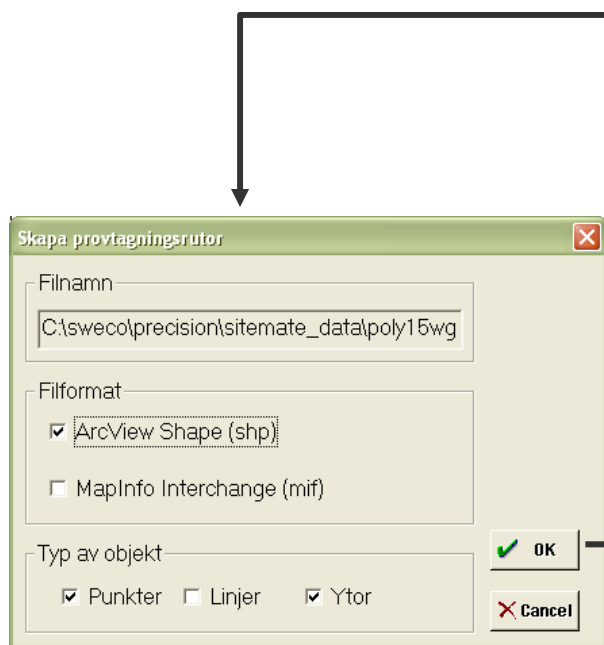


3. Ange önskad storlek på rutnätet, t ex 24 m, och tryck på OK. Du får sedan upp en informationsruta som talar om hur du gör för att orientera rutnätet:

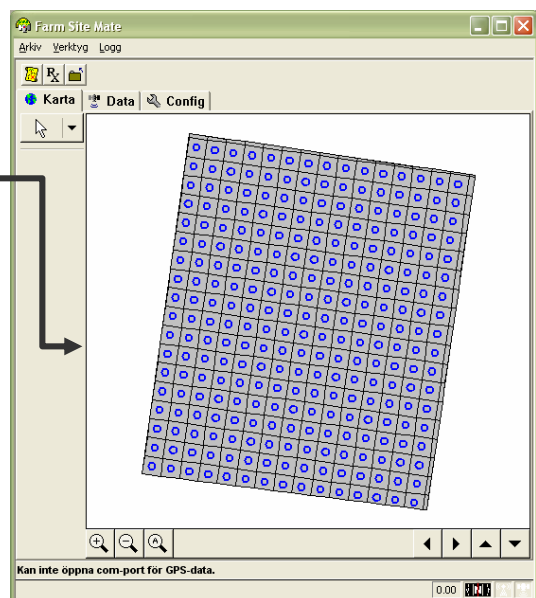


4. I det här fallet klickar vi med vänster musknapp i fältets nedre vänstra hörn och drar en linje längs den vänstra fältkanten norrut för att orientera rutnätet – se figur nedan.

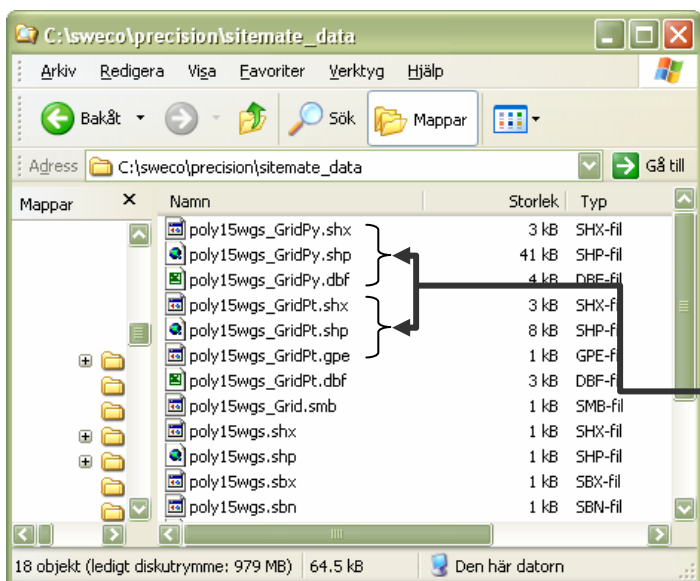
5. Om du är nöjd, klicka på OK för att få upp menyn ”Spara provtagningsrutor”



6. Här vill vi spara som ArcView Shape, och det är endast Ytor som vi behöver för att skapa en styrfil från PWiz. I exemplet ovan har vi dock även valt att skapa ett kartlager med punkter. Tryck OK för att spara.



7. Du är sedan klar och kan stänga Farm Site Mate.



Om man undersöker vad som nu hänt i datorn kan man se att det har skapats filer som har samma namn som den ursprungliga skifteskartan med tilläggan _GridPy för kartlagret med ytor (polygoner) och _GridPt för kartlagret med punkter.

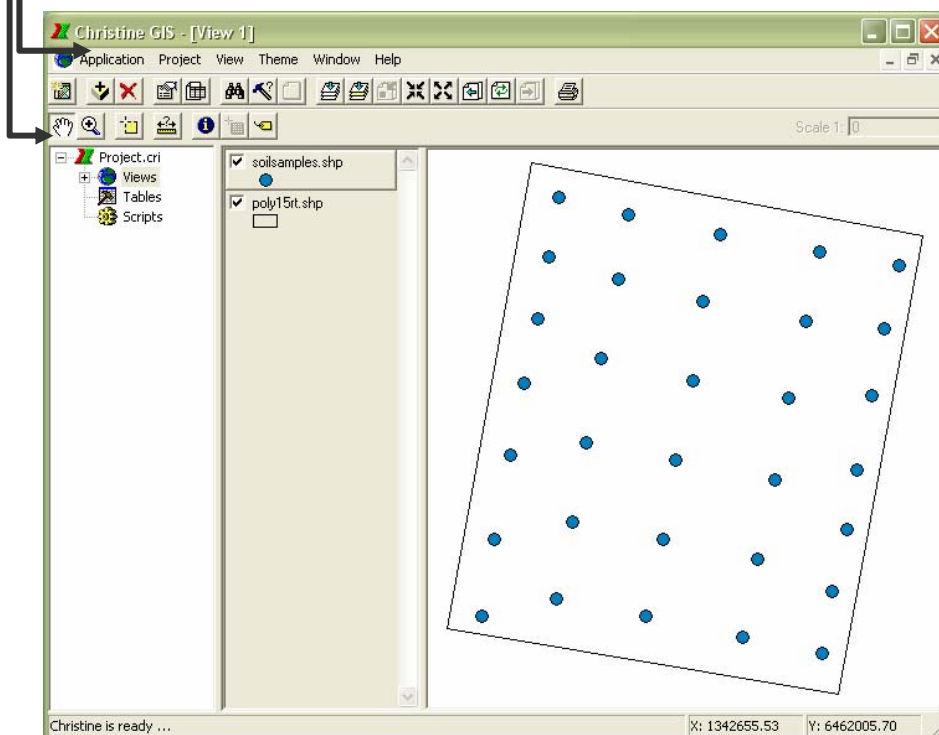
Bil. 2. Användbara kartfunktioner i Christine-GIS

Bil. 2.1 Behovsberäkning

I det här exemplet är avsikten att visa hur man kan beräkna behovet av fosfor enligt jordanalysdata från en markkartering. Vi använder här ett enkelt kartprogram, Christine-GIS (www.christine-gis.com), som man kan ladda ner via Internet. I exemplet används Christine-GIS 1.x som är helt gratis. I skrivande stund finns även en något mer avancerad version, 2.x, som kan användas fritt en begränsad tidsperiod men där man sedan behöver betala en licensavgift på några hundra kronor. Den senare versionen medger t ex att man ändrar skiftegränser, delar fält, utför vissa analyser samt kan koppla upp sig mot kartservrar via Internet. Både version 1.x och 2.x kan användas i detta exempel.

Instruktion steg för steg

1. Öppna Christine-GIS
2. Högerklicka på View i projektfönstret och välj New View.
3. Tryck på plusknappen för att lägga till data.
4. Navigera till mappen med exempeldata och lägg till Soilsamples.shp och Poly15rt.shp



Ändra uppritning av kartlager (themes - teman)

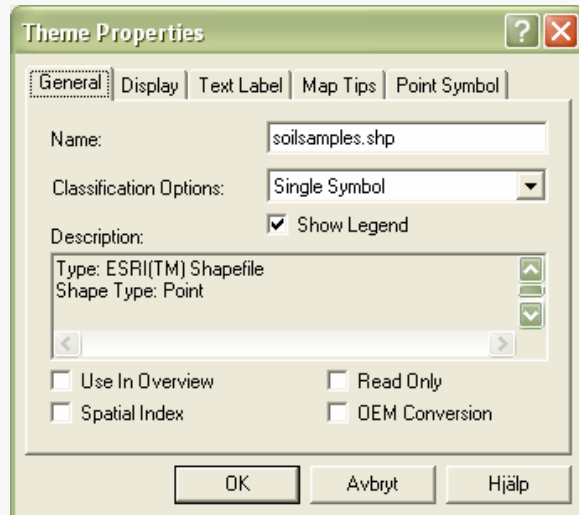
Här beskrivs några grundläggande funktioner för hur man kan ändra t ex symboler och färger för kartlagren. Detta är dock inget man behöver göra för att skapa styrfiler. Den som bara vill göra en behovsberäkning kan hoppa över denna sida.

Ändra kartlagrets egenskaper

Genom att klicka på ett kartlager i teckenförklaringen kan göra det valt eller "aktivt". Det ser då upphöjt ut. Kartlagren ritas nedifrån och uppåt. Man kan flytta ett kartlager i teckenförklaringen genom att dra med muspilen.

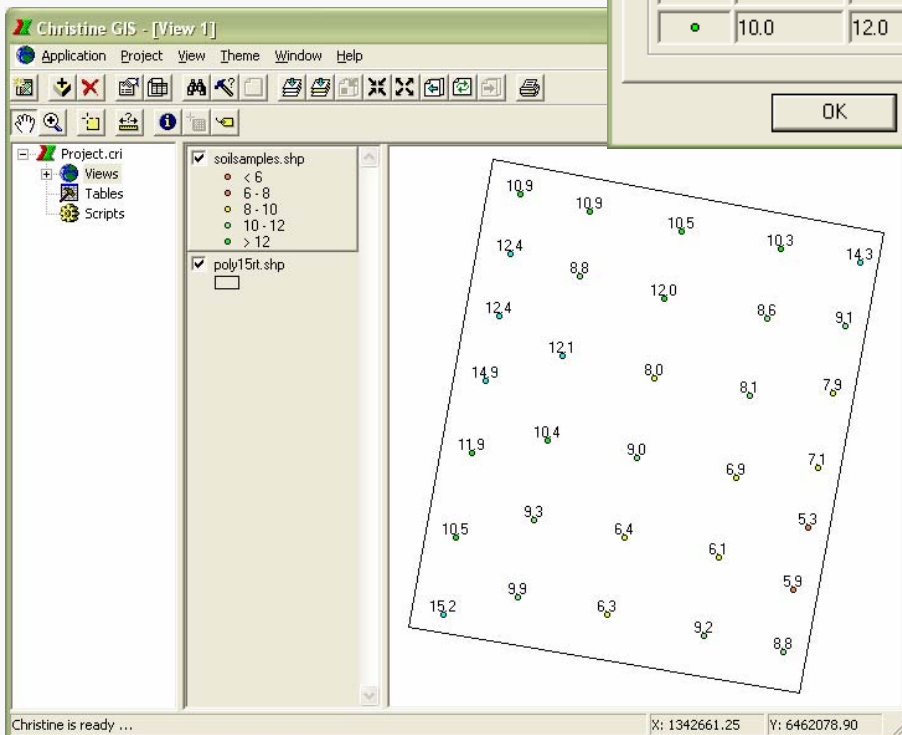
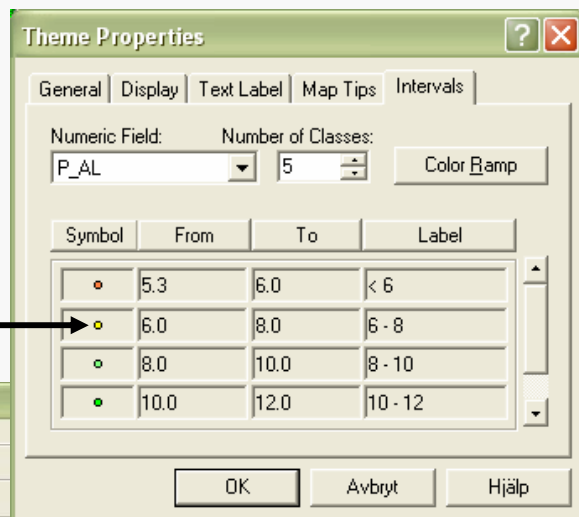
För att ändra hur ett kartlager ritas upp högerklickar man på kartlagret i teckenförklaringen och väljer Properties (Egenskaper). Här finns flera flikar med olika möjligheter till inställningar för färger, symbolstorlekar, klassificering i intervall, etikettsättning mm.

Här visas hur fönstret Theme Properties ser ut för soilsamples.shp



Klassindelning

I nedanstående figur har följande gjorts: I fliken General har Intervals valts. Vid detta val kommer det upp en ny flik som heter Intervals (figuren till höger). Här har vi valt att klassificera P-AL och ändrat klassindelning manuellt och även ändrat färger och symbolstorlek (dubbeltklicka på symbolen för att ändra färg och symbol).



5. Gör kartlagret soilsamples aktivt och klicka i menyn på Theme/Table för att öppna tabellen som hör till kartlagret soilsamples (kallas attributtabeln).

X	Y	PH	P_AL	P_HCL	K_AL	K_HCL	MG_AL	CU_HCL	SOM
1343087.0	6461977.0	6.4	14.3	109	9.5	97	3.8	8.6	2.3
1343073.0	6461918.0	6.4	9.1	69	10.2	144	5.1	8.4	2.1
1343062.0	6461856.0	6.6	7.9	69	9.5	163	6.0	9.0	1.7
1343048.0	6461788.0	6.7	7.1	68	9.2	153	6.6	7.3	2.5
1343039.0	6461733.0	6.3	5.3	58	8.2	141	7.3	6.2	2.5
1343025.0	6461676.0	6.6	5.9	55	8.7	214	14.1	8.7	2.5
1343016.0	6461619.0	6.4	8.8	59	7.9	84	4.1	4.7	2.1
1342943.0	6461633.0	6.4	9.2	70	13.7	191	15.8	6.4	4.5
1342957.0	6461706.0	6.6	6.1	50	11.4	177	11.6	5.8	2.5
1342973.0	6461779.0	6.3	6.9	54	9.8	133	9.2	5.2	1.5
1342986.0	6461854.0	6.5	8.1	57	10.9	161	9.3	6.8	2.4
1343002.0	6461925.0	6.6	8.6	55	7.7	115	5.4	5.8	1.8
1343014.0	6461989.0	6.4	10.3	63	6.9	59	3.5	5.5	2.0
1342923.0	6462005.0	6.2	10.5	64	5.1	30	2.5	4.1	1.0
1342907.0	6461943.0	6.3	12.0	58	6.8	48	2.9	3.5	1.5
1342897.0	6461870.0	6.3	8.0	55	6.6	83	2.9	4.0	1.9
1342881.0	6461797.0	6.4	9.0	64	11.3	137	7.0	5.1	2.7
1342870.0	6461724.0	6.4	6.4	52	8.1	175	9.8	5.9	2.5
1342854.0	6461653.0	6.3	6.3	58	9.5	98	4.9	4.0	2.3
1342772.0	6461669.0	6.6	9.9	67	13.7	256	17.1	7.8	3.5
1342786.0	6461740.0	6.7	9.3	70	13.8	245	14.7	7.6	3.3
1342799.0	6461813.0	6.6	10.4	60	13.7	177	10.6	5.9	2.8
1342813.0	6461891.0	6.4	12.1	62	8.1	85	4.5	4.5	2.3
1342829.0	6461964.0	6.5	8.8	64	9.9	98	4.1	4.6	2.0
1342838.0	6462023.0	6.2	10.9	60	8.4	56	3.7	4.0	2.1
1342774.0	6462039.0	6.4	10.9	58	6.9	52	3.9	4.1	1.2
1342765.0	6461984.0	6.3	12.4	68	6.6	41	2.9	4.0	1.3
1342754.0	6461927.0	6.3	12.4	76	4.3	32	2.5	5.4	1.3
1342742.0	6461868.0	6.5	14.9	73	7.2	57	4.0	4.8	2.1

Vi ser att det finns analysdata från en markkartering i tabellen. En rad (*record*) per provpunkt. En kolumn, benämns också fält – *field* (inte att förväxla med ett skifte...), per analysvärde. Vi ska nu lägga till en ny kolumn och i den ska vi beräkna fosforbehovet.

6. Tryck i menyn på Edit/Add field för att få upp ett fönster som heter Field Definition. Där fyller du i Name = Pbehov, väljer vilken typ av data som kolumnen ska innehålla: Type = Number, anger hur många tecken det ska gå att skriva i kolumnen: Width = 3 (det bör räcka med 3 tecken eftersom fosforbehovet säkerligen ligger på mellan 0-999). Några decimaler behövs inte så vi anger Decimal Places = 0 (om man hade velat ha 1 decimal på fosforbehovet hade man behövt sätta Width = 5 eftersom decimalen tar upp en position och kommatecknet även tar upp en position).

Så här ser det ut:

7. Tryck sedan på OK för att lägga till den nya kolumnen.

Nästa steg är att räkna ut fosforbehovet i den nya kolumnen. På nästa sida beskrivs bakgrunden till den beräkning som vi kommer att göra. Om du inte vill sätta dig in i det kan du hoppa över den sidan.

Behovsberäkning av P och K

Rekommendationerna för P- och K-behov skiljer sig åt en aning beroende på om man följer Jordbruksverket, Hushållningssällskapet eller t ex Lantmännen. Emellertid baseras behovet normalt på analysvärdet vid markkartering (P-AL eller K-AL) och den förväntade skördens storlek. I vårt exempel ska vi anta att det är stråsäd som behovet ska beräknas för. Vi använder här rekommendationer som finns i Lantmännens Växtodlaren.

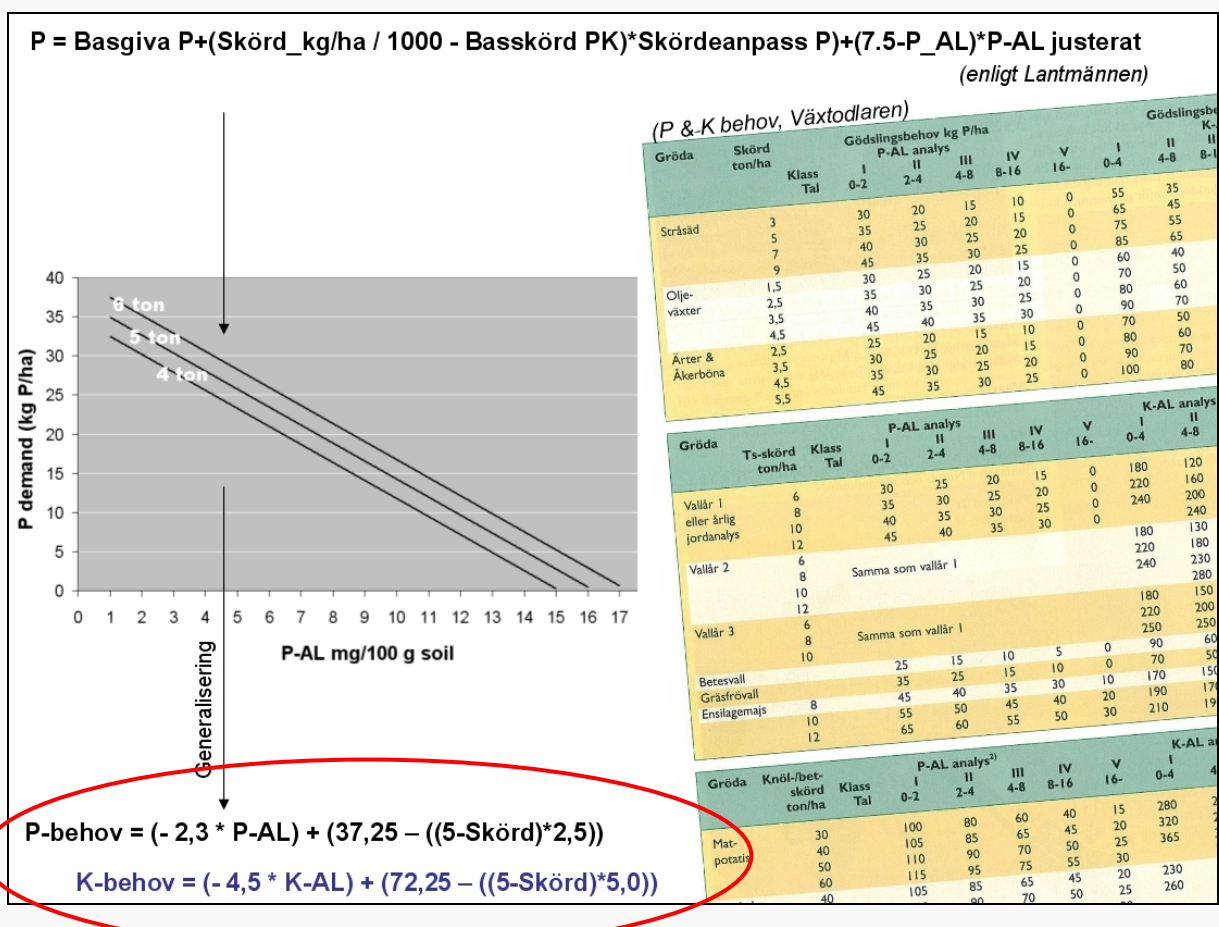
Om man tittar på hur behovsangivelsen ser ut i Växtodlaren (till höger i figuren nedan) så ser man att det går att läsa av ett P-behov för en viss skörd och ett visst P-AL-tal. Detta ger upphov till en stegvis förändring av P-behov när man kommer över i en annan del av tabellen. Det fungerar bra när man jobbar med enhetliga givor och jämna givor över hela skiftet. Om vi önskar sprida varierat har vi dock möjlighet att använda mer exakta värden, tanken är ju att man ska kunna variera värdena kontinuerligt när man åker över skiftet. Därför har vi räknat om värdena i den traditionella tabellen till en linjär kurva, där P-behovet ändras direkt efter ändringar i P-AL och skörd.

Detta ger upphov till en enklare, steglös beräkning för varje enskilt markkarteringsvärde. Som man kan se i figuren nedan ser ekvationen för P-behov ut så här:

$$P\text{-behov} = (2,3 * P\text{-AL}) + (37,25 - ((5 - \text{Skörd}) * 2,5))$$

där skörd är den förväntade skörden i ton/ha och P-AL är P-AL-talet i mg P / 100 g jord.

Om du vill räkna ut behovet på något annat sätt ersätter du de föreslagna ekvationerna med andra siffror. Om man har tillgång till skördekarteringsdata kan medelskörden för några år användas i beräkningen (se vidare bil.2.2). I de fall man inte har det är man nödgad att använda den förväntade medelskörden.



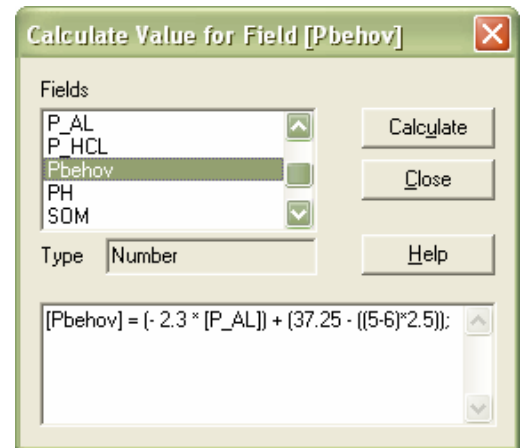
8. Klicka en gång på fältnamnet Pbehov så öppnas en meny där du väljer Calculate:

	X	Y	PH	P_AL	P_HCL	K_AL	K_HCL	MG_AL	CU_HCL	SOM	Pbehov
▶	1343087.0	6461977.0	6.4	14.3	109	9.5	97	3.8	8.6	2.3	
▶	1343073.0	6461918.0	6.4	9.1	69	10.2	144	5.1	8.4	2.1	
▶	1343062.0	6461856.0	6.6	7.9	69	9.5	163	6.0	9.0	1.7	
▶	1343048.0	6461788.0	6.7	7.1	68	9.2	153	6.6	7.3	2.5	
▶	1343039.0	6461733.0	6.3	5.3	58	8.2	141	7.3	6.2	2.5	
▶	1343025.0	6461676.0	6.6	5.9	55	8.7	214	14.1	8.7	2.5	
▶	1343016.0	6461619.0	6.4	8.8	59	7.9	84	4.1	4.7	2.1	
▶	1342943.0	6461633.0	6.4	9.2	70	13.7	191	15.8	6.4	4.5	
▶	1342957.0	6461706.0	6.6	6.1	50	11.4	177	11.6	5.8	2.5	
▶	1342973.0	6461779.0	6.3	6.9	54	9.8	133	9.2	5.2	1.5	
▶	1342986.0	6461854.0	6.5	8.1	57	10.9	161	9.3	6.8	2.4	0
▶	1343002.0	6461925.0	6.6	8.6	55	7.7	115	5.4	5.8	1.8	0

Här finns möjlighet att skriva in formler som kan bestå av matematiska beräkningar och där man dessutom kan använda värden från tabellen i beräkningen. Här ska vi basera fosforbehovet på P-AL-talet i respektive provpunkt. Vi ska anta att den förväntade skörden ska bli 6 ton/ha.

9. Knappa in följande Pbehov =
 $(-2.3 * [P_AL]) + (37.25 - ((5-6)*2.5));$

- ✚ Använd punkt i stället för komma som decimalavgränsare.
- ✚ [P_AL] behöver du inte skriva in utan kan dubbelklicka i listan med kolumnnamn
- ✚ Avsluta raden med semikolon för att tala om för programmet att du är klar med raden.
- ✚ Siffran 6 i uttrycket ovan är skördenivån i ton/ha. Om man har tillgång till skördedata från en GPS-tröska i en kolumn i tabellen hade man kunnat ersätta den siffran med data från den kolumnen



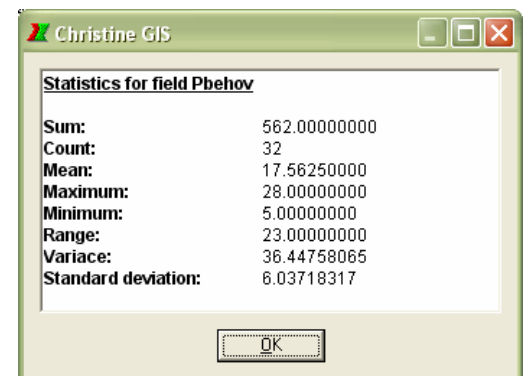
10. Tryck på Calculate när du är klar.

Du är nu egentligen klar med din behovsberäkning och kan använda PrecisionWizard för att räkna över P-behovet till en styrfil i FarmSiteMate. Dock finns en risk att man med denna beräkningsfunktion räknar ut ett negativt behov, d v s så att det blir minustal i behovskolumnen i vissa lägen. Därför är det bäst att kontrollera så att värdena ser riktiga ut. Det kan räcka med att titta på lite sammanfattande statistik över behovskolumnen:

11. Kontrollera de beräknade värdena för markkarteringspunkterna genom att klicka en gång på fältnamnet Pbehov och i menyn som kommer upp välja Statistic.

Här kan vi se att medelbehovet är 17,5 kg/ha, medan min-behovet är 5 kg/ha och max-behovet är 28 kg/ha.

Inga orimliga eller negativa tal den här gången alltså. Om man råkar ut för negativa tal kan man korrigera dessa enligt instruktioner på nästa sida.




Korrigerar negativa behovsvärden

Den här sidan kan användas då man vid statistikkontrollen vid punkt 11 ser att det förekommer negativa behovsvärden. Detta kan t ex vara fallet vid höga P-AL-tal. När man gör behovsberäkningen enligt den formel som användes ovan resulterar det då i negativa P-behov. Ett sätt att hantera detta är att sätta de negativa värdena till 0. Samma princip kan tillämpas om man t.ex. inte vill sprida någon P vid P-AL-tal > 10. Här beskrivs hur man kan gå till väga.

The screenshot shows a GIS application window titled 'Christine GIS - [Attributes of soilsamples.shp]'. The main window displays a table with columns: X, Y, PH, P_AL, P_HCL, K_AL, K_HCL, MG_AL, CU_HCL, SOM, and Pbehov. The 'Pbehov' column contains values ranging from -10 to 25. A 'Query Builder' dialog box is open, showing the 'Pbehov' field selected in the 'Fields' list. The 'Values' field contains '0'. A callout box points to a row with a high 'P_AL' value (21.5) and a negative 'Pbehov' value (-10), stating 'Höga P-AL-tal som ger upphov till ett negativt P-behov'.

A. Först ska vi välj alla rader i tabellen där det finns ett negativt P-behov. Det gör man genom att öppna fönstret Query builder genom att klicka på knappen med hammare och frågetecken. I Query builder, klicka på Pbehov i listan över kolumner (*Fields*). Tryck sedan på knappen < och skriv sedan in 0 i rutan under Values (se ovan). Tryck sedan på knappen New Set (med *Set* menas här en samling valda rader). De valda raderna blir då gula som visas i figuren ovan.

B. Sedan öppnar vi fönstret Calculate (hur då? - jo på samma sätt som gjordes tidigare vid punkt 8 på föregående sida). I Calculate-fönstret knappar vi in Pbehov= 0; och trycker på Calculate. Då räknas alla valda raders P-behov om till 0, och korrigering är klar.

C. Avsluta operationen med att välja bort urvalet genom att klicka på knappen  som betyder - *Select None*.

D. Kontrollera hur det gått genom att använda statistikfunktionen på samma sätt som vid punkt 11.

The screenshot shows the 'Calculate Value for Field [Pbehov]' dialog box. The 'Fields' list contains CU_HCL, K_AL, K_HCL, MG_AL, and P_AL. The 'Type' field is empty. The 'Calculate' button is highlighted.

Bil 2.2 Beräkna medelskörd från flera års skördekartor

Översiktligt instruktion

I PWiz

1. Välj Verktyg / Skapa punktnät och gör ett kartlager med målpunkter för interpolering
2. Interpolera alla skördekartor till punktnätet m.h.a. Verktyg / Interpolera till målpunkter.

I Christine-GIS

Om skördarna är i ton/ha är det lämpligt att räkna om dessa data till procent av medelskörd för respektive år för att kunna göra jämförelser mellan olika grödor och år med olika förutsättningar (i föregående bilaga kan man få hjälp med hur tabellfunktionerna som nämns nedan används). I bil 2.1 finns en beskrivning på hur man använder flera funktioner i Christine-GIS.

3. Använd statistikfunktionen för att ta reda medelskörd för respektive år. Skriv ner den på ett papper.
4. Lägg till en ny, tom kolumn i punktnätets tabell för varje år med skördedata, t.ex.: [proc1999], [proc2000] och [proc2001]
5. Räkna ut procent kring medelskörd i respektive ny kolumn genom att använda Calculate och beräkna enligt följande princip: $([\text{skord1999}] / \text{medelskord1999}) * 100$; där [skord1999] är kolumnen med aktuell skörd, och *medelskord1999* är den siffra på medelskörd för det aktuella året som du noterade i punkt 4.

Gör om punkt 5 för alla år som du vill använda för medelskördberäkningen.

6. Lägg till en ny kolumn i punktnätets tabell som ska innehålla den procentuella medelskörd för alla år, t.ex. [procskord].
7. Beräkna medelskörd m.h.a. kalkylfunktionen i Christine-GIS genom att addera alla år med procent skörd av medel som du skapat i punkt 5 och dividera med antalet år, t.ex: $([\text{proc1999}] + [\text{proc2000}] + [\text{proc2001}]) / 3$;

Hur kan man då använda denna information?

I bilaga 2.1 beräknades P-behovet och en förväntad medelskörd angavs. Ett alternativ till punkt 9 i bilaga 2.1 är att beräkna medelskörd enligt ovan, interpolera P-AL från markkartan till samma punktnät som medelskörd beräknades i, och utföra P-behovsberäkningen i punktnätet enligt bilaga 2.1. I stället för medelskörd används då kolumnen med den procentuella medelskörd multiplicerat med den förväntade medelskörd för fältet för den aktuella grödan, t.ex.:

$$(-2.3 * [P_AL]) + (37.25 - ((5 - (([\text{procskord}]/100)*6))*2.5));$$

om kolumnen för den procentuella medelskörd heter [procskord] och den förväntade medelskörd för fältet är 6 ton/ha.

Bil 2.3 Skapa en Shapefil med jordprover från en Excelfil

Nedanstående beskriver arbetsgången på en dator med Win XP Professional och Christine GIS 2.11. Knappptryckningar och utseende på menyer kan avvika vid andra operativsystem och versioner av Christine GIS. Gratisversionen Christine GIS 1.x kan inte användas enligt nedanstående. Tänk på att inställning för decimaltecken i datorn ska vara punkt (se tips på Installations sidan i denna manual)

Exempelfilen analyser.xls som används i denna beskrivning finns i mappen
...pwiz3/testdata/transformera/odbc

Instruktion steg för steg

Ordna data i Excel

1. Öppna Excel och filen analyser.xls (om man har data i en textfil så öppnar man Excel och väljer Arkiv/Öppna där väljer man Textfil i rutan Filformat och sedan anger man hur datakolumnerna är avgränsade etc. så att filen kan läsas in korrekt i Excel)

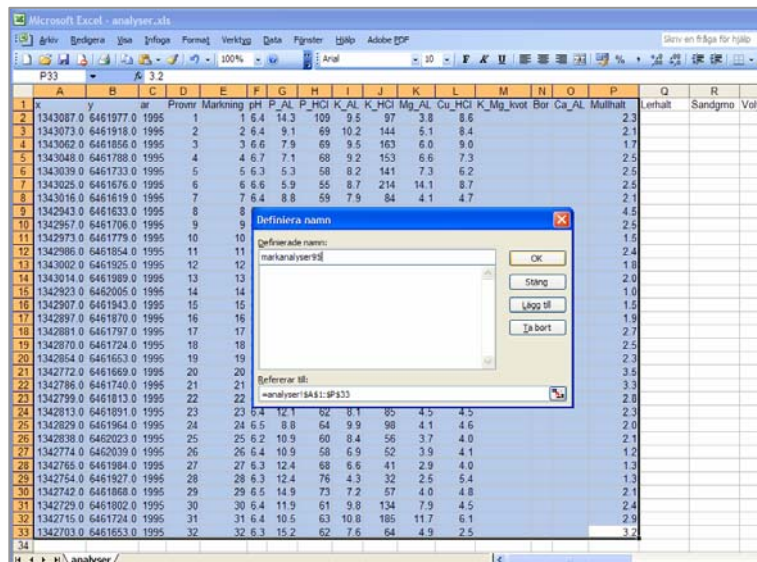
Alla data ska ligga i enskilda kolumner. Första raden ska endast innehålla kolumnnamn. Dessa får bestå av max 10 tecken. Första tecknet ska vara en bokstav. Det får inte finnas några mellanslag i namnen. Vissa andra tecken får inte heller användas, t ex % och bindestreck (använd understrykningsstreck i stället). Rad 2 och nedåt ska bara innehålla data. Se gärna strukturen i exempelfilen analyser.xls.

2. Spara filen om du gjort eventuella ändringar i kolumnnamn m.m (spara som en Excelfil om du importerat en textfil).

3. Markera det område i tabellen som innehåller de data som Shapefilen ska innehålla (området ska innehålla kolumner med koordinater samt de kolumner med data som ska följa med kartfilen). Endast rader med kolumnnamn och data markeras. Se bild.

4. Namnge det markerade området genom att i menyn välja Infoga/Namn/Definiera och skriv önskat namn i rutan Definiera namn – i exemplet angavs namnet markanalyser95. Se bild.

5. Tryck OK, spara Excelfilen och stäng Excel.



Gör en databaskoppling till Excelfilen i Kontrollpanelen

Christine-GIS kan hämta data från olika datakällor (kallas Open Database Connectivity, ODBC) med hjälp av särskilda frågeuttryck, s k SQL-frågor. Man måste dock först lägga till en koppling till den önskade tabellen som gör att Christine-GIS kan hitta den. Detta görs enligt följande:

6. Klicka på Startknappen (på Windows skrivbord – detta görs alltså inte i Christine-GIS) och klicka sedan på Kontrollpanelen. Dubbelklicka på Administrationsverktyg och dubbelklicka sedan på Datakällor (ODBC). Detta öppnar ett fönster som heter ODBC – Administrera datakälla (bild nedan).

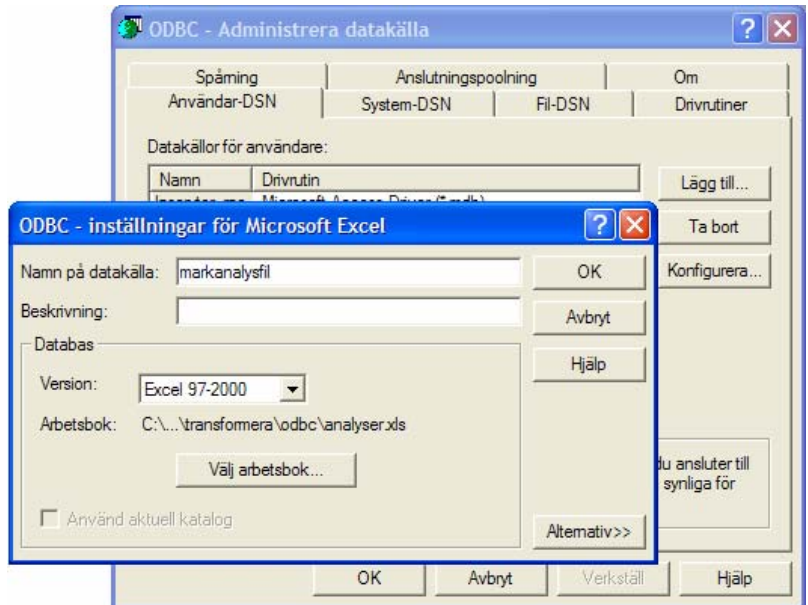
7. Tryck på knappen Lägg till och välj Microsoft Excel Driver i listan med drivrutiner och tryck på Slutför.

8. Tryck på Välj arbetsbok och sök upp och välj filen analysfil.xls som vi jobbade med ovan.

9. Ange sedan ett namn på datakällan i rutan Namn på datakälla. I bilden intill angavs namnet markanalysfil. Tryck OK.

Namnet Markanalysfil finns nu i listan över Datakällor.

10. Tryck OK för att sluta administrera datakällor.



Lägg till tabelldata i Christine-GIS och skapa en Shapefil

11. Öppna Christine-GIS (version 2 eller högre).

12. Högerklicka på Tables i projektfönstret till vänster och välj New Table.

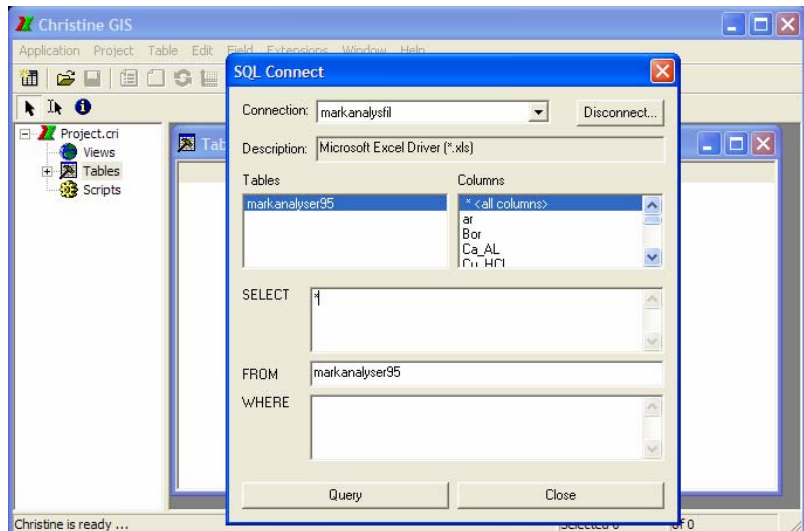
13. I menyn väljs Table/SQL-table för att öppna fönstret SQL Connect.

14. I rutan Connection väljs markanalysfil (det var den ODBC-datakällan som vi skapade ovan) och tryck sedan på Connect

15. Dubbelklicka på markanalysfil95 (det var namnet på det markerade området i Excel-filen som vi arbetade med i första delen i den här övningen) i rutan Tables. Då kommer alla kolumner i tabellen att listas i rutan Columns. Vill du ha med alla kolumner dubbelklickar du på * <all columns> (annars går det att välja en kolumn i taget genom att dubbelklicka på dom). Se bild nedan.

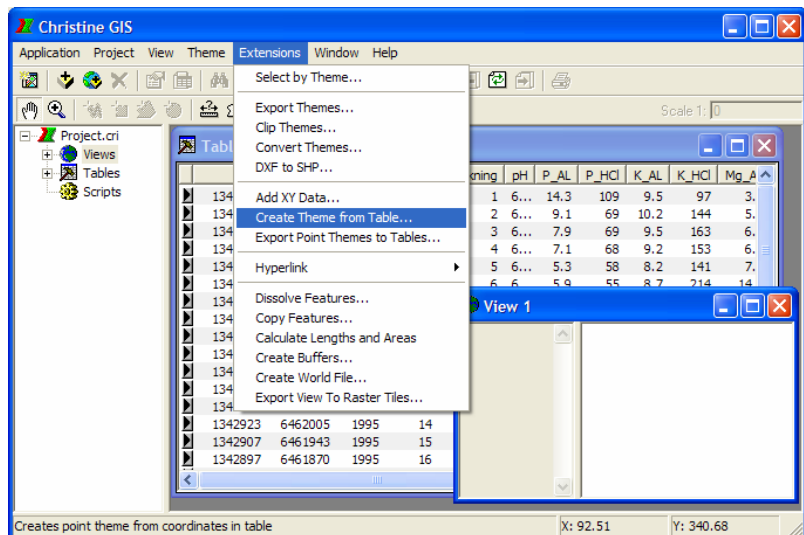
Har man gjort rätt så finns nu en stjärna i rutan vid SELECT och så står det markanalysfil95 i rutan vid FROM (se bild nedan). Det vi gjort är att skapa en s.k. SQL-fråga som kan skrivas SELECT * FROM markanalysfil95 vilket med ord betyder ”välj alla kolumner från tabellen markanalysfil95”.

16. Tryck på Query så kommer den tomma tabellen att fyllas med data från Excel-filen. Tryck sedan på Close för att stänga SQL Connect.



17. Högerklicka på Views i projektfönstret till vänster och välj New View.

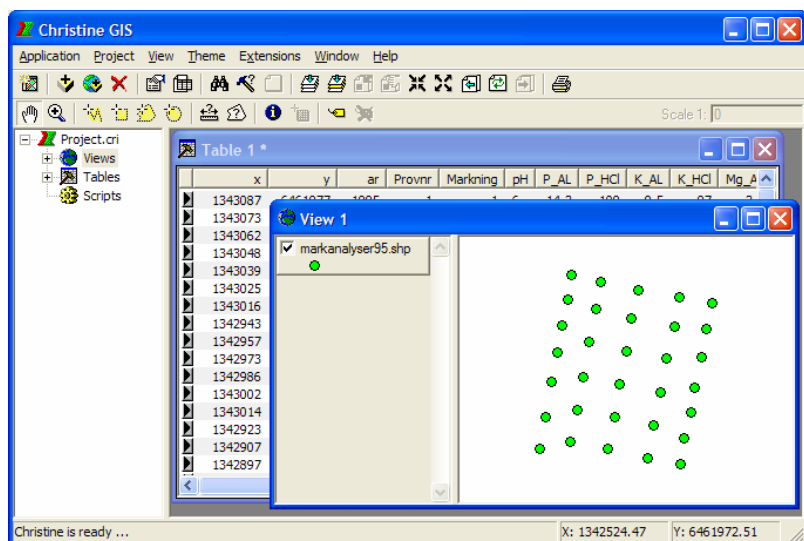
18. I menyn väljs Extension/Create Theme from Table. Välj Table1 och tryck OK.



19. Välj vilken kolumn som innehåller X-koordinat (ost), Y-koordinat (nord) sedan kan man trycka Cancel på frågan om Z-koordinat och M-värde.

20. Ge Shapefilen ett namn, här angavs markanalyser95.shp

Den nya Shapefilen läggs till i kartfönstret och är klar att användas i Christine-GIS och PWiz.



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.
10. Söderström, M., Wijkmark, L., Martinsson, J. och Nissen, K., 2008. Avstånd mellan körspår – en jämförelse mellan traditionell spårmarkör och autostyrning med GPS.
11. Söderström, M., Gruvaeus, I. och Wijkmark, L., 2008. Gammastrålningsmätning för detaljerad kartering av jordarter inom fält.
12. Söderström, M., 2008. PrecisionWizard 3 – hantera precisionsodlingsdata och gör egna styrfiler till Farm Site Mate och Yara N-Sensor

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
Institutionen för Markvetenskap
Avdelningen för Precisionsodling
Box 234
532 23 Skara
Tel. 0511-670 00

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