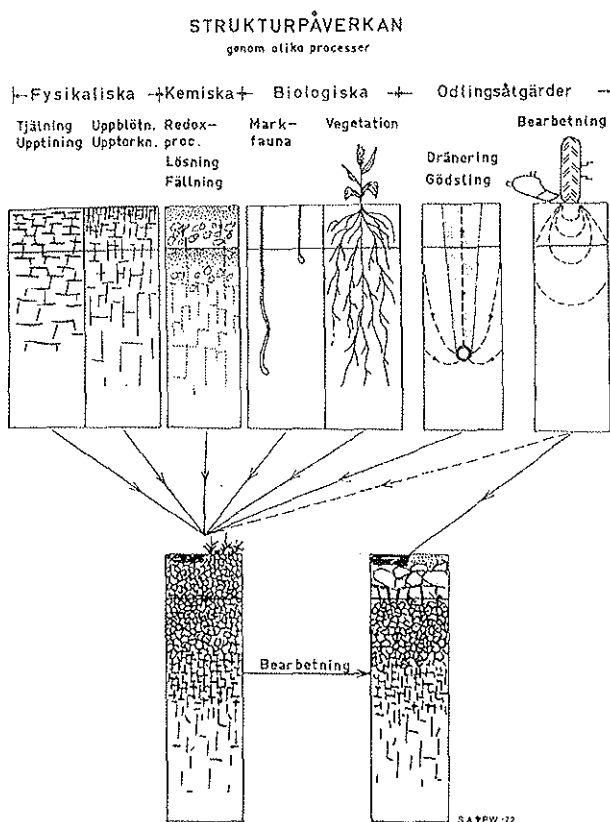


# Markstrukturindex -

ett sätt att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingssystemets inverkan på markstrukturen

Kerstin Berglund, Örjan Berglund & Anna Gustafson Bjuréus





## Förord

Markstrukturindex är en metod att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingsystemets inverkan på markstrukturen. Indexet består av tre delar. En grundförbättringsdel där de grundläggande markfysikaliska förutsättningarna för odling bedöms, en odlingsystemdel där effekterna av brukarens årliga åtgärder värderas och ett enkelt markstrukturtest i fält.

Undertecknad och professor emeritus Waldemar Johansson vid Institutionen för markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet har tagit fram ursprungsidéerna till markstrukturindexet som sedan vidareutvecklats av Kerstin Berglund och medarbetare. Odlingssystemdelen av indexet har testats i olika sammanhang (Johansson et al., 1993; Sundberg et al., 1997) och en omfattande utvärdering av både odlingsystemdelen och markstrukturtestet gjordes av Anna Gustafson Bjuréus och Jörgen Karlsson i ett examensarbete under 2001 (Gustafson Bjuréus & Karlsson, 2002). I examensarbetet gjordes dessutom en omfattande litteraturgenomgång. Samtliga data och beräkningar i indexet är samlade i en Excelmodell. Modellen består av ett antal kalkylblad där användaren fyller i gårdens förutsättningar, data om odlingsystemet och resultat från fälttesterna. Programmeringen i Excel är gjord av agronom Örjan Berglund vid Institutionen för markvetenskap, Avdelningen för hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet. I föreliggande rapport redovisas hur indexet är uppbyggt, vilka indata som används och hur beräkningarna görs. I rapporten ingår också en kortfattad instruktion till markstrukturtestet i fält som till stora delar tagits fram av agronom Anna Gustafson Bjuréus. Dessutom har en ny test av odlingsystemdelen genomförts där data från det SLF-finansierade 4T-projektet använts.

Jag vill ta tillfället i akt och tacka alla, framför allt de ovan nämnda, men även alla andra som kommit med värdefulla kommentarer och förslag till förbättringar. Ni har alla varit till ovärderlig hjälp och det har varit ett sant nöje att arbeta tillsammans i projektet.

Arbetet med Markstrukturindexet har i sin helhet finansierats av Stiftelsen Lantbruksforskning.

Uppsala 020916

Kerstin Berglund

Projektledare



| <b>INNEHÅLL</b>                                     | <u>sid</u> |
|---|------------|
| <b>Referat</b>                                      | <b>8</b>   |
| <b>Abstract</b>                                     | <b>8</b>   |
| <b>Vad är Markstrukturindex?</b>                    | <b>9</b>   |
| <b>Varför Markstrukturindex?</b>                    | <b>9</b>   |
| <b>Vem kan ha nytta av Markstrukturindex?</b>       | <b>11</b>  |
| <b>Indexets uppbyggnad, en översikt</b>             | <b>11</b>  |
| <b>Grundläggande indata i modellen</b>              | <b>13</b>  |
| <b>Grundförbättringsindex</b>                       | <b>14</b>  |
| Dränering   | 15         |
| Mullhalt och markstruktur                           | 16         |
| Sammanvägning till grundförbättringsindex           | 18         |
| <b>Odlingssystemindex</b>                           | <b>18</b>  |
| Tillförsel av organiskt material                    | 18         |
| Växtens rotproduktion                               | 19         |
| Upptorkning av markprofilen                         | 20         |
| Andel bar ofrusen mark                              | 21         |
| Markpackning och antal överfarter                   | 22         |
| Sammanfattning av beräkningarna i Markstrukturindex | 25         |
| Hur mår Din jord?                                   | 25         |
| <b>Markstrukturtest i fält</b>                      | <b>27</b>  |
| <b>Utvärdering av odlingssystemindex</b>            | <b>27</b>  |
| Par 1   | 28         |
| Par 2   | 29         |
| Par 3   | 30         |
| Par 4   | 31         |
| Par 5   | 32         |
| Par 6   | 33         |
| Par 7   | 34         |

|  |           |
|--|-----------|
| Generella resultat   | 35        |
| Betupptagarna i par 1 och par 6  | 35        |
| Jämförelse med markfysikaliska undersökningar                                    | 36        |
| <b>Tillämpning och kontakter med näringen</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>Vad görs i andra länder?</b>  | <b>38</b> |
| <b>Fortsatt utveckling av Markstrukturindex</b>                                  | <b>39</b> |
| Excelmodellen  | 39        |
| Grundförbättringsdelen   | 39        |
| Odlingssystemdelen   | 39        |
| Markstrukturtestet   | 40        |
| Vad göra nu?   | 40        |
| <b>Referenser</b>  | <b>41</b> |
| Litteratur   | 41        |
| Personliga meddelanden   | 43        |
| <br>   |           |
| <b>BILAGOR</b>   |           |
| <b>Bilaga 1. Mediansåtidpunkter</b>  | <b>44</b> |
| <b>Bilaga 2. Skördetidpunkter</b>  | <b>45</b> |
| <b>Bilaga 3. Normalskördar</b>   | <b>46</b> |
| <b>Bilaga 4. Grunddata för beräkning av rotmängd och växtrester</b>              | <b>48</b> |
| <b>Bilaga 5. Rotdjup för olika grödor på olika jordar</b>                        | <b>49</b> |
| <b>Bilaga 6. Vattenhållande förmåga för olika jordarter</b>                      | <b>50</b> |
| <b>Bilaga 7. Växttillgängligt vatten i (mm) för olika grödor på olika jordar</b> | <b>52</b> |
| <b>Bilaga 8. Underlag för beräkning av antal dagar med bar mark</b>              | <b>53</b> |
| <b>Bilaga 9. Hur mår Din jord? instruktioner till Markstrukturtest i fält</b>    | <b>55</b> |
| <b>Bilaga 10:1-6. Markstrukturindex. Exempel på kalkylblad i Excelmodellen</b>   | <b>81</b> |
| <b>Bilaga 11.1-6 Indata för par 1 i utvärdering av odlingssystemindex</b>        | <b>87</b> |
| <b>Bilaga 12.1-6 Indata för par 2 i utvärdering av odlingssystemindex</b>        | <b>93</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Bilaga 13.1-6 Indata för par 3 i utvärdering av odlingssystemindex</b>     | <b>99</b>  |
| <b>Bilaga 14.1-6 Indata för par 4 i utvärdering av odlingssystemindex</b>     | <b>105</b> |
| <b>Bilaga 15.1-6 Indata för par 5 i utvärdering av odlingssystemindex</b>     | <b>111</b> |
| <b>Bilaga 16.1-6 Indata för par 6 i utvärdering av odlingssystemindex</b>     | <b>117</b> |
| <b>Bilaga 17.1-6 Indata för par 7 i utvärdering av odlingssystemindex</b>     | <b>123</b> |
| <b>Bilaga 18:1 Sammanställning av gårdarnas odlingssystemresultat. Indata</b> | <b>129</b> |
| <b>Bilaga 18:2 Sammanställning av gårdarnas odlingssystemresultat. Index</b>  | <b>131</b> |

## REFERAT

Markstrukturindex är en metod att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingssystemets inverkan på markstrukturen. Indexet består av tre delar. En grundförbättringsdel där de grundläggande markfysikaliska förutsättningarna för odling bedöms, en odlingssystemdel där effekterna av brukarens årliga åtgärder värderas och ett enkelt markstrukturtest i fält.

I grundförbättringsdelen bedöms behovet och effekten av olika långsiktiga grundförbättringsåtgärder som dränering, strukturkalkning och externt organiskt material på markstrukturen. Odlingssystemets markstruktureffekter bedöms och summeras i ett odlingssystemindex med tre positiva faktorer och tre negativa. Utgångspunkten är att växternas rotproduktion, upp-torkning av markprofilen och återförsel av organiskt material är positivt samt att bar ofrusen mark, marköverfarer och markbelastningar är negativt för markstrukturen och markens fysikaliska egenskaper. De olika delarna i indexet korrigeras med olika koefficienter och den summerade effekten vägs till slut ihop till ett odlingssystemindex för bedömning av odlingssystemets inverkan på markstrukturen. Markstrukturtestet är ett antal enkla fälttester som sammantaget ger en bild av markens strukturillstånd. Testerna är ett redskap som brukaren kan använda för att lära känna sin jord bättre. Grundförbättrings- och odlingssystemdelen finns idag som ett program i Excelformat men är tänkt att vidareutvecklas för att bli mer användarvänligt. Till markstrukturtestet finns en enkel instruktion i A5-format som man kan ta med ut i fält. Markstrukturindex har testats i praktiken med mycket gott resultat.

## ABSTRACT

Soil structure index is a method to evaluate the physical status of the soil and the effect of the farming system on soil structure. The index consists of three parts. One part where basic soil physical requirements are checked, a farming system part where yearly measures by the farmer are evaluated and finally a soil structure field test.

In the first part, basic agricultural land improvement measures such as drainage, subsoiling etc. are evaluated. In the second part, the effect of the farming system on soil structure is summarized in an index with three positive factors and three negative factors. Plant root production, organic material (straw etc.) and drying of the soil profile are considered positive and bare nonfrozen soil, number of passages in the field and subsoil compaction is considered having a negative effect on soil structure and soil physical properties. The different factors are corrected by different coefficients and the total effect is summarized in the index. The soil structure field test consists of a couple of simple field tests that together give a good picture of the soil structure. The field tests enable the farmer to assess and monitor the structure of the soil. The two first parts are today gathered in a programme in Excel format but shall be developed into a more user friendly format. Instructions to the soil structure field test can be found in a field guide. The soil structure index has been tested with very promising results.

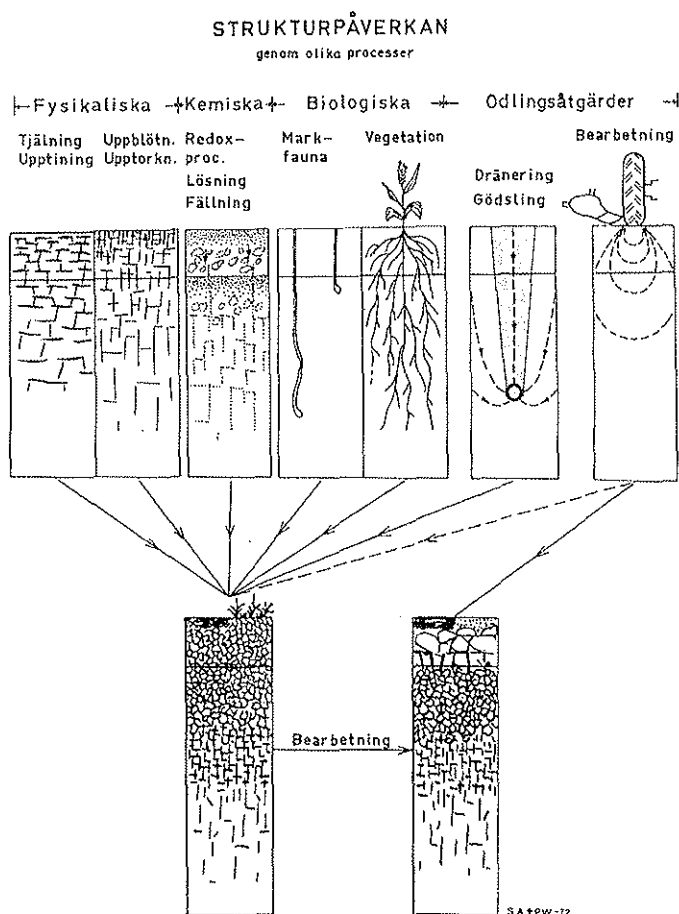


## VAD ÄR MARKSTRUKTURINDEX?

Markstrukturindex är en metod att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingsystemets påverkan på markstrukturen genom att värdera och väga samman hur olika odlarberoende faktorer påverkar markstrukturen och markens fysikaliska egenskaper. Indexet består av tre delar. En grundförbättringsdel där de grundläggande markfysikaliska förutsättningarna för odling som t ex dräneringsförhållanden och mullhalt (markstruktur) bedöms, en odlingsystemdel där effekterna av brukarens årliga åtgärder värderas och ett enkelt markstrukturtest i fält som kan användas för att följa markstrukturens utveckling och öka brukarens kunskap om sin jord.

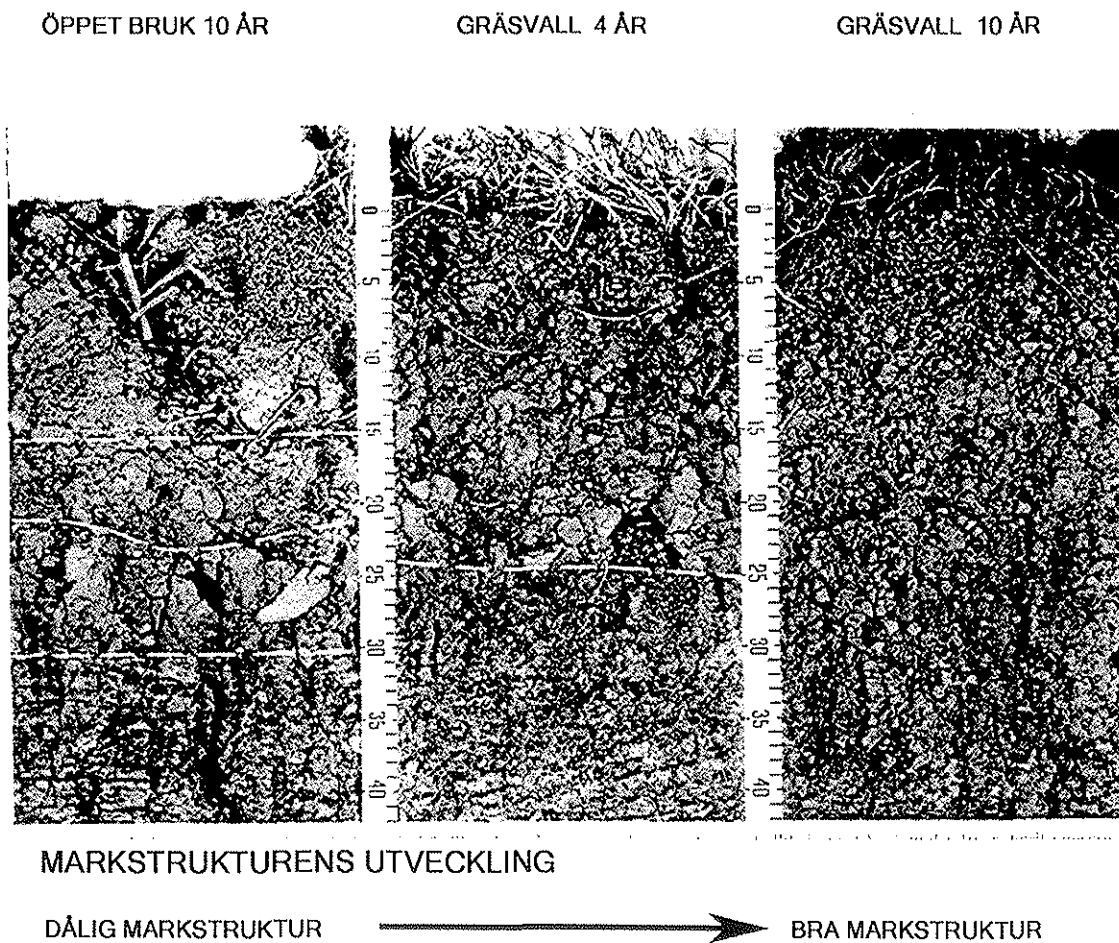
## VARFÖR MARKSTRUKTURINDEX?

En god struktur i marken är grunden för en väl fungerande odlingsjord. Markstrukturen påverkar direkt eller indirekt sådana viktiga funktioner som växternas rotutveckling, vattenförsörjning och näringsupptagning. Odlade jordars struktur och fysikaliska egenskaper påverkas av naturliga faktorer som tjäle, uppblötning, upptorkning, flora och fauna samt av brukarens åtgärder och andra mänskliga influenser (se figur 1).



**Figur1.** Strukturpåverkan i marken genom olika processer (Sigvard Andersson & Paul Wiklert, Inst f markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, 1972)

Strukturen förändras under året och över åren i olika grad för skilda jordar, odlingssystem och väderleksförhållanden. I regel är förändringarna störst i markens ytlager och avtagande med djupet. Genom valet av grundförbättrings- och odlingssystem, påverkar odlaren således mer eller mindre medvetet markens egenskaper. Denna påverkan, i positiv eller negativ riktning, kan vara liten eller knappast märkbar mellan år, men fullt mätbar efter 10-20 år. I figur 2 illustreras hur man med odlingssystemet kan påverka markstrukturen i en gynnsam riktning.



**Figur 2.** Markstrukturens utveckling i en styv lera. I profilen med öppet bruk kan man se det senaste plöjningsdjupet på 15 cm djup, ett tidigare plöjningsdjup på 22 cm och gränsen mot alven på 30 cm djup. Strukturen är kokig i matjorden och den övre alven är klart skiktad. Efter 10 år med gräsvall är strukturen likformigt utformad genom hela matjorden och aggregaten är granulära och porösa (efter Wiklert, 1962).

Ett uthålligt odlingssystem bör upprätthålla en god struktur i marken och allra helst förbättra den. Att mäta fysikalisk markbördighet är emellertid mycket svårt och kostsamt. En för praktiken och rådgivningen framkomlig väg är istället att väga samman grundförbättringsåtgärdernas och odlingssystemets inverkan på marken till ett integrerat mått: *Markstrukturindex*.

## VEM KAN HA NYTTA AV MARKSTRUKTURINDEX?

Markstrukturindexet ger jordbrukaren eller rådgivaren en möjlighet att värdera och förutsäga hur olika odlarberoende faktorer påverkar strukturen och markens fysikaliska egenskaper. Brukaren kan påverka sin jords struktur och fysikaliska status genom grundförbättringsåtgärder, såsom dränering, strukturkalkning och tillförsel av externt organiskt material, samt genom det odlingssystem som praktiseras. Odlingsystemet - gröda, växtföljd, jordbearbetningsmetoder, gödslingsåtgärder, återförsel av organiskt material osv. - kan påverka marken och dess struktur i såväl positiv som negativ riktning. Markstrukturindexet kan användas för att värdera odlarberoende faktorerers effekter på markstrukturen och för att bedöma om odlingssystemet är uthålligt ur markstruktursynpunkt, avgöra vilka delar av detsamma som bör eller kan förbättras och vilken effekt ett ändrat odlingssystem skulle få på markens struktur. Markstrukturindexet skulle också, om det kompletteras med mätningar på referensytor, kunna användas vid miljöövervakning av jordbruksmark.

## INDEXETS UPPBYGGNAD, EN ÖVERSIKT

Markstrukturindexet består av tre delar, en grundförbättringsdel, en odlingssystemdel och ett enkelt markstrukturtest i fält. I grundförbättringsdelen bedöms behovet och effekten av olika långsiktiga grundförbättringsåtgärder som dränering, strukturkalkning och externt organiskt material på markstrukturen. Odlingsystemets markstruktureffekter bedöms och summeras i ett odlingssystemindex med tre positiva faktorer och tre negativa. Utgångspunkten är att växternas rotproduktion, upptorkning av markprofilen och återförsel av organiskt material är positivt samt att bar ofrusen mark, marköverfarer och markbelastningar är negativt för markstrukturen och markens fysikaliska egenskaper. De olika delarna i indexet korrigeras med olika koefficienter och den summerade effekten vägs till slut ihop till ett odlingssystemindex för bedömning av odlingssystemets inverkan på markstrukturen. Markstrukturtestet är ett antal enkla fälttester som sammantaget ger en bild av markens strukturtillstånd. Testerna är ett redskap som brukaren kan använda för att lära känna sin jord bättre. Grundförbättrings- och odlingssystemdelen finns idag som ett program i Excelformat. I tabell 1 finns en översikt över innehållet i kalkylbladen i Excelmodellen. I bilaga 10 finns exempel på hur varje enskilt datablad i Excelmodellen ser ut. Till markstrukturtestet finns en instruktion i A5-format (bilaga 9).

De två första kalkylbladen i Excelmodellen (se tabell 1 och bilaga 10) innehåller kort information om indexets olika delar samt en innehållsförteckning. På det tredje kalkylbladet ges information om gården och brukaren. Vidare anges gårdens geografiska läge utifrån sju olika odlingsområden som följer Statistiska centralbyråns indelning av Sverige i produktionsområden (väljs från en karta). Längre ned på kalkylbladet skall maskinparken redovisas, uppgifter som sedan används vid beräkning av markpackningen. Först anges gårdens traktorer, deras vikt i kilo och ringtryck i  $\text{kg/cm}^2$  för bakaxeln samt hur stor del av vikten som ligger på bakaxeln. Sedan redogör man för de maskiner och redskap som används inom växtodlingen på gården. För varje maskin och redskap ifylls vikt, arbetsbredd i meter, antalet axlar och däckens ringtryck samt redskapets möjliga lastvikt (om det har någon) i kilo.

**Tabell 1.** Markstrukturindex. Översikt över innehållet i kalkylbladen i Excelmodellen

| Blad nr | Kalkylbladsrubrik               | Innehåll i kalkylbladet   |
|---------|---------------------------------|---|
| 1       | Huvudsida                       | Kort information om indexets olika delar  |
| 2       | Innehåll                        | Innehållsförteckning  |
| 3       | Indata för gården               | Uppgifter om gården och maskinparken  |
| 4       | Grundförutsättningar för skifte | Skiftenas jordart, mullhalt, arrondering och dräneringsförhållanden   |
| 5       | År 1                            | Uppgifter om årsmån, grödor, tillförsel av organiskt material samt framräknade resultat för antalet barmarksdagar, mängd organisk substans och rötter, samt torkdagar och alvpackning |
| 6-11    | År 2 .....osv.                  |   |
| 12      | Grundförbättringsindex          | Bedömning av grundförutsättningarna för en god markstruktur med avseende på dränering, mullhalt, utförda strukturfrämjande åtgärder   |
| 13      | Markpackningsmoment             | Modell som räknar ut alvpackningen  |
| 14      | Packresultat                    | Resultat från markpackningsberäkningarna  |
| 15      | Resultat OSI                    | Sammanfattning av de olika delarna i odlings-systemindex  |
| 16      | Sammanfattning                  | Sammanfattning av grundförutsättningarna för en god markstruktur samt odlings-systemindex för varje skifte varje år och medelvärde för växtföljd                                      |
| 17      | Hur mår Din jord?               | Kortfattat frågeformulär som inledning till markstrukturtestet i fält   |

På modellens fjärde blad skall man redogöra för skiftenas grundförutsättningar. För varje enskilt skifte redovisas jordart i matjord och alv, mullhalt (matjorden), arrondering och skiftets dränering. Vad gäller jordart kan man välja mellan 13 olika klasser (tabell 2) som sedan används genomgående i indexet. Indelningen medför att jordarterna kan tilldelas kategoriska egenskaper för till exempel upptorkning från olika grödor och dräneringsbehov i indexet. Mullhalten fylls i för sig och har delats in i sju klasser (tabell 6). Arronderingen är indelad i tre olika klasser, regelbunden, något oregelbunden och till sist oregelbunden. Informationen används i packningsdelen. För fältets dränering kan man välja systemtäckdiket med angivande av dikesavstånd, behovsdikat eller ej rördikat (tabell 4).

I kalkylblad fem till elva skall data om årsmånen och odlings-systemet fyllas i. Varje år i växtföljden behandlas på ett enskilt kalkylblad. Modellen tar i beräkningarna i vissa sammanhang hänsyn till årsmånen. Odlingsåret är därför indelat i vår, sommar och höst. Här skall man

ange om årstiden varit varm/torr, kall/våt eller normal för området. Om man inte anger något, utgår modellen ifrån att det är ett "normalår". I kalkylbladet ska för varje skifte redogöras vilken gröda som odlas med så-, uppkomst- och skördedatum, skördenivåer, samt om halmen lämnades kvar eller fördes bort. Om uppgifter saknas finns det för många grödor "normalvärden för området" som kan hämtas i en databas. Vidare skall man uppge om man tillfört något organiskt material med angivande av typ (t.ex. stallgödsel), mängd och torrsubstanshalt. I kalkylbladet finns också en resultatdel där av modellen framräknade resultat för mängd organisk substans och rötter samt antalet torkdagar, barmarksdagar, alvpackning och antal överfarter finns redovisade för varje skifte.

I kalkylblad tolv görs beräkningar och bedömningar i grundförbättringsindexet. Alvpackningen beräknas i kalkylblad tretton och resultatet redovisas i bladet efter och i kalkylblad fem till elva för varje enskilt år. I blad femton sammanfattas resultaten för alla år och alla skiften för de sex faktorerna i odlingsystemdelen. I kalkylblad 16 sammanfattas grundförutsättningarna för en god markstruktur samt det sammanvägda odlingsystemindexet för varje år i växtföljden och ett medelvärde för hela växtföljden. Som avslutning i kalkylblad 17 finns ett kortfattat frågeformulär, "Hur mår Din jord?", som kan ses som en liten "aptitretare" till det egentliga markstrukturtestet i fält.

## GRUNDLÄGGANDE INDATA I MODELLEN

De data som skall matas in i den första delen av Excelmodellen kan inte alltid väljas helt fritt utan man får i vissa fall välja från en meny. Av tabell 2 framgår vilka val man kan göra med avseende på odlingsområden, jordarter, årsmån och grödor. Odlingsområdena följer SCB:s produktionsområden (SCB, 1987-93) och jordartsindelningen är gjord med avseende på jordarnas struktur och vattenhållande egenskaper. Årsmånsindelningen används bl.a. för att bedöma uttorkningsgraden i markprofilen det enskilda året och bygger på en statistisk bearbetning av väderdata för ett antal väderstationer i landet (Fagerberg & Nyman, 1991). Förutom medeltal för olika väderfaktorer har standardavvikelser beräknats och dessa ger ett mått på väderlekstyperna kall och våt respektive varm och torr.

Kopplat till grödorna finns också generella värden från skördestatistiken (SCB, 1987-93) för såtidpunkt (mediansåtidpunkt = när halva arealen i området är sådd, se bilaga 1, tabell 23-25) och skördetidpunkt (se bilaga 2, tabell 26-28). Dessa kan användas om inga aktuella data för fältet finns tillgängliga. Utifrån angiven såtid beräknar modellen uppkomstdagen enligt följande schabloner. För potatis beräknas uppkomsten till 22 dagar efter sättning, för sockerbeter 18 dagar efter sådd och för övriga grödor 10 dagar efter sådd. I den mån avkastningsdata inte finns tillgängliga finns en databas med "normala" skördar för området (bilaga 3, tabell 29-31). De "normala" skördarna bygger på SCB:s normskördar för år 2000 (SCB, 2000) och för grödor som inte finns med i skördestatistiken har skattningar gjorts utifrån bl.a. sortprovningens data.

**Tabell 2.** Grundläggande indata i Excelmodellen med avseende på odlingsområden, jordarter, årsmån och grödor

| Odlingsområden                 | Jordarter  | Årsmån    | Grödor   |
|--------------------------------|--|-----------|--|
| Götalands södra slättbygder    | <b>Mycket styv lera</b> (>60 % ler), täta, svårdränerade, hög grvy   | Normal    | Höstvete   |
|                                | <b>Styv lera</b> (40,1-60 % ler) och <b>styv moränlera</b> (>40 % ler), <b>ej rotspärr</b> , vanligen <30 % mjäla              | Kall/våt  | Höstråg  |
| Götalands mellanbygder         | <b>Styv lera</b> och <b>styv moränlera</b> , <b>rotspärr</b> , vanligen >30 % mjäla, ofta varvig glaciallera i alven           | Varm/torr | Rågvete  |
|                                | <b>Mellanlera</b> (25,1-40 % ler), <b>ej rotspärr</b> , vanligen <30 % mjäla   |           | Höstkorn   |
| Götalands norra slättbygder    | <b>Moränmellanlera</b> (25,1-40 % ler), <b>ej rotspärr</b>   |           | Höstraps   |
|                                | <b>Mellanlera</b> och <b>moränmellanlera</b> , <b>rotspärr</b> , vanligen >30 % mjäla, ofta varvig glaciallera i alven         |           | Höstrybs   |
| Svealands slättbygder          | <b>Lättlera</b> (15,1-25 % ler), både moig och mjälig  |           | Vårvete  |
| Götalands skogsbygder          | <b>Moränlättlera</b> (15,1-25 % ler)   |           | Vårkorn  |
|                                | <b>Lerig finmo</b> (5,1-15 % ler) + <b>lerig morän</b> (mkt finmo)   |           | Havre  |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | <b>Lerfria</b> och <b>svagt leriga jordar</b> (<5 % ler), t.ex. sandjord, mojord + <b>lerig sandjord</b> , <b>lerig grovmo</b> |           | Vårrips  |
|                                |  |           | Vårrybs  |
| Nedre Norrland                 | <b>Kärrtorvjord</b> , väl förmultnad (H8-H9)   |           | Ärter  |
| Övre Norrland                  | <b>Mosstorvjord</b> , svagt förmultnad (H3-H5)   |           | Oljelin  |
|                                | <b>Gyttj jord</b> , med permanenta sprickor i alven  |           | Spånadslin<br>Matpotatis<br>Industripot<br>Sockerbetor<br>Vall |

## GRUNDFÖRBÄTTRINGSINDEX

Grundförbättringsdelen av indexet skall användas för att bedöma om de grundläggande förutsättningarna för en långsiktig och uthållig odling finns. Här bedöms behovet av och effekterna av olika långsiktiga grundförbättringsåtgärder som t.ex. dränering och strukturkalkning. Behovet av olika åtgärder bedöms antingen utifrån schabloner för olika jordarter och klimatområden, ett enkelt fälttest av dräneringsbehovet eller utgående från de resultat som det enkla markstrukturtestet ger. Grundförbättringsdelen är indelad i tre delar, dränering, mullhalt och markstruktur. Denna del av indexet är i nuläget inte fullt utvecklad. Vid Institutionen för markvetenskap, SLU, finns ett omfattande material från försöksverksamheten som bör göra det möjligt att göra den idag något grova klassningen av t.ex. dräneringsbehovet mer

differentierad. I bilaga 10:3-4 (blad 12) finns ett utdrag ur Excelmodellen som visar hur grundförbättringsdelen är utformad idag.

## Dränering

Dränering är under våra klimatförhållanden ofta en nödvändig åtgärd för en hållbar odling, speciellt på lerjordarna. Dikningsintensiteten anpassas till kravet på markbärighet och grödans behov. De faktorer som påverkar valet av dikesdjup och dikesavstånd är framför allt klimatet, markegenskaperna, växtodlingens inriktning och givetvis kostnaderna (Håkansson, 1960; Håkansson, 1961; Håkansson m.fl., 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1980; Eriksson, 1987). Även om skiftet är täckdikat är det vanligt att man på jordar med mycket låg genomsläpplighet (t ex mycket styva leror) måste, dels förstärka dräneringsverkan med tubulering och grusning eller strukturkalkning av dikesåterfyllnaden, dels komplettera täckdikningssystemet med noggrann ytplanering och ytvattenavledning.

I indexet görs en mycket enkel bedömning av dräneringsbehovet. Utifrån den jordart som brukaren angivit beräknas markens dräneringsbehov (se tabell 3). Brukaren får också ange skiftets nuvarande dräneringsstatus (systemtäckdikat, behovsdikat eller ej rördikat) med angivande av eventuella tilläggsåtgärder (tabell 4). Modellen utgår ifrån angivna schabloner (tabell 3) om dräneringsbehov och jämför med skiftets nuvarande dräneringsstatus (tabell 4) för att bedöma om skiftet är i behov av ytterligare dränering. Dräneringsdelen kompletteras med ett enklare test i fält som innebär att man efter ett kraftigare regn går över skiftet (bar mark) och ser hur djupa avtryck man lämnar efter sig (se tabell 5). Brukaren kan även med utgångspunkt från sina egna erfarenheter vid brukning av fältet (ojämn/sen upptorkning på fältet, stående ytvatten osv.) avgöra om jorden är i behov av ytterligare dränering.

**Tabell 3.** Rekommenderad dräneringsintensitet för olika jordarter (Anerud m. fl., 1973; Håkansson m.fl., 1973-1980; Saavalainen, 1987). Dikesdjup mineraljordar 1-1,2 m, torvjordar 1,2-1,5 m

| Jordart  | Dikesavstånd (m)<br>(öppna diken, täckdiken<br>och/eller tubulering) |
|--|--|
| Mycket styv lera (>60 % ler), tilläggsåtgärder ofta nödvändiga | 10-14  |
| Styv lera (40,1-60 % ler) och styv moränlera (>40 % ler)       | 12-16  |
| Mellanlera (25,1-40 % ler) och moränmellanlera (25,1-40 % ler) | 14-18  |
| Lättlera (15,1-25 % ler) och moränlättlera (15,1-25 % ler)     | 16-20  |
| Leriga jordar (5,1-15 % ler)                                   | 15-25  |
| Lerfria och svagt leriga jordar (<5 % ler)                     | behovsdikning (20-40)  |
| Kärrtorvjord, väl förmultnad                                   | 10-25  |
| Mosstorvjord, svagt förmultnad                                 | 25-40  |
| Gyttjehaltig jord med permanenta sprickor i alven              | behovsdikning  |

**Tabell 4.** Information om dräneringen som brukaren anger för varje skifte

| Nuvarande dräneringsstatus | Dikesavstånd (m) | Tilläggsåtgärder              |
|----------------------------|------------------|-------------------------------|
| Systemtäckdiket            | <10              | Tubulering                    |
| Behovstäckdiket            | 10-14            | Grusfilter i svackor          |
| Ej rördiket                | 12-16            | Kalk i dikesåterfyllnaden     |
|                            | 14-18            | Ytplanering/ytvattenavledning |
|                            | 16-20            | Ytvattenbrunn                 |
|                            | 15-25            |                               |
|                            | >25              |                               |

**Tabell 5.** Test av dräneringsbehovet i fält (Batey, 1988). Testet utförs efter ett kraftigt regn

| Tillstånds-<br>klass | Beskrivning  | Kommentar                    |
|----------------------|--|------------------------------|
| 6                    | Markytan fast, inga fotavtryck                     | Mycket väl-dränerat          |
| 5                    | Markytan mindre fast, fotavtryck =2 cm djupa       | Väl-dränerat                 |
| 4                    | Markytan något mjuk, fotavtryck 2-5 cm djupa       | Tillfredställande dränerat   |
| 3                    | Markytan rejält mjuk, fotavtryck =5 cm djupa       | Ett visst dräneringsbehov    |
| 2                    | Markytan mycket mjuk och blöt, fotavtryck =7-10 cm | Stort dräneringsbehov        |
| 1                    | Vatten stående på markytan                         | Mycket stort dräneringsbehov |

### Mullhalt och markstruktur

En hög mullhalt gynnar strukturen på alla mineraljordar och på de lättare jordarna har det organiska materialet en avgörande betydelse för markstrukturen (Wiklert, 1962; Persson, 1981; Persson, 1982; Jansson, 1986; Gustafsson, 1987; Elonen, 1988; Riley, 1988; Christensen, 1990; Johansson m.fl., 1993; Linnér m.fl., 1989-1993). I dagsläget görs i modellen ingen skillnad mellan den effekt mullen har på olika jordarter. Utifrån mullhalten görs en enkel bedömning av förutsättningarna för en god markstruktur (se tabell 6). Brukaren får också ange vilka strukturbefrämjande grundförbättringsåtgärder, utöver dränering, som gjorts på skiftet (tabell 7).

Det är givetvis mycket viktigt att återföra så mycket som möjligt av det organiska materialet som produceras på skiftet för att på så sätt hålla uppe mullhalten. På rena stråsådesgårdar kan det också vara aktuellt att tillföra externt organiskt material för att på så sätt kompensera för den uteblivna vallen. Exempel på material som kan komma i fråga är röttslam, kompost, rötresten från biogasanläggningar, stallgödsel från grannar osv.

På lerjordarna kan strukturkalkning med bränd eller släckt kalk ha en positiv inverkan på markstrukturen (Berglund, 1971; Berglund, 1977; Ohlsson, 1979; Siman, 1982; Berglund & Eriksson, 1982; Berglund, 1984; Gustafsson, 1987). Kalken regerar med leret och kan framför allt stabilisera en god struktur och därmed göra jordarna mer tåliga. Det ideala är att tillföra kalken efter ett vallbrott eller en bra höstvetegröda som torkat ut profilen väl.



Djupkultivering och alvluckring kan i vissa sammanhang vara en motiverad åtgärd om det t.ex. finns förtätade zoner (plogsula/bearbetningsbotten) eller andra för rötterna ogenomträngliga skikt inom rimligt bearbetningsdjup.

**Tabell 6.** Mullhaltsklassning (Ekström, 1927 & Jordartsnomenklatur, 1953)

| Tillstånds-<br>klass | Benämning           | Förkort-<br>ning | Mullhalt<br>(%) | Kolhalt<br>% C | Kommentar                                   |
|----------------------|---------------------|------------------|-----------------|----------------|---|
| 5                    | Mycket mullrik      | mkt mr           | >12,1           | >6,05          | Ofta naturligt hög mullhalt                 |
| 4                    | Mullrik             | mr               | 6,1-12          | 3,05-6,0       | Förutsättningar för mycket god markstruktur |
| 3                    | Måttligt mullhaltig | mmh              | 3,1-6           | 1,55-3,0       | Förutsättningar för god markstruktur        |
| 2                    | Något mullhaltig    | nmh              | 2-3             | 1,0-1,5        | Kan ge odlingsproblem                       |
| 1                    | Mullfattig          | mf               | <2              | <1,0           | Dåliga odlingsegenskaper                    |

**Tabell 7.** Utförda strukturbefrämjande grundförbättringsåtgärder

| Åtgärder  |
|---|
| Strukturkalkning  |
| Externt organiskt material                              |
| Alvluckring   |
| Djupkultivering för att bryta plogsula/förtätningsskikt |
| Annat   |

Markens strukturtillstånd kan också bedömas mer direkt med hjälp av några av de i markstrukturtestet ingående fälttesterna (se bilaga 9). Spadtestet används nu i grundförbättringsdelen (tabell 8) men även några av de andra testen som t.ex. dagmaskfrekvens, infiltration av vatten osv. skulle kunna användas. Brukaren kan även göra allmänna iakttagelser om packningsskador och dragkraftsbehov.

**Tabell 8.** Markstrukturklassning med hjälp av spadtestet

| Antal tramp i spadtest | Klassning | Kommentar     |
|------------------------|-----------|---------------|
| 0                      | 7         | mycket lucker |
| 1                      | 6         | lucker        |
| 2                      | 5         | något lucker  |
| 3                      | 4         | något tät     |
| 4-5                    | 3         | tät           |
| 6-7                    | 2         | mycket tät    |
| >7                     | 1         | extremt tät   |

## Sammanvägning till ett grundförbättringsindex

I modellens nuvarande utformning görs endast en enkel sammanställning (bilaga 10:5, blad 16) av grundförutsättningarna för en uthållig odling utifrån informationen i tabell 3-8. Dränerings- och markstrukturillståndet borde emellertid kunna poängsättas och vägas ihop till ett grundförbättringsindex. Både dräneringseffekten och effekten av strukturkalkning skulle kunna mätas i det antal dagar tidigare som det är möjligt att så eller den direkta effekten på skördenivån. Det finns även en hel del material om korrelationen mellan mullhalt och skörd. En annan möjlighet är att försöka bedöma de direkta effekterna på markstrukturen. Denna sammanvägning kräver dock ett relativt omfattande arbete, med genomgång av resultat från långliggande fältförsök från olika delar av landet och på olika jordar.

## ODLINGSSYSTEMINDEX

Odlingssystemets långsiktiga markstruktureffekter bedöms och summeras i ett odlingssystem-index. Utgångspunkten är att växtens rotproduktion, upptorkning av markprofilen och tillförsel av organiskt material är positivt och att bar ofrusen mark, överfarer på fältet och markpackning i alven är negativt för markstrukturen och markens fysikaliska egenskaper (tabell 9). De olika delarna i indexet korrigeras med olika koefficienter och den summerade effekten vägs till slut ihop till ett odlingssystemindex för bedömning av hela odlingssystemets inverkan på markstrukturen. Principen för viktningen av varje enskild faktor är att alla faktorer skall väga lika tungt. Max- respektive minimivärde för varje faktor sätts till 10 respektive 0. Emellertid har alvpackning fått en större tyngd än övriga faktorer (maxvärde = 13,3) och överfarerna fått en mindre tyngd (maxvärde = 6,7). Nedan beskrivs hur modellen hanterar de olika delarna och vilka data som används.

**Tabell 9.** Odlingssystemindexets sex faktorer (med angivande av enhet), viktningskoefficienter och de indexvärden de kan anta

| Faktor   | Viktningskoefficient | Min-värde | Max-värde |
|--|----------------------|-----------|-----------|
| + Tillförsel av organiskt material (ton ts/ha) | 0,50                 | 0         | 10,0      |
| + Rotmängd (ton ts/ha)                         | 0,67                 | 0         | 10,0      |
| + Upptorkning (andel torkdagar under året)     | 24,3                 | 0         | 10,0      |
| - Bar ofrusen mark (andel dagar under året)    | 13                   | 0         | 10,0      |
| - Markpackning i alven (tonkm/ha)              | 0,222                | 0         | 13,3      |
| - Antal överfarer (antal)                      | 0,335                | 0         | 6,7       |

### Tillförsel av organiskt material

I denna parameter ingår både det organiska material som blir kvar på hösten av grödans produktion av ovanjordiska delar och eventuellt tillfört organiskt material. Produktionen beräknas utifrån typ av gröda och dess skördenivå, där avkastningen uttrycks i kg ts (torrsustans)/hektar. Till den ovanjordiska produktionen räknas, förutom den bortförda skörden, halm, boss, bladfall och spill. Mängden beräknas enligt följande:

Mängd organisk substans ovan mark på hösten = grödans ovanjordiska produktion (förutom skörden) - bortförd halm + tillfört organiskt material

Antingen skriver man manuellt in en känd skördenivå eller så låter man siffran hämtas ur en databas över normskördar i området. För beräkning av produktionen av organiskt material multipliceras avkastningen med olika faktorer för att beräkna produktionen av halm + boss respektive bladfall + spill. De faktorer som används för beräkningen av produktionen av organiskt material baserar sig till stor del på en genomgång av Johansson (1994) och återfinns i tabell 32 i bilaga 4.

Halmhanteringen inverkar på mängden halm som blir kvar på marken efter grödan. Anger man att halmen lämnas kvar på fältet används halmmängden som erhållits i beräkningarna. Anger man att halmen förs bort antas att 1/3 av produktionen (stubb och boss) blir kvar och 2/3 av produktionen försvinner. För externt organiskt material som tillförts, t.ex. stallgödsel, rötslam osv. anger man mängd, typ, och ts-halt på tillfört organiskt material. Utifrån dessa data beräknas mängden i kg ts/ha. I modellen finns schabloner för ts-halter för vanliga gödsel-slag, som kan utnyttjas om halten är okänd.

*Viktning i indexet.* Minsta mängd organisk substans som kan produceras/tillföras är 0. Den största rimliga mängden har antagits vara 20 000 kg/ha (20 ton/ha). Denna del ska väga lika tungt som rotmängd och upptorkning i indexet och ska därmed variera mellan 0-10. Därför multipliceras mängden organiskt material, omräknad till ton ts/ha, med faktorn 0,50 ( $0,50 \cdot 20 = 10$ ).

### Växtens rotproduktion

Rotmängden som produceras är beräknad utifrån typ av gröda och dess skördenivå, där avkastningen uttrycks i kg ts (torrsubstans)/hektar. Avkastningen multipliceras sedan med en faktor som beror på typen av gröda. Det finns relativt få data om rotmängder för olika jordar och grödor i Sverige. De rotmängder som ligger till grund för indexet baserar sig huvudsakligen på en genomgång av Johansson (1994) som gjort följande antaganden för den totala rotproduktionen under växtperioden:

*Stråsåd, ärter och oljeväxter.* Den totala rotproduktion är lika stor som bruttoproduktionen av halm (skörd + stubb) + bladfall och spill (1/6 av halmproduktionen).

*Vall.* Total rotproduktion = skördad vallmassa + bladfall och spill (1/4 av vallmassa-produktionen).

*Potatis och sockerbetor.* Vad gäller potatis och sockerbetor skördas en stor del av den underjordiska produktionen och det är endast det fibrösa rotsystemet som blir kvar i marken.

*Vallinsådd på våren och nysådd höstsåd på hösten.* Rotproduktionen beaktas inte i modellen förrän vallen respektive höstsåden skördas.

I modellen antas rotmängden vara direkt proportionell mot skördenivån uttryckt som kg ts (torrsubstans)/hektar.

Rotmängd (kg ts/ha) = avkastning (kg ts/ha) × faktor mellan 0,04-1,75

I tabell 32 i bilaga 4 finns de koefficienter som används för omräkning av avkastningen till torrsubstans samt de omräkningsfaktorer som används vid skattningen av växtens rotproduktion.

*Viktning i indexet.* Minsta rotmängd som kan produceras är 0. Som högsta värde har 15000 kg/ha (15 ton/ha) antagits vara rimligt. Rotmängden, omräknad till ton ts/ha, multipliceras med 0,67 för att faktorn ska variera mellan 0 och 10 ( $0,67 \cdot 15 = 10$ ).

### Upptorkning av markprofilen

Upptorkningsfaktorn anger antal dagar med stark upptorkning, dvs. när markvattenmagasinet med växttillgängligt vatten reducerats med minst 50 %. Indexet tar hänsyn till fyra faktorer som påverkar växternas möjligheter att torka ut marken. Faktorerna är jordart, aktuell gröda, produktionsområde (väderstation) samt årsmånen. För att begränsa antalet parametrar något har jordarterna indelats i 13 olika klasser och grödorna har för uttorkningsberäkningarna indelats i de fem huvudgrupperna vall, höstsäd, vårsäd, potatis och sockerbetor, för vilka man räknat fram maximalt förråd av växttillgängligt vatten i rotzonen (se tabell 36 i bilaga 7). Hänsyn tas till växternas förmåga att tränga ned på djupet i olika jordar (se tabell 33 i bilaga 5 för uppskattade rotdjup) och hur hårt vattnet är bundet i marken (se tabellerna 34 och 35 i bilaga 6 för vattenhållande förmåga hos olika jordar). Vad gäller rotdjup har tre olika djup beräknats. Ett mycket effektivt rotdjup vilket motsvarar en mycket god genomrotning av jorden där växten kan ta upp vatten motsvarande ett vattenavförande tryck på 1 meter vattenpelare (mvp) ned till 150 mvp. Ett effektivt rotdjup, dvs. det djup till vilket man kan se en markant skillnad i upptorkning mellan sådd och skörd. Växten uppskattas då kunna ta upp vatten motsvarande ett vattenavförande tryck på 1 mvp-10 mvp. Till sist har ett maximalt rotdjup beräknats dvs. djup till vilket man kan se ett visst upptag av vatten men det upptagna vattnet är då förhållandevis lätt bundet (1 mvp-5 mvp).

Upptorkningsgraden beräknas i en enkel markvattenmodell som från början är amerikansk (Erpenbeck, 1982) men har modifierats av Ragnar Persson vid Avdelning för hydroteknik, Institutionen för markvetenskap, SLU för att passa svenska förhållanden. Modellen beräknar hur vattenförrådet i marken varierar under odlingsssäsongen. I modellberäkningarna används klimatdata, nederbörd och avdunstning, som härrör från en vallodlingsmodell (PC-vall) vilken utvecklats vid SLU av Fagerberg och Nyman (1991). För varje produktionsområde har en av SMHI:s väderstationer i området valts ut att representera produktionsområdet. I modellen används inte årets aktuella väder utan ett typväder utifrån den årsmånsklassning man gjort. Till grund för årsmånsklasserna ligger en statistisk bearbetning av väderdata. Förutom ett medeltal, som får representera normalvädret, har standardavvikelse för olika väderfaktorer beräknats och dessa ger ett mått på väderlekstyperna kall och våt respektive varm och torr. För beräkning av antalet torkdagar tar modellen endast hänsyn till årsmånsklassningen under sommaren. För vår och höst används normalvädret. Det är endast perioden mellan den 20/3 och 6/10 som utnyttjas i indexet och före respektive efter detta datum anser man att det inte sker någon avdunstning från växterna. Vallen är den gröda som utnyttjar större delen av perioden. Höstsäd och vall som har ett rotsystem redan vid växtstart på våren klarar att utnyttja 50 procent av det maximala förrådet växttillgängligt markvatten redan i början av växtsäsongen medan vårsådda fält endast har tillgång till 20 mm vid växtstart. När grödan har

full marktäckning räknar man med att vattenupptaget är som störst. Antal dagar med stark uttorkning beräknas utifrån det antal dagar då det växttillgängliga markvattenförrådet understiger 50 % av det maximala förråd som den bästa grödan (vanligtvis vall) kan utnyttja för gällande jordart. Beräkningar har gjorts för kombinationer av 13 jordarter, de fem grödgrupperna, 8 produktionsområden (väderstationer) och tre olika årsmånar under sommaren och alla data har samlats i en databas.

*Viktning i indexet.* Antalet torkdagar delas med 365 för att få andelen över ett år. Antalet torkdagar över året kan inte vara färre än 0 och deras maximala värde är uppskattat till 150, dvs. att hela vegetationsperioden ger upphov till torkdagar. För att det maximala värdet på andelen torkdagar skall hamna på 10 (skala mellan 0 och 10) behöver det multipliceras med 24,3 ( $24,3 \cdot 150/365 = 10$ ).

### **Andel bar ofrusen mark**

Markytan kan skyddas mot tillslamning, skorpbildning och erosion genom ett växttäck, marktäckning med olika material eller ett snötäcke. Ett fruset ytlager ger också ett skydd. Faktorn bar ofrusen mark anger antal dagar per år som markytan är bar eller nästan helt bar och ofrusen. I indexet anses marken vara skyddad då den är tjälad, snöbelagd eller beväxt med en gröda. Ettåriga vårsådda grödor kommer på detta sätt få en barmarksperiod som sträcker sig från det att marken tinar upp på våren till dess att grödan har kommit upp och ger fullgod marktäckning. Tiden från uppkomst till grödan täcker marken varierar från gröda till gröda. Stråsådesgrödor anses täcka marken 7 dagar efter uppkomst medan det för oljeväxter tar 15 dagar och radgrödor såsom potatis och sockerbetor behöver 25 dagar att täcka marken. Under sommaren fungerar växttäckets som ett skydd men efter första höstbearbetning kommer jorden återigen att vara bar. I indexet räknar man med att fältet stubbearbetas två dagar efter skörd och om nästa gröda skall vårsås kommer barmarksperioden sträcka sig tills tjälen eller snön kommer under hösten. Kommer fältet däremot att höstsås varar endast barmarksperioden fram till dess att höstgrödan ger fullgott skydd. Fleråriga grödor såsom vall anses ge fullgott skydd hela året.

Johansson (1974) har gjort en sammanställning av väderdata från SMHI under perioden 1931 till 1960. I tabellerna 37-39 i bilaga 8 finns de data som ligger till grund för hur långvarig snö- och tjälperioden är i de olika produktionsområdena. I indexet kan man även välja årsmånsklassning för vår, sommar och höst för att ta hänsyn till skillnaden mellan olika år. Årsmånsklassningen påverkar hur långvarig perioden med snö och tjäle är under vintern samt vid vilken tidpunkt sådd och uppkomst sker under vår och höst om indexet använder sig av normalförhållandena för varje produktionsområde. Om datum för sådd och uppkomst finns utnyttjas dessa värden. Antalet dagar med bar ofrusen mark beräknas enligt följande:

Antal dagar med bar ofrusen mark vår = Antal dagar mellan snöfri periods början och fullgod marktäckning (uppkomst + 7 till 25 dagar beroende på gröda)

Antal dagar med bar ofrusen mark höst = Antal dagar mellan skörd (+ 2 eller 5 dagar beroende på gröda) och tjälfri periods slut

Totalt antal dagar med bar ofrusen mark = Antal dagar med bar ofrusen mark vår + höst

*Viktning i indexet.* Viktningen har gjorts utifrån parametrarnas minsta och största värde. Antalet dagar med bar ofrusen mark delas med 365 för att få andelen över ett år. Antalet dagar med bar, ofrusen mark över året kan inte vara färre än 0. Dess maximala värde sattes till 280 (t.ex. en sent sådd sockerbetsgröda som måste skördas tidigt). För att det maximala värdet skall hamna på tio i indexet behöver det multipliceras med 13 ( $13 \cdot 280/365 = 10$ ).

## **Markpackning och antal överfarter**

För att beräkna markpackningen i alven används i indexet en modell framtagen av Lars Törner i projektet Odling i balans i samarbete med Avdelningen för jordbearbetning, Institutionen för markvetenskap, SLU (Johan Arvidsson och Inge Håkansson) samt Danisco Sugar AB. Vid en utvärdering av indexet (Gustafson Bjureus & Karlsson, 2002) modifierades modellen något för att bättre passa in i Markstrukturindexet. Varje bearbetning för det aktuella skiftet läggs in oavsett om man tror att den ger alvpackning eller ej. Detta för att man ska kunna göra jämförelser mellan olika grödor och år och dessutom få med det totala antalet körningar på fältet. Modellen tar hänsyn till traktorns och redskapets axelbelastningar, hjulens ringtryck, att lastvikten kan förändras under körningen samt skiftets arrondering (körsträckefaktor).

På traktorn är det den bakre axeln som anses orsaka mest packning vilket gör att modellen endast beaktar packningsverkan från denna axel. Man kan ställa in hur stor procentuell del av traktorns totalvikt som vilar på bakaxeln samt hur stor del av redskapets vikt som kommer att läggas till. Vanligtvis anses 20 procent av redskapets vikt ligga på bakaxeln (gäller givetvis inte helburna redskap). Belastningarna läggs ihop och modellen beaktar även ringtrycket för att visa om axelbelastningen överskrider en viss kritisk nivå. Endast belastningar över denna kritiska nivå anses ge skadlig packning i alven. Vid ett däckstryck på  $1,5 \text{ kg/cm}^3$  är den kritiska nivån är satt till 6 ton vid körning på markytan men endast 3 ton vid plöjning (då två av hjulen går på övre alven). Vid lägre ringtryck kommer modellen att kompensera detta genom att höja den kritiska nivån för axelbelastningen, låga ringtryck tillåter alltså en högre axelbelastning innan den anses skadlig. All vikt från axelbelastningen som överstiger den kritiska nivån anses orsaka packningsskador.

Hur stor vikt som ligger på traktorns bakaxel varierar med vilken typ av arbete den utför. Vid användande av redskap som utför någon form av jordbearbetning där traktorns funktion är att dra redskapet kommer traktorns tyngdpunkt att skjutas mot bakaxeln. Andelen av vikten som förskjutas mot bakaxeln beror på traktorns tyngdpunkt från början, samt på hur tungt redskapet är att dra. I modellen kompenseras detta med en faktor som tagits fram i diskussion med Johan Arvidsson, Inge Håkansson & Lars Törner (pers. medd., 2001). Traktorns ursprungliga vikt på bakaxeln multipliceras med en faktor som har satts till 1,5 vid plöjning, 1,35 vid djupkultivering och 1,25 vid harvning. Redskapet som följer efter traktorn behandlas separat i modellen och här tas även hänsyn till en belastningsfaktor samt körsträckefaktor utöver axelbelastningar och ringtryck.

Belastningsfaktorn behandlar problematiken med att lasten vid vissa körningar som till exempel stallgödselspridning och tröskning inte är maximal hela tiden utan förändras under körningen. Faktorn bestäms utifrån hur stor del av lasten som överstiger den kritiska axelbelastningen, varefter den multipliceras med axelbelastningarna. Storleken varierar

mellan noll och ett, där ett är siffran som ges om lasten är maximal hela tiden (se exempel 1 nedan).

Körsträckefaktorn är ett sätt att kompensera för de dubbla överfarer som görs på oregelbundna fält p.g.a. deras form. För regelbundna fält kan faktorn ligga nära ett, men vid stallgödselspridning på ett mycket oregelbundet fält kan den komma upp i tre eller mer. I tabell 10 finns schabloner för körsträckefaktorns variation med fältets arrondering och typ av åtgärd som utförs. Variationen i det enskilda fallet kan vara mycket stor och dessa värden skall endast ses som uppskattningar som man kan ta till om man inte har egna data.

**Tabell 10.** Schabloner för körsträckefaktorns variation med fältets arrondering och typ av åtgärd som utförs

| Typ av körning   | Körsträckefaktor |              |                  |
|--|------------------|--------------|------------------|
|  | Regelbundet fält | Oregelbundet | Mkt oregelbundet |
| Fasta körspår, (spruta, gödning etc.)                  | 1,2              | 1,4          | 1,6              |
| Ej körspår, (harvning, kultivering etc.)               | 1,4              | 1,6          | 1,8              |
| Risk för tomkörningar, (stallgödselspridning och vall) | 2,0              | 2,5          | 3,0              |

Resultatet från markpackningsberäkningarna anges i tonkm/ha och det är endast de körningar som ger skadlig packning i alven som räknas in i indexet. För att se hur nära andra överfarer på fältet ligger den kritiska axelbelastningen, redovisas emellertid alla överfarer även om de ej förorsakar alvpackning.

Antalet överfarer för varje åtgärd fylls också i och summeras för att visa hur många överfarer som gjorts på fältet under det aktuella året (utan hänsyn till körsträckefaktorn). Vid en stor mängd överfarer ökar risken för att lantbrukaren kör då förhållandena är mindre gynnsamma. Antalet överfarer kan också ses som ett sätt att bedöma risken för packning och ältning av matjorden. Någon hänsyn tas i nuläget inte till hur markfuktighetsförhållandena var på fältet när man körde. Risken för t.ex. slirning är ju bra mycket högre vid blöta förhållanden.

*Viktning i indexet.* Denna har gjorts utifrån parametrarnas minsta och största värde. Alvpackning och antal överfarer på fältet kan inte anta värden lägre än 0. Deras maximala värden sattes till 60 tonkm/ha för packning och 20 för antalet överfarer. För att det maximala värdet skall hamna på 13,3 för packningen i indexet behöver det multipliceras med 0,222 ( $0,222 \cdot 60 = 13,3$ ). För att det maximala värdet för antalet överfarer ska hamna på 6,7 i indexet behöver det multipliceras med 0,335 ( $0,335 \cdot 20 = 6,7$ ). Tillsammans har faktorerna markpackning och överfarer fortfarande ett maxmedelvärde på 10, men markpackningen har viktats upp så att maxvärdet är 13,3 och överfarer viktats ned så att maxvärdet är 6,7.

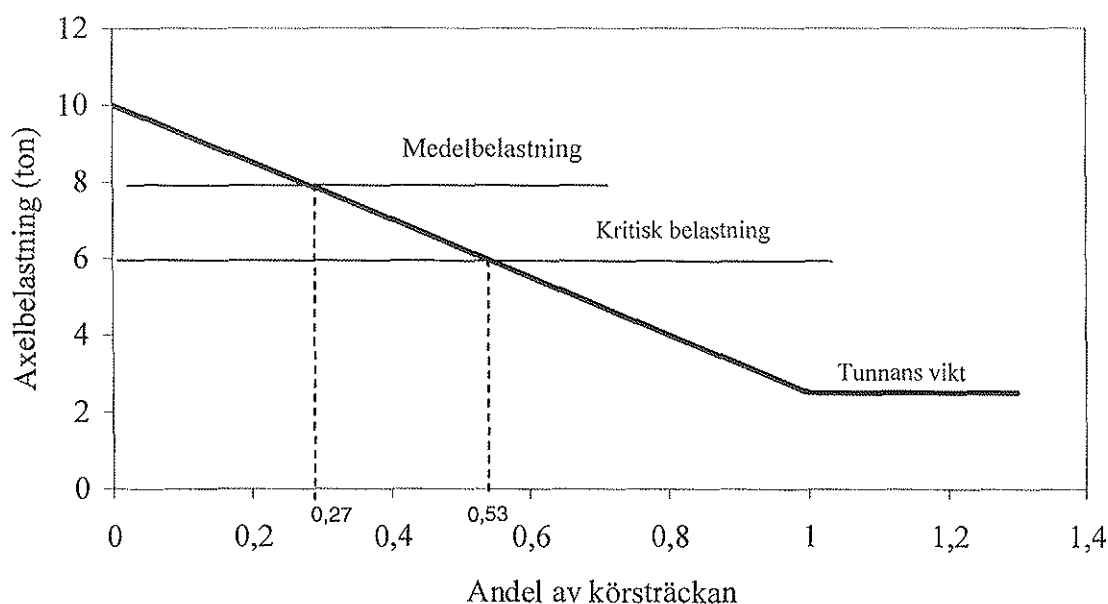
### Exempel 1. Beräkning av belastningsfaktor (efter Gustafson Bjureus & Karlsson, 2002)

Svämmtunna med två axlar. Vikt: 5 ton (tom). Lastvikt: 15 ton (7,5 ton/axel). Totalvikten vid full last är alltså 20 ton. Däckens ringtryck är  $1,5 \text{ kg/cm}^2$ . Vid detta ringtryck är gränsen för den kritiska belastningen bestämd till 6 ton per hjulaxel.

Om gödseltunnan hade full last hela tiden skulle den orsaka alvpackning med 8 ton (totalvikten (20 ton) - kritisk belastning för axel 1 och 2 (6+6 ton)). Tunnans vikt minskar efter hand som gödseln sprids ut under körningen på fältet. Detta innebär att axelbelastningen gradvis minskar och så småningom kommer att understiga den kritiska belastningen (se figur nedan).

Den del av körsträckan som tunnan orsakar packning beräknas per axel. De ovan nämnda viktuppgifterna får därför delas med två (axlar). Vid *full last* är totalvikten 10 ton per axel, varav lastvikten är 7,5 ton. Överbelastningen som orsakar alvpackning 4 ton (10-6). När tunnan töms under körningen minskar lastvikten gradvis, och därmed minskar även den vikt som orsakar alvpackning. Den del av körsträckan som tunnan orsakar alvpackning beräknas som maxöverbelastningen (4 ton) dividerat med maxlastvikten (7,5 ton). Tunnan kommer alltså att orsaka packning 0,53 delar (4/7,5) av körsträckan på fältet.

Belastningsfaktorn beräknas som den genomsnittliga belastningen för den del av körsträckan som utsätts för alvpackning. I detta fall blir överbelastningen i medel  $(4/2) = 2$  ton, vilket innebär att belastningsfaktorn blir  $(2/7,5) = 0,27$ . Det är denna faktor som det i modellen erhållna antalet alvpackande tonkm/ha multipliceras med.





## Sammanfattning av beräkningarna i Markstrukturindex

I tabell 11 nedan finns en översikt över vilka data som används i beräkningarna av de enskilda faktorerna i Markstrukturindex. Resultatet från beräkningarna av varje enskild faktor varje enskilt år i odlingssystemdelen sammanfattas i kalkylblad 15 (bilaga 10:5). I det följande kalkylbladet (blad 16, bilaga 10:5) görs först en sammanfattning av om grundförutsättningarna för en god markstruktur finns inklusive resultatet av eventuella fälttest. Därefter redovisas det sammanvägda odlingssystemindexet för varje år i växtföljden och ett medelvärde för hela växtföljden.

**Tabell 11.** Sammanfattning av vilka data som används vid beräkningarna i Markstrukturindex

| Indexfaktor                           | Beräknas utifrån dessa data   |
|---------------------------------------|---|
| Organiskt material<br>(kg ts/ha)      | Grödtyp<br>Avkastning (aktuell eller databas)<br>Halm kvar/bort<br>Tillfört org mtrl (stallgödsel, rötslam osv.)  |
| Rotmängd<br>(kg ts/ha)                | Grödtyp<br>Avkastning (aktuell eller databas)   |
| Upptorkning<br>(antal dagar/365)      | Jordart<br>Grödtyp<br>Produktionsområde (väderstation)<br>Årsmånsklassningen under sommaren   |
| Bar ofrusen mark<br>(antal dagar/365) | Produktionsområde<br>Grödtyp<br>Uppkomstdatum (aktuell eller databas)<br>Skördetidpunkt (aktuell eller databas)<br>Årsmånsklassning<br>Vår → Snöfri periods början<br>Höst → Tjälfri periods slut |
| Alvpackning<br>(tonkm/ha)             | Uppgifter om maskinparken (axelbelastningar, lufttryck i däckena.....)<br>Typ av åtgärd (traktor, redskap, aktuella lastvikter....)<br>Arrondering  |
| Antal överfarter<br>(antal gånger)    | Antal körningar på fältet   |

## Hur mår Din jord?

Som sista kalkylblad i Excelmodellen finns ett enkelt frågeformulär, "Hur mår Din jord?" (Tabell 12 och bilaga 10:6), där brukaren får besvara några frågor om sin jord. Frågorna är ett utdrag ur instruktionerna till Markstrukturtestet och tänkta som en liten "apptitretare" för att inspirera brukaren att prova Markstrukturtestet i fält. Många av frågorna går att svara på utan

att man varit ute och grävt i fältet, medan andra kräver att man gjort några enkla undersökningar i fält. Till varje fråga finns det tre svarsalternativ att välja på från en rullist. I tabell 14 finns alla frågor med svarsalternativ. Alternativen har graderats enligt följande:  
 Rött alternativ = Oj, här behövs det krafttag för att förbättra markstrukturen!  
 Gult alternativ = Här finns det en del att göra åt markstrukturen!  
 Grönt alternativ = Mycket bra markstruktur! Bibehåll den!

**Tabell 12.** Hur mår Din jord? Frågor och svarsalternativ i frågeformuläret i Markstrukturindexet

| Fråga   | Svarsalternativ                                      |   |  |
|---|--|---|--|
|   | Rött   | Gult  | Grönt  |
| 1. Har matjorden bra struktur och fint bruk?  | Kokig, pulvrig, massiv eller skiktad                 | En del smuliga (granulära) aggregat syns      | Porösa granulära aggregat                                |
| 2. Har matjorden hög mullhalt (mörk färg)?    | Matjorden har samma färg som alven                   | Matjorden är något mörkare än alven           | Matjorden är mycket mörkare än alven                     |
| 3. Har jorden täta skikt?                     | Tydligt tätt skikt, tydlig plogsula, rötter böjer av | Något kompakta skikt, rottillväxt lite hämmad | En spade glider lätt ner förbi bearbetningsdjup          |
| 4. Är det lätt att bearbeta jorden?           | Många överfarter och stort dragkraftbehov            | Medel   | Lättbearbetad jord, litet dragkraftbehov                 |
| 5. Finns det rikligt med dagmaskar?           | Inga dagmaskar                                       | Några dagmaskar och maskgångar                | Många dagmaskar, och maskgångar                          |
| 6. Finns det växtrester och bryts de ned?     | Inga växtrester eller tar lång tid att bryta ned     | Lite växtrester långsam nedbrytning           | Växtrester i alla nedbrytningstadier, jordlukt, söt doft |
| 7. Är grödor och ogräs friska och frodiga?    | Hämmad tillväxt, missfärgning, ojämna bestånd        | Något ojämn tillväxt, lite missfärgning       | Frisk, frodig och jämn gröda                             |
| 8. Utvecklas växtrotterna bra?                | Dålig rottillväxt, gulbruna eller svampiga rötter    | En del finrötter, de flesta friska            | Frodiga, friska, vita rotsystem                          |
| 9. Infiltrerar vatten snabbt?                 | Stående vatten kvar länge efter lätt regn            | Vattnet rinner undan sakta, lite pölar        | Inga pölar efter stora regn eller bevattning             |
| 10. Finns det vatten tillgängligt för grödan? | Torr jord, kräver tät bevattning                     | Medelgod vattentillgång                       | Rätt mängd vatten tillgänglig vid rätt tillfälle         |

Utformningen av frågorna är en vidareutveckling av ett amerikanskt frågeformulär (Willamette Valley Soil Quality Card) som tagits fram med hjälp av instruktioner som går att ladda ned från hemsidan för Soil Quality Institute, Natural Resources Conservation Service, USDA (amerikanska jordbruksdepartementet) (<http://www.statlab.iastate.edu/survey/SQI/>).

## MARKSTRUKTURTEST I FÄLT

Instruktioner till Markstrukturtest i fält återfinns i sin helhet i bilaga 9. I instruktionerna finns en allmän del om markstruktur följt av detaljerade instruktioner om hur man gör de olika testen. Resultaten bokförs i ett protokoll och slutligen görs en översiktlig sammanställning av resultaten där brukaren skall bedöma vilka åtgärder som är lämpliga om man vill förbättra markstrukturen på fältet.

## UTVÄRDERING AV ODLINGSSYSTEMINDEX

Odlingssystemindexet är ett redskap för tolkning av de långsiktiga effekter odlingsystemet har på markstrukturen. Dessutom ska man kunna simulera vad en förändring av odlings-systemet får för effekter på markstrukturen i det långa loppet. En ökning av indexet innebär att alternativet är mer positivt för markstrukturen än det nuvarande systemet, en minskning det motsatta. Själva förändringen av indexet är alltså viktigare än det exakta indexvärdet gården erhåller. Opåverkbara bördighetsfaktorer såsom klimat, jordart etc. inverkar på indexets utfall, liksom vissa faktorer som påverkas långsamt som t.ex. mullhalt. Dessa förutsättningar varierar mellan olika gårdar, därför ska egentligen indexet endast användas för en enskild gård och inte för jämförelser mellan olika gårdar.

Trots att indexet i första hand skall användas som ett utvärderingsinstrument på den enskilda gården/fältet har vi för att utvärdera odlingsystemdelen använt data från en jämförande studie mellan 14 gårdar i det så kallade 4T-projektet i Skåne (Berglund m.fl., 2002). Gårdarna var indelade parvis i sammanlagt 7 par. Gårdarna inom varje par är närbelägna och har likartade odlingsförutsättningar. En av gårdarna hade historiskt höga skördar jämfört med medeltalet för området och kallades plusgård. Granngården hade mera normala skördar och kallades således medelgård. Uppgiften i 4T-projektet var att förklara orsaken till varför två granngårdar med liknande förutsättningar hade olika skörd. Detta material var med andra ord idealiskt för att med hjälp av indexet analysera om skillnaderna i skörd går att hänföra till odlingsystemets effekter på markstrukturen.

Information om varje gårds jordart, arrondering, maskinpark, bearbetningar samt fakta om uppkomst- och skördedatum, skördenivå och övrig information om odlingssystemen presenteras i bilagorna 11-17. Bilaga 18 är en sammanställning av indata och resultat. Årsmånen för alla gårdar har klassats enligt tabell 13.

**Tabell 13.** Årsmånsklassning för gårdarna i 4T-projektet i Skåne

| År   | Vår       | Sommar   | Höst      |
|------|-----------|----------|-----------|
| 1995 | Normal    | Normal   | Kall/våt  |
| 1996 | Kall/våt  | Normal   | Normal    |
| 1997 | Varm/torr | Normal   | Normal    |
| 1998 | Kall/våt  | Kall/våt | Varm/torr |
| 1999 | Kall/våt  | Normal   | Varm/torr |
| 2000 | Varm/torr | Normal   | Normal    |

## Par 1

Odlingssystemindex för växtföljden på gårdarna i par 1 blev i princip desamma. Båda gårdarna hamnar på minussidan: plusgården något lägre med sina -2,3, mot medelgårdens -2,0 (tabell 14). Bakgrunden till utfallen skiljer sig i viss mån mellan gårdarna. Observera att beräkningarna gjorts för 3 år på plusgården och 4 år på medelgården pga. växtföljdernas olika längd. Man bör med andra ord inte jämföra summorna för växtföljden utan titta på medeltalen.

**Tabell 14.** Resultat av odlingssystemindex för par 1

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1998             | Vårkorn         | 2,9      | 3,8    | 0,0              | -4,7    | -1,1     | -2,3            | -1,4           |                    |
| 1999             | Höstvete        | 6,4      | 6,7    | 5,7              | -2,3    | -1,6     | -3,0            | 11,9           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,9      | 0,4    | 6,4              | -9,7    | -16,2    | -4,0            | -17,2          |                    |
|                  | Summa växtföljd | 15,2     | 10,9   | 12,1             | -16,6   | -18,9    | -9,4            |                | -2,3               |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 3,0      | 4,0    | 4,2              | -7,3    | -2,2     | -2,3            | -0,7           |                    |
| 1998             | Höstvete        | 4,3      | 5,8    | 3,2              | -2,5    | -2,2     | -4,0            | 4,6            |                    |
| 1999             | Vårkorn         | 1,2      | 3,9    | 4,2              | -5,1    | -2,3     | -3,7            | -1,7           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,6      | 0,4    | 6,4              | -9,9    | -8,3     | -4,7            | -10,6          |                    |
|                  | Summa växtföljd | 14,1     | 14,1   | 18,0             | -24,9   | -15,0    | -14,7           |                | -2,0               |

Vid betodlingen är markpackningen på plusgården dubbelt så stor som på medelgården. Detta beror på att plusgårdens betupptagare är 6-radig och att en följevagn går med hela tiden. Medelgården har en 3-radig betupptagare. När den är full möter en transportvagn upp för tömning. Betor utgör 1/3 av plusgårdens växtföljd och 1/4 av medelgårdens. Betorna har alltså större inverkan på markstrukturen på plusgården, och drar där ner indexet ordentligt.

Att höstvetet orsakar mycket högre indexvärde på plusgården än på medelgården har främst två orsaker. Dels har man spridit flytgödsel till grödan på plusgården, vilket bidrar till det högre indexet för organiskt material. Dels beror det på högre skörd, vilket genererar mer organiskt material och rötter.

På medelgården odlades vårkorn både år 1997 och år 1999 men resultaten skiljer sig på några punkter. Indexet för organiskt material är mycket lägre för år 1999, trots att skördarna var ungefär lika. Detta beror på att halmen togs bort det året, medan den lämnades kvar år 1997. Barmarksindexet skiljer sig främst p.g.a. att våren 1997 var varm/torr och våren 1999 kall/våt.

## Par 2

Odlingssystemindex för par 2 blev till plusgårdens fördel. Dess växtföljd resulterade i ett index på +0,4, att jämföra med medelgårdens -3,8 (tabell 15). Båda gårdarna har femåriga växtföljder som till 4/5 utgörs av vårsådda grödor. Sockerbetor återkommer vart 5:e år. Den enda höstsådda grödan utgörs på båda gårdarna av höstvetete.

**Tabell 15.** Resultat av odlingssystemindex för par 2

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårvetete       | 3,7      | 5,0    | 4,9              | -7,0    | -2,2     | -3,0            | 1,4            |                    |
| 1998             | Vårkorn         | 3,1      | 4,1    | 0,7              | -4,9    | -2,2     | -2,7            | -1,9           |                    |
| 1999             | Höstvetete      | 4,0      | 5,3    | 5,8              | -1,8    | -2,2     | -4,0            | 7,1            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,5      | 0,3    | 6,5              | -9,5    | -5,3     | -5,0            | -7,3           |                    |
| 2001             | Vårvetete       | 1,5      | 4,6    | 5,7              | -2,8    | -2,2     | -4,0            | 2,8            |                    |
|                  | Summa växtföljd | 17,8     | 19,4   | 23,7             | -25,9   | -13,4    | -18,5           |                | 0,4                |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 2,2      | 3,0    | 4,7              | -7,7    | -4,4     | -2,7            | -6,4           |                    |
| 1998             | Konservärt      | 0,7      | 1,0    | 0,7              | -6,9    | -9,9     | -3,7            | -18,1          |                    |
| 1999             | Höstvetete      | 4,5      | 6,0    | 5,8              | -3,0    | -1,1     | -3,3            | 8,9            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 4,6      | 0,3    | 6,5              | -9,6    | -7,0     | -3,7            | -8,9           |                    |
| 2001             | Vårvetete       | 4,0      | 5,3    | 5,7              | -4,3    | -3,7     | -2,3            | 4,7            |                    |
|                  | Summa växtföljd | 16,0     | 15,6   | 23,4             | -31,3   | -26,2    | -15,5           |                | -3,8               |

Överfarterna är fler på plusgården än medelgården på alla grödor utom vårkornet, som de kör lika mycket på. I övrigt har plusgården bättre värden än medelgården för alla faktorer. Medelgårdens mycket låga värden har i huvudsak två skäl. Dels har man en stor skördetröska (18 ton fullastad) som orsakar markpackning, dels ingår konservärt i växtföljden.

Konservärten är en gröda som producerar lite organiskt material och lite rötter. Upp-torkningseffekten är dålig. Under det aktuella året var både våren och sommaren kall/våt vilket medfört låg skörd och ytterligare sänkt antalet torkdagar. Utöver detta medför ärtorna stor andel bar ofrusen mark och mycket markpackning. De tröskas med en ärttröska som väger 18 ton (20 ton med last) och orsakar mycket packning. Ytterligare en effekt som ärtorna medför är att antalet barkmarksdagar för efterkommande gröda blir många, då ärtorna tröskas tidigt. Detta är anledningen till att denna faktor skiljer sig mellan gårdarna för höstvetete.

Plusgården har vårvetete två år, det ena (1997) låter de halmen ligga kvar och det andra (2001) tas den bort. Den positiva effekten av att lämna kvar halmen reflekteras i faktorn för organiskt material i indexet, som visar 3,7 och 1,5 för respektive år.

### Par 3

Odlingssystemindexen för gårdarna i par 3 visar de mest markanta skillnaderna av alla paren. Plusgårdens växtföljd ger ett starkt positivt värde, +5,4, medelgårdens index blev tydligt negativt -1,8 (tabell 16). Båda gårdarna har sexårig växtföljd där betor återkommer vart tredje år. Därutöver skiljer sig växtföljderna åt ganska mycket. Plusgården har tvåårig vall (1/3 av växtföljden). Medelgården har mer spannmål (endast höstsådd), dessutom har den konservärt.

**Tabell 16.** Resultat av odlingssystemindex för par 3

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1995             | Vall            | 1,0      | 6,6    | 9,0              | 0,0     | 0,0      | -2,3            | 14,3           |                    |
| 1996             | Vall            | 0,8      | 5,6    | 9,0              | 0,0     | 0,0      | -2,3            | 13,1           |                    |
| 1997             | Sockerbetor     | 6,1      | 0,4    | 6,5              | -5,2    | -2,7     | -3,7            | 1,5            |                    |
| 1998             | Vårkorn         | 1,4      | 4,4    | 0,7              | -1,6    | -2,6     | -3,3            | -1,1           |                    |
| 1999             | Höstvete        | 5,0      | 6,0    | 5,8              | -2,0    | -2,7     | -5,3            | 6,8            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 7,1      | 0,4    | 6,5              | -9,3    | -2,7     | -4,0            | -1,8           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 21,4     | 23,4   | 37,5             | -18,1   | -10,7    | -20,9           |                | 5,4                |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1995             | Höstråg         | 4,2      | 5,6    | 5,3              | -2,0    | -5,8     | -2,3            | 5,0            |                    |
| 1996             | Sockerbetor     | 5,3      | 0,3    | 6,5              | -5,2    | -8,0     | -4,0            | -5,0           |                    |
| 1997             | Konservärt      | 0,9      | 1,1    | 4,7              | -5,8    | -9,8     | -2,3            | -11,3          |                    |
| 1998             | Höstraps        | 3,5      | 4,7    | 3,5              | -1,3    | -5,8     | -3,3            | 1,3            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 4,5      | 6,0    | 5,8              | -2,4    | -2,7     | -3,3            | 7,8            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,6      | 0,4    | 6,5              | -9,2    | -8,0     | -4,0            | -8,7           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 24,0     | 18,2   | 32,3             | -25,9   | -40,1    | -19,2           |                | -1,8               |

Skillnaderna mellan gårdarna kan dels förklaras med de grödor som ingår i växtföljden, dels med de maskiner som körs på fälten. Plusgårdens exceptionellt positiva indexvärde beror till stor del på den tvååriga vallen. Den producerar stor mängd rötter, har mycket positiv inverkan på upptorkningen av markprofilen samt täcker marken året om. Dessutom tar man på gården ifråga endast en vallskörd (som inte orsakar någon alvpackning), återväxten betas och antalet överfarter är få. Plusgårdens bearbetningar medför överlag extremt lite alvpackning eftersom man har relativt små maskiner och redskap. Medelgården, å andra sidan, har flera stora maskiner som orsakar mycket packning. Dessutom ingår konservärt i växtföljden vilket har, som tidigare nämnts (par 2), flera negativa effekter på de parametrar som ingår i markstrukturindexet: lite organiskt material, lite rötter, dålig upptorkningseffekt, mycket bar mark och en enorm ärtröska som orsakar mycket alvpackning. Trots högre skördar (i synnerhet betor) blir nettot av organiskt material lägre på plusgården. Detta beror på att man där bortför halmen från skiftet när vårkorn och höstvete odlats, d.v.s. 3 år av 6. Till höstvete tillförs stallgödsel, det bidrar med lite mer organiskt material än vad som tas bort med halmen. Ingen halm bortförs och ingen stallgödsel sprids på medelgården. Antalet överfarter för hela växtföljden är något fler på plusgården.

## Par 4

Odlingssystemindex för par 4 blev högre på plusgården (+2,1) än medelgården (+1,3), se tabell 17. Båda gårdarna har en femårig växtföljd där höstsådda grödor utgör 3/5 av växtföljden och sockerbetor återkommer vart 5:e år.

**Tabell 17.** Resultat av odlingssystemindex för par 4

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1996             | Vårkorn         | 1,2      | 3,8    | 4,2              | -5,0    | -1,8     | -4,2            | -1,8           |                    |
| 1997             | Höstvete        | 1,5      | 4,7    | 5,7              | -1,2    | -1,8     | -4,2            | 4,7            |                    |
| 1998             | Höstraps        | 3,2      | 4,3    | 3,2              | -0,9    | -1,8     | -3,2            | 4,7            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 3,8      | 5,3    | 5,7              | -1,2    | -1,8     | -4,3            | 7,5            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,3      | 0,3    | 6,4              | -10,0   | -2,0     | -4,7            | -4,5           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 15,0     | 18,4   | 25,1             | -18,3   | -9,0     | -20,6           |                | 2,1                |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1996             | Havre           | 3,0      | 4,0    | 4,3              | -5,7    | -4,0     | -2,6            | -1,1           |                    |
| 1997             | Höstkorn        | 3,6      | 3,3    | 4,0              | -1,2    | -4,0     | -3,6            | 2,1            |                    |
| 1998             | Höstraps        | 2,8      | 3,7    | 3,2              | -1,3    | -2,2     | -3,3            | 2,9            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 2,9      | 5,3    | 5,7              | -2,1    | -0,2     | -3,0            | 8,6            |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 3,8      | 0,2    | 6,4              | -10,0   | -3,7     | -2,6            | -6,0           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 16,0     | 16,6   | 23,5             | -20,4   | -14,1    | -15,2           |                | 1,3                |

Skillnaden i index beror främst på att plusgårdens odlingssystem orsakar mindre packning än medelgårdens. Främst är det plöjningen och betupptagningen som orsakar alvpackning på medelgården. Gården hade de två första åren en traktor på 6,7 ton till sin 5-skäriga växelplög, därefter en på 5,5 ton. Skillnaden är tydlig: -2,2 i stället för -4,0. År 1999 plöjde inte medelgården, och enda packningen orsakades vid flytgödselspridning. På plusgården är det i princip endast plöjningen som medför alvpackning (följevagnen efter betorna orsakar 1 ton/km/ha). Plöjningen utförs med en fyraskärig växelplög och en traktor på 5,5 ton. Plusgården har däremot konsekvent fler körningar (10-14 st/gröda) på fältet än medelgården (8-11 st/gröda).

Växtföljderna har ungefär samma upptorkningseffekt (totalt cirka 20 torkdagar mer på plusgården under de fem åren). Den totala andelen bar ofrusen mark är något mindre på plusgården än medelgården. Detta beror på att plusgården generellt sår något tidigare och skördar ungefär samtidigt eller lite senare än medelgården. De högre skördarna på plusgården producerar mer organiskt material och mer rötter. Upptorkningen är bättre på plusgården eftersom den odlar höstvete när medelgården har höstkorn och höstvetet har bättre torkeffekt. Den *totala* mängden ovanjordiskt organiskt material som växtföljderna bidrar med är något lägre på plusgården trots att skörden av betor, vilka ger mycket organiskt material ovan jord, var 15 ton/ha högre där än på medelgården. Att denna differens inte märks mer beror på skillnader mellan gårdarnas halm- och gödselhantering. Plusgården tog bort halmen från fältet ett år mer än medelgården (halmen togs bort 1996, 1997 och 1999, respektive 1997 och 1999) och spred organiskt gödsel en gång mindre (1999 respektive medelgården 1997 och 1999).

## Par 5

I par 5 blev odlingssystemindexet något högre på medelgården (+1,4) än plusgården (+0,9), se tabell 18. Växtföljden är fyraårig och ser likadan ut på båda fälten.

**Tabell 18.** Resultat av odlingssystemindex för par 5

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 2,8      | 3,7    | 4,2              | -6,8    | -5,1     | -2,3            | -3,4           |                    |
| 1998             | Höstraps        | 2,8      | 3,8    | 3,2              | -0,3    | -5,1     | -3,3            | 1,2            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 5,2      | 6,9    | 5,7              | -2,7    | -1,8     | -3,6            | 9,7            |                    |
| 2000             | Socketbetor     | 6,7      | 0,4    | 6,4              | -9,9    | -3,3     | -4,0            | -3,7           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 17,5     | 14,9   | 19,5             | -19,7   | -15,2    | -13,2           |                | 0,9                |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 2,7      | 3,6    | 4,2              | -7,2    | -2,6     | -2,0            | -1,4           |                    |
| 1998             | Höstraps        | 2,8      | 3,7    | 3,2              | -0,7    | -2,6     | -3,6            | 2,7            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 4,2      | 5,7    | 5,7              | -2,2    | -0,7     | -3,0            | 9,8            |                    |
| 2000             | Socketbetor     | 5,5      | 0,3    | 6,4              | -10,0   | -3,3     | -4,3            | -5,4           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 15,2     | 13,3   | 19,5             | -20,2   | -9,2     | -12,9           |                | 1,4                |

Plusgården hade något högre skörd alla år, utom höstrapsen som blev ungefär samma. Resultatet är lite mer organiskt material och rötter på plusgården. Upptorkningen är lika för båda gårdarnas växtföljder. Den totala andelen bar mark för växtföljden är nästan lika för båda gårdarna, även om den skiljer sig något inom de enskilda åren. Detsamma gäller antalet överfarter, de varierar inom åren men skiljer sig marginellt i det stora hela.

Den faktor som skiljer sig mest mellan gårdarnas index är markpackningen, vilken kan härledas till tre arbetsmoment: plöjning, tröskning och betupptagning. De två förstnämnda orsakar mer alvpackning på plusgården än medelgården, sammanlagt -5,1 respektive -2,7. Att plöjningen orsakar mer packning på plusgården beror på att bakaxeln på dess traktor utsätts för högre belastning (lite tyngre plog och traktor, högre ringtryck, samt annan viktfördelning på traktorn). Orsaken till att tröskningen visar olika resultat på gårdarna är att skördetröskan på plusgården fullastad väger 2,5 ton mer än den på medelgården, men arbetsbredden är bara 0,4 m större. Till höstvetet stubbearbetas båda gårdarnas fält i stället för att de plöjs, och endast tröskningen orsakar alvpackning, vilket syns i indexet. Vid betupptagningen har båda gårdarna treradiga upptagare. Den på plusgården medför ingen alvpackning, den har två axlar och väger 11 ton fullastad (packningen i indexet beror på plöjningen). Medelgårdens betupptagare däremot orsakar packning, den har en enda axel och väger 12,5 ton fullastad.



## Par 6

Odlingssystemindexet blev högre på medelgården (+2,7) än plusgården (-0,7), se tabell 19. Växtföljden är fyraårig och ser likadan ut på båda fälten. Där ingår två höstsådda och två vårsådda grödor. Sockerbetor återkommer vart fjärde år.

**Tabell 19.** Resultat av odlingssystemindex för par 6

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 1,3      | 4,1    | 4,2              | -6,8    | -2,6     | -3,3            | -3,2           |                    |
| 1998             | Höstraps        | 3,1      | 4,2    | 3,2              | -1,3    | -0,7     | -3,0            | 5,6            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 5,5      | 6,8    | 5,7              | -1,0    | -0,9     | -3,3            | 12,7           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 6,4      | 0,4    | 6,4              | -9,8    | -16,7    | -4,6            | -17,9          | -0,7               |
|                  | Summa växtföljd | 16,3     | 15,4   | 19,5             | -18,9   | -20,9    | -14,2           |                |                    |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1997             | Vårkorn         | 1,2      | 3,8    | 4,2              | -6,8    | -1,8     | -3,0            | -2,3           |                    |
| 1998             | Höstraps        | 2,5      | 3,4    | 3,2              | -0,9    | 0,0      | -2,3            | 6,0            |                    |
| 1999             | Höstvete        | 5,6      | 6,7    | 5,7              | -2,1    | 0,0      | -4,0            | 11,8           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,6      | 0,4    | 6,4              | -9,2    | -4,2     | -3,6            | -4,7           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 14,9     | 14,3   | 19,5             | -19,1   | -5,9     | -12,9           |                | 2,7                |

I princip hela skillnaden mellan gårdarna går att härleda till markpackningen, och då i synnerhet till betorna. På plusgården sker betupptagningen med en sexradig självgående betupptagare som orsakar mycket alvpackning, vilket drar ner indexet rejält. På medelgården sker momentet med en tvåradig betupptagare. Utöver detta orsakar både plusgårdens plog och tröska mer packning än medelgårdens. Ingendera av gårdarna plöjer till höstrapsen eller höstvetet. Plöjning och betupptagning är de arbetsmoment som orsakar mest markpackning på medelgården. På alla grödor utom höstvetet har plusgården fler överfarter än medelgården.

Båda gårdarna tillför stallgödsel till höstvetet och tar bort halmen från vårkornet. Plusgårdens något högre skördenivåer (i synnerhet höstrapsen och betorna) genererar lite mer organiskt material och rötter. Uptorkningseffekten är identisk på båda gårdarna. Andelen bar ofrusen mark skiljer sig endast marginellt.

## Par 7

I par 7 hamnade plusgården bättre till (+0,7) än medelgården (-1,7), se tabell 20. Båda gårdarna har treåriga växtföljder som består av vårkorn, höstvetete och sockerbetor.

**Tabell 20.** Resultat av odlingssystemindex för par 7

| År               | Gröda           | Org mtrl | Rötter | Upp-<br>torkning | Barmark | Packning | Över-<br>farter | Summa<br>gröda | Medel<br>växtföljd |
|------------------|-----------------|----------|--------|------------------|---------|----------|-----------------|----------------|--------------------|
| <u>Plusgård</u>  |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1998             | Vårkorn         | 2,7      | 3,7    | 0,0              | -5,2    | -4,4     | -2,3            | -5,5           |                    |
| 1999             | Höstvetete      | 5,6      | 7,5    | 5,7              | -0,7    | -4,4     | -3,3            | 10,4           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 6,5      | 0,4    | 6,4              | -9,3    | -3,1     | -3,6            | -2,7           |                    |
|                  | Summa växtföljd | 14,8     | 11,6   | 12,1             | -15,2   | -11,9    | -9,2            |                | 0,7                |
| <u>Medelgård</u> |                 |          |        |                  |         |          |                 |                |                    |
| 1998             | Vårkorn         | 2,7      | 3,6    | 0,0              | -5,1    | -4,0     | -2,3            | -5,2           |                    |
| 1999             | Höstvetete      | 5,2      | 7,0    | 5,7              | -1,5    | -4,0     | -2,3            | 10,1           |                    |
| 2000             | Sockerbetor     | 5,3      | 0,3    | 6,4              | -11,4   | -7,5     | -3,3            | -10,1          |                    |
|                  | Summa växtföljd | 13,2     | 10,9   | 12,1             | -18,0   | -15,4    | -7,9            |                | -1,7               |

Plusgårdens något högre skördar genererar lite mer organiskt material och rötter. Uppptorkningseffekten är identisk. Plusgården körde fler gånger på höstvetet och sockerbetorna än medelgården. På vårkornet hade man lika många överfarter. Sockerbetorna ger ett större negativt utslag på medelgården än plusgården, för de två andra grödorna är nettoresultatet detsamma på båda gårdarna. Orsakerna till skillnaderna är i princip två: markpackningen och barmarkstiden.

Markpackningen för växtföljden i sin helhet är högre på medelgården, orsaken är betupptagningen. Själva betupptagaren orsakar inte alvpackning, det gör däremot följevagnen som tar 15 ton betor. Betupptagaren på plusgården orsakar ingen packning. På båda gårdarna orsakar skördetröskan mycket packning, plöjningen orsakar lite mer packning på plusgården än medelgården.

Faktorn bar ofrusen mark skiljer mycket mellan gårdarna. Eftersom man odlat samma grödor och det samma år är det inte årsmånen eller grödvalet som är orsaken, utan sådd- och skördedatum. Höstvetete såddes två veckor tidigare på plusgården än medelgården, och tröskades tre veckor senare. Sockerbetorna såddes 2½ vecka tidigare och tröskades en vecka senare på plusgården. Barmarksdagarna för en aktuell gröda räknas i princip fr.o.m. att förfrukten skördats. Därför bidrar även plusgårdens sena höstveteskörd till att barmarksdagarna för sockerbetorna blir färre än på medelgården.

## Generella resultat

Om man tittar på de enskilda grödorna har sockerbetorna genererat de lägsta värdena och höstvetete de högsta. Orsakerna till att betodlingen ger lägst utslag i indexet är flera: de bidrar med liten mängd rötter (huvuddelen av den underjordiska produktionen skördas och endast den fibrösa delen av rotsystemet blir kvar), medför hög andel bar ofrusen mark, mycket alvpackning och många överfarter. De negativa effekterna uppvägs något av den stora mängd organiskt material betorna bidrar med ovan jord och den goda upptorkningseffekt de har. Att höstvetetet ger så gott resultat beror på att det ger hög skörd och därmed genererar relativt mycket organiskt material och rötter. Liksom andra höstsådda grödor har höstvetetet god upptorkningseffekt samt täcker marken en längre tid av växtodlingsåret än vårsådda. Effekterna av det speglas i parametrarna upptorkning och barmark.

I tabell 21 sammanfattas hur odlingssystemindexet fallit ut på pargårdarna. De mest markanta skillnaderna syns i par 2 och par 3. De har också störst skillnader i sina odlingssystem. Plusgården i par 3 har extremt högt odlingssystemindex. Den är den enda av samtliga gårdar där vall ingår i växtföljden. Dessutom är markbelastningarna där små. I par 6 har medelgården fått klart bättre resultat än plusgården, då dess maskiner orsakar mindre alvpackning.

**Tabell 21.** Sammanfattning av odlingssystemindex för pargårdarna i 4T-projektet

| Par | Plusgård | Medelgård | Fördel    |
|-----|----------|-----------|-----------|
| 1   | -2,3     | -2,0      | "lika"    |
| 2   | +0,4     | -3,8      | plusgård  |
| 3   | +5,4     | -1,8      | plusgård  |
| 4   | +2,1     | +1,3      | plusgård  |
| 5   | +0,9     | +1,4      | "lika"    |
| 6   | -0,7     | +2,7      | medelgård |
| 7   | +0,7     | -1,7      | plusgård  |

Indexet visar framför allt den effekt odlingssystemet har på markstrukturen om man fortsätter med det nuvarande systemet, alltså vilken riktning systemet tar. Vi har endast analyserat odlingssystemen under tre till max sex år. Eftersom struktureffekterna är så långsiktiga förklarar indexet inte helt och hållet hur markstrukturen ser ut idag, och vad som orsakat den. Det kan bero på hur man hanterat jordarna långt tidigare.

### Betupptagarna i par 1 och par 6

Plusgårdarna i par 1 och 6 är de enda gårdarna med sexradiga självgående betupptagare, vilka orsakar stor alvpackning. Gårdarna har antagligen haft en lättare betupptagare innan, eftersom de sexradiga är relativt nya på marknaden. Den föregående upptagaren kan ha haft större inflytande på den markstruktur som är i dagsläget (indexet visar ju vad som sker långsiktigt). En simulering med treradiga traktordragna betupptagare (vikt på 7½ ton + 7½ ton i maxlast) visar på en stor skillnad i odlingssystemindex. Indexet för plusgården i par 1 blir då +0,6,

d.v.s. mycket högre än medelgårdens. Plusgården i par 6 får ett index på +1,6, fortfarande lägre än medelgården men skillnaden blir då mindre.

### Jämförelse med markfysikaliska undersökningar

Vid en jämförelse av odlings-systemindex med de markfysikaliska undersökningar som gjorts på gårdarna (Berghlund m.fl., 2002) kan konstateras att indexets utfall stämmer bra med undersökningsresultaten, i synnerhet om man tar hänsyn till den ovan nämnda simuleringen. Plusgården i paret har i regel uppvisat bättre markstruktur (tabell 22) och fått högre odlings-systemindex än medelgården. Den vertikala infiltrationen, som är av stor betydelse för bördigheten, blev mycket högre på plusgården i par 3 än på någon annan av gårdarna. Denna gård fick även exceptionellt högt odlings-systemindex.

**Tabell 22.** Översiktlig sammanställning av markfysikaliska undersökningar på pargårdarna i 4T-projektet. Jämförelse av resultaten på plusgården i paret i förhållande till medelgården i samma par (Berghlund m.fl., 2002)

| Parameter och skikt                   |          | Par som jämförts (plusgård kontra medelgård) |                    |                    |             |                    |                   |              |
|---------------------------------------|----------|--|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------------|--------------|
|                                       |          | Par 1  | Par 2              | Par 3              | Par 4       | Par 5              | Par 6             | Par 7        |
| Skrym-densitet                        | Matjord  | Signifikant bättre                           | Bättre             | Sämre              | Sämre       | Bättre             | Bättre            | Något sämre  |
|                                       | Plogsula | Något bättre                                 | Signifikant bättre | Bättre             | Bättre      | Sämre              | Signifikant sämre | Bättre       |
|                                       | Alv      | Något bättre                                 | Signifikant bättre | Bättre             | Bättre      | Signifikant sämre  | Sämre             | Sämre        |
| Vatten-genom-släpplighet              | Matjord  | Sämre  | Sämre              | Bättre             | Sämre       | Bättre             | Bättre            | Något bättre |
|                                       | Plogsula | Klart bättre                                 | Bättre             | Signifikant bättre | Bättre      | Bättre             | Något sämre       | Något bättre |
|                                       | Alv      | Klart bättre                                 | Sämre              | Signifikant bättre | Sämre       | Bättre             | Något sämre       | Något bättre |
| Vertikal infiltra-tions-förmåga       | 0-50 cm  | Bättre                                       | Bättre             | Mycket bättre      | Bättre      | Signifikant bättre | Något sämre       | Något bättre |
| Luftfylld porvolym vid fält-kapacitet | Matjord  | Bättre                                       | Sämre              | Sämre              | Något sämre | Signifikant bättre | Bättre            | Sämre        |
|                                       | Plogsula | Bättre                                       | Bättre             | Bättre             | Bättre      | Signifikant bättre | Sämre             | Bättre       |
|                                       | Alv      | Sämre  | Bättre             | Bättre             | Bättre      | Bättre             | Bättre            | Sämre        |
| Profilmedelvärde luftfylld porvolym   |          | Bättre                                       | Bättre             | Bättre             | Bättre      | Bättre             | Bättre            | Sämre        |

Odlings-systemindex för par 1 visade först ganska lika resultat för båda gårdarna, men de ovan nämnda simuleringen resulterade i klart bättre resultat för plusgården. Plusgården uppvisar

bättre markstruktur än medelgården i de markfysikaliska undersökningarna. Den ovan nämnda simuleringen med en mindre betupptagare, verkar ge ett indexförhållande mellan gårdarna som stämmer väl överens med den markstruktur som finns där i nuläget. Effekterna av den sexradiga betupptagaren har antagligen inte slagit igenom helt ännu, men enligt indexet är risken stor att den kommer orsaka kraftig försämring av markstrukturen i det långa loppet.

För par 5 har medelgården fått något högre index än plusgården och för par 6 har medelgården fått klart högre odlingssystemindex än plusgården. Den främsta källan till indexskillnaderna i par 5 är att plusgårdens odlingssystem orsakar mer alvpackning än medelgårdens i datormodellen. Detta stämmer med fältundersökningarna: skrymdensiteten på plusgården var högre i plogsulan och signifikant högre i alven. I par 6 har plusgårdens index blivit mycket lägre än medelgårdens. Skillnaderna blir mindre när alvpackningsparametern på plusgården ändras till det simulerade resultatet, men plusgårdens odlingssystemindex är trots detta lägre. Det beror på att även dess plog och tröska orsakar mer packning. Resultatet stämmer med de markfysikaliska undersökningarna vad gäller skrymdensiteten, som på plusgården är signifikant högre i plogsulan och även högre i alven. Vad gäller porernas kontinuitet är resultaten inte lika tydliga: plusgården har något lägre vertikal infiltrationsförmåga, men även större luftfylld porvolym vid fältkapacitet (utom i plogsulan). En förklaring kan vara att det inte är markstrukturen som varit avgörande för skillnaden i skördenivå mellan gårdarna i detta par.

## TILLÄMPNING OCH KONTAKTER MED NÄRINGEN

Kontakterna med tillämpningen har varit täta under projektets gång. Den första utvärderingen av odlingssystemindexet och markstrukturtestet i fält (Gustafson Bjuréus & Karlsson, 2002) gjordes på några av gårdarna i projektet Odling i balans och par 2 och 3 av pargårdarna i 4T-projektet. Den första utvärderingen inriktades framför allt på att titta på en faktor i taget i odlingssystemindexet. Följande förhållanden undersöktes på respektive gård i Odling i balans:

- Tillförsel av stallgödsel i växtföljden eller inte jämfördes på Wiggeby.
- Stallgödelspridning med slangspridningssystem respektive gödseltunna jämfördes på Broby och Åbylund.
- Växtföljd med eller utan frövall jämfördes på Hacksta.
- 3-radig och 6-radig betupptagare jämfördes på Västraby.
- Skillnad mellan lättare och styvare jord undersöktes på Kullsegård (ej Odling i balans gård).

Projektledaren för Odling i balans, Lars Törner, hjälpte till med urvalet av gårdar och har under hela utvärderingsfasen varit mycket aktiv och kommit med många värdefulla kommentarer och förslag till förbättringar. Resultaten redovisades för lantbrukarna i samband med ett av Odling i balans möten på Sånge-Säby i januari 2002. En redovisning av den utvärdering av odlingssystemindexet som redovisas i denna rapport gjordes vid den stora slutredovisningen av 4T-projektet i Skåne i januari 2002. Intresset från både brukare och rådgivare var mycket stort. Markstrukturtestet i fält har rönt mycket intresse och många både brukare och rådgivare vill börja använda testet så fort som möjligt. Väderstadsverken har utifrån en preliminär version av testet utarbetat en förenklad variant som under sommaren 2002 har använts vid alla studiebesök som kommit till företaget. Lovanggruppen (Lovang

Lantbrukskonsult AB, Vikingstad) i Östergötland har använt mycket av materialet i sin rådgivnings- och kursverksamhet.

## VAD GÖRS I ANDRA LÄNDER?

Jordartsklassifikation och profilbeskrivningar är allmänt vedertagna begrepp världen över. Internationellt används framför allt två system för jordartsklassifikation, det amerikanska Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1975) och ett utarbetat av FAO (1974). Förutom dessa finns det också ett antal nationella system. Den övervägande delen av dessa system är tänkta att användas av forskare för att få en enhetlig beskrivning av jordarna eller vid jordartsinventeringar som en del av samhällsplaneringen. Ytterst få är inriktade på att vara ett hjälpmedel för rådgivare inom jordbruket och ännu färre är tänkta att användas av brukaren själv.

Avancerade marktest av olika slag för att karakterisera markstrukturen finns det många av, men betydligt färre är enkla metoder som kan användas i fält och som inte kräver specialutrustning. Några enkla metoder har beskrivits under avdelningen "Markstrukturtest i fält". En del av dessa är hämtade från litteraturen och används i andra länder och ett par är framtagna inom projektet. Några används redan idag inom forskning och undervisning medan andra bör testas i fält under svenska förhållanden. Det finns säkert flera marktest som utarbetats och används under likartade klimatförhållanden i andra länder, men det kan det vara svårt att finna en beskrivning av dem, eftersom de sällan finns publicerade i den internationella litteraturen, utan i allmänhet publiceras i mer lokala guider och rådgivningspaket. I och med att allt fler får tillgång till Internet har emellertid mer av den här typen av information blivit offentlig.

I Australien har man tagit fram ett "Soil structure assessment kit" (McGuiness, 1991) som är en metod att beskriva och följa strukturutvecklingen i en speciell typ av jord (red duplex soil) som är relativt struktursvag. Metoden skall användas av brukaren själv eller i samarbete med en rådgivare. Vidare har man utvecklat rådgivningspaket för två olika grödor, bomull och vete (SOILpak). Båda paketen är uppbyggda så att man först lär känna sin jord och försöker diagnosticera problemen i marken och sedan kommer fram till ett åtgärds paket (McKenzie m fl., 1992; Daniells, 1992).

Ett något annat angreppssätt, som mer liknar odlingssystemdelen i Markstrukturindexet, har använts av Herrman (1993) i ett "Crop Rotation Sustainability Index". Indexet baseras på uppgifter om växtföljd, jordbearbetningsåtgärder och andel återförda rest- och skördemängder. Detta index skall vara en hjälp för brukaren att bedöma hur uthålligt odlingssystemet är med avseende på markstruktur (främst hanteringen av det organiska materialet), erosionsrisk och produktionsnivå. Indexet är ett relativt mått och jämförelser skall endast göras över åren inom fältet och inte med andra fält eller gårdar.

I USA finns t.ex. NRCS (Natural Resources Conservation Service) Soil Quality Institute (<http://www.statlab.iastate.edu/survey/SQI/>) som är en statlig organisation under Amerikanska jordbruksdepartementet (USDA) som skall verka för att forskning om markbördighet och markvård (soil quality research) och dess tillämpningar kommer till användning inom näringen. Mycket av deras verksamhet riktar sig till rådgivare. Man har bland annat tagit fram ett antal tester för att mäta markkvalitet i fält (Soil Quality Test Kit Guide) och ett markkonditionstest (Soil Conditioning Index) som uppskattar växtföljdens och jordbearbetningens effekter på mullhalten. Vid CRC for Soil & Land Management ([38](http://www-</a></p></div><div data-bbox=)

[creslm.waite.adelaide.edu.au/](http://creslm.waite.adelaide.edu.au/)) i Australien har man tagit fram en "Soil Carbon Manager" som liknar Soil Conditioning Index. Även på andra håll i världen har man tagit fram olika markindex, men de är i många fall inriktade på att försöka beskriva markens bördighet ur växtnäringssynpunkt (Soil Productivity Index) och inte hela odlingssystemets inverkan på markstrukturen.

## **FORTSATT UTVECKLING AV MARKSTRUKTURINDEX**

### **Excelmodellen**

Markstrukturindexet är i dagsläget uppbyggt kring en Excelfil som innehåller databaser med standardinformation och makron för att utföra beräkningar. Detta system är öppet och enkelt att göra förändringar i. Om markstrukturindexet enkelt skall kunna användas av lantbrukare och rådgivare, behöver gränssnittet förenklas och databaserna skyddas mot förändringar.

Många lantbrukare använder sig av något sorts växtodlingsprogram för att dokumentera sina växtföljder och åtgärder på sina skiften. På marknaden finns idag många leverantörer av sådana program bland annat: AreaPlan AB, DataVäxt AB, Farm Data Bio Management, FarmGuard AB och Sundblads lantbrukskonsult AB. Det vore önskvärt att man till det nya programmet kunde importera redan dokumenterade skiftesdata.

Packningsdelen i indexet innehåller information om gårdens maskinpark. I det nya programmet skall de flesta traktorer och redskap finnas i en databas, så att användaren enkelt kan välja sina maskiner. Användaren behöver då inte ange vikter och axelfördelning, eftersom det ingår i databasen.

Tanken med indexet är att användaren skall kunna simulera vad t.ex. lägre ringtryck, lättare maskiner eller byte av växtföljd får för konsekvenser. I det nya programmet skall man enkelt kunna ändra på någon parameter och dynamiskt se vad som kommer att förändras.

För att kunna utveckla indexet och finjustera ingående parametrar behövs många gårdars uppgifter för att göra bra statistik. I det nya programmet skall det finnas en funktion som enkelt rapporterar inmatade uppgifter via Internet till en databas på SLU som kan användas för forskning.

### **Grundförbättringsdelen**

Grundförbättringsdelen är den del av indexet som är minst utvecklat. De olika grundförbättringsåtgärderna bör poängsättas och faktorerna vägas samman till ett grundförbättringsindex som skall ge ett mått på de långsiktiga åtgärdernas effekt på markstrukturen.

### **Odlingssystemdelen**

Många delar av indexet kan utvecklas vidare. En svår fråga är viktningen av de olika faktorerna i odlingssystemdelen. En annan fråga är hur man skall hantera att en åtgärd inte har samma effekt på alla jordtyper. Till exempel måste man tillföra mycket stora mängder

organiskt material till en lerjord för att få effekt på strukturen medan lättare jordar svarar på denna åtgärd mycket bättre. Detta tas det ingen hänsyn till i indexet. Vidare beaktas inte att en bra gröda torkar ut jorden bättre än en dålig. I markpackningsdelen bör man även göra en värdering av markförhållandena vid körningen. Detta kanske kan ske utifrån årsmånsklassningen eller brukarens egna iakttagelser.

## **Markstrukturtestet**

Markstrukturtestet skall användas för att lära känna jorden, beskriva de fysikaliska förutsättningarna för odlingen, följa upp vad olika åtgärder har för effekt på markstrukturen och i viss mån för att bedöma i vilken fysikalisk kondition marken är. Denna del av indexet fungerar ganska bra idag. Manualen går emellertid att göra ännu mer användarvänlig.

## **Vad göra nu?**

Den fortsatta utvecklingen av markstrukturindexet bör koncentreras på att

- förenkla gränssnittet och skydda databaserna mot förändringar
- göra indexet mer interaktivt så att man dynamiskt kan se hur indexet förändras om man ändrar en parameter
- anpassa indexet till redan etablerade växtodlingsprogram så att man kan importera redan dokumenterade skiftesdata
- vidareutveckla grundförbättringsdelen
- vidareutveckla de olika delarna i odlingssystemdelen
- testa indexet på flera gårdar för att finjustera ingående parametrar
- göra manualen till markstrukturtestet ännu mer användarvänlig

Det är viktigt att komma ihåg att indexet framför allt skall användas för enskilda fält på en gård, och att det är ett hjälpmedel för brukaren att bedöma hur han eller hon genom valet av grundförbättrings- och odlingssystem kan påverka marken på det enskilda fältet och därmed hela systemets uthållighet ur marksynpunkt. Det är inte ett statistiskt mått på markens egenskaper vid en viss tidpunkt och man bör heller inte i första hand använda det för jämförelser mellan olika gårdar eftersom förutsättningarna är så olika. Ett odlingssystem som kan anses som uthålligt på en gård med en viss jordtyp och klimat är kanske inte att betrakta som uthålligt under andra förhållanden.



## REFERENSER

### Litteratur

- Andersson, S. & Wiklert, P. 1972. Markfysikaliska undersökningar i odlad jord. XXIII. Om de vattenhållande egenskaperna hos svenska jordarter. Grundförbättring Årg 25, nr 2-3, 53-143.
- Anerud, K., Högborg, E., Johansson, L., Larsson, A. & Nilsson, P-Å. 1973. Växtodlingens grunder. LTs förlag.
- Batey, T. 1988. Soil Husbandry. A practical Guide to the Use and Management of Soils. Soil and Land Use Consultants Ltd, Aberdeen.
- Berglund, G. 1971. Kalkens inverkan på jordens struktur. Grundförbättring 24:2, 81-93.
- Berglund, G. 1977. Mikroaggregatanalysen som testmetod vid strukturkalkning. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik, Stenciltryck 102.
- Berglund, K. 1984. Kalkens struktureffekter. Sveriges lantbrukuniversitet. Fakta mark-växter 12, 1984.
- Berglund, K & Eriksson, L. 1982. Effekt av stora kalkgivor på jordens struktur, växtnäringshushållning och skördens storlek. B. Kalkens struktureffekter. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avdelningen för växtnäringlära rapport 148.
- Berglund, K., Blomquist, J., Christensson, B., Gerhardsson, B., Hellgren, O., Larsson, H., Rydberg, T. & Wildt-Persson, T. 2002. 4T – Tillväxt Till Tio Ton. Slutrapport till Stiftelsen Lantbruksforskning.
- Christensen, B.T. 1990. Long-term changes in soil organic matter content in three experiments; effect of fertilization, straw incorporation and crop rotation. Nordisk Jordbruksforskning 72, 182-183.
- Daniells, I. 1992. Northern Wheat Belt SOILpak. Examining soil structure Tamworth, Australia. Stencil.
- Ekström, G. 1927. Klassifikation av svenska åkerjordar. Sveriges Geologiska Undersökning, Ser C, No. 345 (Årsbok 20).
- Elonen, P. 1988. Reducerad jordbearbetning. Forskning i Finland. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. jordbearbetning, Rapport 77, 17-23.
- Eriksson, J. 1987. Drainability and drainage of clay soils: Studies of mole drainage in Sweden. In Proc. Third Int. Workshop on Land Drainage, Ohio, vol C, 7-13.
- Eriksson, J., Håkansson, I. & Danfors, B. 1974. Jordpackning-markstruktur-gröda. JTI meddelande nr 354.
- Erpenbeck, J.P. 1982. Irrigation scheduling. A review of techniques and adaption of the USDA irrigation scheduling computer program for Swedish conditions. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik. Rapport 127.
- Fagerberg, B. & Nyman, P. 1991.Handledning för dataprogrammet PCVALL. Del IV: Väderdata för vegetationsperioden på 39 orter i Sverige. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Inst f växtodlingslära. Växtodling 26.
- FAO, 1974. Soil Map of the World, Volume 1. Legend. Unesco, Rome, 59 s.
- Gustafsson, E-L. 1987. Marktäckning. Effekter på olika jordtyper. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik, Rapport 155.
- Gustafson Bjureus, A. & Karlsson, J. 2002. Markstrukturindex – utvärdering av en metod att bedöma odlingsystemets uthållighet och jordarnas fysikaliska status. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik, Avdelningsmeddelande 02:2.

- Herrmann, T. 1993. Crop Rotation Sustainability Index. A Guide to the Sustainability of your Farming System. Soil and Water Conservation, SA Department of Primary Industries. 4 s.
- Håkansson, A. 1960. Studier av dikesdjupets inverkan på grundvattenstånd, skördeavkastning, markens upptorkning och bärkraft. Grundförbättring 1960:4.
- Håkansson, A. 1961. Dräneringsförsök med olika dikesavstånd. Grundförbättring, spec. nr. 4.
- Håkansson, A., Berglund, G. & Eriksson, J. 1973, 1974, 1975, 1976, 1978, 1980. Om dikesintensiteten vid dränering av åkerjord. Del I - IX. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik. Stenciltryck 67, 68, 72, 87, 89, 91, 93 & Rapport 108, 122.
- Jansson, S.L. 1986. Markbiologi - växtproduktion - bördighetsstudier. Kungl. Skogs- och Lantbruksakad. Tidskr. Supplement 18, 9-31.
- Johansson, W. 1974. Metod för beräkning av vatteninnehåll och vattenomsättning i odlad jord med ledning av meteorologiska data. Grundförbättring, årg. 26, nr 2-3.
- Johansson, W. 1994. Kolbindning och kolflöden vid odling. Sammanfattning av en analys rörande inverkan av växtföljd/odlingssystem och av restprodukttillförsel till marken. Rapport till Stiftelsen Lantbruksforskning. SLU, Uppsala. Inst f markvetenskap. Avd f hydroteknik.
- Johansson, W., Mattsson, L., Thyselius, L. & Wallgren, B. 1993. Energigrödor för biogas. Effekter på odlingssystem. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala, JTI-rapport 161.
- Jordartsnomenklatur. 1953. Regler utarbetade av representanter för Kungl. skogshögskolan (O. Tamm), Statens geotekniska institut (W. Kjellman, B. Jakobson), Statens väginstitut (N. von Matern, F. Rengmark, N. Odemark) och Sveriges geologiska undersökning (G. Ekström, E. Fromm, B. Järnefors). (stencil).
- Linnér, H., Persson, R., Berglund, K. & Karlsson, S-E. 1989-1993. Resultat av 1988, 1989, 1990, 1991 resp. 1992 års fältförsök avseende detaljavvattning, markvård och markförbättring samt bevattning. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik, Avdelningsmeddelande 89:1, 90:1, 91:1, 92:1 resp. 93:1.
- McGuinness, S. 1991. Soil structure assessment kit. A guide to assessing the structure of red duplex soil. Dept. of Conservation and Environment. National Soil Conservation Program, Australia.
- McKenzie, D.C, Hall, D.J.M., Daniells, I.G., Abbott, T.S., Kay, A.M. & Sykes, J.D. 1992. Soil Management for irrigated cotton. AGFACTS P5.3.6. Division of Plant Industries, NSW Agriculture, Australia.
- Ohlsson, S. 1979. De mångåriga kalkförsöken på Lanna. Kungl. Skogs- och lantbruksakademiens tidskrift, Supplement 13, 17-26.
- Persson, J. 1981. Växtföljdens och skörderesternas effekt på skördeutvecklingen. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avdelningen för växtnäringslära rapport 138.
- Persson, J. 1982. Halmen i markvårdens tjänst. Statens naturvårdsverk, Rapport 1559.
- Riley, H. 1988. Virkningen av redusert jordarbeiding på jordfysiske og jordkjemiske forhold. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. jordbearbetning, Rapport 77, 45-57.
- Saavalainen, J. 1987. Täckdikarens handbok, del II A. Täckdikningens planering. Saljut oy. Finland.
- SCB. 1987-93. Jordbruksstatistisk årsbok 1987-1993. Sveriges officiella statistik, Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- SCB. 2000. Jordbruksstatistisk årsbok 2000. Sveriges officiella statistik, Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- Simán, G. 1982. Effekt av stora kalkgivor på jordens struktur, växtnäringshushållning och skördens storlek. A. Kalkens effekter på markens växtnäringshushållning, skördens

- storlek och skördeprodukternas innehåll av växtnäring. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avdelningen för växtnäringslära rapport 148.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA Handbook No. 436, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- Sundberg, M., Johansson, W., Hjortsberg, H., Hansson, K., Oostra, H., Berglund, K., & Elmquist, H. 1997. Biogas i framtida lantbruk och kretsloppssamhällen. Effekter på mark, miljö och ekonomi. Jordbrukstekniska institutet, Uppsala. JTI-rapport, Kretslopp & Avfall nr 12.
- Wiklert, P. 1961. Om sambandet mellan markstruktur, rotutveckling och upptorkningsförlopp. Grundförbättring Årg.14, nr 4, 221-239.
- Wiklert, P. 1962. Vallen och markstrukturen. Grundförbättring Årg. 15, nr 1-2, 15-49.
- Wiklert, P. 1964. Studier av vissningsgränsen. En modifierad odlingsmetod. Texturell och strukturell vissningsgräns. Upptagningsgräns. Grundförbättring Årg. 17, nr 1, 1-100.
- Wiklert, P. 1977. Studier av de odlade jordarnas vattenhushållning. Del I. Exemplifierande, analyserande och sammanfattande text, tabeller och diagram. Lantbrukshögskolan, Uppsala, Inst f markvetenskap, Avd f hydroteknik. Stenciltryck nr 97.
- Wiklert, P. 1977. Studier av de odlade jordarnas vattenhushållning. Del II. Grundmaterial: Tabeller och diagram. Jordar med enkelkornstruktur; rotspärr. Jordar med aggregatstruktur: ingen rotspärr. Lantbrukshögskolan, Uppsala, Inst f markvetenskap, Avd f hydroteknik. Stenciltryck nr 98.
- Wiklert, P. 1977. Studier av de odlade jordarnas vattenhushållning. Del III. Grundmaterial: Tabeller och diagram. Jordar med aggregatstruktur: rotspärr. Jordar med enkelkorn eller aggregatstruktur. Lantbrukshögskolan, Uppsala, Inst f markvetenskap, Avd f hydroteknik. Stenciltryck nr 99.
- Wiklert, P., Andersson, S. & Weidow, B. 1983. Studier av markprofiler i svenska åkerjordar. En faktasammanställning. Del X. Malmöhus och Kristianstads län. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Inst f markvetenskap, Avd f lantbrukets hydroteknik. Rapport nr 136.

### **Personliga meddelanden**

- Docent Johan Arvidsson. 2001. Universitetslektor, Inst f markvetenskap, Avd f jordbearbetning, SLU.
- Professor emeritus Inge Håkansson. 2001. Inst f markvetenskap, Avd f jordbearbetning, SLU.
- Agronom Lars Törner. 2001. Verksamhetsledare Odling i Balans. Ormatorp, VALLÅKRA.

## BILAGOR

### Bilaga 1. Mediansåtidpunkter.

**Tabell 23.** Mediansåtidpunkt (MM-DD) för olika höstgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Höstvete | Höstråg | Rågvete | Höstkorn | Höstraps | Höstrybs |
|--------------------------------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Götalands södra slättbygder    | 09-17    | 09-18   | 09-18   | 09-17    | 08-16    | 08-16    |
| Götalands mellanbygder         | 09-23    | 09-21   | 09-21   | 09-23    | 08-18    | 08-18    |
| Götalands norra slättbygder    | 09-17    | 09-12   | 09-12   | 09-17    | 08-09    | 08-09    |
| Svealands slättbygder          | 09-12    | 09-05   | 09-05   | 09-12    | 08-09    | 08-09    |
| Götalands skogsbygder          | 09-17    | 09-18   | 09-18   | 09-17    | 08-13    | 08-13    |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 09-15    | 09-10   | 09-10   | 09-15    | 08-13    | 08-13    |
|                                | inget    | inget   | inget   | inget    | inget    | inget    |
| Nedre Norrland                 | värde    | värde   | värde   | värde    | värde    | värde    |
|                                | inget    | inget   | inget   | inget    | inget    | inget    |
| Övre Norrland                  | värde    | värde   | värde   | värde    | värde    | värde    |

**Tabell 24.** Mediansåtidpunkt (MM-DD) för olika vårgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Vårvete | Vårkorn | Havre | Vårraps | Vårrys |
|--------------------------------|---------|---------|-------|---------|--------|
| Götalands södra slättbygder    | 04-15   | 04-16   | 04-22 | 04-16   | 04-16  |
| Götalands mellanbygder         | 04-19   | 04-22   | 04-23 | 04-22   | 04-22  |
| Götalands norra slättbygder    | 04-26   | 04-27   | 04-28 | 04-27   | 04-27  |
| Svealands slättbygder          | 05-02   | 05-04   | 05-05 | 05-04   | 05-04  |
| Götalands skogsbygder          | 05-01   | 05-01   | 05-03 | 05-01   | 05-01  |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 05-06   | 05-12   | 05-10 | 05-12   | 05-12  |
|                                | inget   |         |       |         |        |
| Nedre Norrland                 | värde   | 05-23   | 05-20 | 05-23   | 05-23  |
|                                | inget   |         |       |         |        |
| Övre Norrland                  | värde   | 05-30   | 05-29 | 05-30   | 05-30  |

**Tabell 25.** Mediansåtidpunkt (MM-DD) för olika specialgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Matpotatis | Industripot | Socketbetor | Ärter | Oljelin | Spånadslin |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------|---------|------------|
| Götalands södra slättbygder    | 05-03      | 05-03       | 04-28       | 04-16 | 04-16   | 04-16      |
| Götalands mellanbygder         | 05-09      | 05-09       | 05-05       | 04-22 | 04-22   | 04-22      |
| Götalands norra slättbygder    | 05-13      | 05-13       | inget värde | 04-27 | 04-27   | 04-27      |
| Svealands slättbygder          | 05-20      | 05-20       | inget värde | 05-04 | 05-04   | 05-04      |
| Götalands skogsbygder          | 05-13      | 05-13       | 04-28       | 05-01 | 05-01   | 05-01      |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 05-20      | 05-20       | inget värde | 05-12 | 05-12   | 05-12      |
| Nedre Norrland                 | 05-26      | 05-26       | inget värde | 05-23 | 05-23   | 05-23      |
| Övre Norrland                  | 06-06      | 06-06       | inget värde | 05-30 | 05-30   | 05-30      |

## Bilaga 2. Skördetidpunkter.

**Tabell 26.** Skördetidpunkt (MM-DD) för olika höstgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Höstvete | Höstråg | Rågvete | Höstkorn | Höstraps | Höstrybs |
|--------------------------------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|
| Götalands södra slättbygder    | 08-24    | 08-12   | 08-19   | 07-25    | 08-12    | 08-12    |
| Götalands mellanbygder         | 08-25    | 08-12   | 08-19   | 07-26    | 08-12    | 08-12    |
| Götalands norra slättbygder    | 08-28    | 08-14   | 08-21   | 07-29    | 08-14    | 08-14    |
| Svealands slättbygder          | 08-27    | 08-14   | 08-21   | 07-28    | 08-14    | 08-14    |
| Götalands skogsbygder          | 08-29    | 08-18   | 08-25   | 07-30    | 08-18    | 08-18    |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 08-29    | 08-18   | 08-25   | 07-30    | 08-18    | 08-18    |
|                                | inget    | inget   | inget   | inget    | inget    | inget    |
| Nedre Norrland                 | värde    | värde   | värde   | värde    | värde    | värde    |
|                                | inget    | inget   | inget   | inget    | inget    | inget    |
| Övre Norrland                  | värde    | värde   | värde   | värde    | värde    | värde    |

**Tabell 27.** Skördetidpunkt (MM-DD) för vall samt olika vårgöröror och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Vårvete     | Vårkorn | Havre | Vårraps | Vårrybs | Vall<br>1:a skörd | Vall<br>återväxt |
|--------------------------------|-------------|---------|-------|---------|---------|-------------------|------------------|
| Götalands södra slättbygder    | 08-29       | 08-15   | 08-29 | 09-04   | 08-20   | 06-12             | 08-01            |
| Götalands mellanbygder         | 08-30       | 08-17   | 08-27 | 09-06   | 08-22   | 06-14             | 08-03            |
| Götalands norra slättbygder    | 09-08       | 08-31   | 09-05 | 09-20   | 09-05   | 06-18             | 08-07            |
| Svealands slättbygder          | 09-06       | 09-02   | 09-04 | 09-22   | 09-07   | 06-20             | 08-09            |
| Götalands skogsbygder          | 09-11       | 09-01   | 09-10 | 09-21   | 09-06   | 06-20             | 08-09            |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 09-17       | 09-08   | 09-09 | 09-28   | 09-13   | 06-24             | 08-13            |
| Nedre Norrland                 | inget värde | 09-18   | 09-17 | 10-08   | 09-23   | 07-04             | 08-23            |
| Övre Norrland                  | inget värde | 09-18   | 09-24 | 10-08   | 09-23   | 07-06             | 08-25            |

**Tabell 28.** Skördetidpunkt (MM-DD) för olika specialgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsbok (SCB, 1987-93) och olika försöksserier vid SLU

| Produktionsområden             | Matpotatis | Industripot | Socketbetor | Ärter | Oljelin | Spånadslin |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------|---------|------------|
| Götalands södra slättbygder    | 09-20      | 10-02       | 10-11       | 08-15 | 08-19   | 08-15      |
| Götalands mellanbygder         | 09-21      | 10-03       | 10-18       | 08-17 | 08-25   | 08-21      |
| Götalands norra slättbygder    | 09-20      | 10-02       | inget värde | 08-31 | 08-30   | 08-26      |
| Svealands slättbygder          | 09-17      | 09-29       | inget värde | 09-02 | 09-06   | 09-02      |
| Götalands skogsbygder          | 09-22      | 10-04       | 10-11       | 09-01 | 09-03   | 08-30      |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 09-17      | 09-29       | inget värde | 09-08 | 09-14   | 09-10      |
| Nedre Norrland                 | 09-15      | 09-27       | inget värde | 09-18 | 09-25   | 09-21      |
| Övre Norrland                  | 09-09      | 09-21       | inget värde | 09-18 | 10-02   | 09-28      |

### Bilaga 3. Normalskördar.

**Tabell 29.** "Normalskördar" (kg/ha) för olika höstgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsboks normskördar för år 2000 (SCB, 2000) och olika försöksserier vid SLU. Avkastningen anges med följande vattenhalter: spannmål (15 % vattenhalt), oljeväxter (9 %)

| Produktionsområden             | Höstvete    | Höstråg     | Rågvete     | Höstkorn    | Höstraps    | Höstrybs    |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Götalands södra slättbygder    | 7621        | 6204        | 5260        | 5330        | 2733        | Inget värde |
| Götalands mellanbygder         | 6229        | 4825        | 5880        | 4890        | 2338        | Inget värde |
| Götalands norra slättbygder    | 6390        | 5445        | 4697        | 4890        | 2420        | 1714        |
| Svealands slättbygder          | 5980        | 4577        | 4681        | 4890        | 2399        | 1643        |
| Götalands skogsbygder          | 5308        | 4023        | 5514        | 4890        | 2072        | Inget värde |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 5997        | 4427        | 5514        | 4890        | 2368        | 1524        |
| Nedre Norrland                 | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde |
| Övre Norrland                  | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde | Inget värde |

**Tabell 30.** "Normalskördar" (kg/ha) för vall samt olika vårgörödar och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsboks normskördar för år 2000 (SCB, 2000) och olika försöksserier vid SLU. Avkastning anges med följande vattenhalter: spannmål + lin (15 % vattenhalt), oljeväxter (9 %), vall (16,5 %), potatis (78 %), sockerbeter (76 %)

| Produktionsområden             | Vårvete     | Vårkorn | Havre | Vårrips     | Vårrys      | Vall 1:a skörd | Vall återväxt |
|--------------------------------|-------------|---------|-------|-------------|-------------|----------------|---------------|
| Götalands södra slättbygder    | 5781        | 5352    | 4553  | 1734        | 1551        | 4650           | 4170          |
| Götalands mellanbygder         | 5346        | 4107    | 3824  | 1495        | 1218        | 4980           | 3350          |
| Götalands norra slättbygder    | 4652        | 4593    | 3906  | 1785        | 1415        | 4510           | 3000          |
| Svealands slättbygder          | 4544        | 4355    | 3791  | 1752        | 1526        | 4360           | 2450          |
| Götalands skogsbygder          | 3699        | 3442    | 3105  | 1445        | 1315        | 4010           | 3190          |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 4219        | 3529    | 3408  | 1791        | 1151        | 3800           | 1670          |
| Nedre Norrland                 | Inget värde | 2402    | 2263  | Inget värde | 1075        | 3660           | 910           |
| Övre Norrland                  | Inget värde | 2268    | 2465  | Inget värde | Inget värde | 3610           | 890           |

### Bilaga 3 forts. Normalskördar.

**Tabell 31.** "Normalskördar" (kg/ha) för olika specialgrödor och produktionsområden. Källa huvudsakligen Jordbruksstatistisk årsboks normskördar för år 2000 (SCB, 2000) och olika försöksserier vid SLU. Avkastning anges med följande vattenhalter: lin (15 % vattenhalt), potatis (78 %), sockerbetor (76 %), ärtor (15 %)

| Produktionsområden             | Matpotatis | Industripot | Sockerbetor | Ärtor | Oljelin     | Spånadslin  |
|--------------------------------|------------|-------------|-------------|-------|-------------|-------------|
| Götalands södra slättbygder    | 40890      | 39878       | 46447       | 3672  | 1410        | 1105        |
| Götalands mellanbygder         | 38787      | 41332       | 42493       | 3281  | 1495        | 1070        |
| Götalands norra slättbygder    | 36788      | Inget värde | Inget värde | 3608  | 1495        | 1070        |
| Svealands slättbygder          | 28173      | Inget värde | Inget värde | 3154  | 1805        | 1555        |
| Götalands skogsbygder          | 32230      | 38123       | 43262       | 2950  | 1495        | 1070        |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | 25410      | Inget värde | Inget värde | 2950  | 950         | 850         |
| Nedre Norrland                 | 20132      | Inget värde | Inget värde | 2272  | 950         | 850         |
| Övre Norrland                  | 18224      | Inget värde | Inget värde | 2272  | Inget värde | Inget värde |

#### Bilaga 4. Grunddata för beräkning av rotmängd och växtrester

**Tabell 32.** Koefficienter för beräkning av rotmängd och växtrester (återförsel av organisk substans). Källor: SCB,1987-93; Johansson,1994; K. Berglunds egna skattningar

| Gröda       | Ts-halt | Växtrester  |                 | Rotmängd |
|-------------|---------|-------------|-----------------|----------|
|             |         | Halm, blast | Bladfall, spill |          |
| Höstvete    | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Höstråg     | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Rågvete     | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Höstkorn    | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Höstraps    | 0,91    | 1,5         | 0,25            | 1,75     |
| Höstrybs    | 0,91    | 1,5         | 0,25            | 1,75     |
| Vårvete     | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Vårkorn     | 0,85    | 0,82        | 0,14            | 0,96     |
| Havre       | 0,85    | 1           | 0,17            | 1,17     |
| Vårraps     | 0,91    | 1,5         | 0,25            | 1,75     |
| Vårrybs     | 0,91    | 1,5         | 0,25            | 1,75     |
| Ärter       | 0,85    | 0,82        | 0,14            | 0,96     |
| Oljelin     | 0,85    | 2,9         | 0,25            | 1,75     |
| Spånadslin  | 0,85    | 5,8         | 0,25            | 1,75     |
| Matpotatis  | 0,22    | 0,21        | 0,05            | 0,04     |
| Industripot | 0,22    | 0,21        | 0,07            | 0,04     |
| Sockerbetor | 0,24    | 0,8         | 0,05            | 0,04     |
| Vall        | 0,835   | 0           | 0,25            | 1,25     |



## Bilaga 5. Rottdjup för olika grödor på olika jordar

Tabell 33. Uppskattade rottdjup för olika grödor på olika jordar

| Jordart   | Typ av rottdjup         | Vall | Höstsäd | Vårsäd | Potatis | Sockerbeter |
|---|-------------------------|------|---------|--------|---------|-------------|
| Mycket styv lera (>60 % ler),<br>täta, svårdränerade, hög grvy  | Mkt effektivt rottdjup* | 25   | 25      | 25     |         |             |
|   | Effektivt rottdjup**    | 100  | 80      | 70     |         |             |
|   | Max rottdjup***         | 120  | 100     | 90     |         |             |
| Styv lera (40,1-60 % ler) och<br>styv moränlera (>40 % ler),<br>ej rotspärr, vanligen <30% mjåla        | Mkt effektivt rottdjup  | 40   | 30      | 25     |         |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 150  | 150     | 110    |         |             |
|   | Max rottdjup            | 200  | 180     | 160    |         |             |
| Styv lera och styv moränlera,<br>rotspärr, vanligen >30% mjåla,<br>ofta varvig glaciallera i alven      | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     |         |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 70   | 60      | 50     |         |             |
|   | Max rottdjup            | 100  | 90      | 80     |         |             |
| Mellanlera (25,1-40 % ler),<br>ej rotspärr, vanligen <30% mjåla   | Mkt effektivt rottdjup  | 40   | 30      | 25     |         |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 150  | 150     | 110    |         |             |
|   | Max rottdjup            | 200  | 180     | 160    |         |             |
| Moränmellanlera (25,1-40 % ler),<br>ej rotspärr   | Mkt effektivt rottdjup  | 40   | 30      | 25     |         | 40          |
|   | Effektivt rottdjup      | 120  | 120     | 100    |         | 120         |
|   | Max rottdjup            | 160  | 140     | 120    |         | 160         |
| Mellanlera och moränmellanlera,<br>rotspärr, vanligen >30% mjåla,<br>ofta varvig glaciallera i alven    | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     |         | 25          |
|   | Effektivt rottdjup      | 60   | 50      | 40     |         | 60          |
|   | Max rottdjup            | 80   | 70      | 60     |         | 80          |
| Lättlera (15,1-25 % ler),<br>både moig och mjålig   | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     | 25      | 25          |
|   | Effektivt rottdjup      | 55   | 55      | 50     | 40      | 55          |
|   | Max rottdjup            | 75   | 70      | 60     | 60      | 75          |
| Moränlättlera (15,1-25 % ler)   | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     | 25      | 25          |
|   | Effektivt rottdjup      | 90   | 90      | 70     | 40      | 90          |
|   | Max rottdjup            | 120  | 100     | 80     | 60      | 120         |
| Lerig finmo (5,1-15 % ler) +<br>lerig morän (mkt finmo)   | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     | 25      | 25          |
|   | Effektivt rottdjup      | 40   | 40      | 35     | 35      | 40          |
|   | Max rottdjup            | 90   | 80      | 70     | 60      | 90          |
| Lerfria och svagt leriga jordar (<5 % ler),<br>t.ex. sandjord, mojord +<br>lerig sandjord, lerig grovmo | Mkt effektivt rottdjup  | 25   | 25      | 25     | 25      | 25          |
|   | Effektivt rottdjup      | 30   | 30      | 30     | 30      | 30          |
|   | Max rottdjup            | 40   | 40      | 40     | 40      | 40          |
| Kärrtorvjord,<br>val förmultnad (H8-H9)   | Mkt effektivt rottdjup  | 25   |         | 25     | 25      |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 35   |         | 35     | 35      |             |
|   | Max rottdjup            | 50   |         | 50     | 50      |             |
| Mosstorvjord,<br>svagt förmultnad (H3-H5)   | Mkt effektivt rottdjup  | 10   |         | 10     |         |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 20   |         | 20     |         |             |
|   | Max rottdjup            | 25   |         | 25     |         |             |
| Gyttjejord<br>med permanenta sprickor i alven   | Mkt effektivt rottdjup  | 25   |         | 25     | 25      |             |
|   | Effektivt rottdjup      | 35   |         | 35     | 35      |             |
|   | Max rottdjup            | 50   |         | 50     | 50      |             |

\*Mkt effektivt rottdjup = upptag av vatten motsvarande ett vattenavförande tryck på 1mvp-150mvp, dvs. mycket god genomrotning av jorden

\*\*Effektivt rottdjup = upptag av vatten motsvarande ett vattenavförande tryck på 1mvp-10mvp dvs. djup till vilket man kan se en markant skillnad i upptorkning mellan sådd och skörd

\*\*\*Max rottdjup = upptag av vatten motsvarande ett vattenavförande tryck på 1mvp-5mvp dvs. djup till vilket man kan se ett visst upptag av vatten

### Källor:

Siffror i fetstil = Wiklert, 1961, 1964 & 1977

Siffror med normalstil = K. Berglunds egna skattningar med hjälp av många olika källor (moränjordar Wiklert m.fl. 1983)

## Bilaga 6. Vattenhållande förmåga för olika jordarter

**Tabell 34.** Vattenhållande förmåga i matjord och alv för olika mineraljordar (normal stil = data från Andersson & Wiklert, 1972, *kursiv stil* = data från 4T-projektet 1999 + Wiklert m.fl. 1983). Wt = vattenavförande tryck i meter vattenpelare, vol % = volymsprocent vatten

| Jordart  | Vilket vatten?              | Vol % |
|--|-----------------------------|-------|
| <b>Mycket styv lera</b> (>60 % ler),<br>täta, svårdränerade, hög grvy  | Wt1,0-Wt150, matjord (SL)   | 18,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv (MSL)      | 15,0  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 1,9   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 1,6   |
| <b>Styv lera</b> (40,1-60 % ler) och<br><b>styv moränlera</b> (>40 % ler),<br><b>ej rotspärr</b> , vanligen <30% mjäla | Wt1,0-Wt150, matjord(SL)    | 18,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv (SL)       | 15,3  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 2,3   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 2,2   |
| <b>Styv lera och styv moränlera</b> ,<br><b>rotspärr</b> , vanligen >30% mjäla,<br>ofta varvig glaciallera i alven     | Wt1,0-Wt150, matjord        | 18,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 15,3  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 2,3   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 2,2   |
| <b>Mellanlera</b> (25,1-40 % ler),<br><b>ej rotspärr</b> , vanligen <30% mjäla   | Wt1,0-Wt150, matjord        | 23,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 19,1  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 3,3   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 2,6   |
| <b>Moränmellanlera</b> (25,1-40 % ler),<br><b>ej rotspärr</b>  | Wt1,0-Wt150, matjord        | 20,2  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 14,6  |
|  | Wt1,0-Wt9, alv              | 3,6   |
|  | Wt1,0-Wt6, alv              | 3,2   |
| <b>Mellanlera och moränmellanlera</b> ,<br><b>rotspärr</b> , vanligen >30% mjäla,<br>ofta varvig glaciallera i alven   | Wt1,0-Wt150, matjord        | 23,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 19,1  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 3,3   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 2,6   |
| <b>Lättilera</b> (15,1-25 % ler),<br>både moig och mjälig  | Wt1,0-Wt150, matjord        | 27,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 22,5  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 6,4   |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 3,9   |
| <b>Moränlättilera</b> (15,1-25 % ler)  | <i>Wt1,0-Wt150, matjord</i> | 20,4  |
|  | <i>Wt1,0-Wt150, alv</i>     | 15,8  |
|  | <i>Wt1,0-Wt9, alv</i>       | 7,0   |
|  | <i>Wt1,0-Wt6, alv</i>       | 3,6   |
| <b>Lerig finmo</b> (5,1-15 % ler) +<br><b>lerig morän</b> (mkt finmo)  | Wt1,0-Wt150, matjord        | 30,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 27,2  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 13,8  |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 8,6   |
| <b>Lerfria och svagt leriga jordar</b> (<5 % ler),<br>t.ex. sandjord, mojord +<br><b>lerig sand, lerig grovmo</b>      | Wt1,0-Wt150, matjord        | 22,0  |
|  | Wt1,0-Wt150, alv            | 16,5  |
|  | Wt1,0-Wt10, alv             | 12,5  |
|  | Wt1,0-Wt5, alv              | 9,6   |

## Bilaga 6 forts. Vattenhållande förmåga för olika jordarter

**Tabell 35.** Vattenhållande förmåga i matjord och alv för olika organogena jordar (normal stil = data från Andersson & Wiklert, 1972, **fetstil** = K. Berglunds skattningar från Lidhult). Wt = vattenavförande tryck i meter vattenpelare, vol % = volymsprocent vatten

| Jordart  | Vilket vatten?       | Vol %     |
|--|----------------------|-----------|
| <b>Kärrtorvjord,</b><br>väl förmultnad (H8-H9)       | Wt1,0-Wt150, matjord | 50        |
|  | Wt1,0-Wt150, alv     | 66        |
|  | Wt1,0-Wt10, alv      | 56        |
|  | Wt1,0-Wt5, alv       | 40        |
| <b>Mosstorvjord,</b><br>svagt förmultnad (H3-H5)     | Wt1,0-Wt150, matjord | <b>56</b> |
|  | Wt1,0-Wt150, alv     | <b>63</b> |
|  | Wt1,0-Wt10, matjord  | <b>34</b> |
|  | Wt1,0-Wt5, matjord   | <b>14</b> |
| <b>Gyttj jord</b><br>med permanenta sprickor i alven | Wt1,0-Wt150, matjord | 42        |
|  | Wt1,0-Wt150, alv     | 46        |
|  | Wt1,0-Wt10, alv      | 32        |
|  | Wt1,0-Wt5, alv       | 21        |

## Bilaga 7. Växttillgängligt vatten i (mm) för olika grödor på olika jordar

**Tabell 36.** Växttillgängligt vatten i (mm) för olika grödor på olika jordar. Beräkningarna är gjorda utifrån data i tabell 33 - 35

| Jordarter   | Vall | Höstsäd | Vårsäd | Potatis | Sockerbeter |
|---|------|---------|--------|---------|-------------|
| Mycket styv lera  | 62   | 58      | 56     | -       | -           |
| Styv lera och styv moränlera, ej rotspärr                     | 104  | 87      | 76     | -       | -           |
| Styv lera och styv moränlera, rotspärr                        | 62   | 60      | 57     | -       | -           |
| Mellanlera, ej rotspärr                                       | 136  | 115     | 99     | -       | -           |
| Moränmellanlera, ej rotspärr                                  | 114  | 97      | 84     | -       | 114         |
| Mellanlera och moränmellanlera, rotspärr                      | 74   | 71      | 68     | -       | 74          |
| Lättlera  | 95   | 93      | 87     | 85      | 95          |
| Moränlättlera   | 107  | 100     | 86     | 69      | 107         |
| Lerig finmo + lerig moränjord                                 | 139  | 130     | 119    | 110     | 139         |
| Lerfria och svagt leriga jordar + lerig sand och lerig grovmo | 71   | 71      | 71     | 71      | 71          |
| Kärrtorvjord, väl förmultnad                                  | 241  | -       | 241    | 241     | -           |
| Mosstorvjord, svagt förmultnad                                | 97   | -       | 97     |         | -           |
| Gyttj jord  | 169  | -       | 169    | 169     | -           |

**Bilaga 8. Underlag för beräkning av antal dagar med bar mark (SMHI data 1931-60 bearbetade av Johansson, 1974).**

**Tabell 37.** Snöfri periods början på våren (mån-dag) och tjälfri periods slut på hösten (mån-dag) kopplat till årsmånsklassningen för vår\* respektive höst\*\*

| Produktionsområden             | Data för län | Snöfri periods början på våren |                       |                    | Tjälfri periods slut på hösten |                       |                      |
|--------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------|
|                                |              | Medel*                         | tidigast (torr/varm)* | senast (kall/våt)* | Medel**                        | tidigast (kall/våt)** | senast (torr/varm)** |
| Götalands södra slättbygder    | M            | 03-14                          | 01-26                 | 04-16              | 12-15                          | 11-22                 | 01-16                |
| Götalands mellanbygder         | I            | 03-31                          | 02-05                 | 04-21              | 12-10                          | 11-12                 | 01-16                |
| Götalands norra slättbygder    | R            | 04-05                          | 03-07                 | 04-26              | 11-15                          | 10-23                 | 12-22                |
| Svealands slättbygder          | C            | 04-10                          | 02-25                 | 05-11              | 11-13                          | 10-23                 | 12-27                |
| Götalands skogsbygder          | H            | 03-30                          | 01-31                 | 04-21              | 12-01                          | 11-02                 | 01-11                |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | S            | 04-13                          | 03-13                 | 04-26              | 11-08                          | 10-23                 | 12-17                |
| Nedre Norrland                 | Y            | 04-26                          | 04-11                 | 05-11              | 11-02                          | 10-18                 | 11-27                |
| Övre Norrland                  | BD           | 05-06                          | 04-26                 | 05-21              | 10-21                          | 10-03                 | 11-12                |

**Tabell 38.** Korrigering av uppkomstdag i vårsäd, potatis och sockerbeter (antal dagar) beroende på årsmånen. Medianuppkomst\* för olika grödor beräknas utifrån mediansätidpunkt i tabell 23-25 i bilaga 1 med antagandet att uppkomsten i potatis sker 22 dagar efter sättnings, i sockerbeter 18 dagar efter sådd och i övriga grödor 10 dagar efter sådd. Korrigeringen\*\* är kopplad till årsmånsklassningen för vår

| Produktionsområden             | Data för län | Korrigering av uppkomsttidpunkt i vårsäd (antal dagar) |             |            | Korrigering av uppkomsttidpunkt i potatis och sockerbeter (antal dagar) |             |            |
|--------------------------------|--------------|--|-------------|------------|---|-------------|------------|
|                                |              | Median*  | torr/varm** | kall/våt** | Median*   | torr/varm** | kall/våt** |
| Götalands södra slättbygder    | M            |  | -13         | +17        |   | -6          | +13        |
| Götalands mellanbygder         | I            |  | -21         | +18        |   | -11         | +13        |
| Götalands norra slättbygder    | R            |  | -17         | +18        |   | -11         | +13        |
| Svealands slättbygder          | C            |  | -13         | +17        |   | -13         | +12        |
| Götalands skogsbygder          | H            |  | -16         | +19        |   | -10         | +14        |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | S            |  | -19         | +6         |   | -14         | +6         |
| Nedre Norrland                 | Y            |  | -9          | +11        |   | -4          | +9         |
| Övre Norrland                  | BD           |  | -12         | +13        |   | -12         | +8         |

**Bilaga 8 forts. Underlag för beräkning av antal dagar med bar mark (SMHI data 1931-60 bearbetade av Johansson, 1974).**

**Tabell 39.** Korrigering av skördetidpunkt i alla grödor (antal dagar) beroende på årsmånen. Medianskördetidpunkt för olika grödor beräknas utifrån data i tabell 26-28 i bilaga 2. Korrigeringen\* är kopplad till årsmånsklassningen för höst.

| Produktionsområden             | Data för län | Korrigering av skördetidpunkt |           |
|--------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|
|                                |              | torr/varm*                    | kall/våt* |
| Götalands södra slättbygder    | M            | -9                            | +6        |
| Götalands mellanbygder         | I            | -8                            | +6        |
| Götalands norra slättbygder    | R            | -8                            | +7        |
| Svealands slättbygder          | C            | -7                            | +6        |
| Götalands skogsbygder          | H            | -8                            | +7        |
| Mellersta Sveriges skogsbygder | S            | -8                            | +7        |
| Nedre Norrland                 | Y            | -10                           | +10       |
| Övre Norrland                  | BD           | -10                           | +10       |

## Bilaga 9. Hur mår Din jord? Instruktioner till Markstrukturtest i fält

Instruktionerna skrivs normalt ut i A5-format som är mer hanterbart i fält!

### HUR MÅR DIN JORD?

instruktioner till

### Markstrukturtest i fält



Markstrukturtestet finns publicerat i  
Markstrukturindex -  
ett sätt att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingsystemets inverkan på  
markstrukturen

*Kerstin Berglund, Örjan Berglund och Anna Gustafson Bjurén*

Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik,  
Avdelningsmeddelande 02:4

## Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| Hur mår Din jord? .....                                | 5  |
| Vad är Markstrukturtest i fält? .....                  | 7  |
| Vad är markstruktur? .....                             | 7  |
| Varför är markstrukturen viktig? .....                 | 7  |
| Vad påverkar markstrukturen? .....                     | 8  |
| Markstrukturtestets beståndsdelar .....                | 9  |
| Att komma igång .....                                  | 17 |
| När? .....   | 17 |
| Var? .....   | 18 |
| Hur? .....   | 19 |
| Testinstruktioner .....                                | 21 |
| Grävning av testgrup .....                             | 21 |
| 1. Spadtest och maskförekomst .....                    | 23 |
| 2. Allmän markbeskrivning med jordartsbestämning ..... | 26 |
| 3. Strukturbeskrivning .....                           | 31 |
| 4. Rotutveckling .....                                 | 34 |
| 5. Porer .....   | 35 |
| 6. Markens vattenomsläpplighet .....                   | 37 |
| Vad gör jag nu? .....                                  | 39 |
| Odlingsåtgärdernas inverkan på markstrukturen .....    | 40 |
| Referenser .....                                       | 41 |
| Bilaga 1. Översikt samt Slutsatser - åtgärder          |    |
| Bilaga 2. Protokoll                                    |    |



## Hur mår Din jord?

Innan Du tar Dlg an Markstrukturtestet kan det vara lämpligt att ställa en första diagnos på hur Din jord mår genom att besvara frågorna i vidstående formulär. Många av frågorna går att besvara utan att man varit ute och grävt, medan andra kräver att man tar med sig spaden ut i fält!! Kopiera gärna upp ett formulär för varje skifte. Till varje fråga finns det tre svarsalternativ att välja på. Alternativet har graderats enligt följande:

Rött alternativ = Oj, här behövs det krafttag för att förbättra markstrukturen!!

Gult alternativ = Här finns det en del att göra åt markstrukturen!

Grönt alternativ = Mycket bra markstruktur! Bibehåll den!

| Fråga  | Svarsalternativ (ringa in det alternativ som passar) | Rött   | Gult   | Grönt   |
|--|--|--|--|---|
| 1. Har matjorden bra struktur och fint bruk? | Kokig, pulvrig, massiv eller skiktad                 | Matjorden har samma färg som alven           | En del smuliga (granulära) aggregat syns     | Porösa granulära aggregat                                 |
| 2. Har matjorden hög muljhalt? (mörk färg)   | Matjorden har samma färg som alven                   | Matjorden är något mörkare än alven          | Matjorden är mycket mörkare än alven         | Matjorden är mycket mörkare än alven                      |
| 3. Har jorden täta skikt?                    | Tydligt tät skikt, tydlig plogsula, rötter böjer av  | Något kompakta skikt, rotillväxt lite hämmad | Något kompakta skikt, rotillväxt lite hämmad | En spade glider lätt ner förbi arbetsdjup                 |
| 4. Är det lätt att bearbeta jorden?          | Många överfarter och stort dragkraftbehov            | Medel  | Medel  | Lätbearbetad jord, litet dragkraftbehov                   |
| 5. Finns det rikligt med dagmaskar?          | Inga dagmaskar                                       | Inga dagmaskar                               | Några dagmaskar och maskgångar               | Många dagmaskar, och maskgångar                           |
| 6. Finns det växtrester och bryts de ned?    | Inga växtrester eller tar lång tid att bryta ned     | Lite växtrester långsam nedbrytning          | Lite växtrester långsam nedbrytning          | Växtrester i alla nedbrytningstadiier, jordlukt, söt doft |
| 7. Är grödor och ogräs friska och frodiga?   | Hämmad tillväxt, missfärgning, ojämna bestånd        | Något ojämn tillväxt, lite missfärgning      | Något ojämn tillväxt, lite missfärgning      | Frisk, frodig och jämn gröda                              |
| 8. Utvecklas växrötterna bra?                | Dålig rotillväxt, gulbruna eller svampiga rötter     | En del finrötter, de flesta friska           | En del finrötter, de flesta friska           | Frodiga, friska, vita rossystem                           |
| 9. Infiltrerar vatten snabbt?                | Stående vatten kvar länge efter lätt regn            | Vattnet rinner undan sakta, lite pölar       | Vattnet rinner undan sakta, lite pölar       | Inga pölar efter stora regn eller bevattning              |
| 10. Finns det tillgängligt för grödan?       | Torr jord, kräver tät bevattning                     | Medelgod vattentillgång                      | Medelgod vattentillgång                      | Rätt mängd vatten tillgänglig vid rätt tillfälle          |

## Vad är Markstrukturtest i fält?

Markstrukturtest i fält är ett antal enkla fälttester som sammantaget ger en beskrivning av markens strukturstillstånd. Testerna är ett redskap för dig att lära känna dina odlingsjordar bättre. Du kan lätt utföra dem på egen hand och de kräver ingen specialutrustning. Det kan dock vara trevligt och lärorikt att göra fälttesterna tillsammans med andra lantbrukare och/eller rådgivare. Genom att regelbundet utföra testerna håller du markstrukturen under uppsikt och märker effekterna av dina odlingsåtgärder. Utifrån detta kan du även utveckla en långsiktig strategi för att förbättra markstrukturen på dina åkrar.

## Vad är markstruktur?

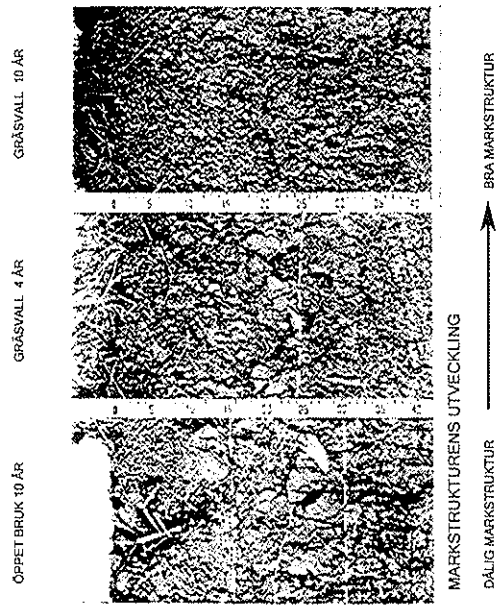
Markstruktur kan definieras som det sätt olika slags markpartiklar är lagrade och förbundna med varandra. Strukturen beskriver alltså hur marken är uppbyggd. Markpartiklar är primära jordpartiklar, sammansatta eller sekundära partiklar (=aggregat), humus, döda växtröster mm.

## Varför är markstrukturen viktig?

En god och stabil markstruktur är grunden för en väl fungerande odlingsjord. En **strukturskadad jord** har sämre vattengenomsläpplighet och dräneringsegenskaper, osäkrare grödetabiering, sämre rotutveckling, vattenförsörjning och växtnäringstillförsörjning, större bearbetnings- och dragkraftsbehov samt större skördevariation mellan åren. För att uppnå ett odlingsystem som är hållbart långsiktigt är markstrukturen av central betydelse. I en **jord med god struktur** kan rötterna utvecklas fint och försörjningen av näring och vatten fungerar bra liksom luftbytet i marken. Detta leder i sin tur till säkrare och högre skördar och därmed ökad lönsamhet.

## Vad påverkar markstrukturen?

Markstrukturen påverkas av naturliga faktorer som tjäle, uppblötning och upptorkning, flora och fauna samt av brukarens åtgärder och andra mänskliga influenser. Strukturen förändras under året och över åren i olika grad för skilda jordar, odlingsystem och väderleksförhållanden. I regel är förändringarna störst i markens ytlager och avtagande med djupet. Odlaren kan påverka markstrukturen med mer långsiktiga grundförbättringsåtgärder som tex dränering samt med de årliga åtgärder som utförs. I figur 1 illustreras hur man med odlingsystemet kan påverka markstrukturen i en gynnsam riktning.



**Figur 1.** Markstrukturens utveckling i en styv lera. I profilen med öppet bruk kan man se det senaste plöjningsdjupet på 15 cm djup, ett tidigare plöjningsdjup på 22 cm och gränsen mot alven på 30 cm djup. Strukturen är kokig i matjorden och den övre alven är klart skiktad. Efter 10 år med gräsvall är strukturen likformigt utformad genom hela matjorden och aggregaten är granulära och porösa (efter Wiklert, 1962).

## Markstrukturtestets beståndsdelar

Markstrukturtestet består av följande delar:

- spadtest och maskförekomst
- allmän markbeskrivning och jordartsbestämning
- strukturbeskrivning
- rotutveckling
- porer
- markens vattengenomsläpplighet

Nedanstående avsnitt beskriver bakgrunden till testerna och vad de säger om markstrukturen.

### Spadtest

När man gräver märker man att spaden möter olika mycket motstånd i olika markskikt allt eftersom förutsättningarna varierar. Att gräva i jorden ger därför god information om markstrukturen och förtätade zoner, och visar på de förutsättningar växten har att etablera ett gott rotsystem. Om det är svårt att gräva så är det oftast svårt för rötterna att ta sig fram!

Faktorer såsom jordart och markfukt; grävarens vikt och styrka; spadens utformning etc. påverkar resultatet. Det blir därför ett ganska grovt mått på markens strukturtillstånd. Låt en och samma person utföra testet, använd en bestämd spade, osv. Det bör vara fuktigt i marken. Är marken mycket torr vid tillfället kan det vara stenhårt att gräva även i jordar med bra struktur.

### Maskförekomst

Maskfrekvensen är ett bra mått på den biologiska aktiviteten i marken och indirekt på markstrukturen. Daggmaskarnas framfart skapar gångar för andra markdjur och vertikala makroporer som är viktiga för infiltrationen av av vatten och luftbytet i marken. De finfördelar växtmaterial för det djupare ner i marken. Många av de större porerna i marken är maskhål. Rötter, speciellt pårötter, följer gärna maskgångarna nedåt i profilen och gynnar jordens liv djupt nere i marken.

Mark som bearbetats av daggmaskar har större porvolym, ökad vattenhållande kapacitet, mer vattentabila aggregat och högre infiltrationshastighet än sådan som inte bearbetats av maskar. Minskad bearbetning gynnar daggmaskarna.

Att räkna daggmaskar fungerar bäst när marken är fuktig. När den är torr söker sig maskarna djupare ner i marken.

### Allmän markbeskrivning

Markprofilen är ett tvärsnitt (i djupled) av marken. Dess utseende, med majjord, eventuella täta skikt (t.ex. plogsula) och alv, varierar beroende på markens grundförutsättningar (jordart mm) och odlings-systemets utformning. Genom att göra en allmän markbeskrivning kan man få en överblick över markens aktuella förutsättningar som växtplats.

Jordens färg är ett av dess centrala kännetecken. Färger skiftar beroende på berggrund och mineral som den bildats ur. Med ökad multhalt blir jorden mörkare. Även markfukt ger jorden en mörkare nyans.

Det är viktigt att lägga märke till **tätare skikt**, såsom plogsula, och hur pass svårt det är för rötterna att tränga igenom. Utöver plogsulan brukar såbäddsberedningens djup visa sig tydligt, ibland även djupare harvningar. Om markskiktet stoppar rötternas framfart spelar det ingen roll hur bra marken är under detta. Ytterligare problem med täta skikt är att vatten inte kan rinna undan. Då kan syrefattiga lager uppkomma, där växten kan få syrebrist och för växten giftiga ämnen kan bildas.

Hur bra **halmen** blandats in i majjorden och hur väl den bryts ner speglar markens funktion. Är strukturen god så är halmen väl inblandad i majjorden. Växtrester finns då i alla nedbrytningsstadier och de har en frisk doft.

### Jordartsbestämning

Jordarten har stor betydelse för markens strukturegenskaper. Stabiliteten hos strukturen och aggregaten ökar normal med stigande ler- och mullhalt.

Jordarten bestäms utifrån jordens utseende, och formbarhet (mineraljordar). Jordartsbestämningen är grov, men ändå väl värd att utföra. Den ger dig en fingervisning om jordartens variation med djupet och mellan olika gropar. Den blir således ett nyttigt redskap när du analyserar resultaten från de övriga markstrukturtesterna och ditt odlingsystems inverkan på strukturen.

Mullhalten är av stor betydelse för markstrukturen och anges i den klasser som finns i tabell 1. Man kan bedöma mullhalten efter jordens färg; ju mörkare jord desto högre mullhalt. Vid samma mullhalt ser dock en finare jord alltid mörkare ut än en grövre. Man kan finna ledtrådar i topografien, t.ex. har man i svackor vanligtvis en fuktigare miljö, där en viss anrikning av organiskt material sker. Vanligtvis har matjorden tydligt högre mullnehåll än alven. En exakt bedömning av mullhalten är svår att göra i fält och i testet görs därför bara en enkel bedömning av om matjorden har samma färg som alven, är något mörkare än alven eller är mycket mörkare än alven.

Tabell 1. Mullhaltsschema (Ekström, 1927 & Jordartsnomenklatur, 1953)

| Benämning (förkortning)             | Halt org mtrl (%) |
|-------------------------------------|-------------------|
| Mullfattig (mf)                     | <2                |
| Något mullhaltig (nmh)              | 2-3               |
| Måttigt mullhaltig (mmh)            | 3-6               |
| Mullrik (mr)                        | 6-12              |
| Mycket mullrik (mkt mr)             | 12-20             |
| Mineralblandad mulljord (t ex sa M) | 20-30             |
| Mulljord (M)                        | >30               |

### Strukturbeskrivning

Man skiljer på enkelkornsstruktur, massiv/kokig struktur och aggregatstruktur.

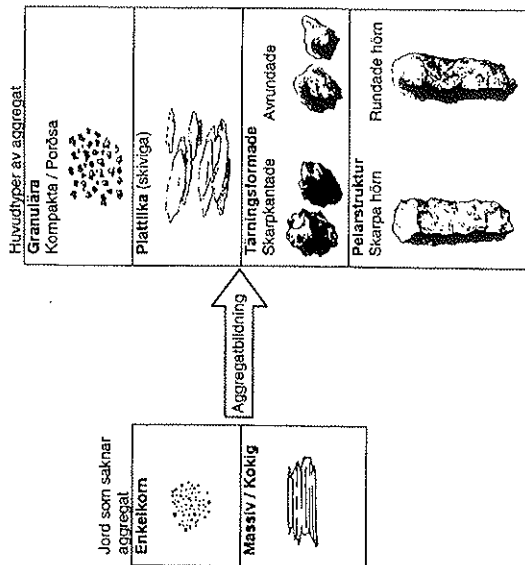
**Enkelkornsstruktur.** Om de primära partiklarna (enkelkornen) i en jord inte är bundna till varandra sägs marken eller skikten ha enkelkornsstruktur. Grus- sand- och mojordar har vid normala mullhalter i regel sådan struktur. Ofta även grovmjäljordar. Enkelkornjordar har en lös, mjuk eller spröd konsistens där över hälften av jorden är i form av enskilda mineralkorn.

**Massiv/kokig struktur.** I mark eller skikt där hela jordmassan eller delar av den hänger samman utan sprickor eller andra synliga hålrum sägs strukturen vara *massiv*. Massiv struktur finner man i matjorden och övre delen av alven på packningsskadade lerjordar men också i djupare delar av lerjordsprofiler (såplera, blålera). Plojning, harvning mm på en torr lerjord med massiv struktur kan ge upphov till jordkoker, och man får då en *kokig* markstruktur.

**Aggregatstruktur.** Aggregat bildas huvudsakligen i kolloidrika jordar, dvs. jordar som innehåller ler och/eller humus. Även grövre jordarter kan ha aggregatstruktur, men då krävs närvaro av ler och mull. En mark eller ett skikt i marken som uppbyggs av aggregat sägs ha aggregatstruktur.

Aggregaten i en jord har oftast olika storlek, form och stabilitet. I regel varierar dessa egenskaper med djupet. Graden av aggregatutveckling beror på hur väl aggregaten håller ihop och hur vidhäftningen är aggregaten emellan. Mindre, porösa aggregat vittnar oftast om god markstruktur, under förutsättning att aggregaten även är stabila när de utsätts för regn och belastning. Om jorden har aggregatstruktur bedöms aggregatens **storlek** och **stabilitet**.

Det kan även vara intressant att bedöma aggregatens **form**, för att få en ytterligare mer detaljerad bild av aggregaten. Det ingår inte i testet men beskrivs nedan.



Figur 2. Aggregatbildning ur enkelkorns- och massiv/kokig struktur (efter Foth, 1990 & Soil Survey Staff, 1975).

Granulära aggregat är aggregat av mineralkorn och mullsubstans och bildas främst i majjorden. De är oregelbundna, runt formade och ca 1-10 mm stora. Aggregaten är motståndskraftiga mot erosion. Porösa granulära aggregat genomkorsas av fina porer, och vittnar om en god miljö för markdjur och rötter.

Tärningsformade aggregat består mest av mineralkorn och är ca 1-10 cm i diameter. De har släta ytor och ingen mångfald av olikstora porer mellan aggregaten. Ofta ligger de lätt tillsammans som pusselbitar och lämnar inte mycket utrymme över till rötter, luft osv. Ju mindre aggregaten är desto närmare granulär struktur är de.

Plattlika (skiviga) aggregat består främst av mineralkorn, som bildar ca 1-10 mm tjocka vågräta plan i jorden. De finns framför allt djupare ner i marken (alv) men kan även förekomma i t.ex. plogsula

Pelarasaggregat består främst av mineralkorn, och bildar olikta tjocka, lodräta ca 10-20 cm långa pelare i jorden. De bildas under upptorknings- och tjämningsprocesser.

Vilken aggregatform som kännetecknar bra markstruktur beror bl.a. på jordarten. På lerjordar anses granulära och porösa aggregat gynnsamma, och skarpkantade eller pelarlika och kompakta aggregat kännetecknar dålig struktur. På sandjordar, däremot, faller porösa granulär lätt isär till enkelkorn. Där kan större och mer kompakta aggregat vara stabilare och mer fördelaktiga. På gyttejordar bildas stabila skarpkantade pelarasaggregat naturligt och ger på dessa jordar goda odlingsförutsättningar. På alla jordar är uttalad skorpbildning ogynnsam.

## Rotutveckling

Rotsystemets utseende kan ge mycket värdefull information om det strukturfyllstånd jorden befinner sig i. Rötterna bör om möjligt kunna breda ut sig utan knickar, utan hinder i vägen. Omvägar kostar energi som annars kunde ha lagts i rotknölar eller axens kärnor. Ju finare rotsystemet är och ju djupare det går, desto mer kan växten prestera, och desto större blir skörden. Samtidigt skapas goda förutsättningar för nästa skörd eftersom rötternas organiska substans fördelas jämnt i jorden. När rötterna sedan dör efterlämnar de hålrum och kanaler som utnyttjas av markorganismer, nästkommande grödas rötter samt luft och vatten.

Olika grödor har olika typer av rotsystem. Huvudsakligen särskiljs två typer: Enhjärtbladiga växter (gräs, spannmål) som har två rotsystem, djupgående fröroter och ytliga kronrötter, och tvåhjärtbladiga (oljeväxter, betor) som har en kraftig djupgående pålrot.

Roten kan öka sin tillväxt inom en gynnad del av marken för att kompensera brister i en annan del. För rotens funktion är dess yta avgörande. Ju tjockare rötter desto mindre yta har den och därmed sämre kontaktyta med jorden och dess organismer. **Förtjockade rotspeksar** tyder på att rotens långdtiltväxt är hämmad p.g.a. motstånd. Ibland visas detta även med ökad förgrening. Om roten gör en vågrät avvikning tyder detta på att markskiktet är ogenomträngligt.

I en jord med dålig struktur har grödan måttligt eller svagt utvecklade rotsystem, där rötterna företrädesvis växer i sprickor och maskgångar. Lokala förgreningar tyder på täta skikt. Vål utvecklade regelbundet rotsystem är ofta förenat med god jordstruktur. Bajväxternas knölbildning sker endast om det finns tillräckligt med syre i marken. Jämn fördelning av knölar indikerar likformig, gynnsam struktur.

## Poror

Alla jordar har ett mer eller mindre sammanhängande system av porer, men det är endast makroporerna man ser med blotta ögat. Dessa kan ha bildats vid aggregeringen av mineralkornen, av gamla rotkanaler, genom dagmaskarnas tunnelbildningar eller som resultat av något annat markdjur. Hålrummen kan också ha bildats genom någon annan jordformande process som t.ex. torksprickor eller vattentrörelser genom jorden.

Ett utvecklat makroporsystem gynnar rotutvecklingen och möjliggör snabba rörelser av vatten och luft. Per m<sup>2</sup> behövs t.ex. mer än tusen porer större än 1 mm, varav ett hundratal maskhål, för att en lerjord ska fungera bra. Makroporerna medför, om de är sammanhängande, hög genomsläpplighet och infiltrerbarhet för vatten samt möjlighet till snabb avrinning från rotzonen på våren och efter stora regnmängder. Vertikala makroporer ger också möjlighet till stor genomluftning även vid höga vattenhalter och till snabb rottillväxt. Egenskaper som också beror av porstorleksfördelningen och därmed indirekt av strukturen är den vattenhållande förmågan och luftvolymen vid dräneringsjämvikt, vattenhalten vid vissningsgränsen samt kapaciteten för växttillgängligt eller upptagbart vatten.

Rotzonen under en växande gröda måste med tanke på gasutbyte och syreförsörjning ha ett relativt tätt nätverk av luftförande porer. Luftinnehållet bör inte understiga 8-10 vol. % i början av växtperioden samt under och efter regn. På lerjordar i dålig struktur samt färrmo och grovmjälajordar understigs ofta kraven.

## Markens vattengenomsläpplighet

Markens vattenledande förmåga är ett bra mått på markens strukturtillstånd och dränerbarhet. Genomsläppligheten för vatten bör överstiga 0,1 m/dygn (0,007 cm/min) för att du ska kunna behärska vattensituationen med normal dränering under extrema nederbördsperioder. Genomsläppligheten i åkerjord varierar inom vida gränser pga jordart, klimatets inverkan på strukturen och markens brukande. Genomsläppligheten för vatten kan variera mer än 1000 ggr om man går från en tät lera till sand, eller inom lerorna, från en tät mycket styv lera till en gyttjelera. Brukningsinfluenzen kan vara såväl luckrande vid jordbearbetning, som förtätande genom tung maskindrift. Om jordens struktur är grov och dåligt utvecklade kan den inte absorbera allt vatten som passerar profilen. Vattnet rinner förbi och kring jordaggregaten som utsätts för erosion, som täpper till porer och sprickor. Ju bättre struktur, desto jämnare fördelar sig vattnet i profilen och fuktar jorden.

## Att komma igång

Det är viktigt att anpassa arbetet med att undersöka markstrukturen till sina övriga sysslor och hålla en ambitionsnivå som känns lagom. Det ska kännas intressant och spännande att göra testerna och inte tråkigt och betungande. Därför är det bättre att göra ett fält per år, än att försöka stressa runt alla fälten på en gång. Utför du testerna på några fält per år kan du lägga upp ett system där du förflyttar dig över fälten och så småningom återkommer till det första fältet för nästa omgång. Allra bäst är naturligtvis att återkomma årligen och verkligen lära känna sin jord och hur den beter sig vid olika årsmånar, med olika grödor och bearbetningar!

## När?

Det går utmärkt att utföra testerna när som helst under växtodlingssäsongen. Nedan följer några allmänna råd.

- Testet fungerar bäst när marken är fuktig (men inte blöt).
- Gropgrävning på våren efter vårbruket är relativt lätt. Du kan då få en bra bild av markstrukturen och eventuellt förtätade skikt (t.ex. plogsula).
- Är du speciellt intresserad av att studera grödans rotutveckling, vilket indirekt kan säga en del om markstrukturen, är det bäst att gräva mot slutet av sommaren.
- Om testerna upprepas bör de för att vara jämförbara utföras på fältet vid samma tillfälle i växtföljden, eller åtminstone i samma gröda, och vid samma tidpunkt på året som tidigare testtillfällena.

## Var?

- Du bör helst göra markstrukturtestet på **tre platser** per fält. Groparna bör vara befägna ganska nära varandra, så att de har ungefär samma grundförutsättningar såsom jordart etc. Dessutom slipper du då att bära utrustningen så långt.
  - En testgrop ska vara på en för fältet **representativ plats** och visa fältets generella utseende. Alltså inte där det växer ovanligt bra eller dåligt.
  - En testgrop ska vara på en **extremt dålig plats**. Till exempel vändteg, infart eller annan fläck med mycket körnigar. Strukturförhållanden på platsen representerar värsta tänkbara förhållanden.
  - En testgrop ska vara på en **extremt bra plats**. T.ex. ett hörn eller utefter en långsida eller orörd mark på andra sidan diket. Markstrukturen visar på den ideala situation som är eftersträfvansvärd.

De två senare groparna fyller en viktig funktion som referensplatser till din fältgrop, vars struktur hamnar någonstans mellan dem. Du kan jämföra resultatet mellan emellan och få en bild av vad som skiljer platserna åt strukturmässigt. Dessutom förändras inte situationen på dessa platser så mycket mellan åren. När du senare återkommer till platsen för att se om strukturen på fältet förändrats, har du samma punkter att relatera fältförhållandena till.

- För att du ska kunna upptäcka förändringar i markens struktur-tillstånd bör du återkomma regelbundet till ungefär samma plats på fältet.
  - Att precis pricka in det ställe du var på sist är inte bra eftersom markprofilen där förändrats av den föregående grävningen.
  - Du bör inte heller vara för långt bort från det tidigare stället, eftersom grundförutsättningarna då kan skilja sig.

## Hur?

Det är enkelt att göra testerna (1-6), följ bara instruktionerna i turordning. Att endast göra ett enskilt test kan ge ett missvisande resultat. Man bör helst göra alla huvudtyper av test för att resultatet ska bli rättvisande. I broschyrens tidigare avsnitt förklaras varje test utförligt. Till testerna hör ett *protokoll* (se bilaga) som du fyller i medan de utförs. Kopiera upp ett protokoll till varje grop. Den utrustning som behövs för att göra testerna är enkel och består av sådant som man oftast har hemma i någon form.

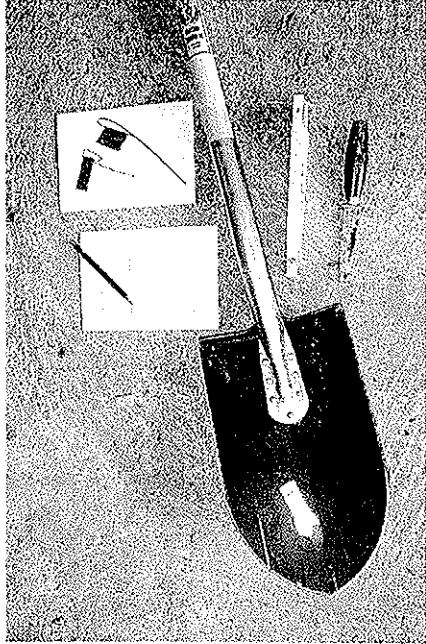
Påpekas bör att det viktiga egentligen inte är exakt hur man utför testerna eller det utslag testerna ger, utan att man försöker utföra dem på samma sätt överallt så att resultaten blir jämförbara. Om terminologin känns för formell, använd egna ord för att beskriva jorden!!

## Utrustning

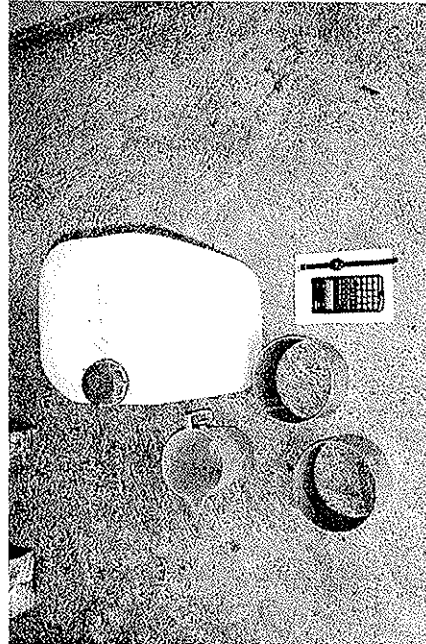
- De flesta testen klarar du med följande utrustning (figur 3):
  - spade
  - tumstock
  - kniv
  - penna och protokoll
  - ett föremål med en diameter på cirka 2 mm, och ett med en diameter på cirka 5 mm. Använd t.ex. ståltråd, borrhäls eller dyläkt.
- Till infiltrationstestet (test 6) behövs dessutom (figur 4)
  - dunk med vatten (cirka 15 liter per grop)
  - litermått
  - 2 st. Infiltrationsramar (se beskrivning på nästa sida)
  - klocka eller tidtagningsur
  - miniräknare

**TIPS!** Ta gärna med en kamera att dokumentera med.

Infiltrationsramarna tillverkas lätt av rörstumpar (PVC, stål). Diametern bör vara ca 17 cm och den färdiga längden ca 12 cm. Du behöver två stycken för att testet ska gå snabbare.



Figur 3. Grundutrustning för markstrukturtest.



Figur 4. Extrautrustning för infiltrationstest.



## Testinstruktioner

- Ange på protokollets första sida
  - Datum, fältets namn och om det är en bra eller dålig plats.
  - Testgropens läge på fältet, t.ex. väderstreck; nära åkerholme, väg, vattendrag, topografiskt läge såsom höjd/sänka/slätt och sluttning/plan mark.
  - Gröda.
  - Markfuktförhållanden vid grävillfället.

## Grävning av testgrop

Gropen är utgångspunkten för markstrukturtesterna du ska utföra. En av gropens väggar kommer att användas för dina undersökningar, den sidan ska hanteras varsamt.



- Innan du börjar gräva måste du bestämma var den gropvägg du planerar att undersöka ska vara.

- Gropväggen bör vara riktad mot solen, så att du har bra ljus när du senare ska göra dina undersökningar.

- Marken måste lämnas helt ostörd på den sida av gropen som gropväggen är. Annars riskerar du att aggregaten i jorden förstörs. Du bör alltså inte gå eller lägga den uppgrävda jorden där etc.

- Gräv nu gropen. Den ska vara
  - minst 50 cm djup, gärna djupare om rötterna sträcker sig längre ned
  - minst 50 cm bred

Redan när du gräver gropen kan du påbörja undersökningen av markstrukturen genom att utföra ett enkelt **spadfest** och undersöka **maskförekomsten**, se test 1.

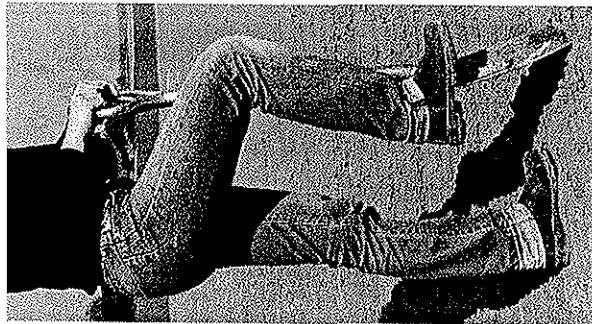
## 1. Spadtest och maskförekomst

Båda testerna går att utföra medan testgropan grävs. De fungerar bäst när marken är fuktig.

### 1a) Spadtest

Gör inte spadtestet alldeles intill gropväggen så att jorden riskerar att spricka upp.

- Ställ spaden på marken och trampa till ordentligt på den. Fortsätt trampa ner spaden tills den är heft nere i marken.
  - Antalet tramp som behövs för att få ner spaden används som indikation på markens struktur (tabell 3).
- Utför testet i matjord, täta skikt såsom plogsula och i alven.



Tabell 3. Samband mellan antal trampningar vid grävning och markstruktur (efter Saavalainen 1987)

| Antal trampningar | Markstruktur  |
|-------------------|---------------|
| 0                 | mycket lucker |
| 1                 | lucker        |
| 2                 | något lucker  |
| 3                 | något tät     |
| 4-5               | tät           |
| 6-7               | mycket tät    |
| >7                | extremt tät   |

### TIPS!

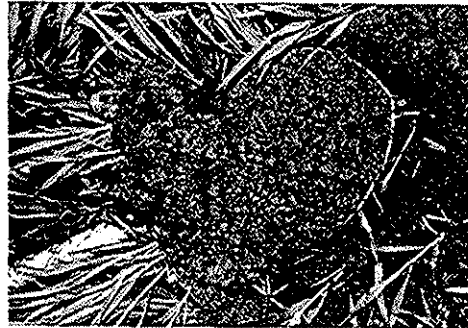
Tycker du det är svårt att finna de olika markskikten kan du vänta med detta test och nästa tills du gjort markbeskrivningen (test 2).

### 1b) Maskförekomst

- Räkna antalet maskar i en spadfull jord (ca 20x20x10 cm) och bedöm frekvensen enligt tabell 4.
- Testet bör upprepas ett par gånger för att öka säkerheten.
- Utför testet i varje markskikt (mjåjord, täta skikt/plogsula, alv).

**Tabell 4.** Bedömning av maskfrekvensen (Berglund, pers. medd., 2001)

| Antal maskar/spadfull | Beteckning |
|-----------------------|------------|
| 0 - 1                 | Dåligt     |
| 2 - 5                 | Hyfsat     |
| 6 - 10                | Bra        |
| >10                   | Mycket bra |

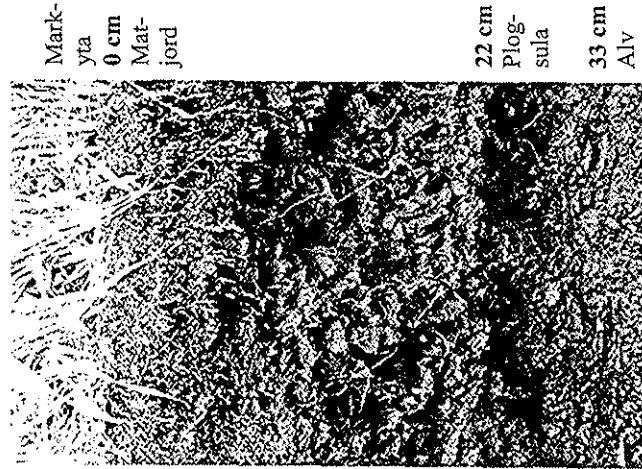


## 2. Allmän markbeskrivning med jordartsbestämning

### 2a) Allmän markbeskrivning

När du grävde gropen smetade spadtagen igen gropväggarna lite. Du bör därför skrapa den gropvägg du valt att titta närmare på med t.ex. en morakniv så att markprofilens karaktärsdrag framträder tydligare innan du börjar med markbeskrivningen.

- Mät med tumstocken hur djupt mjåjorden sträcker sig, hur tjock plogsulan är (om det finns någon) och var alven börjar.



- Stick med kniven i gropvägen och bänd loss jord för att bedöma var ev. tätt skikt/plogsula finns och hur utvecklad den verkar vara: något, medel eller kraftigt.
- Beskriv markprofilens särdrag. Exempel på sådant du kan titta efter är
  - tydliga horisonter, dvs. skikt med olika utseende (notera även om övergången mellan dem är tydliga eller gradvisa)
  - färgskiftningar
  - rostfärgningar (fläckvis eller kring rotkanaler)
  - sprickor (vertikala/horisontella)
  - sten och grus
  - andra tydliga karaktärsdrag.

- Bedöm *halm-inblandningen* i matjorden och graden av *nedbrytning* enligt tabell 5.

Tabell 5. Schema för bedömning av halmens inblandning i matjorden och halmens nedbrytningsgrad

|                  | Dålig  | Medel | Bra                                     |
|------------------|--|-------|---|
| Halm-inblandning | Dålig inblandning, d.v.s. tydligt halmiskt.  | Medel | God inblandning av halm i matjorden.    |
| Nedbrytningsgrad | Dåligt omsatta växtrester. Sega och gula eller ljusa (oomsatta) eller svarta p.g.a. anaeroba förhållanden. Luktar unket. | Medel | Väl förmultnade växtrester. Frisk lukt. |

## 2b) Jordartsbestämning

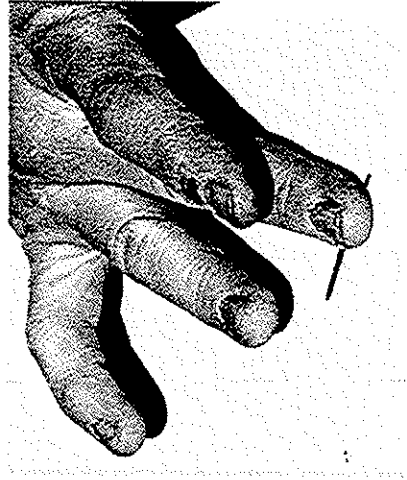
Bedömningen av jordart skiljer sig mellan mineraljordar och mulljordar, se nedan. Följ den instruktion som passar din jord.

**TIPS!** Om det har utförts kemisk markkartering där någon form av jordartsanalys ingår, kan du ta denna till hjälp vid jordartsbestämningen.

### Mineraljordar

Jordarten bedöms dels genom att du tittar på den och dels genom ett enkelt utrullningsprov som beskrivs nedan.

**Utrullningsprov:** Fukta lite jord och knåda den i handen tills den slutar klibba. Kulla sedan den *snabbt* och med *jämnt tryck* mot ett plant underlag eller i handen till en så tunn tråd som möjligt. Trådens tjocklek när den börjar brista indikerar jordarten (tabell 6).



**Tabell 6.** Schema för jordartsbestämning i fält för mineraljordar (Kungliga Lantbruksstyrelsen, 1965)

| Jordart (kornstorlek, mm) | Lerhalt, resp. org halt (%) | Utrullningsprov (trådtjocklek) | Färg i torrt tillstånd hos alvjorden |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| Grus (2-20)               | <2                          | Kan ej rullas                  | Som rödaktig sand                    |
| Sand (0,2-2)              | <2                          | Kan ej rullas                  | Som rödaktig sand                    |
| Moränsand                 | 2-5                         | Kan ej rullas                  | Som rödaktig sand                    |
| Grovmo (0,06-0,2)         | <2                          | Kan ej rullas                  | Ljusgrå eller med svag sandfärg      |
| Fimmo (0,02-0,06)         | <2                          | 4-6 mm                         | Ljusgrå                              |
| Moränmo                   | 2-5                         | 4-6 mm                         | Ljusgrå                              |
| Mjåla (0,002-0,02)        | 2-5                         | 4-6 mm                         | Gråvit                               |
| Leriga jordar             | 5-15                        | ca 3 mm                        | Ljusgrå                              |
| Lättlera                  | 15-25                       | ca 2 mm                        | Ljusgrå                              |
| Mellanlera                | 25-40                       | 1-1,5 mm                       | Tämligen ljus grå eller ljus rödbrun |
| Styv lera                 | 40-60                       | 1 mm                           | Grå, gråbrun eller rödbrun           |
| Mycket styv lera          | >60                         | < 1 mm                         | Mörkgrå eller mörkt gråbrun          |

Bestämning av grövre jordarter som mjåla, mo och sand är lättast om du känner till några typiska sådana jordar som du kan jämföra med.

*Organogena jordar*

Bestäm jordarten efter egenskaper som klubbighet, brottyta o.s.v. enligt tabellen nedan (tabell 7).

**Tabell 7.** Schema för jordartsbestämning i fält för organogena jordar (Berglund, pers. medd., 2001)

| Jordart       | Org. halt (%) | Egenskap                               | Färg hos alvjorden  |
|---------------|---------------|--|---|
| Gyttje-lera*  | 1-6% gyttja   | Kort brott, grymig, täringar, klubbbar | Grå, svagt grönaktig,   |
| Ler-gyttja*   | 6-30% gyttja  | Kort brott, klubbbar, något elastisk   | Grönaktigt gulgrå/blågrå, vitnar vid torkning                 |
| Gyttja*       | >30% gyttja   | Tät, klubbbar ej, mindre elastisk      | Brun, brungrön, mörknar i luft, men ljusnar åter vid torkning |
| Kärrtorv-jord | >30% org mtrl | Näringsrik                             | Gul→svart, beror av förmultningsgrad                          |
| Mosstorv-jord | >30% org mtrl | Näringsfattig                          | Gul→svart, beror av förmultningsgrad                          |

\* permanent sprickbildning i alven

### 3. Strukturbeskrivning

För att bedöma aggregaten kan du skrapa i gropväggen med kniven, bryta isär jordklumpar, smula isär jord i handen o.s.v.

#### 3a) Allmän strukturbeskrivning

- Beskriv markstrukturen allmänt genom att bedöma varje skiktis generella utseende med nedanstående termer.
  - *Enkelkornstruktur*: Jordens primärpartiklar (de grundpartiklar jorden består av) sitter ej ihop i aggregat.
  - *Aggregatstruktur*: Flera primärpartiklar håller ihop till ett aggregat.
  - *Massiv struktur*: Hela jorden hänger samman utan sprickor.
  - *Kolig struktur*: Jorden har ältats och packats samman till stora kokor.

- Tag ett aggregat något mindre än en knytnäve och bryt det i två delar.

- Om aggregatytan är ojämn och skrovlig är strukturen god
- Om ytan är slät med få ojämnheter är strukturen sämre.



#### 3b) Aggregatens storlek

- Beskriv markstrukturen med hjälp av tabell 8.

Tabell 8. Markstrukturbeskrivning för lös (majjord) resp. kompakt (aiv) jord (Batey, 1988)

| Beteckning      | Aggregatens storlek  |
|-----------------|--|
| <b>Lös jord</b> |  |
| S1              | Fina<br>1-6 mm   |
| S2              | Intermediära<br>6-10 mm, få aggregat med upp till 20 mm diameter |
| S3              | Grova<br>10-30 mm, få aggregat med upp till 50 mm diameter       |
| S4              | Mycket grova<br>30-70 mm   |

#### Kompakt jord

- S5 relativt kompakt lager som lätt kan brytas sönder till individuella aggregat som kan placeras in i klasserna S1-S4 (S5.1, S5.2, S5.3 eller S5.4)
- S6 kompakt lager som med viss svårighet kan brytas sönder till enskilda aggregat som kan placeras in i klasserna S1-S4 (S6.1, S6.2, S6.3 eller S6.4)
- S7 mycket kompakt lager som endast med stor svårighet kan brytas sönder till mindre delar (kokor), fortsatt indelning i storleksklasser ej meningsfull

### 3c) Aggregatens stabilitet

- Om jorden har enskilda aggregat gör du en bedömning av aggregatstabiliteten enligt tabell 9.

**Tabell 9.** Bedömning av aggregatens stabilitet (FAO, 1974; Modifierad av Messing, 1985)

| Aggregatstabilitet | Beskrivning  |
|--------------------|--|
| Starkt utvecklade  | Mycket tydliga aggregat i ostörd jord som hänger svagt samman med varandra. Aggregaten bryts inte sönder när jorden rörs. Mycket lite eller inget material föreligger i enkelkornstruktur. |
| Moderat utvecklade | Tydliga aggregat som faller sönder till hela aggregat när jorden rörs. Endast lite jord förekommer i enkelkornstruktur.  |
| Svagt utvecklade   | Knappt urskiljbara aggregat som faller sönder till en blandning av ett fåtal aggregat och jord i enkelkornstruktur när jorden rörs.  |

### 4. Rotutveckling

Sensommaren är bästa tiden om man vill få en bra bild av rotutvecklingen. Gör du testet på våren får du titta på det du finner av fjolårets rötter. Använd ett föremål som är ca 2 mm i diameter och ett som är ca 5 mm att jämföra rötternas storlek med.

#### 4a) Rotsystemets utseende generellt

- Ta en allmän titt på profilen och studera rotsystemets utseende.
  - Verkar det vara lätt eller svårt för grödan att etablera ett jämnt och fint rotsystem?
  - Kan rötterna breda ut sig i matjorden och ta sig nedåt till djupare skikt?
  - Är rötterna förtjockade vid vissa markskikt?
  - Har rötterna knyckar för att de måste undvika hinder (t.ex. fåtare markregioner)?

#### 4b) Rotsystemets utseende i detalj

- Ta en representativ yta på cirka 1 dm<sup>2</sup> (per nivå) på gropens vägg och uppskatta eller räkna rötternas storlek och utbredning (mängd) i matjord, tätt skikt och alv. Bedöm enligt tabell 10 och tabell 11.

**Tabell 10.** Bedömning av rotstorlek (FAO, 1974)

| Rötternas storlek | Diameter |
|-------------------|----------|
| Mycket tunna      | <1 mm    |
| Tunna             | 1-2 mm   |
| Intermediära      | 2-5 mm   |
| Grova             | >5 mm    |

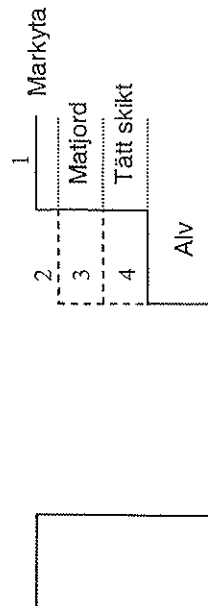
Tabell 11. Bedömning av rotmängd (antal/dm<sup>3</sup>) (FAO, 1990)

| Rotmängd             | Mycket tunna eller tunna rötter | Mycket tunna eller grova rötter |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Inga                 | 0                               | 0                               |
| Mycket få            | 1-20                            | 1-2                             |
| Få                   | 20-50                           | 2-5                             |
| Allmänt förekommande | 50-200                          | 5-20                            |
| Många                | >200                            | >20                             |

## 5. Porer

**TIPS!** Test 5 och 6 (infiltration) som kommer hämståt utför du snabbast och lättast skikt för skikt (se principskiss nedan)

1. Börja med att göra infiltrationstestet (test 6) på markytan.
2. Skapa en plan avsats i majjorden. Gör test 5 och test 6.
3. Skyffla sedan bort majjorden och gör en ny plan avsats där nästa skikt börjar (t.ex. eventuell plogsula) och upprepa testerna.
4. Till sist tar du fram övre alven och utför testerna även där.



## Porer

Preparera (med kniven) fram en horisontell yta i jorden (undvik att smeta igen porema). Du kan även ta upp en större jordklump, bryta itu den med händerna och undersöka den naturliga brottytan. Till porsystemet räknas inte sprickor. Använd ett föremål som är ca 2 mm i diameter och ett som är ca 5 mm att jämföra poremas storlek med.

- Markera 2-4 rutor (10×10 cm). Räkna eller gör en uppskattning av antalet porer av olika storlek (mindre/större än 2 mm) och orientering (vertikala eller horisontella). Det är även värt att notera om några porer är större än 5 mm, då dessa har stor betydelse för markens fuktion. Om du vill göra en mer noggrann undersökning delar du in porema i fler storlekar, t.ex. varje mm för porer 1-10 mm stora.

Tabell 12. Bedömning av porer (antal/dm<sup>2</sup>) (FAO, 1990)

| Pormängd             | < 2 mm | > 2 mm |
|----------------------|--------|--------|
| Inga                 | 0      | 0      |
| Mycket få            | 1-20   | 1-2    |
| Få                   | 20-50  | 2-5    |
| Allmänt förekommande | 50-200 | 5-20   |
| Många                | >200   | >20    |



## 6. Markens vattengenomsläpplighet

Markens vattengenomsläpplighet mäts med ett enkelt test som kräver klocka/tidur, tumstock, dunk med vatten (räkna med 15-20 liter per testgrop) och två infiltrationsramar. Mätningarna görs i markytan, centrala majjorden, tätt skikt/plogsula och alven.

1. Tryck ned infiltrationsramarna i marken. Placera dem inte för nära kanten, då kan vattnet via porer läcka ut i gropen.
2. Håll försiktigt i någon liter vatten i vardera ramen och låt det sjunka undan. Försök undvika att ytan slammar igen.
3. Placera tumstocken längs innerkanten på den ena ramen (kallas ram I i protokollet). Håll en liter vatten i ramen. När allt vatten är i ramen startar du tidtagningen och avläser samtidigt vattennivån på tumstocken.
4. Nu ska du mäta hur snabbt vattnet sjunker undan. Det gör du genom att avläsa vattennivån på tumstocken och notera hur lång tid som gått. Gör två avläsningar.
5. Upprepa proceduren för den andra ramen (kallas ram II i protokollet).
6. Räkna ut vattengenomsläppligheten för varje mätning, ram och nivå. Det gör du lätt genom att följa protokollet.
7. Mätvärdena klassas efter tabell 13.



Tabell 13. Klassning av vattengenomsläpplighet i mark (efter Thomasson, 1975)

| Genomsläpplighet (cm/min) | Klassning            | Dränerings-effekt |
|---------------------------|----------------------|-------------------|
| Mindre än 0,007           | Låg eller mycket låg | Svag              |
| 0,007-0,02                | Medelgod             | God               |
| 0,02-0,07                 | Hög                  | God               |
| 0,07-0,7                  | Mycket hög           | God               |
| Mer än 0,7                | Extremt hög          | Mycket god        |

## Vad gör jag nu?

När du gjort markstrukturtestet på dina tre gropar tittar du igenom protokollen du fyllt i.

- Fundera över resultaten från varje grop. Titta på vad resultatet i matjord, ev. fält skikt och alv ger för bild av markstrukturen. Var inte fixerad vid resultatet av ett enskilt test utan försök tolka vad testresultatet i sin helhet pekar mot.
- Jämför testplatsen på fältet med den bra och den dåliga groppen för att få en uppfattning om hur testresultatet förhåller sig till extremlägena. Använd "Översikt" som finns i bilaga 1.

Fundera sedan över följande:

- Är jorden på fältet i god struktur?
- Vilka möjligheter finns för dig att förbättra den?

På nästa sida finns en kort beskrivning av faktorer som kan vara möjliga för dig att påverka i ditt odlingssystem. Diskutera gärna med andra lantbrukare och rådgivare. Skriv ner dina tankar och idéer. Fyll i bilagan "Slutsatser – åtgärder" (bilaga 1).

## Odlingsåtgärdernas inverkan på markstrukturen

Strukturen påverkas kort- och långsiktigt av grundförbättrings- och odlingsåtgärder.

- Grundförbättrande åtgärder (långsiktiga engångsåtgärder) är tex
  - Dränering
  - Strukturalkning
  - Tillförsel av externt organiskt material
  - Alvluckring
- Odlingssystemet har både positiv och negativ inverkan på markstrukturen. Här måste en balans finnas så att de positiva, strukturuppbyggande åtgärderna tar överhanden.
  - *Positiv inverkan* har
    - rötter (välj grödor med bra rotsystem, vall, höst-sådd mm)
    - upptorkning (bra rotsystem ger bra upptorkning)
    - organiskt material (lämna halm, använd stallgödsel osv.)
  - *Negativ inverkan* har
    - barmark (minskas med höstsådd, vall, mellan-grödor, marktäckning osv.)
    - markpackning (minskas med små maskiner, bra viktfordelning mellan axlarna, låga ringtryck och få tunga bearbetningar)
    - många överfarter (ökar risken för att man kör vid ogynnsamma tillfällen)
    - körningar vid våta markförhållanden

## Referenser

### Litteratur

- Batey, T. 1988. Soil Husbandry. A practical Guide to the Use and Management of Soils. Soil and Land Use Consultants Ltd, Aberdeen.
- Berglund, K., Berglund, Ö. & Gustafson Bjuréus, A. 2002. Markstrukturindex -ett sätt att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingsystemets inverkan på markstrukturen. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Avd. f. lantbrukets hydroteknik, Avdelningsmeddelande 02:4
- Ekström, G. 1927. Klassifikation av svenska åkerjordar. Sveriges Geologiska Undersökning, Ser C, No. 345 (Årsbok 20).
- FAO. 1974. Soil Map of the World. Volume 1. Legend. Unesco, Rome. 59 s.
- FAO. 1990. Guidelines for soil description. 3<sup>rd</sup> ed (rev.). Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. 21-64.
- Foth, H.D. 1990. Fundamentals of soil science 8<sup>th</sup> ed. USA: John Wiley & Sons. 28-30.
- Jordartsnomenklatur. 1953. Regler utarbetade av representanter för Kungl. skogshögskolan (O. Tamm), Statens geotekniska institut (W. Kjellman, B. Jakobson), Statens väginstitut (N. von Matern, F. Rengmark, N. Odemark) och Sveriges geologiska undersökning (G. Ekström, E. Fromm, B. Jämfors). Stencil.
- Kungliga Lantbruksstyrelsen. 1965. Kungörelser m. m. Nr 1. Solna. Stencil.
- Saavalainen, J. 1987. Täckdikarens handbok, del II A. Täckdikningens planering. Saljut oy. Finland.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomy. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. USDA Handbook No. 436, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C.
- Thomasson, A.J. 1975. Soils and field drainage. Soil Survey Technical Monograph No.7.
- Wiklert, P. 1962. Vallar och markstrukturen. Grundförbättring 15, 15-49.

### Personliga meddelanden

- Agr. Dr. Kerstin Berglund. 2001. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Inst. f. markvetenskap. Avd. f. hydroteknik.
- Agr. Dr. Ingmar Messing. 1985. Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Inst. f. markvetenskap. Avd. f. biogeofysik.

# Bilaga 1

## Översikt

Markera hur den representativa platsen förhåller sig till den bra och den dåliga platsen.

Fält:

Datum:

|                   | Dålig plats |            |            | Bra plats       |                 |                    |           |           |              |           |            |            |                 |                 |                    |           |           |              |
|-------------------|-------------|------------|------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------------|------------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------|-----------|--------------|
| <b>Mat- jord</b>  | 1a          | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            | 1a        | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            |
|                   | Spadtramp   | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration | Spadtramp | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration |
| <b>Tätt skikt</b> | 1a          | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            | 1a        | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            |
|                   | Spadtramp   | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration | Spadtramp | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration |
| <b>Alv</b>        | 1a          | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            | 1a        | 1b         | 2          | 3a              | 3b              | 3c                 | 4         | 5         | 6            |
|                   | Spadtramp   | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration | Spadtramp | Daggmaskar | Halmrester | Allmän struktur | Aggregatstorlek | Aggregatstabilitet | Rotsystem | Porsystem | Infiltration |

## Slutsatser – åtgärder

Titta på resultaten av fälttesterna och läs kapitlet "Odlingsåtgärdermas inverkan på markstrukturen". Svara sedan på frågorna nedan.

1. Vad har fälttesterna visat på för likheter mellan den representativa platsen och den bra platsen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Vad i mitt odlingsystem synnar markstrukturen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Vad har fälttesterna visat på för likheter mellan den representativa och den dåliga platsen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Vad i mitt odlingsystem kan tänkas försämra markstrukturen?

.....  
.....  
.....  
.....

Hur kan jag långsiktigt förbättra markstrukturen på fältet?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. Att svara på när du senare återkommer till samma skifte och utför testet igen: Skillnader i markstruktur jag märkt jämfört med sist jag utförde ”Markstrukturtest i fält” på skiftet:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Anteckningar

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Markens vattengenomsläpplighet**

| Nivå       | Ram                  | Mätning   | Tid (min:sek) | Vatten-<br>ytans läge<br>(cm) | Vattnets<br>nivå-<br>ändring*<br>(cm) | Vattengenomsläpplighet (cm/min) |            |          |           |
|------------|----------------------|-----------|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------|----------|-----------|
|            |                      |           |               |                               |                                       | Enskild<br>mätning**            | Medelvärde | Per nivå |           |
| Markrya I  | Start                | Mätning 1 | 0             | [ ]                           | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
|            | II                   | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
|            | Central I<br>majjord | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
| II         |                      | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
| Plogsula I |                      | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
|            | II                   | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
|            | Alv I                | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |
| II         |                      | Start     | Mätning 1     | 0                             | [ ]                                   | [ ]                             | [ ]        | [ ]      |           |
|            |                      |           |               |                               |                                       |                                 |            |          | Mätning 2 |

\*Vattnets nivåändring = uppmätt nivå - startnivå

\*\*Vattengenomsläppligheten = vattnets nivåändring (cm) / tiden som passerat (min)

**Bilaga 2**

**Protokoll för Markstrukturtest i fält**

- Datum:**  Bra plats  Representativ plats  Dålig plats/vändteg
- Fält:**

Detaljerad beskrivning av testgropens läge på fältet: -----

**Gröda:** Markförhållanden:  Torrt  Fuktigt  Blöt

**2. Allmän markbeskrivning och jordartsbestämning**

| Djup  | Typ av skikt | Allmän markbeskrivning | Jordart |
|-------|--------------|------------------------|---------|
| 10 cm |              |                        |         |
| 20 cm |              |                        |         |
| 30 cm |              |                        |         |
| 40 cm |              |                        |         |
| 50 cm |              |                        |         |
| 60 cm |              |                        |         |

Matjordens multhalt:  Svag  Medel  Kraftig

Matjorden är:  Mycket mörkare än alven  Något mörkare än alven  Samma färg som alven

| 1a) Spad-tramp (antal)                                      |                                      | 1b) Maskar (antal) |  | 3) Strukturbeskrivning  |   | Aggregat  |                                       | 4) Rotutveckling Max rotdjup (cm):    |  | 5) Porer              |  | 6) Infiltrations-förmåga (cm/min) |  |
|---|--------------------------------------|--------------------|--|---|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|--|-----------------------------------|--|
| a) Allmän beskrivning (Ringa in ett eller flera alternativ) |                                      | b) Storlek (cm)    |  | c) Stabilitet   |   | a) Allmän beskrivning   |                                       | b) Storlek och antal                  |  | a) Allmän beskrivning |  | b) Storlek och antal              |  |
| Mat-jord  | 0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 10<br>5<br>2<br>0  |  | <input type="checkbox"/> Starkt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Måttligt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Svagt utvecklade | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | Mark-yta<br>0,7<br>0,07<br>0,007<br>0 | Mark-yta<br>0,7<br>0,07<br>0,007<br>0 |  |                       |  |                                   |  |
| För-tätat skikt   | 0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 10<br>5<br>2<br>0  |  | <input type="checkbox"/> Starkt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Måttligt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Svagt utvecklade | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | 0,7<br>0,07<br>0,007<br>0             | 0,7<br>0,07<br>0,007<br>0             |  |                       |  |                                   |  |
| Aiv   | 0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 10<br>5<br>2<br>0  |  | <input type="checkbox"/> Starkt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Måttligt utvecklade<br><input type="checkbox"/> Svagt utvecklade | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | a) Allmän beskrivning<br>b) Storlek och antal<br>• < 2mm<br>• > 2mm | 0,7<br>0,07<br>0,007<br>0             | 0,7<br>0,07<br>0,007<br>0             |  |                       |  |                                   |  |





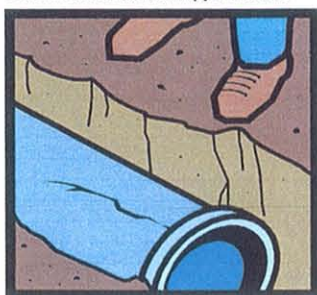
# Bilaga 10:1 Markstrukturindex. Exempel på kalkylblad i Excelmodellen

## Blad 1

# MARKSTRUKTURINDEX

-ett sätt att bedöma jordarnas fysikaliska status och odlingsystemets inverkan på markstrukturen

Grundförbättringsindex



Odlingsystemindex



Markstrukturtest



Projektledare:  
Kerstin Berglund  
Avd. för hydroteknik  
Inst. för markvetenskap, SLU

[www.mv.slu.se](http://www.mv.slu.se)

Idé och rådgivare:  
Waldemar Johansson  
Anna Gustafsson-Bjuréus  
Jörgen Karlsson

Rådgivare markpackning:  
Johan Arvidsson  
Inge Håkansson  
Avd. för jordbearbetning  
Inst. för Markvetenskap, SLU

Samarbetspartner:  
Lars Törner  
Odling i Balans

[www.odlingibalans.com](http://www.odlingibalans.com)

Programdesign:  
Örjan Berglund  
Avd. för hydroteknik  
Inst. för markvetenskap,  
SLU

## Blad 2

### Innehåll

| Blad nr | Kalkylbladsrubrik               | Innehåll i kalkylbladet   | Förklaring av färgerna   |
|---------|---------------------------------|---|--|
| 1       | Huvudsida                       | Kort information om indexets olika delar  | <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> = Fylls i av brukaren                                   |
| 2       | Innehåll                        | Innehållsförteckning  | <span style="background-color: lightblue; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> = Fylls i av brukaren, eller hjälp finns i databasen |
| 3       | Indata för gården               | Uppgifter om gården och maskinparken  | <span style="background-color: pink; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> = Modellen räknar ut                                      |
| 4       | Grundförutsättningar för skifte | Skiftenas jordart, mullhalt, arrondering och dräneringsförhållanden   |  |
| 5       | År 1                            | Uppgifter om årsmån, grödor, tillförsel av organiskt material samt framräknade resultat för antalet barmarksdagar, mängd organisk substans och rötter, samt torkdagar och alvpackning |  |
| 6       | År 2                            |   |  |
| 7-11    | .....osv                        |   |  |
| 12      | Grundförbättringsindex          | Bedömning av grundförutsättningarna för en god markstruktur med avseende på dränering, mullhalt och utförda strukturbefrämjande åtgärder  |  |
| 13      | Markpackningsmoment             | Modell som räknar ut alvpackningen  |  |
| 14      | Packresultat                    | Resultat från markpackningsberäkningarna  |  |
| 15      | Resultat OSI                    | Sammanfattning av de olika delarna i odlingsystemindex  |  |
| 16      | Sammanfattning                  | Sammanfattning av grundförutsättningarna för en god markstruktur samt odlingsystemindex för varje skifte varje år och medelvärde för växtföljd  |  |
| 17      | Hur mår din jord?               | En aptitretare till det egentliga markstrukturtestet i fält   |  |

# Bilaga 10:2

Blad 3

## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn: Ulluna Egendom  
 Brukare: Ame Andersson  
 Odlingsområde (välj från kartan): Svealands slättbygder  
 Startår: 1999  
 Postadress: Ulluna, 75007 Uppsala  
 Telefon: 018-671000  
 e-post: ulluna@ulluna.se

[Vanlig HTL](#)

## Maskinpark

| Traktor/ Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak (k P) | Vikt fördelning bakaxel (ex. 50%) |
|---------------------|-----------|---------------------|-----------------------------------|
| JD 2040             | 3975      | 0.8                 | 50%                               |
| MF                  | 6400      | 1.1                 | 50%                               |
| Magnum 7140         | 8500      | 1                   | 50%                               |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |
|                     |           |                     |                                   |



Källa: SCB  
 (http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkarter.asp#BM2)

| Redskap och övriga maskiner | Arbetsbredd på redskap (m) | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt Kg |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|-------------|
|                             |                            |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |             |
| Harv                        | 11                         | 4000      |                 |     |      |      |             |
| Plog                        | 2.4                        | 2500      |                 |     |      |      |             |
| Såmaskin                    | 6                          | 3000      |                 |     |      |      | 2000        |
| Godseluttna                 | 12                         | 7000      | 2.3             | 2.3 |      |      | 18000       |
| Tröska                      | 6.6                        | 10600     | 0.8             | 1.2 |      |      | 7000        |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                            |           |                 |     |      |      |             |

Blad 4

| Indata för skiften |             | Jordtyp                                   |                            |                           | Dränering            |                    |                     |
|--------------------|-------------|---|----------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| nr                 | Skiftesnamn | Matjord                                   |                            | Alv                       | Regelbunden          | Något Oregelbunden | Mycket Oregelbunden |
|                    |             | Jordart (kornstorlek, mm)                 | Mullhalt (viktsprocent)    | Jordart (kornstorlek, mm) | Skiftets arrondering | Typ                | Avstånd             |
| 1                  | 1a          | Lerig finmo + lerig moränjord             | Mullrik (6-12%)            | Styv lera, rotspärr       | Regelbunden          | Systemtäckdiklat   | <10                 |
| 2                  | 2a          | Styv lera och styv moränlera, ej rotspärr | Måttligt mullhaltig (3-6%) | Styv lera, rotspärr       | Något Oregelbunden   | Systemtäckdiklat   | 10-14               |
| 3                  | 2b          | Mycket styv lera                          | Något mullhaltig (2-3%)    | Mycket styv lera          | Något Oregelbunden   | Systemtäckdiklat   | 10-14               |
| 4                  | 3           | Moränmellanlera, ej rotspärr              | Måttligt mullhaltig (3-6%) | Mellanlera, ej rotspärr   | Mycket Oregelbunden  | Systemtäckdiklat   | >25                 |
| 5                  |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 6                  |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 7                  |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 8                  |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 9                  |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 10                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 11                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 12                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 13                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 14                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 15                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 16                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 17                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 18                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 19                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 20                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 21                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 22                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |
| 23                 |             |   |                            |                           |                      |                    |                     |

AR  
1999

| Arsmåsklassning |        |         |
|-----------------|--------|---------|
| Vår             | Sommar | Höst    |
| Kallvat         | Normal | Varmtor |

Med Val menas H0, skörd 1

| Skifte | Gröda     | Tillfört organiskt material |        |      | Datum med drängivelse (AAAA-MM-DD) |            | Avkastning (kg/ha) | Bortförd hämt | Skörd 2 (datum) | Avkastning 2 (kg/ha) | Skörd 3 (datum) | Avkastning 3 (kg/ha) | Antal barmarksdagar (dagar) |      |       | Organisk substans (kg/ha) | Roter (kg/ha) | torkdagar | Packning                |                |
|--------|-----------|-----------------------------|--------|------|------------------------------------|------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------------------|------|-------|---------------------------|---------------|-----------|-------------------------|----------------|
|        |           | Mängd (kg/ha)               | h-halt | Sådd | Uppkomst                           | Skörd      |                    |               |                 |                      |                 |                      | vår                         | höst | total |                           |               |           | ton/km <sup>2</sup> /ha | antal köringar |
| 1a     | Hösttråg  | Korv. Not.                  | 5000   | 10%  | 1998-09-15                         | 1999-08-07 | 7500               | Ja            |                 |                      |                 |                      | 0                           | 18   | 18    | 3688                      | 7459          | 72        | 13                      | 3              |
| 2a     | Höstvete  |                             |        |      | 1998-09-22                         | 1999-08-20 | 8500               | Nej           |                 |                      |                 |                      | 0                           | 25   | 25    | 8453                      | 8453          | 90        |                         |                |
| 2b     | Rågvete   |                             |        |      | 1998-09-15                         | 1999-08-14 | 8000               | Nej           |                 |                      |                 |                      | 0                           | 18   | 18    | 7996                      | 7996          | 82        |                         |                |
| 3      | Hösttraps |                             |        |      | 1998-08-19                         | 1999-08-07 | 2600               | Nej           |                 |                      |                 |                      | 0                           | 0    | 0     | 4141                      | 4141          | 77        |                         |                |

GRUNDFÖRBÄTTRINGSINDEX

| Skifte | Val av åtgärd                            | DRANERING            |                            |                        |                  |                            |  |   | Klassning (6=bäst, 1= sämst) | Kommentar |
|--------|--|----------------------|----------------------------|------------------------|------------------|----------------------------|--|---|------------------------------|-----------|
|        |  | Dränerings behov (m) | Nuvarande dräneringsstatus | Avstånd om systemdiket | Tilläggsåtgärder | Resultat                   | Dräneringsbehov fälttest                           |   |                              |           |
| 1a     | Lång före + lång maskinpart              | 15-25                | Systemtäckdiket            | <10                    |                  | Inget dräneringsbehov      | Markytan mindre fast, fotavtryck < 2cm djupa       | 5 | Väl-dränerat                 |           |
| 2a     | Styv lera och styv moränlera, ej rotspår | 12-16                | Systemtäckdiket            | 10-14                  |                  | Inget dräneringsbehov      | Markytan fast, inga fotavtryck                     | 6 | Mycket väl-dränerat          |           |
| 2b     | Mycket styv lera                         | 10-14                | Systemtäckdiket            | 10-14                  |                  | Inget dräneringsbehov      | Markytan rejält mjuk, fotavtryck > 5 cm djupa      | 3 | Ett visst dräneringsbehov    |           |
| 3      | Mörkmellanlera, ej rotspår               | 14-18                |                            | 1999                   |                  | Dräneringsbehov föreligger | markytan mycket mjuk och blöt, fotavtryck >7-10 cm | 2 | Stort dräneringsbehov        |           |

| MULLHALT                   |                                     |   | MARKSTRUKTUR   |                           |                                      |                              |
|----------------------------|-------------------------------------|---|--|---------------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| Mullhalt                   | Klassning<br>(5= bäst,<br>1= sämst) | Kommentarer om mullhalt                     | Utförda struktur-<br>befrämjande<br>grundförbättrings-<br>åtgärder | Spadtest (antal<br>tramp) | Klassning<br>(7= bäst, 1<br>= sämst) | Kommentar om<br>markstruktur |
| Mullrik (6-12%)            | 4                                   | Förutsättningar för mycket god markstruktur |  | 4-5                       |                                      | 3 tät                        |
| Måttligt mullhaltig (3-6%) | 3                                   | Förutsättningar för god markstruktur        |  | 1                         |                                      | 6 lucker                     |
| Något mullhaltig (2-3%)    | 2                                   | Kan ge odlingsproblem                       |  | 2                         |                                      | 5 något lucker               |
| Måttligt mullhaltig (3-6%) | 3                                   | Förutsättningar för god markstruktur        |  | 3                         |                                      | 4 något tät                  |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |
|                            |                                     |   |  |                           |                                      |                              |

BRITISK BELASTNING / STRUKTURKÄNSLIG MÅTT

| Val av åtgärd  |                 |          |          | Redskap                        |       |       |            |             |             |       |         |        |        |        |        |
|----------------|-----------------|----------|----------|--------------------------------|-------|-------|------------|-------------|-------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Åtgärd         | Stubbbehandling | Traktor  | 3 975 kg | årlig                          | tom   | 4 000 | axlar      | 1           | full last   | 0     | kg      | axel 1 | axel 2 | axel 3 | axel 4 |
| Traktor        | JD 2040         | bakaxel  | 50%      | full hela tiden                | nej   |       | axel 1     |             |             |       |         |        |        |        |        |
| Stifte         | 1a              | framaxel | 50%      | (Själtvående / axelbelastning) |       |       | (framaxel) | (bakaxel 1) | (bakaxel 2) |       | kg      |        |        |        |        |
| År i växtföljd | 1999            | 1 988    | 1 988    | Åxellastning %                 |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     | kg/axel |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Axelbelastning %               |       |       | 40%        | 60%         |             |       |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | 1 988                          | 3 188 | kg    | 0          | 0           | 0           | 0     | kg/axel |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Lufttryck kP                   |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Kritisk nivå                   |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | 0.8 k P                        |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | 8 100 kg                       |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Kritisk belastning             |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     | kg/axel |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | 0 kg                           |       |       | 0          | 0           | 0           | 0     |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Arbetsbredd                    |       |       | 0.000      | 0.000       | 0.000       | 0.000 |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | 11 m                           |       |       | 1.4        | 1.27        | km/ha       |       |         |        |        |        |        |
|                |                 |          |          | Markpackning                   |       |       |            |             |             |       |         |        |        |        |        |

|        |       |         |                 |          |           |         |         |                  |                  |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|-------|---------|-----------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| SLS21  | SLS22 | SMS21   | SMS22           | -4 913   |           |         |         |                  |                  |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |
| Skitte | År    | Traktor | Bearb           | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | AF1 | AF2 | traktorbelastning |  |  |  |  |  |  |  |
| 1a     | 1999  | JD 2040 | Stubbbehandling | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | 0                 |  |  |  |  |  |  |  |
|        |       |         | summa           | 0        | 1         |         |         |                  |                  |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |

# Bilaga 10:5

Blad 15

## Resultat av odlingsystemindexet

faktorer 0.67 24.3 0.5 -13 -0.335 -0.222

|    | AR 1          |                  |                    |                    |                |                      |       | AR 2          |                  |                    |                    |                |                    |       |
|----|---------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------------|-------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|----------------|--------------------|-------|
|    | rot-<br>mängd | upp-<br>torkning | Andel<br>Org. Mtrl | Bearbet<br>barmark | Mark<br>ningar | Mark<br>belastningar | Summa | rot-<br>mängd | upp-<br>torkning | Andel<br>Org. Mtrl | Bearbet<br>barmark | Mark<br>ningar | Mark<br>belastning | Summa |
|    | 1a            | 5.0              | 4.8                | 1.8                | -0.6           | -1.0                 | -3.0  | 7.0           | 2.5              | 0.0                | 1.9                | -5.4           | 0.0                | 0.0   |
| 2a | 5.7           | 6.0              | 4.2                | -0.9               | 0.0            | 0.0                  | 15.0  | 3.1           | 3.4              | 2.3                | -1.1               | 0.0            | 0.0                | 7.6   |
| 2b | 5.3           | 6.1              | 4.0                | -0.6               | 0.0            | 0.0                  | 14.8  | 2.7           | 4.2              | 0.8                | -0.4               | 0.0            | 0.0                | 7.4   |
| 3  | 2.8           | 5.1              | 2.1                | 0.0                | 0.0            | 0.0                  | 10.0  | 2.6           | 3.3              | 0.8                | -0.6               | 0.0            | 0.0                | 6.1   |

Blad 16

| Sammanfattning av indexen |                           | Finns grundförutsättningar för uthållig odling? |   | Resultat av fälttest |      | Odlingsystemindex |      |      |      |      |            |      |  |
|---------------------------|---------------------------|---|---|----------------------|------|-------------------|------|------|------|------|------------|------|--|
| Dränering                 | Multhalt                  | Dränering                                       | Markstruktur  | År 1                 | År 2 | År 3              | År 4 | År 5 | År 6 | År 7 | Medelvärde |      |  |
| 1a                        | Välldränerat              | Förutsättningar för mycket god markstruktur     | Markytan mindre fast, fotavtryck < 2cm djupa        | tät                  | 7.0  | -1.0              |      |      |      |      |            | 3.0  |  |
| 2a                        | Mycket välldränerat       | Förutsättningar för god markstruktur            | Markytan fast, inga fotavtryck                      | lucker               | 15.0 | 7.6               |      |      |      |      |            | 11.3 |  |
| 2b                        | Ett visst dräneringsbehov | Kan ge odlingsproblem                           | Markytan rejält mjuk, fotavtryck > 5 cm djupa       | något lucker         | 14.8 | 7.4               |      |      |      |      |            | 11.1 |  |
| 3                         | Stort dräneringsbehov     | Förutsättningar för god markstruktur            | markytan mycket mjuk och blöt, fotavtryck > 7-10 cm | något tät            | 10.0 | 6.1               |      |      |      |      |            | 8.0  |  |

| HUR MÅR DIN JORD ?                        | Skifte   |  |   |
|---|--|--|---|
|   | 1  | 2  | 3   |
| 1 Har jorden bra struktur och fint bruk?  | En del smuliga (granulära) aggregat syns             | En del smuliga (granulära) aggregat syns         | En del smuliga (granulära) aggregat syns                |
| 2 Har jorden täta skikt?                  | Tydligt fält skikt, tydlig plogsula, rötter böjer av | Något kompakta skikt, rottillväxt lite hämmad    | En spade glider lätt ner förbi bearbetningsdjup         |
| 3 Är det lätt att bearbeta jorden?        | Många överflatter och stort dragkraftbehov           | Många överflatter och stort dragkraftbehov       | Lättbearbetad jord, litet dragkraftbehov                |
| 4 Är marken full av levande organismer?   | Några  | Marken är full av markdjur av olika slag         | Några   |
| 5 Finns det rikligt med daggmaskar?       | Några daggmaskar och maskgångar                      | Några daggmaskar och maskgångar                  | Några daggmaskar och maskgångar                         |
| 6 Finns det växtrester och bryts de ner?  | Inga växtrester eller tar lång tid att bryta ned     | Inga växtrester eller tar lång tid att bryta ned | Växtrester i alla nedbrytningsstadier, jordlukt, södoft |
| 7 Är grödor och ogräs friska och frodiga? | Något ojämn tillväxt, lite missfärgning              | Något ojämn tillväxt, lite missfärgning          | Frisk, frodig och jämn gröda                            |
| 8 Utvecklas växtrotterna bra?             | Dålig rottillväxt, gulbruna eller svampiga rötter    | En del finrötter, de flesta friska               | En del finrötter, de flesta friska                      |
| 9 Infiltrerar vatten snabbt?              | Stående vatten kvar länge efter lätt regn            | Stående vatten kvar länge efter lätt regn        | Vattnet rinner undan sakta, lite pölar                  |
| 10 Finns vatten tillgängligt för grödan?  | Medelgodvattentillgång                               | Rätt mängd vatten tillgänglig vid rätt tillfälle | Rätt mängd vatten tillgänglig vid rätt tillfälle        |

- Mycket bra markstruktur! Bibehåll den!
- Här finns det en del att göra åt markstrukturen!
- Oj, här behövs det krafttag för att förbättra markstrukturen!

# Bilaga 11.1 Par 1. Plusgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

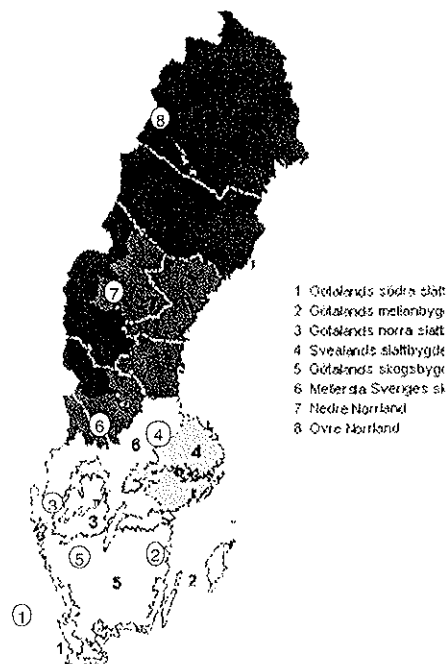
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 1 (plusgård)            |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1998                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| MF 3060                | 4070      | 0,6                    | 58%                       |
| MF 3060, d-m           | 4070      | 0,4                    |                           |
| Ford 4000              | 2590      | 0,6                    | 68%                       |
| Ford 4000, d-m         | 2590      | 0,6                    |                           |
| Ford (radodl.hjul)     | 2590      | 2                      |                           |
| CiH 5150 (betsådd)     | 5180      | 1                      | 60%                       |
| CiH 5150 (följevagn)   | 6180      | 1                      |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa:SCB

(<http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och övriga maskiner | Arbetsbredd på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt Kg |
|-----------------------------|------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|-------------|
|                             |                        |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |             |
| Plog (3)                    | 1,2                    | 825       |                 |     |      |      |             |
| Stubbharv                   | 4                      | 2000      |                 |     |      |      |             |
| Såbäddsharv                 | 4,5                    | 1000      |                 |     |      |      |             |
| Såmaskin                    | 3                      | 500       |                 |     |      |      | 350         |
| Vält                        | 6                      | 2500      |                 |     |      |      |             |
| Gödseltunna                 | 12                     | 6000      |                 | 2   | 2    |      | 15000       |
| Gödningsspridare            | 12                     | 400       |                 | 1   |      |      | 2000        |
| Växtskyddspruta             | 12                     | 500       |                 |     |      |      | 800         |
| Skördetröska                | 4,2                    | 7000      |                 | 2   | 2    |      | 3000        |
| Betsåmaskin (18r)           | 8,64                   | 1000      |                 |     |      |      | 400         |
| Radrensare (6r)             | 3                      | 500       |                 |     |      |      |             |
| Betupptagare (6r)           | 3                      | 18000     |                 | 1,7 | 1,7  |      | 15000       |
| Följevagn (betor)           | 3                      | 4000      |                 | 1,7 | 1,7  |      | 15000       |
|                             |                        |           |                 |     |      |      | 7500        |
|                             |                        |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                        |           |                 |     |      |      |             |
|                             |                        |           |                 |     |      |      |             |

# Bilaga 11.2 Par 1. Plusgårdens odlingsystem. Översikt

| År                      | Skiftesnamn<br>Par 1 (plus) | Jordart<br>Mörnättlora | Mullhalt (viktsprocent)<br>Något mullhaltig (2-3%) | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Mörnättlora | Mullhalt (kornstorlek, mm)<br>Mörnättlora | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Mörnättlora        |                      | Skiftets arrendering<br>Regelbunden | Typ<br>Systemtäcktkat | Avstånd em systemtäcktkat<br>16 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
|-------------------------|-----------------------------|------------------------|--|--|---|---|----------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|------|------------|-----------------------|------|------|------|----------------|------|------|
|                         |                             |                        |  |  |   | Bortlörd harm<br>Avkastning (kg/ha)<br>7000 Nej | Bortlörd harm<br>vår |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| <b>Par 1 (plusgård)</b> |                             |                        |  |  |   |   |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| <b>Årsmänsklassning</b> |                             |                        |  |  |   |   |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| 1998                    | Vår                         | Sommar                 | Höst   | 1998 Kallvåt                             | Normal                                    | 1999 Kallvåt                                    | Normal               | 2000 Varm/terr                      | Normal                | 2001 Normal                     | Varm/terr                   |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| År                      | Skifte                      | Gröda                  | Typ  | Datum med årsangivelse<br>Såtid          | Uppkomst                                  | Skörd   | 4 aug-1998           | Bortlörd harm<br>vår                | Bortlörd harm<br>höst | totalt                          | Organisk substans<br>Rötter | 5712                  | 5712                | 5712 | toftsdagar | Packning<br>ton*km/ha | 5    | 5    | 16   | antal körnögar | 7    |      |
| 1998                    | Par 1 (plus)                | Vårkon                 | Vårkon   | 3-apr-1998                               | 20-apr-1998                               | 4 aug-1998                                      | 4 aug-1998           | 11                                  | 11                    | 120                             | 131                         | 131                   | 131                 | 131  | 131        | 131                   | 131  | 131  | 131  | 131            | 131  | 131  |
| 1999                    | Par 1 (plus)                | Höstvete               | Flygödsel  | 22-sep-1998                              | 2 okt-1998                                | 13 aug-1999                                     | 13 aug-1999          | 10000 Nej                           | 64                    | 64                              | 64                          | 64                    | 64                  | 64   | 64         | 64                    | 64   | 64   | 64   | 64             | 64   | 64   |
| 2000                    | Par 1 (plus)                | Socketbetor            | Socketbetor  | 10-apr-2000                              | 28-apr-2000                               | 3 okt-2000                                      | 3 okt-2000           | 58000 Nej                           | 118                   | 154                             | 272                         | 272                   | 272                 | 272  | 272        | 272                   | 272  | 272  | 272  | 272            | 272  | 272  |
| Index                   | 0.67                        | 24,3                   | 0,5  | -13                                      | -0,335                                    | -0,222  |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| <b>AR 1</b>             |                             |                        |  |  |   |   |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| Par 1 (plus)            | rot-mängd                   | 3,8                    | 2,9  | -4,7                                     | -2,3                                      | -1,1  | -1,4                 | 6,7                                 | 5,7                   | 6,4                             | -2,3                        | -3,0                  | -1,5                | 11,8 | 11,8       | 11,8                  | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 11,8           | 11,8 | 11,8 |
| <b>AR 3</b>             |                             |                        |  |  |   |   |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| Par 1 (plus)            | rot-mängd                   | 0,4                    | 6,4  | -9,7                                     | -4,0                                      | -16,2   | -17,2                | 6,7                                 | 5,7                   | 6,4                             | -2,3                        | -3,0                  | -1,5                | 11,8 | 11,8       | 11,8                  | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 11,8           | 11,8 | 11,8 |
| <b>Sammanfattning</b>   |                             |                        |  |  |   |   |                      |                                     |                       |                                 |                             |                       |                     |      |            |                       |      |      |      |                |      |      |
| Par 1 (plus)            | Odlingsystem Index          | Ar 1                   | Ar 2   | Ar 3                                     | Ar 4                                      | Ar 5  | Ar 6                 | Ar 7                                | Medelvärde            | Dränering                       | Mullhalt                    | Färdigst<br>Dränering | Markstruktur        | 11,8 | 11,8       | 11,8                  | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 11,8           | 11,8 | 11,8 |
| Par 1 (plus)            |                             | -1,4                   | 11,8   | -17,2                                    | -4,0                                      | -16,2   | -17,2                | -2,3                                | -2,3                  | Dränering                       | Kan ge odlingsproblem       | Färdigst<br>Dränering | Markstruktur<br>tät | 11,8 | 11,8       | 11,8                  | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 11,8           | 11,8 | 11,8 |



Bilaga 11.3 Par 1. Plusgårdens odlingsssystem. Överfarter och markbelastningar

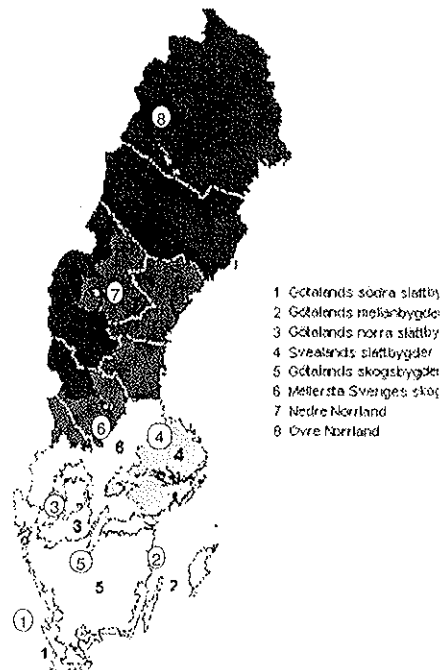
| Skifte       | År    | Traktor             | Bearb                       | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2  | traktor-överbelastning |
|--------------|-------|---------------------|-----------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|------|------------------------|
| Par 1 (plus) | 2 000 | CH 5150 (töjjevägn) | Transport                   | 6        | 1         | 7 600   | 9 500   | 6 000            | 6 000            | 0,2 | 0,5  | 8                      |
| Par 1 (plus) | 2 000 | Betoppagare (6r)    | Uppt.mask.2 s.betor         | 63       | 1         | 16 500  | 16 500  | 6 000            | 6 000            | 1,0 | 1,0  | -4 113                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | Ford (radodl.hjul)  | Ogrärensning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 653                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | Ford 4000           | Sprutning ogräs             | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 112                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | CH 5150 (betsädd)   | Sädd                        | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -6 149                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | MF 3060, d-m        | Harvning                    | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 459                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | Ford 4000, d-m      | Mineralgödsel spridning     | 0        | 1         | 1 920   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -5 949                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | MF 3060, d-m        | Harvning                    | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -5 949                 |
| Par 1 (plus) | 2 000 | MF 3060             | Plöjning                    | 4        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | 353                    |
| Par 1 (plus) | 1 999 | Skördetröska        | Tröskning                   | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | 0,5 | -3,2 | -6 679                 |
| Par 1 (plus) | 1 999 | Ford 4000           | Sprutning ogräs             | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -6 439                 |
| Par 1 (plus) | 1 999 | MF 3060, d-m        | Vältning                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 769                 |
| Par 1 (plus) | 1 999 | Ford 4000, d-m      | Sädd                        | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -2 739                 |
| Par 1 (plus) | 1 999 | MF 3060, d-m        | Flytgödseluttna (spridning) | 2        | 1         | 8 400   | 10 500  | 6 000            | 6 000            | 0,3 | 0,7  | -5 949                 |
| Par 1 (plus) | 1 999 | MF 3060, d-m        | Harvning                    | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | 353                    |
| Par 1 (plus) | 1 999 | MF 3060             | Plöjning                    | 4        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 679                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | Skördetröska        | Tröskning                   | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | 0,5 | -3,2 | -6 439                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | Ford 4000           | Sprutning ogräs             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -6 769                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | MF 3060, d-m        | Vältning                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 769                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | Ford 4000, d-m      | Sädd                        | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -6 149                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | MF 3060, d-m        | Harvning                    | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -6 149                 |
| Par 1 (plus) | 1 998 | MF 3060             | Plöjning                    | 4        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | 353                    |

# Bilaga 11.4 Par 1. Medelgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn Par 1 (medelgård)  
 Brukare \_\_\_\_\_  
 Odlingsområde (välj från kartan) Götalands södra slättbygder  
 Startår 1997  
 Telefon \_\_\_\_\_



Källa: SCB  
 (<http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) | Belastning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|-----------------------|
| MF 6180                | 5040      | 1,2                    | 62%                   |
| MF 6180, d-m           | 5040      | 0,5                    |                       |
| Valmet 6400            | 4200      | 0,9                    | 58%                   |
| Volvo BM 350           | 2370      | 1,1                    | 62%                   |
| Volvo BM 700           | 3900      | 1,2                    | 69%                   |
| Volvo BM 700, d-m      | 3900      | 0,8                    |                       |

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Växelplog (4)                  | 1,6                       | 1250      |                 |     |      |      |                |
| Harv                           | 6                         | 1610      |                 |     |      |      |                |
| Gödningsspridare               | 12                        | 1650      |                 | 1   |      |      | 2000           |
| Såmaskin                       | 4                         | 400       |                 |     |      |      | 500            |
| Rapidsåmaskin                  | 4                         | 2500      |                 | 0,8 | 0,8  | 0,8  | 1000           |
| Vält                           | 6,2                       | 2450      |                 |     |      |      |                |
| Ogrässprika                    | 12                        | 450       |                 |     |      |      | 1000           |
| Skördetröska                   | 3,9                       | 7800      |                 | 1,3 | 2    |      | 3600           |
| Fältvagn spm                   | 50                        | 2800      |                 | 1   |      |      | 9000           |
| Rundbalspress                  | 3,8                       | 1200      |                 |     |      |      | 150            |
| Betsåmaskin (6r)               | 2,88                      | 480       |                 | 1   |      |      | 130            |
| Radrensare (6r)                | 2,88                      | 450       |                 |     |      |      |                |
| Betupptagare (3r)              | 1,44                      | 6500      |                 | 1,2 |      |      | 12000          |
| Fältvagn betor                 | 20                        | 2800      |                 | 1   |      |      | 9000           |

# Bilaga 11.5 Par 1. Medelgårdens odlingsystem. Översikt

| Skiftnamn<br>Par 1 (medel)               | Jordart (konstolek, mm) |          | Mullhalt (viktsprocent)     |                        | Jordart (konstolek, mm) |              | Skiflets aronordning |                        | Typ         |         | Avstånd om systemetiket |              |
|--|-------------------------|----------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|--------------|----------------------|------------------------|-------------|---------|-------------------------|--------------|
|  | Moranlätterna           |          | Något mulnhaltig (2-3%)     |                        | Moranlätterna           |              | Något Oreggebunden   |                        | Benovsdikat |         |                         |              |
| <b>Årsmånsklassning</b>                  |                         |          |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| Vår                                      | Sommår                  | Höst     |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| 1997 Vår/lorr                            | Normal                  | Normal   |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| 1998 Kalivåd                             | Vår/lorr                | Vår/lorr |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| 1999 Kalivåd                             | Normal                  | Normal   |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| 2000 Vår/lorr                            | Normal                  | Normal   |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| År                                       | Skifte                  | Groda    | Tillfört organiskt material | Datum med Årsangivelse | Skid                    | Berford halm | Barmarksdagar        | Organisk substans      | Packning    |         |                         |              |
|  |                         |          | Måvöd (kg/ha) is-halt       | 31-mar-1997            | 15-apr-1997             | 13-aug-1997  | 7340 nej             | rost                   | torkdagar   | ton/ha  | antal köringar          |              |
| 1997 Par 1 (medel)                       | Vårkorn                 |          |                             |                        |                         |              |                      | 86                     | 120         | 5989    | 63                      | 7            |
| 1998 Par 1 (medel)                       | Höstvete                |          |                             | 25-sep-1997            | 20-okt-1997             | 3-sep-1998   | 6680 Nej             |                        | 71          | 6632    | 48                      | 10           |
| 1999 Par 1 (medel)                       | Vårkorn                 |          |                             | 5-apr-1999             | 20-apr-1999             | 7-aug-1999   | 7150 Ja              |                        | 133         | 2495    | 63                      | 11           |
| 2000 Par 1 (medel)                       | Socketbetor             |          |                             | 11-apr-2000            | 29-apr-2000             | 9-nov-2000   | 54427 Nej            |                        | 160         | 11103   | 96                      | 14           |
| <b>Index</b>                             | 0,67                    | 24,3     | 0,5                         | -13                    | -0,222                  |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| <b>ÅR 1</b>                              |                         |          |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| Par 1 (medel)                            | rotmängd                | 4,0      | Andel barmark               | Summa                  | rotmängd                | opp-torkning | Org. Mtrl            | Andel barmark          | Mark        | Summa   | Bearbetningar           | Summa        |
|  | upp-torkning            | 4,2      | Bearbetningar               | -2,2                   | 3,9                     | 3,2          | 4,3                  | -2,5                   | -4,0        | -2,2    | -4,5                    | 4,5          |
| <b>ÅR 3</b>                              |                         |          |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| Par 1 (medel)                            | rotmängd                | 3,9      | Andel barmark               | Summa                  | rotmängd                | upp-torkning | Org. Mtrl            | Andel barmark          | Mark        | Summa   | Bearbetningar           | Summa        |
|  | upp-torkning            | 4,2      | Bearbetningar               | -2,3                   | 0,4                     | 8,4          | 5,6                  | -3,9                   | -4,7        | -8,3    | -10,7                   | -10,7        |
| <b>Sammanfattning Odlingsystem Index</b> |                         |          |                             |                        |                         |              |                      |                        |             |         |                         |              |
| Par 1 (medel)                            | År 1                    | År 2     | År 3                        | År 4                   | År 5                    | År 6         | År 7                 | Dränering              | Mullhalt    | Fältest | Dränering               | Markstruktur |
|  | -0,7                    | 4,5      | -1,7                        | -10,7                  |                         | -2,1         |                      | Kän ge odlingsproblett |             |         | något tät               |              |

Bilaga 11.6 Par 1. Medelgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

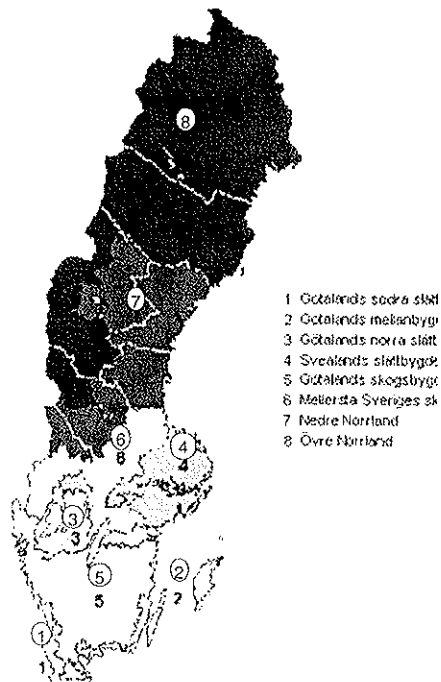
| Skifte       | År    | Traktor           | Bearbetningar           | Packning | Körningar | ax 1. bel | ax 2. bel | ax 1. kritisk nivå | ax 2. kritisk nivå | BF1 | BF2 | Traktorbelastning |
|--------------|-------|-------------------|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-----|-----|-------------------|
| Par1 (medel) | 2 000 | Valmet 6400       | Transport               | 0        | 1         | 9 440     | 0         | 7 500              | 10 500             | 0   | 0   | -3 004            |
| Par1 (medel) | 2 000 | MF 6180           | Uppt.mask.2 s.betor     | 29       | 1         | 14 800    | 0         | 6 900              | 10 500             | 1   | 0   | -75               |
| Par1 (medel) | 2 000 | Valmet 6400       | Sprutning ogräs         | 0        | 4         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -5 074            |
| Par1 (medel) | 2 000 | Valmet 6400       | Ogrärensning            | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | -5 274            |
| Par1 (medel) | 2 000 | Volvo BM 350      | Sådd                    | 0        | 1         | 488       | 0         | 7 500              | 10 500             | 0   | 0   | -5 609            |
| Par1 (medel) | 2 000 | MF 6180, d-m      | Spridning special       | 0        | 1         | 700       | 875       | 8 100              | 8 100              | 0   | 0   | -5 175            |
| Par1 (medel) | 2 000 | MF 6180, d-m      | Harvning                | 0        | 4         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | -5 094            |
| Par1 (medel) | 2 000 | MF 6180           | Plöjning                | 8        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | 844               |
| Par1 (medel) | 1 999 | Volvo BM 700      | Hemtransport            | 0        | 1         | 9 440     | 0         | 7 500              | 10 500             | 1   | 1   | -1 849            |
| Par1 (medel) | 1 999 | Skördetröska      | Tröskning               | 2        | 1         | 7 980     | 3 420     | 6 600              | 6 000              | 1   | 0   |                   |
| Par1 (medel) | 1 999 | Volvo BM 700      | Sprutning ogräs         | 0        | 3         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -3 919            |
| Par1 (medel) | 1 999 | Volvo BM 700, d-m | Vältning                | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -4 919            |
| Par1 (medel) | 1 999 | Volvo BM 700, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -5 229            |
| Par1 (medel) | 1 999 | Volvo BM 700, d-m | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 920     | 0         | 7 500              | 10 500             | 0   | 0   | -4 679            |
| Par1 (medel) | 1 999 | MF 6180, d-m      | Harvning                | 0        | 2         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | -5 094            |
| Par1 (medel) | 1 999 | MF 6180           | Plöjning                | 8        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | 844               |
| Par1 (medel) | 1 998 | Skördetröska      | Tröskning               | 2        | 1         | 7 980     | 3 420     | 6 600              | 6 000              | 1   | 0   |                   |
| Par1 (medel) | 1 998 | Volvo BM 700      | Mineralgödsel spridning | 0        | 3         | 2 920     | 0         | 7 500              | 10 500             | 0   | 0   | -3 479            |
| Par1 (medel) | 1 998 | Volvo BM 700      | Sprutning ogräs         | 0        | 3         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -3 919            |
| Par1 (medel) | 1 998 | Volvo BM 700, d-m | Vältning                | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -4 919            |
| Par1 (medel) | 1 998 | Volvo BM 700, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -5 229            |
| Par1 (medel) | 1 998 | MF 6180, d-m      | Harvning                | 0        | 2         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | -5 094            |
| Par1 (medel) | 1 998 | MF 6180           | Plöjning                | 8        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | 844               |
| Par1 (medel) | 1 997 | Skördetröska      | Tröskning               | 2        | 1         | 7 980     | 3 420     | 6 600              | 6 000              | 1   | 0   |                   |
| Par1 (medel) | 1 997 | Volvo BM 700      | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -3 919            |
| Par1 (medel) | 1 997 | Volvo BM 700, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 0   | 0   | -5 229            |
| Par1 (medel) | 1 997 | MF 6180, d-m      | Harvning                | 0        | 2         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | -5 094            |
| Par1 (medel) | 1 997 | MF 6180           | Plöjning                | 8        | 1         | 0         | 0         | 10 500             | 10 500             | 1   | 1   | 844               |

## Bilaga 12.1 Par 2. Plusgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

### Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn Par 2 (plusgård)  
 Brukare \_\_\_\_\_  
 Odlingsområde (välj från kartan) Götalands södra slättbygder  
 Startår 1997  
 Telefon \_\_\_\_\_



### Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) |
|------------------------|-----------|------------------------|
| Case IH 5150 4WD       | 5500      | 0,7                    |
| 7710 4WD               | 4500      | 0,7                    |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |

Källa: SCB  
 (<http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner<br>på redskap | Arbetsbredd | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--|-------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|  |             |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Tröska 1530                                  | 4           | 7000      |                 | 2   | 2    |      | 3000           |
| Plog Kverneland                              | 1,52        | 1200      |                 |     |      |      |                |
| Tive såjet                                   | 6           | 2000      |                 | 2,8 | 1,8  |      | 3000           |
| Tive gödselspridare                          | 12          | 2500      |                 | 2,8 | 2,8  |      | 3500           |
| Gödselspridare Bo                            | 24          | 350       |                 |     |      |      | 1200           |
| Fältvagn 1                                   | 50          | 3000      |                 | 2   |      |      | 8000           |
| Fältvagn 2                                   | 50          | 3000      |                 | 6   | 6    |      | 8000           |
| Kultivator Vädersta                          | 3,5         | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Harv Väderstad                               | 7,8         | 2500      |                 |     |      |      |                |
| Såbäddsharv Gern                             | 5           | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Spruta (Lomma BS                             | 24          | 2000      |                 | 1,5 |      |      | 3300           |
| Vält Väderstad                               | 10          | 4000      |                 |     |      |      |                |
| Halmpress                                    | 4           | 1000      |                 |     |      |      |                |
| Halmsamling                                  | 4           | 500       |                 |     |      |      | 1400           |
| Lejd 18r såmaskin                            | 9           | 1500      |                 |     |      |      | 500            |
| Radrensare/hack                              | 4,5         | 500       |                 |     |      |      |                |
| Betupptagare (3)                             | 1,35        | 7000      |                 | 1   |      |      | 7000           |

Bilaga 12.2 Par 2. Plusgårdens odlingssystem. Översikt

| Ar   | Skifte   | Tillfört organiskt material |     | Datum med årsangivelse |            | Bortförd nr Barmarksdagar |            | Organisk substans  |     | Packning |        |        |           |           |                 |
|------|----------|-----------------------------|-----|------------------------|------------|---------------------------|------------|--------------------|-----|----------|--------|--------|-----------|-----------|-----------------|
|      |          | Gröda                       | Typ | Mängd (kg ts-halt)     | Såtid      | Uppkomst                  | Skörd      | Avkastning (kg/ha) | vår | höst     | totalt | Rötter | torkdagar | ton*km/ha | antal körningar |
| 1997 | Plusgård | Vårvete                     |     |                        | 1997-03-26 | 1997-04-05                | 1997-08-20 | 7500 Nej           | 76  | 120      | 196    | 7459   | 74        | 10        | 9               |
| 1998 | Plusgård | Vårkorn                     |     |                        | 1998-04-21 | 1998-05-01                | 1998-08-12 | 7500 Nej           | 22  | 115      | 137    | 6120   | 11        | 10        | 8               |
| 1999 | Plusgård | Höstvete                    |     |                        | 1998-09-15 | 1998-09-25                | 1999-08-20 | 8000 Nej           |     | 49       | 49     | 7956   | 87        | 10        | 12              |
| 2000 | Plusgård | Socketbetor                 |     |                        | 2000-04-22 | 2000-04-29                | 2000-10-01 | 54000 Nej          | 119 | 147      | 266    | 11016  | 98        | 21        | 15              |
| 2001 | Plusgård | Vårvete                     |     |                        | 2001-03-06 | 2001-03-16                | 2001-08-21 | 7000 Ja            | 9   | 70       | 79     | 2975   | 85        | 10        | 12              |

Bilaga 12.3 Par 2. Plusgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte          | År    | Traktor          | Bearb                   | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | traktor-överbelastning |
|-----------------|-------|------------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|------------------------|
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Lastning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 025                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Pressning halm          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 925                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | Tröska 1530      | Tröskning               | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | #N/A                   |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 375                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 400   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | 0                      |
| Par 2, plusgård | 2 001 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 000   | 2 500   | 6 000            | 6 000            | -4 925                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | CASE IH S150 4WD | Sädd                    | 0        | 3         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 275                 |
| Par 2, plusgård | 2 001 | CASE IH S150 4WD | Harvning                | 0        | 3         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |
| Par 2, plusgård | 2 001 | CASE IH S150 4WD | Plojning                | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |
| Par 2, plusgård | 2 000 | 7710 4WD         | Transport               | 0        | 1         | 4 400   | 5 500   | 6 000            | 6 000            | -3 725                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | CASE IH S150 4WD | Ujpt.mask.2 s.betor     | 12       | 1         | 8 000   | 0       | 7 500            | 10 500           | -2 300                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | 7710 4WD         | Ogrärensning            | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -5 825                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | 7710 4WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 3         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | 7710 4WD         | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -3 925                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 400   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | -4 725                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | CASE IH S150 4WD | Harvning                | 0        | 4         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 275                 |
| Par 2, plusgård | 2 000 | CASE IH S150 4WD | Plojning                | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |
| Par 2, plusgård | 2 000 | CASE IH S150 4WD | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 700                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | Tröska 1530      | Tröskning               | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | #N/A                   |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 375                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 2 400   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | -4 725                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Sädd                    | 0        | 1         | 2 000   | 2 500   | 6 000            | 6 000            | -4 925                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | CASE IH S150 4WD | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 275                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | 7710 4WD         | Välning                 | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -5 125                 |
| Par 2, plusgård | 1 999 | CASE IH S150 4WD | Plojning                | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |
| Par 2, plusgård | 1 998 | 7710 4WD         | Hemtransport            | 0        | 1         | 4 400   | 5 500   | 6 000            | 6 000            | -3 725                 |
| Par 2, plusgård | 1 998 | Tröska 1530      | Tröskning               | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | #N/A                   |
| Par 2, plusgård | 1 998 | 7710 4WD         | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 1 998 | 7710 4WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 1 998 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 400   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | -4 725                 |
| Par 2, plusgård | 1 998 | 7710 4WD         | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 275                 |
| Par 2, plusgård | 1 998 | CASE IH S150 4WD | Plojning                | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |
| Par 2, plusgård | 1 997 | Tröska 1530      | Tröskning               | 1        | 1         | 7 000   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | #N/A                   |
| Par 2, plusgård | 1 997 | 7710 4WD         | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 2         | 4 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | -4 865                 |
| Par 2, plusgård | 1 997 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 375                 |
| Par 2, plusgård | 1 997 | 7710 4WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 2 400   | 3 000   | 6 000            | 6 000            | -4 725                 |
| Par 2, plusgård | 1 997 | CASE IH S150 4WD | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -4 275                 |
| Par 2, plusgård | 1 997 | CASE IH S150 4WD | Plojning                | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 975                    |

## Bilaga 12.4 Par 2. Medelgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

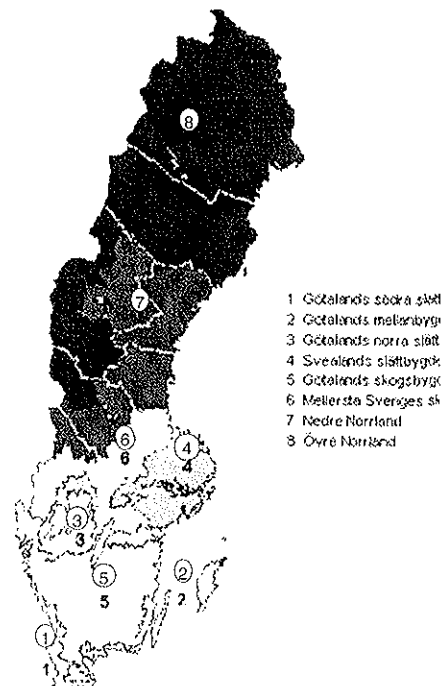
### Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn Par 2 (medelgård)  
 Brukare \_\_\_\_\_  
 Odlingsområde (välj från kartan) Götalands södra slättbygder  
 Startår 1997  
 Telefon \_\_\_\_\_

### Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) |
|------------------------|-----------|------------------------|
| MF 3115                | 7000      | 1                      |
| MF 3680                | 7500      | 1                      |
| NH 3970                | 8700      | 1                      |
| JD 4455                | 7500      | 1                      |
| MB Track               | 6500      | 1                      |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |



Källa: SCB  
 (http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog (4)                       | 1,6                       | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Plog (6)                       | 2,4                       | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Kultivator (5)                 | 5                         | 3400      |                 |     |      |      |                |
| Kultivator (6,3)               | 6,3                       | 3800      |                 |     |      |      |                |
| Harv                           | 8,6                       | 2800      |                 |     |      |      |                |
| Gödningsspridare               | 24                        | 1000      |                 | 1,5 |      |      | 3000           |
| Så jet                         | 6                         | 2500      |                 | 1,5 |      |      | 4000           |
| Ringvält                       | 12                        | 4900      |                 |     |      |      |                |
| Ogrässpårta                    | 24                        | 1500      |                 | 2   |      |      | 2500           |
| Tume kombisåmas                | 6                         | 5900      |                 | 1   |      |      | 5000           |
| Betsådd                        | 9                         | 1500      |                 |     |      |      | 400            |
| Tröska                         | 5,7                       | 10700     |                 | 0,8 | 2    |      | 7200           |
| Betupptagare                   | 1,35                      | 7000      |                 | 1   |      |      | 7000           |
| Findus baljlockare             | 4                         | 18000     |                 | 2,3 | 2,3  |      | 2000           |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |



**Par 2, medelgård**

| År   | Skifte    | Tillfört organiskt material | Datum med årsangivelse | Bortförd h         | Barmarksdagar | Organisk substans | Packning  |    |
|------|-----------|-----------------------------|------------------------|--------------------|---------------|-------------------|-----------|----|
|      | Gröda     | Mängd (kg ts-halt)          | Såtid                  | Avkastning (kg/ha) | vår           | Rötter            | ton*km/ha |    |
|      | Vårkorn   |                             | 1997-04-15             | 5500 Nej           | höst          | totalt            | torrdagar |    |
|      |           |                             | 1997-04-25             |                    |               |                   | 70        |    |
|      |           |                             | 1997-08-10             |                    |               |                   | 20        |    |
| 1997 | Medelgård | Vårkorn                     | 1997-04-15             | 5500 Nej           | 96            | 216               | 4488      | 8  |
| 1998 | Medelgård | Årter                       | 1998-05-15             | 1750 Nej           | 68            | 193               | 1428      | 11 |
| 1999 | Medelgård | Höstveite                   | 1998-09-20             | 5000 Nej           |               | 84                | 8951      | 5  |
| 2000 | Medelgård | Socketbetor                 | 2000-04-24             | 45000 Nej          | 121           | 147               | 9180      | 32 |
| 2001 | Medelgård | Vårveite                    | 2001-04-01             | 8000 Nej           | 49            | 70                | 7956      | 17 |
|      |           |                             | 2001-04-25             |                    |               | 119               | 7956      | 7  |

Bilaga 12.6 Par 2. Medelgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

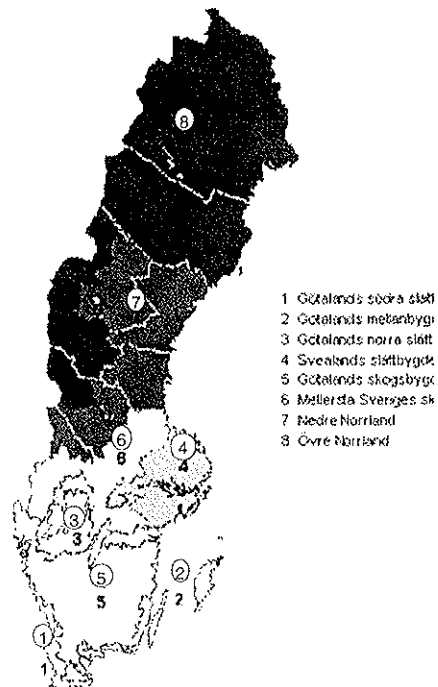
| Skifte       | År    | Traktor            | Bearb                   | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | traktor-överbelastning |
|--------------|-------|--------------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|------------------------|
|              |       |                    |                         |          |           |         |         | 6 000            | 8 100            | #N/A                   |
| Par 2, medel | 2 001 | Tröska             | Tröskning               | 5        | 1         | 14 320  | 3 580   | 6 000            | 8 100            | #N/A                   |
| Par 2, medel | 2 001 | MB Track           | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 2 001 | MF 3115            | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -2 850                 |
| Par 2, medel | 2 001 | NH 3970            | Sådd kombi              | 2        | 1         | 8 720   | 0       | 7 500            | 10 500           | -535                   |
| Par 2, medel | 2 001 | MF 3680            | Harvning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 531                 |
| Par 2, medel | 2 001 | MF 3680            | Plöjning                | 10       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1 481                  |
| Par 2, medel | 2 000 | NH 3970            | Uppt.mask.2 s.betor     | 17       | 1         | 8 000   | 0       | 7 500            | 10 500           | 520                    |
| Par 2, medel | 2 000 | MF 3115            | Sprutning ogräs         | 0        | 3         | 0       | 0       | 6 000            | 10 500           | 280                    |
| Par 2, medel | 2 000 | MB Track           | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 2 000 | MF 3680            | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -1 625                 |
| Par 2, medel | 2 000 | MF 3680            | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 531                 |
| Par 2, medel | 2 000 | MF 3680            | Plöjning                | 15       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1 481                  |
| Par 2, medel | 2 000 | MF 3680            | Stubbearbetning         | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 845                 |
| Par 2, medel | 1 999 | Tröska             | Tröskning               | 5        | 1         | 14 320  | 3 580   | 6 000            | 8 100            | #N/A                   |
| Par 2, medel | 1 999 | MB Track           | Mineralgödsel spridning | 0        | 3         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 1 999 | MF 3115            | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -2 920                 |
| Par 2, medel | 1 999 | MF 3115            | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -2 920                 |
| Par 2, medel | 1 999 | MF 3115            | Sådd                    | 0        | 1         | 5 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -2 420                 |
| Par 2, medel | 1 999 | MF 3680            | Harvning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 531                 |
| Par 2, medel | 1 999 | MF 3680            | Stubbearbetning         | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 845                 |
| Par 2, medel | 1 998 | Fimbas tejplockare | Tröskning               | 30       | 1         | 10 000  | 10 000  | 6 000            | 6 000            | #N/A                   |
| Par 2, medel | 1 998 | MF 3115            | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0                      |
| Par 2, medel | 1 998 | MF 3115            | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 740                 |
| Par 2, medel | 1 998 | MF 3115            | Sådd                    | 0        | 1         | 5 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -2 420                 |
| Par 2, medel | 1 998 | MB Track           | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 1 998 | MF 3680            | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 531                 |
| Par 2, medel | 1 998 | MF 3680            | Plöjning                | 15       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1 481                  |
| Par 2, medel | 1 998 | JD 4455            | Stubbearbetning         | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 170                 |
| Par 2, medel | 1 997 | Tröska             | Tröskning               | 5        | 1         | 14 320  | 3 580   | 6 000            | 8 100            | #N/A                   |
| Par 2, medel | 1 997 | MB Track           | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 3 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 1 997 | MF 3115            | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 740                 |
| Par 2, medel | 1 997 | MF 3115            | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 420                 |
| Par 2, medel | 1 997 | MB Track           | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -3 775                 |
| Par 2, medel | 1 997 | MF 3680            | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | -2 531                 |
| Par 2, medel | 1 997 | MF 3680            | Plöjning                | 15       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1 481                  |

## Bilaga 13.1 Par 3. Plusgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

### Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn Par 3 (plusgård)  
 Brukare \_\_\_\_\_  
 Odlingsområde (välj från kartan) Götalands södra slättbygder  
 Startår 1995  
 Telefon \_\_\_\_\_



- 1 Götalands södra slätt
- 2 Götalands mellanbygd
- 3 Götalands norra slätt
- 4 Svealands slättbygder
- 5 Götalands skogsbygd
- 6 Mellerta Sveriges sk
- 7 Nedre Norrland
- 8 Övre Norrland

### Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) |
|------------------------|-----------|------------------------|
| Case MX 100            | 5700      | 1                      |
| MF 4245                | 3759      | 1                      |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |

Källa:SCB  
 (http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Tröska                         | 3,6                       | 3400      |                 | 1,1 | 1,5  |      | 2000           |
| Plog (3)                       | 1,2                       | 1000      |                 |     |      |      |                |
| Såmaskin                       | 4                         | 540       |                 | 2,4 |      |      | 300            |
| Såbäddsharv                    | 6                         | 1500      |                 | 1   |      |      |                |
| Gödsetunna                     | 12                        | 2000      |                 | 0,8 |      |      | 5000           |
| Gödselspridare                 | 4                         | 2300      |                 | 2,5 | 2,5  |      | 8000           |
| Halmpress                      | 2                         | 1500      |                 | 1,1 |      |      |                |
| Balvagn                        | 2                         | 600       |                 | 2   |      |      | 1000           |
| Gödningsspridare               | 12                        | 540       |                 |     |      |      | 1000           |
| Växtskyddspruta                | 12                        | 350       |                 |     |      |      | 800            |
| Betupptagare                   | 0,5                       | 3500      |                 | 2   |      |      | 3000           |
| Tallriksharv                   | 4                         | 2300      |                 | 2,5 |      |      |                |
| Slätterkross Taurus            | 1,8                       | 1000      |                 |     |      |      |                |
| Vändare                        | 3                         | 500       |                 |     |      |      |                |
| Radrensare                     | 4,5                       | 500       |                 |     |      |      |                |
| Betsåmaskin                    | 4                         | 1000      |                 |     |      |      | 1800           |
| Vält                           | 6                         | 2500      |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |

Bilaga 13.2 Par 3. Plusgårdens odlingssystem. Översikt

| År   | Skifte   | Tillfört organiskt material |            | Datum med årsangivelse |            | Bortförd halm |            | Barmarksdagar      |         | Organisk substans |      | Packning ton*km/ha antal körningar |        |           |    |    |
|------|----------|-----------------------------|------------|------------------------|------------|---------------|------------|--------------------|---------|-------------------|------|------------------------------------|--------|-----------|----|----|
|      |          | Gröda                       | Typ        | Mängd (kg ts-halt)     | Såtid      | Uppkomst      | Skörd      | Avkastning (kg/ha) | Skörd 2 | vår               | host |                                    | Rötter | torkdagar |    |    |
| 1995 | Plusgård | Vall                        |            |                        | 1994-04-11 | 1994-04-21    | 1995-06-19 | 9500               | Nej     |                   |      | 1983                               | 9916   | 135       | 7  |    |
| 1996 | Plusgård | Vall                        |            |                        |            |               | 1996-06-06 | 4000               | Nej     | 4000              |      | 1670                               | 8350   | 135       | 7  |    |
| 1997 | Plusgård | Socketbetor                 |            |                        | 1997-04-12 | 1997-04-30    | 1997-10-25 | 60000              | Nej     | 119               | 27   | 146                                | 12240  | 576       | 98 | 11 |
| 1998 | Plusgård | Vårkorn                     |            |                        | 1998-03-30 | 1998-04-09    | 1998-08-15 | 8000               | Ja      |                   | 46   | 46                                 | 2792   | 6528      | 11 | 12 |
| 1999 | Plusgård | Höstvete                    | fastgödsel | 25000                  | 0,25       | 1998-09-24    | 1998-10-04 | 1999-08-24         | 9000    | Ja                | 55   | 55                                 | 10075  | 8951      | 87 | 16 |
| 2000 | Plusgård | Socketbetor                 |            |                        | 2000-04-09 | 2000-04-27    | 2000-10-05 | 70000              | Nej     | 117               | 143  | 260                                | 14280  | 672       | 98 | 12 |
| 2001 | Plusgård | Vårkorn                     |            |                        | 2001-03-31 | 2001-04-10    | 2001-08-01 | 8600               | Ja      | 34                | 66   | 100                                | 3001   | 7018      | 71 | 12 |

Bilaga 13.3 Par 3. Plusgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

| Stift       | År    | Traktor     | Bearb                   | Packning | Kömmingar | ax1_bel | ax2_bel | ax1_kritisk_mv4 | ax2_kritisk_mv3 | enskavensbelasting |
|-------------|-------|-------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|-----------------|-----------------|--------------------|
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Hemtransport            | 0        | 1         | 1 280   | 0       | 6 000           | 10 500          | -5 182             |
| Par 3, plus | 2 001 | Case MX 100 | Pressning halm          | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 7 200           | 10 500          | -4 132             |
| Par 3, plus | 2 001 | Tröskla     | Tröskning               | 0        | 1         | 3 780   | 1 620   | 7 200           | 6 000           | #N/A               |
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 722             |
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -7 500             |
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 6 000           | 10 500          | -4 782             |
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 742             |
| Par 3, plus | 2 001 | MF 4245     | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 2 001 | Case MX 100 | Plojning                | 12       | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | 894                |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Uppmask 2 s betor       | 0        | 1         | 5 200   | 0       | 6 000           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Ogräsröjning            | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -5 182             |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 132             |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 782             |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -7 500             |
| Par 3, plus | 2 000 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 742             |
| Par 3, plus | 2 000 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 1 500   | 0       | 7 500           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 2 000 | Case MX 100 | Plojning                | 12       | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | 894                |
| Par 3, plus | 2 000 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 2 300   | 0       | 6 000           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 1 500   | 0       | 7 500           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Hemtransport            | 0        | 1         | 1 280   | 0       | 6 000           | 10 500          | -5 182             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Pressning halm          | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 7 200           | 10 500          | -4 132             |
| Par 3, plus | 1 999 | Tröskla     | Tröskning               | 0        | 1         | 2 700   | 2 700   | 7 200           | 6 000           | #N/A               |
| Par 3, plus | 1 999 | MF 4245     | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 722             |
| Par 3, plus | 1 999 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 3         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 742             |
| Par 3, plus | 1 999 | MF 4245     | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 672     | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 722             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Sädd                    | 0        | 2         | 1 840   | 0       | 6 000           | 10 500          | -4 782             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 1 840   | 0       | 6 000           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Plojning                | 12       | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | 894                |
| Par 3, plus | 1 999 | Case MX 100 | Fastgödsel              | 0        | 1         | 4 120   | 5 150   | 6 000           | 6 000           | -2 248             |
| Par 3, plus | 1 998 | MF 4245     | Hemtransport            | 0        | 1         | 1 280   | 0       | 6 000           | 10 500          | -5 182             |
| Par 3, plus | 1 998 | Case MX 100 | Pressning halm          | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 7 200           | 10 500          | -4 132             |
| Par 3, plus | 1 998 | Tröskla     | Tröskning               | 0        | 1         | 3 780   | 1 620   | 7 200           | 6 000           | #N/A               |
| Par 3, plus | 1 998 | MF 4245     | Sprutning svamp+insekt  | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 722             |
| Par 3, plus | 1 998 | MF 4245     | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -7 500             |
| Par 3, plus | 1 998 | MF 4245     | Sädd                    | 0        | 1         | 672     | 0       | 6 000           | 10 500          | -4 782             |
| Par 3, plus | 1 998 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 742             |
| Par 3, plus | 1 998 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 1 500   | 0       | 7 500           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 998 | Case MX 100 | Plojning                | 12       | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | 894                |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Uppmask 2 s betor       | 0        | 1         | 5 200   | 0       | 6 000           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Ogräsröjning            | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -5 182             |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 722             |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -4 782             |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Vältning                | 0        | 1         | 1 840   | 0       | 6 000           | 10 500          | -7 500             |
| Par 3, plus | 1 997 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | -3 742             |
| Par 3, plus | 1 997 | Case MX 100 | Harvning                | 0        | 2         | 1 500   | 0       | 7 500           | 10 500          | -3 982             |
| Par 3, plus | 1 997 | Case MX 100 | Plojning                | 12       | 1         | 0       | 0       | 10 500          | 10 500          | 894                |
| Par 3, plus | 1 995 | MF 4245     | Hemtransport            | 0        | 1         | 6 000   | 10 500  | 0               | 0               | -5 182             |
| Par 3, plus | 1 995 | MF 4245     | Vändning                | 0        | 3         | 10 500  | 10 500  | 1               | 1               | -5 182             |
| Par 3, plus | 1 995 | MF 4245     | Huggning (vell)         | 0        | 1         | 10 500  | 10 500  | 1               | 1               | -5082              |
| Par 3, plus | 1 995 | Case MX 100 | Flugödsel (spridning)   | 0        | 1         | 6 000   | 6 000   | 1               | 1               | -2 908             |
| Par 3, plus | 1 995 | MF 4245     | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 10 500  | 10 500  | 0               | 0               | -3 742             |

# Bilaga 13.4 Par 3. Medelgårdens odlingsystem. Gård och maskinpark

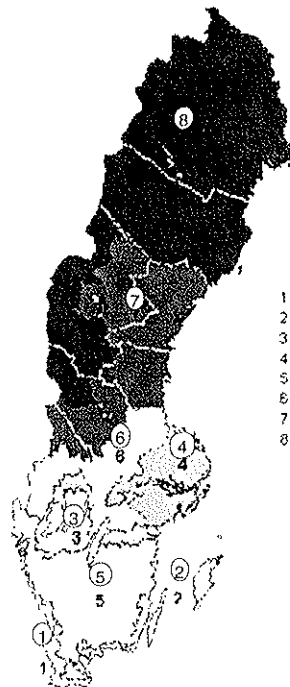
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                                    |
|----------------------------------|------------------------------------|
| Gårdsnamn                        | <u>Par 3 (medelgård)</u>           |
| Brukare                          |                                    |
| Odlingsområde (välj från kartan) | <u>Götalands södra slättbygger</u> |
| Startår                          | <u>1994</u>                        |
| Telefon                          |                                    |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) |
|------------------------|-----------|------------------------|
| NH 8670                | 8000      | 0,8                    |
| NH 8260                | 5250      | 0,8                    |
| FNH 8340               | 5250      | 1                      |
| Ford 8210              | 5680      | 0,8                    |
| Ford 5110              | 4530      | 0,8                    |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |
|                        |           |                        |



- 1 Götalands södra slätt
- 2 Götalands mellanbygger
- 3 Götalands norra slätt
- 4 Svealands slättbygger
- 5 Götalands skogsbygger
- 6 Mellan Sveriges sk
- 7 Nedre Norrland
- 8 Övre Norrland

Källa: SCB  
(<http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Såmaskin Concord               | 6                         | 3700      |                 |     |      |      | 1500           |
| Betupptagare Eder              | 1,44                      | 8000      |                 | 1   |      |      | 8000           |
| Gödnings-spridare              | 24                        | 400       |                 |     |      |      | 2000           |
| Ringvält                       | 6                         | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Crosskillvält                  | 6,2                       | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Tröska                         | 6,7                       | 13000     |                 | 1,7 | 2    |      | 6000           |
| Tallriksredskap                | 6,2                       | 7000      |                 |     |      |      |                |
| Växelplog                      | 2                         | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Siadharv                       | 6,7                       | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Betsåmaskin                    | 8,64                      | 1800      |                 |     |      |      | 400            |
| Spruta 1                       | 26                        | 3500      |                 | 2   |      |      | 6000           |
| Spruta 2                       | 24                        | 3500      |                 | 2   | 2    |      | 7100           |
| Radspruta                      | 8,64                      | 1500      |                 |     |      |      | 1000           |
| Följevagn                      | 20                        | 2000      |                 | 2,5 |      |      | 10000          |
| Radrensare                     | 4,32                      | 1100      |                 |     |      |      |                |
| Djupharv                       | 3,5                       | 1100      |                 |     |      |      |                |
| Tiltpackare                    | 2                         | 8000      |                 |     |      |      |                |
| Findus baljplockare            | 4                         | 18000     |                 | 2,3 | 2,3  |      | 2000           |
| Concorde+Crosski               | 6                         | 6700      |                 |     |      |      |                |
| Tallriksredskap+väl            | 6,2                       | 10000     |                 |     |      |      |                |

Bilaga 13.5 Par 3. Medelgårdens odlingssystem. Översikt

| År   | skifte    | Gröda      | Tillfört organiskt material |     | Datum med årsangivelse |            | Bortförd fr Barmarksdagar |                    | Organisk substans |      | Packing |        |        |           |                           |    |
|------|-----------|------------|-----------------------------|-----|------------------------|------------|---------------------------|--------------------|-------------------|------|---------|--------|--------|-----------|---------------------------|----|
|      |           |            | Mängd (kg ts-halt)          | Typ | Såtid                  | Uppkomst   | Skörd                     | Avkastning (kg/ha) | var               | höst |         | totalt | Rötter | torkdagar | ton*km/ha antal körningar |    |
| 1994 | Medelgård | Höstraps   |                             |     | 1993-08-17             | 1993-08-27 | 1994-08-01                | 3600               | Nej               | 17   | 17      | 5733   | 5733   | 80        | 26                        | 10 |
| 1995 | Medelgård | Höstråg    |                             |     | 1994-09-12             | 1994-09-22 | 1995-08-12                | 8500               | Nej               | 57   | 57      | 8453   | 8453   | 80        | 26                        | 7  |
| 1996 | Medelgård | Socketraps |                             |     | 1996-04-25             | 1996-05-07 | 1996-10-25                | 52000              | Nej               | 100  | 146     | 10608  | 499    | 98        | 36                        | 12 |
| 1997 | Medelgård | Årter      |                             |     | 1997-04-27             | 1997-05-08 | 1997-07-15                | 2100               | Nej               | 46   | 163     | 1714   | 1714   | 70        | 44                        | 7  |
| 1998 | Medelgård | Höstraps   |                             |     | 1997-08-08             | 1997-08-14 | 1998-07-20                | 4400               | Nej               | 35   | 35      | 7007   | 7007   | 52        | 26                        | 10 |
| 1999 | Medelgård | höstveite  |                             |     | 1998-10-09             | 1998-09-20 | 1999-08-24                | 9000               | Nej               | 67   | 67      | 8951   | 8951   | 87        | 12                        | 10 |
| 2000 | Medelgård | Socketraps |                             |     | 2000-04-08             | 2000-04-25 | 2000-10-11                | 55000              | Nej               | 143  | 258     | 11220  | 528    | 98        | 36                        | 12 |

Bilaga 13.6 Par 3. Medelgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte       | År    | Traktor    | Bearb                | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.körsk.nivå | ax2.körsk.nivå | markbelastning |
|--------------|-------|------------|----------------------|----------|-----------|---------|---------|----------------|----------------|----------------|
| Par 3, medel | 2 000 | se år 1996 |                      |          |           |         |         |                |                |                |
| Par 3, medel | 1 999 | Tröska     | Tröskning            | 12       | 1         | 13 300  | 5 700   | 6 000          | 6 000          | #N/A           |
| Par 3, medel | 1 999 | Ford 5110  | Spinning i vagn/åker | 1        | 1         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -2 493         |
| Par 3, medel | 1 999 | Ford 5110  | Markplöjning/åker    | 0        | 4         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 360         |
| Par 3, medel | 1 999 | Ford 5110  | Spinning ågris       | 0        | 2         | 4 240   | 5 300   | 6 000          | 6 000          | -2 493         |
| Par 3, medel | 1 999 | NH 8670    | Sädd                 | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 999 | NH 8670    | Djupkult             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 160         |
| Par 3, medel | 1 998 | se år 1994 |                      |          |           |         |         |                |                |                |
| Par 3, medel | 1 997 | FNH 8340   | Tröskning            | 30       | 1         | 10 000  | 10 000  | 6 000          | 6 000          | #N/A           |
| Par 3, medel | 1 997 | FNH 8340   | Spinning i vagn/åker | 0        | 1         | 4 240   | 5 300   | 6 000          | 6 000          | -2 493         |
| Par 3, medel | 1 997 | FNH 8340   | Spinning ågris       | 0        | 1         | 4 240   | 5 300   | 6 000          | 6 000          | -2 493         |
| Par 3, medel | 1 997 | NH 8260    | Vältning             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -4 350         |
| Par 3, medel | 1 997 | NH 8670    | Sädd kombi           | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 997 | NH 8670    | Plöjning             | 14       | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | 1 800          |
| Par 3, medel | 1 996 | Ford 8210  | Transport            | 2        | 1         | 9 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -2 519         |
| Par 3, medel | 1 996 | FNH 8340   | Uppmark 2 i busar    | 20       | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -1 150         |
| Par 3, medel | 1 996 | Ford 5110  | Spinning i vagn/åker | 0        | 1         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -3 709         |
| Par 3, medel | 1 996 | Ford 5110  | Spinning ågris       | 0        | 1         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -3 709         |
| Par 3, medel | 1 996 | Ford 5110  | Ogräskensning        | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -5 389         |
| Par 3, medel | 1 996 | FNH 8340   | Spinning ågris       | 0        | 1         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -2 850         |
| Par 3, medel | 1 996 | Ford 5110  | Spinning ågris       | 0        | 1         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -3 709         |
| Par 3, medel | 1 996 | FNH 8340   | Sädd                 | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 150         |
| Par 3, medel | 1 996 | NH 8670    | Markplöjning/åker    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 360         |
| Par 3, medel | 1 996 | NH 8670    | Markplöjning/åker    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 996 | NH 8670    | Harvning             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 200         |
| Par 3, medel | 1 996 | NH 8670    | Plöjning             | 14       | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | 1 800          |
| Par 3, medel | 1 995 | Tröska     | Tröskning            | 12       | 1         | 13 300  | 5 700   | 6 000          | 6 000          | #N/A           |
| Par 3, medel | 1 995 | Ford 5110  | Spinning i vagn/åker | 0        | 1         | 4 240   | 5 300   | 6 000          | 6 000          | -3 489         |
| Par 3, medel | 1 995 | Ford 5110  | Markplöjning/åker    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -3 209         |
| Par 3, medel | 1 995 | NH 8670    | Sädd kombi           | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 995 | NH 8670    | Plöjning             | 14       | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | 1 800          |
| Par 3, medel | 1 995 | Ford 8210  | Stubbberedning       | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 919         |
| Par 3, medel | 1 994 | Tröska     | Tröskning            | 12       | 1         | 13 300  | 5 700   | 6 000          | 6 000          | #N/A           |
| Par 3, medel | 1 994 | Ford 5110  | Spinning i vagn/åker | 0        | 2         | 7 600   | 0       | 6 000          | 10 500         | -3 708         |
| Par 3, medel | 1 994 | FNH 8340   | Markplöjning/åker    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -3 870         |
| Par 3, medel | 1 994 | Ford 5110  | Spinning ågris       | 0        | 1         | 4 240   | 5 300   | 6 000          | 6 000          | -3 488         |
| Par 3, medel | 1 994 | Ford 5110  | Markplöjning/åker    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 972         |
| Par 3, medel | 1 994 | Ford 8210  | Sädd kombi           | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 994 | NH 8670    | Vältning             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 630         |
| Par 3, medel | 1 994 | NH 8670    | Harvning             | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | -2 660         |
| Par 3, medel | 1 994 | NH 8670    | Plöjning             | 14       | 1         | 0       | 0       | 10 500         | 10 500         | 1 800          |



# Bilaga 14.1 Par 4. Plusgårdens odlingsystem. Gård och maskinpark

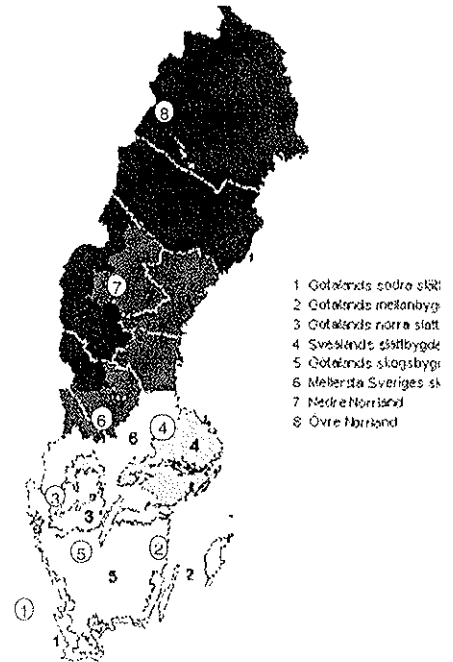
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 4 (plusgård)            |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1996                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| CiH 1056               | 5450      | 1,2                    | 60%                       |
| CiH 1056, d-m          | 5450      | 0,8                    |                           |
| CiH 695                | 3530      | 1                      | 58%                       |
| CiH 695, d-m           | 3530      | 0,8                    |                           |
| JD 1640                | 3915      | 1                      | 63%                       |
| JD 1640, d-m           | 3915      | 0,8                    |                           |
| JD 1640, radodling     | 3915      | 2                      |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa: SCB  
(<http://www.scb.se/smj/015sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |       |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|-------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |       |
| Växelplog (4)                  | 1,6                       | 1500      |                 |     |      |      |                |       |
| Ringvält                       | 5,6                       | 1200      |                 |     |      |      |                |       |
| Harv, Tume                     | 4                         | 1800      |                 |     |      |      |                |       |
| Harv, Väderstad                | 5,7                       | 2200      |                 |     |      |      |                |       |
| Harv, Tume                     | 4                         | 1800      |                 |     |      |      |                |       |
| Såjet, Tive                    | 4                         | 1500      |                 |     |      |      | 800            |       |
| Gödnings-spridare              | 16                        | 400       |                 |     |      |      | 1000           |       |
| Fastgödsels-spridare           | 2,5                       | 1800      |                 | 2   |      |      | 5000           |       |
| Växtskydds-spruta              | 16                        | 1500      |                 |     |      |      | 2000           |       |
| Skördetröska                   | 4,8                       | 3000      |                 | 1,5 | 1,5  |      | 2500           |       |
| Halmpress                      | 4,8                       | 2000      |                 |     |      |      |                |       |
| Transportvagn 1                | 50                        | 2000      |                 | 5,5 | 5,5  |      | 10000          |       |
| Transportvagn 2                | 50                        | 2000      |                 | 5,5 | 5,5  |      | 10000          |       |
| Betsåmaskin (9r)               | 4,32                      | 500       |                 |     |      |      | 400            |       |
| Fronthacka (9r)                | 4,32                      | 400       |                 |     |      |      |                |       |
| Betupptagare (3r)              | 1,44                      | 1500      |                 | 2   |      |      | 5000           |       |
| Följevagn                      | 1,44                      | 3500      |                 | 3   |      |      | 5000           |       |
| (transportvagn 1+2)            | 50                        | 4000      |                 | 5,5 | 5,5  | 5,5  | 5,5            | 20000 |



Bilaga 14.3 Par 4. Plusgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte      | År    | Traktor            | Bearbetning             | Packning | Körningar | ax1 bel | ax2 bel | ax1 kritisk nivå | ax2 kritisk nivå | BF1 | BF2 | Traktorbekastning |
|-------------|-------|--------------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|-------------------|
| Par4 (plus) | 2 000 | CH 695             | Transport               | 1        | 1         | 6 800   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -5 753            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640            | Uppi.mask.2 sbctor      | 0        | 1         | 5 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 734            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640, axobaling | Ogrärensning            | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 534            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640, axobaling | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -2 834            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640            | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 792            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640, d-m       | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 534            |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640, d-m       | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 234            |
| Par4 (plus) | 2 000 | CH 695, d-m        | Harvning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 453            |
| Par4 (plus) | 2 000 | CH 1056            | Plöjning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 013            |
| Par4 (plus) | 2 000 | CH 695, d-m        | Fastsigödsel            | 0        | 1         | 5 440   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | 953               |
| Par4 (plus) | 2 000 | JD 1640            | Sprutning stubb         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 516            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 695             | Hemtransport            | 0        | 1         | 4 800   | 6 000   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -653              |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 695             | Pressning halm          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 053            |
| Par4 (plus) | 1 999 | Skördetröska       | Troskning               | 0        | 1         | 3 850   | 1 650   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | 0                 |
| Par4 (plus) | 1 999 | JD 1640, axobaling | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -2 834            |
| Par4 (plus) | 1 999 | JD 1640, axobaling | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -3 254            |
| Par4 (plus) | 1 999 | JD 1640            | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 754            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 695, d-m        | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 753            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 695, d-m        | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 813            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 695, d-m        | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 593            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 1056, d-m       | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 013            |
| Par4 (plus) | 1 999 | CH 1056            | Plöjning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 953               |
| Par4 (plus) | 1 998 | Skördetröska       | Troskning               | 0        | 1         | 3 850   | 1 650   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 753            |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 695             | Sprutning svampfänsel   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 173            |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 695             | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 813            |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 695, d-m        | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 753            |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 695, d-m        | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 013            |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 1056, d-m       | Harvning                | 0        | 3         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 953               |
| Par4 (plus) | 1 998 | CH 1056            | Plöjning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 0                 |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695             | Hemtransport            | 0        | 1         | 4 800   | 6 000   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -653              |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695             | Pressning halm          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 053            |
| Par4 (plus) | 1 997 | Skördetröska       | Troskning               | 0        | 1         | 3 850   | 1 650   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | 0                 |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695             | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 173            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695, d-m        | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 773            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695, d-m        | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 753            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695, d-m        | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 813            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 695, d-m        | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 735            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 1056, d-m       | Harvning                | 0        | 2,5       | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 013            |
| Par4 (plus) | 1 997 | CH 1056            | Plöjning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 953               |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695             | Hemtransport            | 0        | 1         | 4 800   | 6 000   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -653              |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695             | Pressning halm          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 053            |
| Par4 (plus) | 1 996 | Skördetröska       | Troskning               | 0        | 1         | 3 850   | 1 650   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | 0                 |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695             | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 753            |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695, d-m        | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 813            |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695, d-m        | Sädd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 735            |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 695             | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 173            |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 1056            | Harvning                | 0        | 2,5       | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 813            |
| Par4 (plus) | 1 996 | CH 1056            | Plöjning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 953               |

# Bilaga 14.4 Par 4. Medelgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

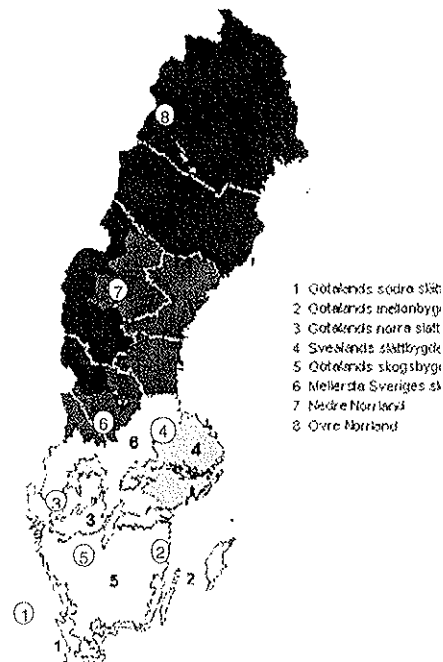
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 4 (medelgård)           |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1996                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| NH 8560                | 5450      | 1,3                    | 60%                       |
| NH 8560, d-m           | 5450      | 0,8                    |                           |
| Ford 7810              | 5230      | 1,3                    | 57%                       |
| Ford 7810, d-m         | 5230      | 0,8                    |                           |
| Volvo BM 350           | 2370      | 1                      | 62%                       |
| Ford TW 15 4WD         | 6750      | 1,3                    | 67%                       |
| Ford TW 15, d-m        | 6750      | 0,8                    |                           |
| MB 900                 | 4080      | 1                      | 40%                       |



Källa:SCB  
(<http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog (5)                       | 2                         | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Såjet, Tive                    | 6                         | 2500      |                 | 2,8 | 1,8  |      | 3000           |
| Vält, Väderstad                | 10                        | 4500      |                 |     |      |      |                |
| Harv, Väderstad                | 6,6                       | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Gödseiltunna                   | 12                        | 3500      |                 | 1,3 |      |      | 8000           |
| Fastgödelspridare              | 9                         | 2000      |                 | 1,5 |      |      | 8000           |
| Gödningspridare                | 12                        | 2000      |                 | 1,2 |      |      | 3000           |
| Växtskyddspruta                | 24                        | 500       |                 | 1   |      |      | 2400           |
| Skördetröska                   | 5,3                       | 5000      |                 | 2   | 2,5  |      | 3200           |
| Betsåmaskin (18r)              | 8,64                      | 1500      |                 |     |      |      | 400            |
| Betupptagare (2r)              | 0,96                      | 4300      |                 | 1,8 |      |      | 6000           |
| Kultivator                     | 4                         | 3000      |                 |     |      |      |                |

# Bilaga 14.5 Par 4. Medelgårdens odlingssystem. Översikt

| Ar   |  | Stiftesnamn Par4 (medel) |        |                            |     | Jordart (konsolida, mm) |          |      |                   | Märkt (Klassificerat) |            |      |     | Jordart (konsolida, mm) |                   |        |           | Stiftesavgränsning |    |      |      | Typ |    |      |      | Systemtabeller |    |      |      | Avisänd om systemänd |    |  |  |
|--|--|--------------------------|--------|----------------------------|-----|-------------------------|----------|------|-------------------|-----------------------|------------|------|-----|-------------------------|-------------------|--------|-----------|--------------------|----|------|------|-----|----|------|------|----------------|----|------|------|----------------------|----|--|--|
|  |  | Gårds                    | Skulle | Tillert organiskt material | Typ | Datum med årsangivelse  | Uppkomst | Står | Avsätning (kg/ha) | Bortsett från         | Barnanslag | Nett | 120 | 150                     | Organisk substans | Poller | torvlager | 64                 | 18 | 5987 | 5987 | 64  | 18 | 5987 | 5987 | 64             | 18 | 5987 | 5987 | 64                   | 18 |  |  |
| <b>Arsmåtklassning</b><br>1986 Par4 (medel) Have<br>1997 Par4 (medel) Håskorn<br>1998 Par4 (medel) Håskorn<br>1999 Par4 (medel) Håskorn<br>2000 Par4 (medel) Sockerbetor                             |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| <b>index</b> 0,87     24,3     0,5     -1,3     -0,035     -0,222  |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| <b>AR 1</b>  |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| rotmjölk     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa     rot-mjölks     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa     rot-mjölks     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa                                       |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| Par4 (medel)     4,0     4,3     -5,7     -2,7     -3,9     -1,0     3,3     4,0     3,6     -1,2     -3,7     -4,0     2,0     -2,0     -2,0     -3,7     -4,0     2,0                              |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| <b>AR 3</b>  |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| rotmjölk     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa     rot-mjölks     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa     rot-mjölks     upp-rotmjölk     Org. Mtl     Summa                                       |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| Par4 (medel)     3,7     3,2     -1,3     -3,4     -2,2     2,8     5,3     5,7     2,5     -2,1     -3,0     -0,2     8,5     0,2     8,4     3,8     -10,0     -2,7     -3,8     -6,1              |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| <b>Sammanfattning</b>  |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| Odlingssystem Index     Par4 (medel)     Ar 1     Ar 2     Ar 3     Ar 4     Ar 5     Ar 6     Ar 7     Mestskärade     Örtning     Multhot     Fåttosel     Ordetning     Månsstruktur     Fåttosel |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |
| Par4 (medel)     -1,0     -1,0     2,0     2,8     8,5     -5,1     -1,2     1,2   |  |                          |        |                            |     |                         |          |      |                   |                       |            |      |     |                         |                   |        |           |                    |    |      |      |     |    |      |      |                |    |      |      |                      |    |  |  |

Bilaga 14.6 Par 4. Medelgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte       | År    | Traktor         | Bearbetning                   | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | Traktor-överbelastning |
|--------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|------------------------|
| Par4 (medel) | 2 000 | Ford 7810       | Uppt.mask.2 s.betor           | 7        | 1         | 8 240   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -1 297                 |
| Par4 (medel) | 2 000 | Volvo BM 350    | Sprutning ogräs               | 0        | 3         | 2 320   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | -5 451                 |
| Par4 (medel) | 2 000 | MB 900          | Sådd                          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 488                 |
| Par4 (medel) | 2 000 | NH 8560, d-m    | Harvning                      | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 613                 |
| Par4 (medel) | 2 000 | NH 8560         | Pföjning                      | 10       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 1 253                  |
| Par4 (medel) | 1 999 | Skördetröska    | Tröskning                     | 0        | 1         | 5 740   | 2 460   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                        |
| Par4 (medel) | 1 999 | Ford 7810       | Flytgödselutsläpp (spridning) | 1        | 1         | 9 200   | 0       | 6 600            | 10 500           | 0   | 0   | 1 319                  |
| Par4 (medel) | 1 999 | Volvo BM 350    | Sprutning ogräs               | 0        | 2         | 2 320   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | 5 451                  |
| Par4 (medel) | 1 999 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 999 | Ford 7810, d-m  | Sådd                          | 0        | 1         | 2 200   | 2 750   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 019                 |
| Par4 (medel) | 1 999 | NH 8560, d-m    | Harvning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 613                 |
| Par4 (medel) | 1 999 | NH 8560, d-m    | Subbearbetning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 230                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | Skördetröska    | Tröskning                     | 0        | 1         | 5 740   | 2 460   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                        |
| Par4 (medel) | 1 998 | Ford 7810       | Mineralgödsel spridning       | 0        | 2         | 4 000   | 0       | 6 900            | 10 500           | 0   | 0   | -2 619                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | Volvo BM 350    | Sprutning ogräs               | 0        | 1         | 2 320   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | -5 451                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | Ford 7810, d-m  | Sådd                          | 0        | 1         | 2 200   | 2 750   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 019                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | NH 8560, d-m    | Harvning                      | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 613                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 998 | NH 8560         | Pföjning                      | 10       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 1 253                  |
| Par4 (medel) | 1 997 | Skördetröska    | Tröskning                     | 0        | 1         | 5 740   | 2 460   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                        |
| Par4 (medel) | 1 997 | Volvo BM 350    | Sprutning ogräs               | 0        | 2         | 2 320   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | -5 451                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford 7810       | Mineralgödsel spridning       | 0        | 1         | 4 000   | 0       | 6 900            | 10 500           | 0   | 0   | -2 619                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford 7810, d-m  | Sådd                          | 0        | 1         | 2 200   | 2 750   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 019                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford TW 15, d-m | Harvning                      | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 047                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford TW 15 4WD  | Pföjning                      | 18       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 2 192                  |
| Par4 (medel) | 1 997 | Ford 7810       | Fastgödsel                    | 0        | 1         | 8 000   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -1 357                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Skördetröska    | Tröskning                     | 0        | 1         | 5 740   | 2 460   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                        |
| Par4 (medel) | 1 996 | Volvo BM 350    | Sprutning ogräs               | 0        | 1         | 2 320   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | -5 451                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Ford 7810, d-m  | Mineralgödsel spridning       | 0        | 1         | 4 000   | 0       | 6 900            | 10 500           | 0   | 0   | -4 119                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Ford 7810, d-m  | Vältning                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 219                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Ford 7810, d-m  | Sådd                          | 0        | 1         | 2 200   | 2 750   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 019                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Ford TW 15, d-m | Harvning                      | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 047                 |
| Par4 (medel) | 1 996 | Ford TW 15 4WD  | Pföjning                      | 18       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 2 192                  |

# Bilaga 15.1 Par 5. Plusgårdens odlingsystem. Gård och maskinpark

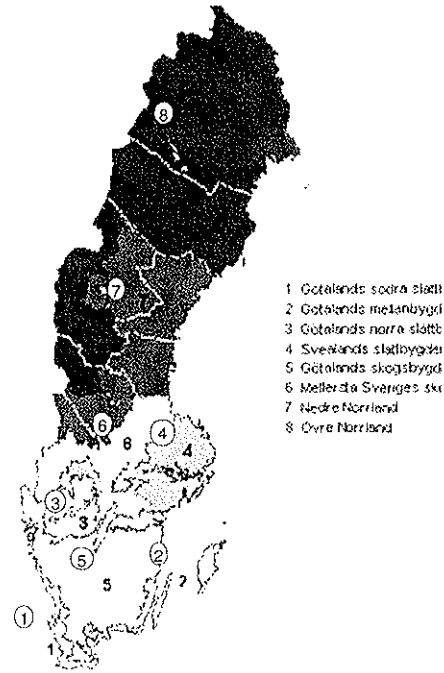
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 5 (plusgård)            |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1997                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) | Vikt fördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|----------------------------|
| JD 6900 4WD            | 6425      | 1,5                    | 59%                        |
| JD 6900 4WD, d-m       | 6425      | 0,9                    |                            |
| JD 3650 4WD            | 6130      | 1,5                    | 52%                        |
| JD 3650 4WD, d-m       | 6131      | 0,9                    |                            |
| JD 2140 2WD            | 3735      | 0,9                    | 66%                        |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |
|                        |           |                        |                            |



Källa: SCB  
(<http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog (4), Kvaernelan           | 1,6                       | 2000      |                 | 2,5 |      |      |                |
| Harv, Väderstad                | 5,8                       | 1500      |                 | 4,5 |      |      |                |
| Vält, Rollex crosskill         | 6,5                       | 2700      |                 |     |      |      |                |
| Kombijet, Tive                 | 4                         | 2420      |                 | 0,6 |      |      | 1500           |
| Växtskyddspruta Ha             | 12                        | 500       |                 | 2   |      |      | 1500           |
| Skördetröska                   | 4,8                       | 9200      |                 | 1,5 | 1,5  |      | 5400           |
| Tallriksplog, Kvaerna          | 4,5                       | 2500      |                 | 4,5 |      |      |                |
| Kultivator, Vibroflex          | 4,3                       | 2700      |                 | 3,5 |      |      |                |
| Stubbredskap, Dyna             | 3                         | 1200      |                 |     |      |      |                |
| Betsåmaskin (9r), U            | 5,8                       | 1200      |                 |     |      |      | 300            |
| Gödningspridare, T             | 12                        | 960       |                 | 2,8 |      |      | 2000           |
| Redsk.bärare (9r)              | 5,8                       | 1200      |                 | 1,5 | 1    |      |                |
| Transp.vagn högtipp            | 10                        | 2000      |                 | 3   |      |      | 10000          |
| Betupptagare(3r), E            | 1,44                      | 5000      |                 | 3,5 | 1,7  |      | 6000           |
| Strängläggare                  | 4,5                       | 1200      |                 |     |      |      |                |
| Harv+vält                      | 5,8                       | 4200      |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |

Bilaga 15.2 Par 5. Plusgårdens odlingssystem. Översikt

| Skiftesnamn<br>Par 5 (plus) | Jordart<br>Moränlättare | (kornstorlek, mm) | Mullhalt (viktsprocent)<br>Något mullhaltig (2-3%) | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Moränlättare | Skiftets arondering<br>Något Öregelbunden | Typ<br>Behovslättat | Avstånd om systemdiakat | Bortförd hälm |             | Organisk substans<br>Rötter | lofsdagar     | Peckning<br>ton/km/ha | antal kornringar |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------|--|---|---|---------------------|-------------------------|---------------|-------------|-----------------------------|---------------|-----------------------|------------------|
|                             |                         |                   |  |   |   |                     |                         | vår           | höst        |                             |               |                       |                  |
| År                          | Gröda                   | Skifte            | Datum med årsangivelse                             | Avkastning (kg/ha)                        | Skörd                                     | Uppköst             | Årsmedel                | Sådd          | Skörd       | Årsmedel                    | Årsmedel      | Årsmedel              | Årsmedel         |
| 1997 Par 5 (plus)           | Vårkörn                 | Skifte            | 20-mar-1997  | 6800 Nej                                  | 15-aug-1997                               | 30-mar-1997         | 19,5                    | 20-mar-1997   | 15-aug-1997 | 19,5                        | 70            | 63                    | 7                |
| 1998 Par 5 (plus)           | Höstraps                | Höst              | 9-aug-1997   | 3574 Nej                                  | 27-jul-1998                               |                     | 9                       | 9-aug-1997    | 27-jul-1998 | 9                           | 5692          | 48                    | 10               |
| 1999 Par 5 (plus)           | Höstveite               | Höstveite         | 25-sep-1999  | 10372 Nej                                 | 5-aug-1999                                |                     | 75                      | 25-sep-1999   | 5-aug-1999  | 75                          | 10315         | 85                    | 11               |
| 2000 Par 5 (plus)           | Sockerbetor             | Sockerbetor       | 10-apr-2000  | 65743 Nej                                 | 21-nov-2000                               |                     | 118                     | 10-apr-2000   | 21-nov-2000 | 118                         | 631           | 96                    | 12               |
| Index                       | 0,67                    | 24,3              | -13  | -0,395                                    | -0,222                                    |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| <b>ÅR 1</b>                 |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| rot-mängd                   | 3,7                     | 4,2               | -2,3   | 3,2                                       | 3,2                                       |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| upptorkning                 | upptorkning             | Org. Mtl          | Andel barmark                                      | Bearbetningar                             | belastningar                              | Summa               | rot-mängd               | upptorkning   | Org. Mtl    | Andel barmark               | Bearbetningar | belastningar          | Summa            |
| Par 5 (plus)                | 5,7                     | 5,2               | -2,7   | -1,8                                      | -5,1                                      | -3,5                | 3,8                     | 3,8           | 3,2         | 2,8                         | -0,3          | -5,1                  | 1,1              |
| <b>ÅR 2</b>                 |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| rot-mängd                   | 6,9                     | 5,7               | -3,7   | 6,4                                       | 6,4                                       |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| upptorkning                 | upptorkning             | Org. Mtl          | Andel barmark                                      | Bearbetningar                             | belastningar                              | Summa               | rot-mängd               | upptorkning   | Org. Mtl    | Andel barmark               | Bearbetningar | belastningar          | Summa            |
| Par 5 (plus)                | 5,7                     | 5,2               | -2,7   | -1,8                                      | -5,1                                      | -3,5                | 3,8                     | 3,8           | 3,2         | 2,8                         | -0,3          | -5,1                  | 1,1              |
| <b>ÅR 3</b>                 |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| rot-mängd                   | 3,7                     | 4,2               | -2,3   | 3,2                                       | 3,2                                       |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| upptorkning                 | upptorkning             | Org. Mtl          | Andel barmark                                      | Bearbetningar                             | belastningar                              | Summa               | rot-mängd               | upptorkning   | Org. Mtl    | Andel barmark               | Bearbetningar | belastningar          | Summa            |
| Par 5 (plus)                | 5,7                     | 5,2               | -2,7   | -1,8                                      | -5,1                                      | -3,5                | 3,8                     | 3,8           | 3,2         | 2,8                         | -0,3          | -5,1                  | 1,1              |
| <b>ÅR 4</b>                 |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| rot-mängd                   | 6,9                     | 5,7               | -3,7   | 6,4                                       | 6,4                                       |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| upptorkning                 | upptorkning             | Org. Mtl          | Andel barmark                                      | Bearbetningar                             | belastningar                              | Summa               | rot-mängd               | upptorkning   | Org. Mtl    | Andel barmark               | Bearbetningar | belastningar          | Summa            |
| Par 5 (plus)                | 5,7                     | 5,2               | -2,7   | -1,8                                      | -5,1                                      | -3,5                | 3,8                     | 3,8           | 3,2         | 2,8                         | -0,3          | -5,1                  | 1,1              |
| <b>Sammandragning</b>       |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       |                  |
| Odlingsystem index          | År 1                    | År 2              | År 3   | År 4                                      | År 5                                      | År 6                | År 7                    | Medelvärde    |             |                             |               |                       |                  |
| Par 5 (plus)                | -3,5                    | 1,1               | 9,6  | -3,8                                      | 0,8                                       | 0,8                 | 0,8                     | 0,8           | Fällest     | Dränering                   | Mullhalt      | Dränering             | Markstruktur     |
|                             |                         |                   |  |   |   |                     |                         |               |             |                             |               |                       | tät              |



Bilaga 15.3 Par 5. Plusgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte       | År    | Traktor          | Bearb                   | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | AF1 | AF2  | traktor-överbelastning |
|--------------|-------|------------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|------|------------------------|
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 3650 4WD      | Uppt.mask.2 s.betor     | 0        | 1         | 4 400   | 5 500   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0    | -612                   |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD      | Ogrärensning            | 0        | 1         | 480     | 600     | 6 000            | 7 500            | 1,0 | 1,0  | -5 095                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD      | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 935                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD      | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -5 035                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD      | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 795                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 3650 4WD, 4-m | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -3 828                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD, 4-m | Harvning                | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -2 762                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD      | Plojning                | 15       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | 1 543                  |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD      | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 743                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD      | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -1 969                 |
| Par 5 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD      | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 2 000   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -1 709                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | Skördetröska     | Tröskning               | 8        | 1         | 10 220  | 4 380   | 6 000            | 6 000            | 1,0 | -0,9 | 0                      |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD      | Mineralgödsel spridning | 0        | 3         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 743                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD      | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 935                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD      | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 795                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 3650 4WD      | Sådd kombi              | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -2 028                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 6900 4WD      | Harvning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -422                   |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 6900 4WD      | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 2 160   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -1 669                 |
| Par 5 (plus) | 1 999 | JD 6900 4WD      | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 2 000   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -1 709                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | Skördetröska     | Tröskning               | 8        | 1         | 10 220  | 4 380   | 6 000            | 6 000            | 1,0 | -0,9 | 0                      |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD      | Strängläggning          | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -5 095                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD      | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 743                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD      | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 935                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD      | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 795                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 3650 4WD      | Sådd kombi              | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -2 028                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 6900 4WD      | Vältning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 795                 |
| Par 5 (plus) | 1 998 | JD 6900 4WD      | Plojning                | 15       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | 1 543                  |
| Par 5 (plus) | 1 997 | Skördetröska     | Tröskning               | 8        | 1         | 10 220  | 4 380   | 6 000            | 6 000            | 1,0 | -0,9 | 0                      |
| Par 5 (plus) | 1 997 | JD 2140 2WD      | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -4 935                 |
| Par 5 (plus) | 1 997 | JD 2140 2WD      | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -4 795                 |
| Par 5 (plus) | 1 997 | JD 3650 4WD, 4-m | Sådd kombi              | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 0,0 | 0,0  | -3 828                 |
| Par 5 (plus) | 1 997 | JD 6900 4WD, 4-m | Harvning                | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | -2 762                 |
| Par 5 (plus) | 1 997 | JD 6900 4WD      | Plojning                | 15       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0  | 1 543                  |

# Bilaga 15.4 Par 5. Medelgårdens odlingsystem. Gård och maskinpark

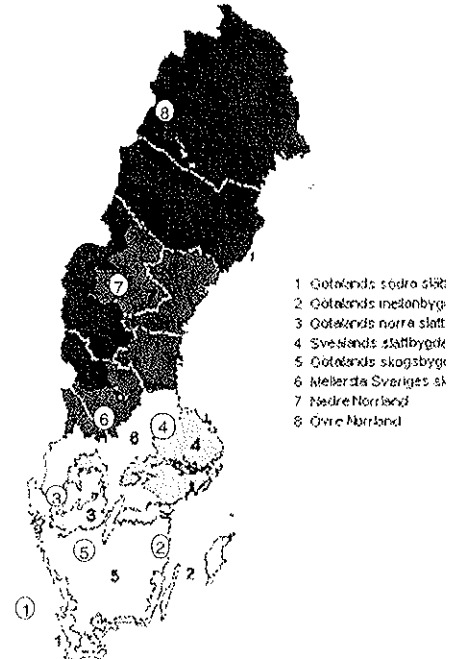
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 5 (medelgård)           |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1997                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| JD 3650                | 6130      | 0,9                    | 52%                       |
| JD 3650, d-m           | 6130      | 0,8                    |                           |
| JD 2140                | 3735      | 1                      | 66%                       |
| JD 2140, d-m           | 3735      | 0,8                    |                           |
| JD 6800                | 5410      | 0,8                    | 63%                       |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa: SCB  
(<http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Växeplog (4)                   | 1,6                       | 1700      |                 |     |      |      |                |
| Harv, Väderstad                | 5,8                       | 2000      |                 | 2,5 | 2,5  |      |                |
| Gödningspridare, Ti            | 12                        | 1000      |                 |     |      |      | 2000           |
| Kombisåmaskin, Tur             | 4                         | 4000      |                 |     | 0,6  |      | 3000           |
| Vält, FMA                      | 6,2                       | 2500      |                 |     |      |      |                |
| Växtskyddspruta                | 24                        | 1500      |                 | 1,5 |      |      | 2600           |
| Stubbkultivator                | 3,6                       | 1600      |                 |     |      |      |                |
| Skumplog                       | 4                         | 3000      |                 |     |      |      |                |
| Skördetröska                   | 6                         | 9000      |                 | 2,1 | 2,5  |      | 3000           |
| Betsåmaskin (12r)              | 5,28                      | 650       |                 |     |      |      | 300            |
| Radrensare (12r)               | 5,28                      | 3500      |                 | 1   | 0,8  |      |                |
| Betupptagare (3r)              | 1,35                      | 6500      |                 | 0,9 |      |      | 6000           |
| Följevagn (betor)              | 1,35                      | 2000      |                 | 1   |      |      | 7000           |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |

Bilaga 15.5 Par 5. Medelgårdens odlingsystem. Översikt

| År                    | Skiftesnamn<br>Par 5 (medel) | Jordart<br>Moränlätter | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Moränlätter | Mullhalt (viktsprocent)<br>mullhaltig (<2%) | Skörd     | Datum med årsangivelse<br>Salid | Mängd (kg/ha) ts-halt | Tillfört organiskt material<br>Typ | Bortförd halvt<br>8500 (kg/ha) | Barnmarksågar |          | Organisk substans<br>Fötter | Packning<br>ton/km <sup>2</sup> /ha | Avstånd om systemdiket |
|-----------------------|------------------------------|------------------------|--|---|-----------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------|----------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------------|
|                       |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                | vår           | höst     |                             |                                     |                        |
| 1997                  | Gröda                        | 2-apr-1997             | 12-apr-1997                              | 15-aug-1997                                 | 83        | 120                             | 5304                  | 5304                               | 203                            | 5304          | 5304     | 63                          | 12                                  | 6                      |
| 1998                  | Normal                       | 20-aug-1997            | 30-aug-1997                              | 3-aug-1998                                  | 3500 (kg) | 20                              | 5574                  | 5574                               | 20                             | 5574          | 5574     | 48                          | 12                                  | 11                     |
| 1999                  | Normal                       | 18-sep-1998            | 28-sep-1998                              | 15-aug-1999                                 | 8500 (kg) | 61                              | 8453                  | 8453                               | 61                             | 8453          | 8453     | 85                          | 3                                   | 9                      |
| 2000                  | Normal                       | 22-apr-2000            | 10-maj-2000                              | 11-okt-2000                                 | 54000     | 152                             | 518                   | 11016                              | 262                            | 518           | 518      | 96                          | 15                                  | 13                     |
| <b>Index</b>          |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| 0.67                  | 24.3                         | 0.5                    | -13                                      | -0.335                                      | -0.222    |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| <b>AR 1</b>           |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| rol-mängd             | 4,2                          | 2,7                    | -7,2                                     | -2,0  | -2,7      | -1,5                            | 3,7                   | 3,2                                | 2,8                            | -0,7          | -3,7     | -2,8                        | 2,5                                 |                        |
| Par 5 (medel)         | 3,5                          | 2,7                    | -7,2                                     | -2,0  | -2,7      | -1,5                            | 3,7                   | 3,2                                | 2,8                            | -0,7          | -3,7     | -2,8                        | 2,5                                 |                        |
| <b>AR 3</b>           |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| rol-mängd             | 5,7                          | 4,2                    | -2,2                                     | -3,0  | -0,7      | 9,7                             | 0,3                   | 6,4                                | 5,5                            | -10,0         | -4,4     | -1,3                        | -5,5                                |                        |
| Par 5 (medel)         | 5,7                          | 4,2                    | -2,2                                     | -3,0  | -0,7      | 9,7                             | 0,3                   | 6,4                                | 5,5                            | -10,0         | -4,4     | -1,3                        | -5,5                                |                        |
| <b>Sammanfattning</b> |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| Odlingsystem Index    |                              |                        |  |   |           |                                 |                       |                                    |                                |               |          |                             |                                     |                        |
| Par 5 (medel)         | 1,5                          | 2,6                    | 9,7                                      | Är 4  | Är 5      | Är 6                            | Är 7                  | Medelvärdet                        | 1,3                            | Dräning       | Mullhalt | Fälltest                    | Dräning                             | Markstruktur           |
| Par 5 (medel)         | 1,5                          | 2,6                    | 9,7                                      | Är 4  | Är 5      | Är 6                            | Är 7                  | Medelvärdet                        | 1,3                            | Dräning       | Mullhalt | Fälltest                    | Dräning                             | Markstruktur           |

Bilaga 15.6 Par 5. Medelgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

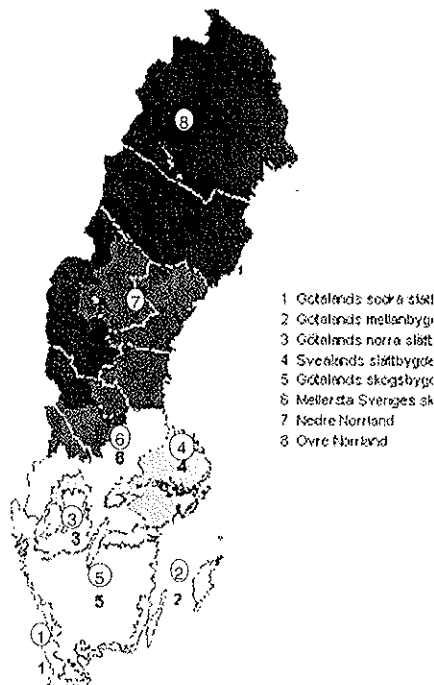
| Skifte        | År    | Traktor         | Bearb                 | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.be1 | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | traktor-överbelastning |
|---------------|-------|-----------------|-----------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|------------------------|
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 2140, d-m    | Transport             | 0        | 1         | 7 200   | 0       | 7 500            | 10 500           | 0   | 0   | -3 835                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 6800         | Uppi,mask.2 s.betor   | 6        | 1         | 10 000  | 0       | 7 800            | 10 500           | 0   | 0   | -2 192                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | Radensare (12r) | Ogrärensning          | 0        | 1         | 1 400   | 2 100   | 7 500            | 8 100            | 0   | 0   | -4 845                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 2140         | Sådd                  | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 215                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 2140         | Sprutning ogräs       | 0        | 3         | 3 280   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -5 035                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 2140, d-m    | Misengäskat spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -3 416                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 3650         | Harvning              | 0        | 2         | 800     | 1 000   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | 1 061                  |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 3650         | Plöjning              | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 312                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 3650, d-m    | Stubbearbetning       | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |
| Par 5 (medel) | 2 000 | JD 3650, d-m    | Stubbearbetning       | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | Skördetröska    | Tröskning             | 3        | 1         | 8 400   | 3 600   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   | -4 413                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 2140         | Misengäskat spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 215                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 2140         | Sprutning ogräs       | 0        | 2         | 3 280   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 412                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 3650, d-m    | Vältning              | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 512                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 3650, d-m    | Sådd                  | 0        | 1         | 0       | 3 500   | 10 500           | 8 700            | 0   | 0   | -3 716                 |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 3650, d-m    | Harvning              | 0        | 1         | 800     | 1 000   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | 1 061                  |
| Par 5 (medel) | 1 999 | JD 3650, d-m    | Stubbearbetning       | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | Skördetröska    | Tröskning             | 3        | 1         | 8 400   | 3 600   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   | -4 435                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 2140         | Misengäskat spridning | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 215                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 2140         | Sprutning ogräs       | 0        | 1         | 3 280   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 412                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 3650, d-m    | Vältning              | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 512                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 3650, d-m    | Sådd                  | 0        | 1         | 0       | 3 500   | 10 500           | 8 700            | 0   | 0   | -3 716                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 3650, d-m    | Harvning              | 0        | 2         | 800     | 1 000   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | 1 061                  |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 3650         | Plöjning              | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |
| Par 5 (medel) | 1 998 | JD 3650, d-m    | Stubbearbetning       | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |
| Par 5 (medel) | 1 997 | Skördetröska    | Tröskning             | 3        | 1         | 8 400   | 3 600   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   | -4 215                 |
| Par 5 (medel) | 1 997 | JD 2140         | Sprutning ogräs       | 0        | 1         | 3 280   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 412                 |
| Par 5 (medel) | 1 997 | JD 3650, d-m    | Vältning              | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 512                 |
| Par 5 (medel) | 1 997 | JD 3650, d-m    | Sådd                  | 0        | 1         | 0       | 3 500   | 10 500           | 8 700            | 0   | 0   | -3 716                 |
| Par 5 (medel) | 1 997 | JD 3650, d-m    | Harvning              | 0        | 1         | 800     | 1 000   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | 1 061                  |
| Par 5 (medel) | 1 997 | JD 3650         | Plöjning              | 9        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 592                 |

Bilaga 16.1 Par 6. Plusgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

**Indata för gården**

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

Gårdsnamn Par 6 (plusgård)  
 Brukare \_\_\_\_\_  
 Odlingsområde (välj från kartan) Götalands södra slättbygder  
 Startår 1997  
 Telefon \_\_\_\_\_



Källa: SCB  
 (http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2)

**Maskinpark**

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck<br>bak (k P) | Bakaxelbelastning |
|------------------------|-----------|------------------------|-------------------|
| Valmet 8450            | 5540      | 1                      | 56%               |
| Valmet 8450, d-m       | 5090      | 0,4                    |                   |
| Valmet 905             | 4170      | 0,4                    | 56%               |
| Valmet 905, sådd       | 4170      | 0,7                    |                   |
| V (radodl.hjul)        | 4170      | 2                      |                   |
| Ford 8240              | 5200      | 1                      | 56%               |
| Ford 8240, d-m         | 5200      | 0,7                    |                   |
| Ford 7810              | 5400      | 0,9                    | 57%               |

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Kultivator                     | 4,3                       | 990       |                 | 2   |      |      |                |
| Vält                           | 12,2                      | 4900      |                 |     |      |      |                |
| Växelplog (4)                  | 1,6                       | 1240      |                 | 2   |      |      |                |
| Sladdharv                      | 7,5                       | 600       |                 |     |      |      |                |
| Gödningsjet, Tive              | 12                        | 960       |                 | 2,7 |      |      | 2000           |
| Gödjet, Tive (d-m)             | 12                        | 960       |                 | 2   |      |      | 2000           |
| Harv, Germinator               | 5                         | 1785      |                 |     |      |      |                |
| Betsåmaskin (12r)              | 5,7                       | 650       |                 | 2   |      |      | 300            |
| Växtskyddspruta                | 24                        | 1400      |                 | 2,5 |      |      | 2500           |
| Redsk.bärare (12r)             | 5,7                       | 2300      |                 | 2   | 1,8  |      |                |
| Betupptagare (6r)              | 2,9                       | 17500     |                 | 2,5 | 2,7  |      | 17000          |
| Såjet, Tive                    | 4                         | 1480      |                 | 2,3 |      |      | 2000           |
| Direktsåmaskin                 | 3                         | 1900      |                 | 1,5 |      |      | 100            |
| Rapshugg                       | 4,2                       | 2050      |                 | 1,2 |      |      |                |
| Skördetröska                   | 3,9                       | 8460      |                 | 2,5 | 1    |      | 3000           |
| Fältvagn högtipp               | 50                        | 2500      |                 | 1,2 |      |      | 9000           |
| Tallriksredskap                | 5,4                       | 4100      |                 | 2,5 |      |      |                |
| Flytgödseltunna                | 12                        | 4400      |                 | 1,5 | 1,5  |      | 12000          |

Bilaga 16.2 Par 6. Plusgårdens odlingssystem. Översikt

| År          | Skätsesnamn<br>Par 6 (plus) | Gröda<br>Typ | Värdem | Isolat (kromatiskt, mm) |                      | Mulligt (Västergötland)  |                          | Isolat (kromatiskt, mm) |                      | Sädes anordning      |                      | Typ<br>Systematiskt | Avstånd om cykelstaket |    |    |    |
|-------------|-----------------------------|--------------|--------|-------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|------------------------|----|----|----|
|             |                             |              |        | Isolat<br>Kromatiskt    | Isolat<br>Kromatiskt | Mulligt<br>Västergötland | Mulligt<br>Västergötland | Isolat<br>Kromatiskt    | Isolat<br>Kromatiskt | Isolat<br>Kromatiskt | Isolat<br>Kromatiskt |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. aug-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| <b>AR 1</b> |                             |              |        |                         |                      |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. sep-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| <b>AR 2</b> |                             |              |        |                         |                      |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. sep-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| <b>AR 3</b> |                             |              |        |                         |                      |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. sep-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| <b>AR 4</b> |                             |              |        |                         |                      |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. sep-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| <b>AR 5</b> |                             |              |        |                         |                      |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |
| 1987        | Par 6 (plus)                | Normal       | 15000  | 1. apr-1987             | 7. sep-1987          | 22. mar-1987             | 1. apr-1987              | 24.13 Ja                | 72                   | 120                  | 182                  | 2567                | 6048                   | 53 | 12 | 10 |
| 1988        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 28. aug-1987            | 7. sep-1987          | 28. aug-1988             | 7. sep-1987              | 39.16 Nej               | 35                   | 35                   | 35                   | 6236                | 6236                   | 48 | 3  | 9  |
| 1989        | Par 6 (plus)                | Hästrots     | 15000  | 23. aug-1988            | 2. sep-1988          | 23. aug-1988             | 9. aug-1988              | 10.188 Nej              | 25                   | 29                   | 29                   | 10937               | 10112                  | 85 | 4  | 10 |
| 2000        | Par 6 (plus)                | Sockerrotter | 15000  | 8. apr-2000             | 28. apr-2000         | 17. okt-2000             | 6. sep-2000              | 65590 Nej               | 116                  | 158                  | 274                  | 12756               | 800                    | 96 | 76 | 14 |
| Index       | 0.67                        | 34.3         | 0.5    | -1.3                    | -0.222               |                          |                          |                         |                      |                      |                      |                     |                        |    |    |    |

Bilaga 16.3 Par 6. Plusgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte       | År    | Traktor           | Bearbetning                | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | traktor-överbelastning |
|--------------|-------|-------------------|----------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|------------------------|
| Par 6 (plus) | 2 000 | Betupptagare (6r) | Uppt.mask.2 s.betor        | 68       | 1         | 17 250  | 17 250  | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   |                        |
| Par 6 (plus) | 2 000 | V (radodl.hjul)   | Ogräsrensning              | 0        | 1         | 920     | 1 150   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | -3 205                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | V (radodl.hjul)   | Sprutning ogräs            | 0        | 3         | 3 120   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 885                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | V (radodl.hjul)   | Mineralgödsel spridning    | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 073                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 905, sådd  | Sådd                       | 0        | 1         | 760     | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -5 875                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 8450, d-m  | Harvning                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -5 380                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 905        | Mineralgödsel spridning    | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -6 373                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 8450, d-m  | Sladd                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -6 330                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 8450       | Plöjning                   | 8        | 1         | 992     | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | 951                    |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 8450, d-m  | Vältning                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 470                 |
| Par 6 (plus) | 2 000 | Valmet 8450, d-m  | Stubbearbetning            | 0        | 2         | 792     | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -6 252                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Skördetröska      | Tröskning                  | 3        | 1         | 8 022   | 3 438   | 6 000            | 7 500            | 1   | 0   |                        |
| Par 6 (plus) | 1 999 | V (radodl.hjul)   | Sprutning ogräs            | 0        | 2         | 3 120   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 885                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Valmet 905        | Sprutning ogräs            | 0        | 2         | 3 120   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -6 185                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Ford 8240, d-m    | Sådd                       | 0        | 1         | 700     | 875     | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -4 788                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Valmet 8450, d-m  | Stubbearbetning            | 0        | 2         | 792     | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -6 252                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Valmet 8450, d-m  | Stubbearbetning            | 0        | 1         | 3 280   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -5 630                 |
| Par 6 (plus) | 1 999 | Ford 8240         | Flygödseluttna (spridning) | 1        | 1         | 6 560   | 8 200   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -1 308                 |
| Par 6 (plus) | 1 998 | Skördetröska      | Tröskning                  | 3        | 1         | 8 022   | 3 438   | 6 000            | 7 500            | 1   | 0   |                        |
| Par 6 (plus) | 1 998 | V (radodl.hjul)   | Huggning (raps)            | 0        | 1         | 1 640   | 0       | 6 900            | 10 500           | 1   | 1   | -3 255                 |
| Par 6 (plus) | 1 998 | V (radodl.hjul)   | Sprutning ogräs            | 0        | 2         | 3 120   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 885                 |
| Par 6 (plus) | 1 998 | V (radodl.hjul)   | Mineralgödsel spridning    | 0        | 2         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 073                 |
| Par 6 (plus) | 1 998 | Valmet 905        | Mineralgödsel spridning    | 0        | 2         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -6 373                 |
| Par 6 (plus) | 1 998 | Ford 7810         | Sådd                       | 0        | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 322                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Skördetröska      | Tröskning                  | 3        | 1         | 8 022   | 3 438   | 6 000            | 7 500            | 1   | 0   |                        |
| Par 6 (plus) | 1 997 | V (radodl.hjul)   | Sprutning ogräs            | 0        | 2         | 3 120   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 885                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | V (radodl.hjul)   | Mineralgödsel spridning    | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 073                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 8450, d-m  | Vältning                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 470                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 905        | Sådd                       | 0        | 1         | 2 784   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -6 269                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 8450, d-m  | Harvning                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -5 380                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 905        | Mineralgödsel spridning    | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -6 373                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 8450, d-m  | Sladd                      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -6 330                 |
| Par 6 (plus) | 1 997 | Valmet 8450       | Plöjning                   | 8        | 1         | 992     | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | 951                    |

# Bilaga 16.4 Par 6. Medelgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

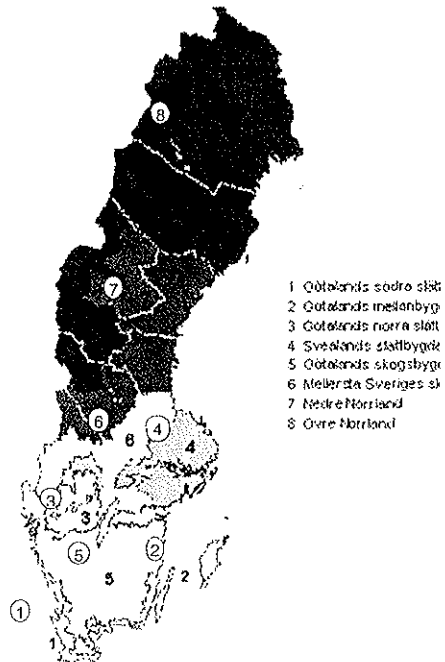
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Gårdsnamn                       | <u>Par 6 (medelgård)</u>            |
| Brukare                         | <u></u>                             |
| Odlingsområde (väj från kartan) | <u>Götalands södra ställtbygder</u> |
| Startår                         | <u>1997</u>                         |
| Telefon                         | <u></u>                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| Fendt 309              | 4060      | 2                      | 59%                       |
| Fendt 309, d-m         | 4060      | 1                      |                           |
| Fendt 311              | 5140      | 2                      | 58%                       |
| Fendt 311, d-m         | 5140      | 0,8                    |                           |
| Volvo 400              | 2450      | 2,5                    | 62%                       |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa:SCB  
(<http://www.scb.se/sm/jo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog                           | 1,6                       | 1350      |                 |     |      |      |                |
| Kultivator                     | 3                         | 950       |                 |     |      |      |                |
| Harv                           | 5,6                       | 1440      |                 |     |      |      |                |
| Såmaskin                       | 3                         | 1500      |                 | 2   |      |      | 800            |
| Vält                           | 10,5                      | 3500      |                 |     |      |      |                |
| Bredspruta                     | 21                        | 1000      |                 | 2   |      |      | 2000           |
| Bandspruta                     | 9,6                       | 600       |                 |     |      |      | 600            |
| Gödnings-spridare              | 21                        | 500       |                 |     |      |      | 1500           |
| Stallgödselspridare            | 8                         | 1800      |                 | 2,5 |      |      | 5000           |
| Skördetröska                   | 3,6                       | 6000      |                 | 3   | 3,75 |      | 3500           |
| Halmpress                      | 3,6                       | 1000      |                 | 3   |      |      | 1000           |
| Betsåmaskin                    | 4,8                       | 400       |                 |     |      |      | 1000           |
| Radrensare                     | 4,8                       | 400       |                 |     |      |      |                |
| Betupptagare (2r)              | 0,96                      | 5800      |                 | 2,5 |      |      | 5000           |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |



Bilaga 16.5 Par 6. Medelgårdens odlingssystem. Översikt

| År                         | Skiltesnamn<br>Par 6 (medel) | Jordart<br>Moränfillettera | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Moränfillettera | Mullhalt (viktsprocent)<br>mullhaltig (<2%) | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Moränfillettera | Skiltes arrotterning<br>Något Orsgeburden | Typ<br>Systemäckelikat | Avstånd om systemäckelikat<br>18 | År    | Skifte | Gröda     | Tillfört organiskt material<br>Typ | Mängd (kg/ha) Is-halt | Datum med årsangivelse<br>Såtid | Uppkomst | SKÖVD          | 10-aug-1997    | Avkastning (kg/ha) | 7000 JA | Sorter och häm<br>Möränfillettera | Barnmarksdagar<br>vår | 71    | höst         | 120      | totalt | 191            | Organisk substans<br>Rötter | 2443         | 5772  | torkdagar | 63        | Peckning<br>ton/km <sup>2</sup> ha | 8            | 0        | 7          | 12             | 11             | 9            |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
|----------------------------|------------------------------|----------------------------|--|---|--|---|------------------------|----------------------------------|-------|--------|-----------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------|----------------|----------------|--------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------|-------|--------------|----------|--------|----------------|-----------------------------|--------------|-------|-----------|-----------|------------------------------------|--------------|----------|------------|----------------|----------------|--------------|--------------------|------|--------|------|--------------------|-----------|--------------------|----------|--------------------|-------------|------|------|-----|-----|--------|--------|-------------|
|                            |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              | 1987 Par 6 (medel) | Vår  | Sommar | Höst | 1988 Par 6 (medel) | Hösttraps | 1989 Par 6 (medel) | Höstvele | 2000 Par 6 (medel) | Socketbetor | 0,67 | 24,3 | 0,5 | -13 | -0,335 | -0,222 | 20-aug-1997 |
| <b>Par 6 (medelgård)</b>   |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| <b>Årsamnsklassning</b>    |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| <b>ÅR 1</b>                |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| Par 6 (medel)              | rot-mängd                    | 3,8                        | upp-torkning                                 | Org. Mtr                                    | 1,2  | Andel barnmark                            | Beattbetningar         | belastningar                     | Summa | -2,3   | rot-mängd | 3,4                                | upp-torkning          | Org. Mtr                        | 2,5      | Andel barnmark | Beattbetningar | belastningar       | Summa   | 5,8                               | rot-mängd             | 3,2   | upp-torkning | Org. Mtr | -0,3   | Andel barnmark | Beattbetningar              | belastningar | Summa | -0,1      | rot-mängd | 3,2                                | upp-torkning | Org. Mtr | 2,5        | Andel barnmark | Beattbetningar | belastningar | Summa              | 5,8  |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| Par 6 (medel)              | rot-mängd                    | 6,7                        | upp-torkning                                 | Org. Mtr                                    | 5,6  | Andel barnmark                            | Beattbetningar         | belastningar                     | Summa | 11,6   | rot-mängd | 0,4                                | upp-torkning          | Org. Mtr                        | 5,6      | Andel barnmark | Beattbetningar | belastningar       | Summa   | -4,8                              | rot-mängd             | 6,4   | upp-torkning | Org. Mtr | -9,2   | Andel barnmark | Beattbetningar              | belastningar | Summa | -4,2      | rot-mängd | 6,4                                | upp-torkning | Org. Mtr | 5,6        | Andel barnmark | Beattbetningar | belastningar | Summa              | -4,8 |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| <b>Sammanfattning</b>      |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| <b>Odlingssystem Index</b> |                              |                            |  |   |  |   |                        |                                  |       |        |           |                                    |                       |                                 |          |                |                |                    |         |                                   |                       |       |              |          |        |                |                             |              |       |           |           |                                    |              |          |            |                |                |              |                    |      |        |      |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |
| Par 6 (medel)              | År 1                         | -2,3                       | År 2   | 5,8   | År 3   | 11,6                                      | År 4                   | -4,8                             | År 5  | 11,6   | År 6      | 2,5                                | År 7                  | Meckelvärd                      | 2,5      | År 8           | 11,6           | År 9               | -4,8    | År 10                             | 5,8                   | År 11 | 11,6         | År 12    | 5,8    | År 13          | 11,6                        | År 14        | -4,8  | År 15     | 11,6      | År 16                              | 2,5          | År 17    | Meckelvärd | 2,5            | År 18          | 11,6         | År 19              | -4,8 | År 20  | 5,8  |                    |           |                    |          |                    |             |      |      |     |     |        |        |             |

## Bilaga 16.6 Par 6. Medelgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte        | År    | Traktor        | Bearbetning             | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | traktorbelastning |
|---------------|-------|----------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|-------------------|
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 309      | Uppt.mask.2 s.betor     | 12       | 1         | 8 640   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 0   | -1 445            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 309      | Ogrärensning            | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 525            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 309      | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -2 405            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Volvo 400      | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 2 400   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 881            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 309, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 825            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 311, d-m | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 374            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 311      | Plöjning                | 7        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 736               |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 311      | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 829            |
| Par 6 (medel) | 2 000 | Fendt 309      | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -1 605            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Skördetröska   | Tröskning               | 0        | 1         | 6 650   | 2 850   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                   |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 309      | Mineralgödsel spridning | 0        | 3         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -1 605            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 309, d-m | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 405            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 309, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 1 840   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 645            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 311, d-m | Harvning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 374            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 311, d-m | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 929            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Fendt 309      | Fastgödsel              | 0        | 1         | 5 440   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 245            |
| Par 6 (medel) | 1 999 | Volvo 400      | Sprutning ogräs         | 0        | 3         | 2 400   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 881            |
| Par 6 (medel) | 1 998 | Skördetröska   | Tröskning               | 0        | 1         | 6 650   | 2 850   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                   |
| Par 6 (medel) | 1 998 | Volvo 400      | Sprutning ogräs         | 0        | 1         | 2 400   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 881            |
| Par 6 (medel) | 1 998 | Fendt 309      | Mineralgödsel spridning | 0        | 4         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -1 605            |
| Par 6 (medel) | 1 998 | Fendt 311      | Sådd                    | 0        | 1         | 1 840   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 559            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Fendt 311      | Pressning halv          | 0        | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 567            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Skördetröska   | Tröskning               | 0        | 1         | 6 650   | 2 850   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   |                   |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Volvo 400      | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 2 400   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -3 881            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Fendt 311, d-m | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 367            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Fendt 309, d-m | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 645            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Fendt 311, d-m | Harvning                | 0        | 2         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 374            |
| Par 6 (medel) | 1 997 | Fendt 311      | Plöjning                | 7        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 736               |

# Bilaga 17.1 Par 7. Plusgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

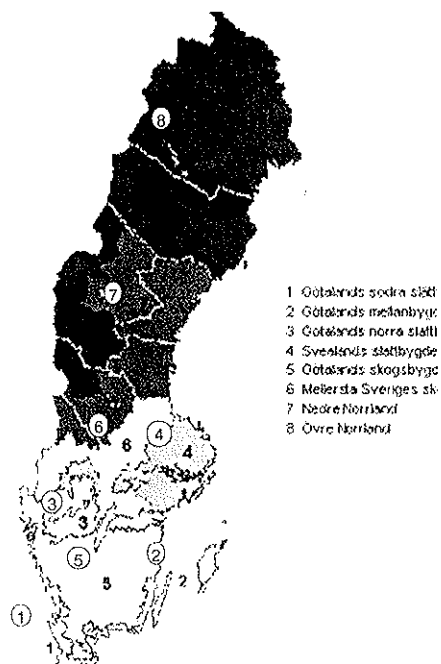
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 7 (plusgård)            |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1996                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| JD 6900 4WD            | 6425      | 1,5                    | 59%                       |
| JD 6900 4WD, d-m       | 6425      | 0,9                    |                           |
| JD 3650 4WD            | 6130      | 1,5                    | 52%                       |
| JD 3650 4WD, d-m       | 6131      | 0,9                    |                           |
| JD 2140 2WD            | 5400      | 1,2                    | 66%                       |
| JD 2140 2WD, d-m       | 5400      | 0,9                    |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa:SCB  
(<http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog (4), Kvaerreland          | 1,6                       | 2000      |                 | 2,5 |      |      |                |
| Harv, Väderstad                | 5,8                       | 1500      |                 | 4,5 |      |      |                |
| Vält, Rollex crosskill         | 6,5                       | 2700      |                 |     |      |      |                |
| Kombijet, Tive                 | 4                         | 2420      |                 | 0,6 |      |      | 1500           |
| Växtskyddspruta Harv           | 12                        | 500       |                 | 2   |      |      | 1500           |
| Skördetröska                   | 4,8                       | 9200      |                 | 1,5 | 1,5  |      | 5400           |
| Tallriksplog, Kvaerne          | 4,5                       | 2500      |                 | 4,5 |      |      |                |
| Kultivator, Vibroflex          | 4,3                       | 2700      |                 | 3,5 |      |      |                |
| Stubbredskap, Dyna             | 3                         | 1200      |                 |     |      |      |                |
| Betsåmaskin (9r), Ün           | 5,8                       | 1200      |                 |     |      |      | 300            |
| Gödningsplockare, Ti           | 12                        | 960       |                 | 2,8 |      |      | 2000           |
| Redskapsbärare (9r)            | 5,8                       | 1200      |                 | 1,5 | 1    |      |                |
| Transp.vagn högtipp            | 10                        | 2000      |                 | 2,5 | 3    |      | 10000          |
| Betupptagare(3r), Ed           | 1,44                      | 5000      |                 | 3,5 | 1,7  |      | 6000           |
| Betupptagare(2r), Ede          | 0,96                      | 4700      |                 |     |      |      | 6000           |
| Ringvält                       | 5,5                       | 2500      |                 |     |      |      |                |
| Strängläggare                  | 4,5                       | 1200      |                 |     |      |      |                |



Bilaga 17.3 Par 7. Plusgårdens odlingssystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte       | År    | Traktor             | Bearbetning             | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | traktor-överbelastning |
|--------------|-------|---------------------|-------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|------------------------|
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD         | Transport               | 0        | 1         | 4 800   | 6 000   | 6 000            | 6 000            | 1   | 1   | 191                    |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 3650 4WD         | Upppt.mask.2 s.betor    | 0        | 1         | 4 400   | 5 500   | 6 000            | 6 000            | 0   | 0   | -612                   |
| Par 7 (plus) | 2 000 | Redskapsbärare (9t) | Ogrärensning            | 0        | 1         | 480     | 600     | 6 000            | 7 500            | 1   | 1   |                        |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 936                 |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD         | Sådd                    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -3 036                 |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD, d-m    | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -3 696                 |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 3650 4WD, d-m    | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -4 020                 |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD         | Plöjning                | 14       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | 1 543                  |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 2140 2WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 1         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 744                 |
| Par 7 (plus) | 2 000 | JD 6900 4WD         | Stubbearbetning         | 0        | 1         | 2 160   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -1 669                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | Skördetröska        | Tröskning               | 7        | 1         | 10 220  | 4 380   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   |                        |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD         | Mineralgödsel spridning | 0        | 2         | 2 368   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -2 744                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -2 936                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 2140 2WD         | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 796                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 3650 4WD         | Sådd                    | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 1   | 1   | -2 028                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 6900 4WD         | Harvning                | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | -962                   |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 3650 4WD         | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 272                 |
| Par 7 (plus) | 1 999 | JD 6900 4WD         | Plöjning                | 14       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 1   | 1 543                  |
| Par 7 (plus) | 1 998 | Skördetröska        | Tröskning               | 7        | 1         | 10 220  | 4 380   | 6 000            | 6 000            | 1,0 | 0,0 |                        |
| Par 7 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD         | Sprutning ogräs         | 0        | 2         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0,0 | 0,0 | -2 936                 |
| Par 7 (plus) | 1 998 | JD 2140 2WD, d-m    | Vältning                | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1,0 | 1,0 | -3 696                 |
| Par 7 (plus) | 1 998 | JD 3650 4WD, d-m    | Sådd                    | 0        | 1         | 3 136   | 0       | 8 700            | 10 500           | 0,0 | 0,0 | -3 828                 |
| Par 7 (plus) | 1 998 | JD 6900 4WD, d-m    | Harvning                | 0        | 1         | 1 200   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0 | -2 762                 |
| Par 7 (plus) | 1 998 | JD 6900 4WD         | Plöjning                | 14       | 1         | 1 600   | 0       | 6 000            | 10 500           | 1,0 | 1,0 | 1 543                  |

# Bilaga 17.4 Par 7. Medelgårdens odlingssystem. Gård och maskinpark

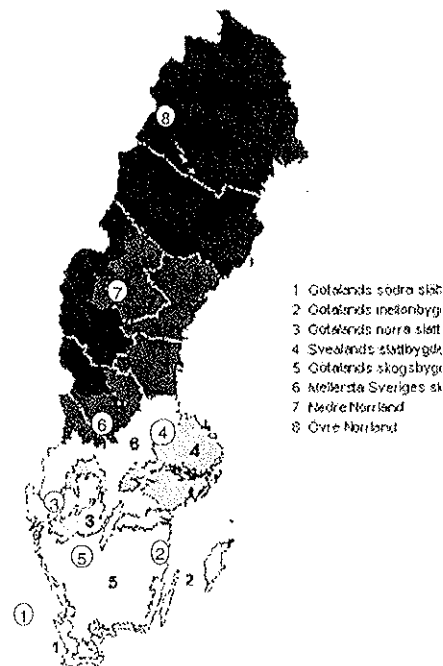
## Indata för gården

Grundläggande uppgifter om gården och maskinparken

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Gårdsnamn                        | Par 7 (medelgård)           |
| Brukare                          |                             |
| Odlingsområde (välj från kartan) | Götalands södra slättbygder |
| Startår                          | 1998                        |
| Telefon                          |                             |

## Maskinpark

| Traktor/<br>Dragmaskin | Vikt (Kg) | Ringtryck bak<br>(k P) | Viktfördelning<br>bakaxel |
|------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|
| JD 8400                | 8670      | 1,2                    | 60%                       |
| JD 8400, d-m           | 8670      | 0,5                    |                           |
| JD 6900                | 6425      | 1,2                    | 59%                       |
| JD 6900, d-m           | 6425      | 0,5                    |                           |
| JD 4255                | 6810      | 1,2                    | 63%                       |
| JD 4255, d-m           | 6810      | 0,5                    |                           |
| JD 7710                | 6980      | 1,2                    | 64%                       |
| JD 7710, d-m           | 6980      | 0,5                    |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |
|                        |           |                        |                           |



Källa:SCB  
(<http://www.scb.se/sm/fo15sm0001%5Fkartor.asp#BM2>)

| Redskap och<br>övriga maskiner | Arbetsbredd<br>på redskap | Vikt (Kg) | Ringtryck (k P) |     |      |      | Lastvikt<br>Kg |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|-----------------|-----|------|------|----------------|
|                                |                           |           | Fram            | Bak | Bak2 | Bak3 |                |
| Plog (8)                       | 3,4                       | 3500      |                 |     |      |      |                |
| Harv                           | 8,9                       | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Såmaskin, Rapid                | 8                         | 6800      |                 |     |      |      | 2000           |
| Ringvält                       | 12                        | 2000      |                 |     |      |      |                |
| Bredspridare                   | 24                        | 2000      |                 | 2   |      |      | 3000           |
| Växtskyddspruta                | 24                        | 2000      |                 | 2,5 |      |      | 4000           |
| Skördetröska                   | 7,5                       | 10000     |                 | 2,2 | 1,5  |      | 6000           |
| Radrensare                     | 8                         | 1000      |                 |     |      |      |                |
| Fl.A.-myllare                  | 8                         | 1000      |                 | 1,1 | 1,1  |      | 4000           |
| Betupplagare (4r)              | 2                         | 3000      |                 |     |      |      | 0              |
| Följevagn 1                    | 2                         | 1,5       |                 | 1,5 |      |      | 14000          |
| Följevagn 2                    | 50                        | 1,5       |                 | 1,5 |      |      | 14000          |
| Besåmaskin (9r)                | 4,3                       | 500       |                 |     |      |      | 400            |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |
|                                |                           |           |                 |     |      |      |                |

Bilaga 17.5 Par 7. Medelgårdens odlingssystem. Översikt

| År                 | Skiltesamn<br>Par 7 (medel) | Jordart<br>Mecaniällera                               | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Mecaniällera | Mullhalt (viktsprocent)<br>Något mullhaltig (2-3%) | Jordart (kornstorlek, mm)<br>Mecaniällera | Skillets arondering<br>Något Öregelbunden | Typ<br>Systemäckdikat     | Avstånd om systemdikat<br>18 | Bortförd palm                        |                       | Organisk substans<br>Flötter | Packning<br>ton/kr/ha | torfdagar | 5304 | 5304 | 143 | 120 | 43    | 10442 | 85 | 18 | 7  |
|--------------------|-----------------------------|---|---|--|---|---|---------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-----------|------|------|-----|-----|-------|-------|----|----|----|
|                    |                             |   |   |  |   |   |                           |                              | vår                                  | höst                  |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| 1998 Par 7 (medel) | Gröda<br>Vårkörn            | Tillfört organiskt material<br>Mängd (kg/ha), Is-halt | Sädd<br>22-apr-1998                       | Uppkomst<br>2-maj-1998                             | Skörd<br>28 aug-1998                      | Avkastning (kg/ha)<br>6500 Nej            | Bortförd palm<br>6500 Nej | 23                           | 23                                   | 5304                  | 5304                         | 5304                  | 5304      | 5304 | 143  | 120 | 43  | 10442 | 85    | 18 | 7  |    |
| 1999 Par 7 (medel) | Kallivåt<br>Normal          | Höst<br>Vår/lorr                                      | 25-sep-1998                               | 5-okt-1998   | 14-jul-1999                               | 10500 Nej                                 |                           |                              |                                      |                       | 10442                        |                       |           |      | 43   |     |     |       |       |    |    | 7  |
| 2000 Par 7 (medel) | Vårkörn<br>Normal           | Vårkörn<br>Normal                                     | 27-apr-2000                               | 15-maj-2000  | 15-okt-2000                               | 52000                                     |                           | 135                          | 135                                  |                       | 10508                        |                       |           |      | 319  |     |     |       |       |    |    | 10 |
| Index              | 0,67                        | 24,3  | 0,5                                       | -13  | -0,385                                    | -0,222                                    |                           |                              |                                      |                       |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| AR 1               |                             |   |   |  |   |   |                           |                              |                                      |                       |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| Par 7 (medel)      | rol-mängd<br>3,6            | upp-torkning<br>2,7                                   | Org. Mtrl<br>2,7                          | Andel barmark<br>-5,1                              | Bearbetningar<br>-4,0                     | Summa<br>-5,2                             | rol-mängd<br>7,0          | upp-torkning<br>5,7          | Org. Mtrl<br>5,2                     | Andel barmark<br>-1,3 | Bearbetningar<br>-2,3        | Summa<br>-4,0         | 10,0      |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| AR 2               |                             |   |   |  |   |   |                           |                              |                                      |                       |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| Par 7 (medel)      | rol-mängd<br>0,3            | upp-torkning<br>6,4                                   | Org. Mtrl<br>5,3                          | Andel barmark<br>-11,4                             | Bearbetningar<br>-3,4                     | Summa<br>-7,6                             | rol-mängd<br>7,0          | upp-torkning<br>5,7          | Org. Mtrl<br>5,2                     | Andel barmark<br>-1,3 | Bearbetningar<br>-2,3        | Summa<br>-4,0         | 10,0      |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| AR 3               |                             |   |   |  |   |   |                           |                              |                                      |                       |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| Par 7 (medel)      | rol-mängd<br>0,3            | upp-torkning<br>6,4                                   | Org. Mtrl<br>5,3                          | Andel barmark<br>-11,4                             | Bearbetningar<br>-3,4                     | Summa<br>-7,6                             | rol-mängd<br>7,0          | upp-torkning<br>5,7          | Org. Mtrl<br>5,2                     | Andel barmark<br>-1,3 | Bearbetningar<br>-2,3        | Summa<br>-4,0         | 10,0      |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| Sammanfattning     |                             |   |   |  |   |   |                           |                              |                                      |                       |                              |                       |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |
| Par 7 (medel)      | Odlingssystem Index<br>-5,2 | År 2<br>10,0  | År 3<br>-10,3                             | År 4<br>-10,3                                      | År 5<br>-10,3                             | År 7<br>-1,8                              | Mullvärde<br>-1,8         | Dränering                    | Mullhalt<br>Kart ge odlingsproblemen | Dränering             | Fälttest<br>Dränering        | Mullstruktur<br>38    |           |      |      |     |     |       |       |    |    |    |

Bilaga 17.6 Par 7. Medelgårdens odlingsystem. Överfarter och markbelastningar

| Skifte        | År    | Traktor      | Bearbetning            | Packning | Körningar | ax1.bel | ax2.bel | ax1.kritisk nivå | ax2.kritisk nivå | BF1 | BF2 | traktor-överbelastning |
|---------------|-------|--------------|------------------------|----------|-----------|---------|---------|------------------|------------------|-----|-----|------------------------|
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 4255      | Transport              | 23       | 1         | 13 600  | 0       | 6 000            | 10 500           | 1   | 0   | 790                    |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 6900      | Uppl.mask.2 s.betor    | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -109                   |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 6900      | Ogräströnsning         | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 909                 |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 6900      | Sprutning ogräs        | 0        | 3         | 4 800   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -1 909                 |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 6900, d-m | Sådd                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -4 309                 |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 8400, d-m | Spridning special      | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -3 798                 |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 8400, d-m | Harvning               | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 498                 |
| Par 7 (medel) | 2 000 | JD 8400      | Plojning               | 11       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 2 402                  |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 4255      | Hemtransport           | 0        | 1         | 9 801   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -265                   |
| Par 7 (medel) | 1 999 | Skördetröska | Tröskning              | 7        | 1         | 11 200  | 4 800   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   |                        |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 6900      | Måttelgårdet spridning | 0        | 1         | 4 000   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -2 045                 |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 4255, d-m | Vältning               | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 765                 |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 6900      | Sprutning ogräs        | 0        | 1         | 4 800   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -1 909                 |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 8400, d-m | Sådd                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -2 038                 |
| Par 7 (medel) | 1 999 | JD 8400      | Plojning               | 11       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 2 752                  |
| Par 7 (medel) | 1 998 | Skördetröska | Tröskning              | 7        | 1         | 11 200  | 4 800   | 6 000            | 6 000            | 1   | 0   |                        |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 6900      | Sprutning ogräs        | 0        | 1         | 4 800   | 0       | 6 000            | 10 500           | 0   | 0   | -1 909                 |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 6900, d-m | Vältning               | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -4 809                 |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 8400, d-m | Sådd                   | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 0   | 0   | -2 038                 |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 4255, d-m | Spridning special      | 0        | 1         | 2 000   | 2 500   | 7 200            | 7 200            | 0   | 0   | -3 840                 |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 8400, d-m | Harvning               | 0        | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | -2 498                 |
| Par 7 (medel) | 1 998 | JD 8400      | Plojning               | 11       | 1         | 0       | 0       | 10 500           | 10 500           | 1   | 1   | 2 402                  |



Bilaga 18:1 Sammanställning av gårdarnas odlingssystemresultat. Indata

| Gård      | År   | Gröda       | Indexresultat |          |          |         |          |            | Summa | Medel |
|-----------|------|-------------|---------------|----------|----------|---------|----------|------------|-------|-------|
|           |      |             | Org mtrl      | Rotmängd | Upptorkn | Barmark | Packning | Överfarter |       |       |
| Par 1     |      |             |               |          |          |         |          |            |       |       |
| Plusgård  | 1998 | Vårkorn     | 2,9           | 3,8      | 0,0      | -4,7    | -1,1     | -2,3       | -1,4  |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 6,4           | 6,7      | 5,7      | -2,3    | -1,6     | -3,0       | 11,9  |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 5,9           | 0,4      | 6,4      | -9,7    | -16,2    | -4,0       | -17,2 | -2,3  |
|           |      | Summa       | 15,2          | 10,9     | 12,1     | -16,6   | -18,9    | -9,4       |       |       |
| Medelgård | 1997 | Vårkorn     | 3,0           | 4,0      | 4,2      | -7,3    | -2,2     | -2,3       | -0,6  |       |
|           | 1998 | Höstvete    | 4,3           | 5,8      | 3,2      | -2,5    | -2,2     | -4,0       | 4,6   |       |
|           | 1999 | Vårkorn     | 1,2           | 3,9      | 4,2      | -5,1    | -2,3     | -3,6       | -1,7  |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 5,6           | 0,4      | 6,4      | -9,9    | -8,2     | -4,6       | -10,5 | -2,0  |
|           |      | Summa       | 14,1          | 14,1     | 18,0     | -24,9   | -14,9    | -14,5      |       |       |
| Par 2     |      |             |               |          |          |         |          |            |       |       |
| Plusgård  | 1997 | Vårvete     | 3,7           | 5,0      | 4,9      | -7,0    | -2,2     | -3,0       | 1,4   |       |
|           | 1998 | Vårkorn     | 3,1           | 4,1      | 0,7      | -4,9    | -2,2     | -2,7       | -1,9  |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 4,0           | 5,3      | 5,8      | -1,8    | -2,2     | -4,0       | 7,1   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 5,5           | 0,3      | 6,5      | -9,5    | -5,3     | -5,0       | -7,3  |       |
|           | 2001 | Vårvete     | 1,5           | 4,6      | 5,7      | -2,8    | -2,2     | -4,0       | 2,8   | 0,4   |
|           |      | Summa       | 17,8          | 19,4     | 23,7     | -25,9   | -13,4    | -18,5      |       |       |
| Medelgård | 1997 | Vårkorn     | 2,2           | 3,0      | 4,7      | -7,7    | -4,4     | -2,7       | -4,9  |       |
|           | 1998 | Konservärt  | 0,7           | 1,0      | 0,7      | -6,9    | -9,9     | -3,7       | -18,1 |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 4,5           | 6,0      | 5,8      | -3,0    | -1,1     | -3,3       | 8,9   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 4,6           | 0,3      | 6,5      | -9,6    | -7,0     | -3,7       | -8,9  |       |
|           | 2001 | Vårvete     | 4,0           | 5,3      | 5,7      | -4,3    | -3,7     | -2,3       | 4,7   | -3,8  |
|           |      | Summa       | 16,0          | 15,6     | 23,4     | -31,3   | -26,2    | -15,5      |       |       |
| Par 3     |      |             |               |          |          |         |          |            |       |       |
| Plusgård  | 1995 | Vall        | 1,0           | 6,6      | 9,0      | 0,0     | 0,0      | -2,3       | 14,3  |       |
|           | 1996 | Vall        | 0,8           | 5,6      | 9,0      | 0,0     | 0,0      | -2,3       | 13,1  |       |
|           | 1997 | Sockerbeter | 6,1           | 0,4      | 6,5      | -5,2    | -2,7     | -3,7       | 1,5   |       |
|           | 1998 | Vårkorn     | 1,4           | 4,4      | 0,7      | -1,6    | -2,6     | -3,3       | -1,1  |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 5,0           | 6,0      | 5,8      | -2,0    | -2,7     | -5,3       | 6,8   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 7,1           | 0,4      | 6,5      | -9,3    | -2,7     | -4,0       | -1,8  | 5,4   |
|           |      | Summa       | 21,4          | 23,4     | 37,5     | -18,1   | -10,7    | -20,9      |       |       |
| Medelgård | 1995 | Höstråg     | 4,2           | 5,6      | 5,3      | -2,0    | -5,8     | -2,3       | 5,0   |       |
|           | 1996 | Sockerbeter | 5,3           | 0,3      | 6,5      | -5,2    | -8,0     | -4,0       | -5,1  |       |
|           | 1997 | Konservärt  | 0,9           | 1,1      | 4,7      | -5,8    | -9,8     | -2,3       | -11,2 |       |
|           | 1998 | Höstraps    | 3,5           | 4,7      | 3,5      | -1,3    | -5,8     | -3,3       | 1,3   |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 4,5           | 6,0      | 5,8      | -2,4    | -2,7     | -3,3       | 7,9   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 5,6           | 0,4      | 6,5      | -9,2    | -8,0     | -4,0       | -8,7  | -1,8  |
|           |      | Summa       | 24,0          | 18,1     | 32,3     | -25,9   | -40,1    | -19,2      |       |       |
| Par 4     |      |             |               |          |          |         |          |            |       |       |
| Plusgård  | 1996 | Vårkorn     | 1,2           | 3,8      | 4,2      | -5,0    | -1,8     | -4,3       | -1,8  |       |
|           | 1997 | Höstvete    | 1,5           | 4,7      | 5,7      | -1,2    | -1,8     | -4,1       | 4,7   |       |
|           | 1998 | Höstraps    | 3,2           | 4,3      | 3,2      | -0,9    | -1,8     | -3,3       | 4,7   |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 3,8           | 5,3      | 5,7      | -1,2    | -1,8     | -4,3       | 7,5   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 5,3           | 0,3      | 6,4      | -10,0   | -2,0     | -4,6       | -4,5  | 2,1   |
|           |      | Summa       | 15,0          | 18,4     | 25,1     | -18,3   | -9,0     | -20,6      |       |       |
| Medelgård | 1996 | Havre       | 3,0           | 4,0      | 4,3      | -5,7    | -4,0     | -2,6       | -1,1  |       |
|           | 1997 | Höstkorn    | 3,6           | 3,3      | 4,0      | -1,2    | -4,0     | -3,6       | 2,1   |       |
|           | 1998 | Höstraps    | 2,8           | 3,7      | 3,2      | -1,3    | -2,2     | -3,3       | 2,9   |       |
|           | 1999 | Höstvete    | 2,9           | 5,3      | 5,7      | -2,1    | -0,2     | -3,0       | 8,6   |       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 3,8           | 0,2      | 6,4      | -10,0   | -3,7     | -2,6       | -6,0  | 1,3   |
|           |      | Summa       | 16,0          | 16,6     | 23,5     | -20,4   | -14,1    | -15,2      |       |       |

Bilaga 18: 2 Sammanställning av gårdarnas odlingssystem. Indata forts

| forts.<br>Gård | År   | Gröda       | Indexresultat |          |          |         |          | Summa | Medel |            |
|----------------|------|-------------|---------------|----------|----------|---------|----------|-------|-------|------------|
|                |      |             | Org ntrf      | Rotmängd | Upptorkn | Barnark | Packning |       |       | Överfarter |
| <b>Par 5</b>   |      |             |               |          |          |         |          |       |       |            |
| Plusgård       | 1997 | Vårkorn     | 2,8           | 3,7      | 4,2      | -6,8    | -5,1     | -2,3  | -3,4  |            |
|                | 1998 | Höstraps    | 2,8           | 3,8      | 3,2      | -0,3    | -5,1     | -3,3  | 1,2   |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 5,2           | 6,9      | 5,7      | -2,7    | -1,8     | -3,6  | 9,7   |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 6,7           | 0,4      | 6,4      | -9,9    | -3,3     | -4,0  | -3,7  | 0,9        |
|                |      | Summa       |               | 17,5     | 14,9     | 19,5    | -19,7    | -15,2 | -13,2 |            |
| Medelgård      | 1997 | Vårkorn     | 2,7           | 3,6      | 4,2      | -7,2    | -2,6     | -2,0  | -1,4  |            |
|                | 1998 | Höstraps    | 2,8           | 3,7      | 3,2      | -0,7    | -2,6     | -3,6  | 2,7   |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 4,2           | 5,7      | 5,7      | -2,2    | -0,7     | -3,0  | 9,8   |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 5,5           | 0,3      | 6,4      | -10,0   | -3,3     | -4,3  | -5,4  | 1,4        |
|                |      | Summa       |               | 15,2     | 13,3     | 19,5    | -20,2    | -9,2  | -12,9 |            |
| <b>Par 6</b>   |      |             |               |          |          |         |          |       |       |            |
| Plusgård       | 1997 | Vårkorn     | 1,3           | 4,1      | 4,2      | -6,8    | -2,6     | -3,3  | -3,2  |            |
|                | 1998 | Höstraps    | 3,1           | 4,2      | 3,2      | -1,3    | -0,7     | -3,0  | 5,6   |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 5,5           | 6,8      | 5,7      | -1,0    | -0,9     | -3,3  | 12,7  |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 6,4           | 0,4      | 6,4      | -9,8    | -16,7    | -4,6  | -17,9 | -0,7       |
|                |      | Summa       |               | 16,3     | 15,4     | 19,5    | -18,9    | -20,9 | -14,2 |            |
| Medelgård      | 1997 | Vårkorn     | 1,2           | 3,8      | 4,2      | -6,8    | -1,8     | -3,0  | -2,3  |            |
|                | 1998 | Höstraps    | 2,5           | 3,4      | 3,2      | -0,9    | 0,0      | -2,3  | 6,0   |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 5,6           | 6,7      | 5,7      | -2,1    | 0,0      | -4,0  | 11,8  |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 5,6           | 0,4      | 6,4      | -9,2    | -4,2     | -3,6  | -4,7  | 2,7        |
|                |      | Summa       |               | 14,9     | 14,3     | 19,5    | -19,1    | -5,9  | -12,9 |            |
| <b>Par 7</b>   |      |             |               |          |          |         |          |       |       |            |
| Plusgård       | 1998 | Vårkorn     | 2,7           | 3,7      | 0,0      | -5,2    | -4,4     | -2,3  | -5,5  |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 5,6           | 7,5      | 5,7      | -0,7    | -4,4     | -3,3  | 10,4  |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 6,5           | 0,4      | 6,4      | -9,3    | -3,1     | -3,6  | -2,7  | 0,7        |
|                |      | Summa       |               | 14,8     | 11,6     | 12,1    | -15,2    | -11,9 | -9,2  |            |
| Medelgård      | 1998 | Vårkorn     | 2,7           | 3,6      | 0,0      | -5,1    | -4,0     | -2,3  | -5,2  |            |
|                | 1999 | Höstvete    | 5,2           | 7,0      | 5,7      | -1,5    | -4,0     | -2,3  | 10,1  |            |
|                | 2000 | Socketbetor | 5,3           | 0,3      | 6,4      | -11,4   | -7,5     | -3,3  | -10,1 | -1,7       |
|                |      | Summa       |               | 13,2     | 10,9     | 12,1    | -18,0    | -15,4 | -7,9  |            |

Bilaga 18: 3 Sammanställning av gårdarnas odlingssystem. Index

| Gård      | År   | Gröda       | Org ntrl | Rotmängd | Upptorn | Barnark | Packning | Överfarer |
|-----------|------|-------------|----------|----------|---------|---------|----------|-----------|
| Par 1     |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Plusgård  | 1998 | Vårkorn     | 5712     | 5712     | 0       | 131     | 4,9      | 7,0       |
|           | 1999 | Höstvete    | 12885    | 9945     | 85      | 64      | 7,3      | 9,0       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 11832    | 557      | 96      | 272     | 72,9     | 12,0      |
|           |      | Summa       | 30429    | 16214    | 181     | 467     | 85       | 28        |
| Medelgård | 1997 | Vårkorn     | 5989     | 5989     | 63      | 206     | 10,0     | 7,0       |
|           | 1998 | Höstvete    | 8632     | 8632     | 48      | 71      | 10,0     | 12,0      |
|           | 1999 | Vårkorn     | 2495     | 5834     | 63      | 144     | 10,3     | 11,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 11103    | 522      | 96      | 279     | 37,5     | 14,0      |
|           |      | Summa       | 28220    | 20979    | 270     | 700     | 68       | 44        |
| Par 2     |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Plusgård  | 1997 | Vårvete     | 7459     | 7459     | 74      | 196     | 10,0     | 9,0       |
|           | 1998 | Vårkorn     | 6120     | 6120     | 11      | 137     | 10,0     | 8,0       |
|           | 1999 | Höstvete    | 7956     | 7956     | 87      | 49      | 10,0     | 12,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 11016    | 518      | 98      | 266     | 21,0     | 15,0      |
|           | 2001 | Vårvete     | 2975     | 6962     | 85      | 79      | 10,0     | 12,0      |
|           |      | Summa       | 35526    | 29015    | 355     | 727     | 61       | 56        |
| Medelgård | 1997 | Vårkorn     | 4488     | 4488     | 70      | 216     | 20,0     | 8,0       |
|           | 1998 | Ärter       | 1428     | 1428     | 11      | 193     | 45,0     | 11,0      |
|           | 1999 | Höstvete    | 8951     | 8951     | 87      | 84      | 5,0      | 10,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 9180     | 432      | 98      | 268     | 32,0     | 11,0      |
|           | 2001 | Vårvete     | 7956     | 7956     | 85      | 119     | 17,0     | 7,0       |
|           |      | Summa       | 32003    | 23255    | 351     | 880     | 119      | 47        |
| Par 3     |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Plusgård  | 1995 | Vall        | 1983     | 9916     | 135     | 0       | 0,0      | 7,0       |
|           | 1996 | Vall        | 1670     | 8350     | 135     | 0       | 0,0      | 7,0       |
|           | 1997 | Sockerbeter | 12240    | 576      | 98      | 146     | 12,0     | 11,0      |
|           | 1998 | Vårkorn     | 2792     | 6528     | 11      | 46      | 12,0     | 10,0      |
|           | 1999 | Höstvete    | 10075    | 8951     | 87      | 55      | 12,0     | 16,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 14280    | 672      | 98      | 260     | 12,0     | 12,0      |
|           |      | Summa       | 43040    | 34993    | 564     | 507     | 48       | 63        |
|           |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Medelgård | 1995 | Höstråg     | 8453     | 8453     | 80      | 57      | 26,0     | 7,0       |
|           | 1996 | Sockerbeter | 10608    | 499      | 98      | 146     | 36,0     | 12,0      |
|           | 1997 | Ärter       | 1714     | 1714     | 70      | 163     | 44,0     | 7,0       |
|           | 1998 | Höstraps    | 7007     | 7007     | 52      | 35      | 26,0     | 10,0      |
|           | 1999 | Höstvete    | 8951     | 8951     | 87      | 67      | 12,0     | 10,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 11220    | 528      | 98      | 258     | 36,0     | 12,0      |
|           |      | Summa       | 47953    | 27152    | 485     | 726     | 180      | 58        |
|           |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Par 4     |      |             |          |          |         |         |          |           |
| Plusgård  | 1996 | Vårkorn     | 2443     | 5712     | 63      | 140     | 8,0      | 13,0      |
|           | 1997 | Höstvete    | 2975     | 6962     | 85      | 35      | 8,0      | 12,5      |
|           | 1998 | Höstraps    | 6370     | 6370     | 48      | 24      | 8,0      | 10,0      |
|           | 1999 | Höstvete    | 7550     | 7956     | 85      | 35      | 8,0      | 13,0      |
|           | 2000 | Sockerbeter | 10608    | 499      | 96      | 280     | 9,0      | 14,0      |
|           |      | Summa       | 29946    | 27499    | 377     | 514     | 41       | 63        |
| Medelgård | 1996 | Havre       | 5967     | 5967     | 64      | 160     | 18,0     | 8,0       |
|           | 1997 | Höstkorn    | 7105     | 4973     | 60      | 34      | 18,0     | 11,0      |
|           | 1998 | Höstraps    | 5574     | 5574     | 48      | 37      | 10,0     | 10,0      |
|           | 1999 | Höstvete    | 5850     | 7956     | 85      | 60      | 1,0      | 9,0       |
|           | 2000 | Sockerbeter | 7548     | 355      | 96      | 282     | 17,0     | 8,0       |
|           |      | Summa       | 32044    | 24825    | 353     | 573     | 64       | 46        |
|           |      |             |          |          |         |         |          |           |





Denna serie meddelanden utges av Avdelningen för lantbrukets hydroteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala. Serien innehåller sådana forsknings- och försöksredogörelser samt andra uppsatser som bedöms vara av i första hand internt intresse. Uppsatser lämpade för en mer allmän spridning publiceras bl a i avdelningens rapportserie. Tidigare nummer i meddelandeserien kan i mån av tillgång levereras från avdelningen.

This series of Communications is produced by the Division of Agricultural Hydrotechnics, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. The series consists of reports on research and field trials and of other articles considered to be of interest mainly within the department. Articles of more general interest are published in, for example, the department's Report series. Earlier issues in the Communications series can be obtained from the Division of Agricultural Hydrotechnics (subject to availability).

---

Distribution:

Sveriges Lantbruksuniversitet  
Institutionen för markvetenskap  
Avdelningen för lantbrukets hydroteknik  
Box 7014  
750 07 UPPSALA

Swedish University of Agricultural Sciences  
Department of Soil Sciences  
Division of Agricultural Hydrotechnics  
P.O. Box 7014  
S-750 07 UPPSALA, SWEDEN

Tel. 018-67 11 85, 67 11 86

Tel. +46-(18) 67 11 85, +46-(18) 67 11 86

---