

FIESTA T

ger dig ett fält likt detta
- du bestämmer själv hur ditt
fält skall se ut!



Fiesta T har särskilt god effekt på snärjmåra, baldersbrå, näva, raps, trampört och åkerbinda.

Läs alltid etiketten
före användning

Agro Nordic/Baltic

Bosse Lasson 0411 52 40 60 / 070-537 60 84

Sören Paah 0411 407 21 / 070-587 69 10

BASF

Statistik visar nyckelområden Fyra variabler förklarar skörden

Hans Larsson och Olof Hellgren, Sveriges Lantbruksuniversitet, Alnarp

En modell med de fyra variablerna sådatum, pH, markinfiltration och svampangrepp förklarade 85% av sockerskörden på 14 pargårdar inom 4T-projektet. Dessa fyra variabler är alla direkt eller indirekt påverkbara. Dock kan de inte enbart betraktas en och en, utan de måste behandlas som samverkande. Modellen är en värdefull indikator på hur odlaren ska styra sina insatser i fält.

En uppgift för 4T-projektet var att identifiera ett antal påverkbara variabler som begränsar sockerskörden. För att kunna vara säkra på att fält med olika starka begränsningar kom med i undersökningen valdes 14 pargårdar ut, där den ena gården haft hög skörd de senaste 5 åren (plusgård) och den andra haft lägre skörd (medelgård). Pargårdarna var två granngårdar som kunde betraktas ha samma geografiska och klimatiska förhållanden. I den här artikeln koncentrerar vi oss på att förklara sockerskördens beroende av olika starka begränsningar, dvs inte enbart som en jämförelse mellan plus- och medelgårdar.

Modell utifrån pargårdarna

Den generella modellen är beräknad på medelvärden för de 14 pargårdarna under åren 1998-2000 med hjälp av linjär multipel regression, dvs simultana, enkla samband mellan flera variabler (orsaker) och sockerskörden. Modellen är vald efter principen att förklara sockerskörden så bra som

möjligt med så få variabler som möjligt. Ökar man antalet variabler ökas också förklaringsgraden men den generella giltigheten minskas och till slut gäller modellen endast den undersökning man genomfört.

Modellen

Den statistiska analysen baserad på skörd av utvinnbart socker i ton per hektar som funktion av fyra variabler gav följande resultat:

$$\begin{aligned} \text{Socker skörd} = & 2,9 + (1,5 \times \text{vertikal infiltration}) + \\ & (1,12 \times \text{pH i matjorden}) - \\ & (0,07 \times \text{sådatum}) - \\ & (0,4 \times \text{svampangrepp}) \end{aligned}$$

Vertikal infiltration är en beräknad variabel för infiltration av vatten i matjord och alv. pH är mätt i matjordslagret, sådatum är antal dagar i april räknat från förste april och svampangrepp är procent svampangripna plantor.

Korrelationskoefficienten i kvadrat för de fyra variablerna är 0,85 vilket innebär att de tillsammans kan förklara 85% av variationen i sockerskörd. För de variabler, som funktionen består av, gäller bestämda giltighetsområden, dvs endast angivna värden kan användas i modellen. Giltiga områden är för vertikal infiltration 0,1-0,9 (cm/tim), för pH i matjorden 6,4-7,6, för sådatum 1-30 (dagar i april) och för svampangrepp 0,1-3,5 (%)





Foto: Jens Blomquist, SBU



Foto: Jens Blomquist, SBU

Ett bra och ett mindre bra skifte utanför Lund den 28 maj 1998. Sätiden, en vecka tidigare på det bättre skiftet blev avgörande för utvecklingen.

Allt hänger samman

De valda variablerna samverkar både inbördes och med andra faktorer. Sådatum i antal dagar efter första april betyder att ju senare man sår ju mer reduceras möjligheterna till hög skörd. För varje dag efter 1 april reduceras skörden med 0,07 ton, dvs -0,07 x antal dagar. Givetvis förutsätter ett tidigt sådatum att väderleken inte är otjänlig. Ett tidigt sådatum måste följas av lämplig väderlek, dvs värme och uppehåll. Ett tidigt sådatum kräver lite av skicklighet och erfarenhet hos odlaren i både beslutsfattande och i beredning av en perfekt såbädd. En felaktigt tidig sådd resulterar ofta i dåligt bestånd eller omsådd.

Sådatum var i undersökningen starkt korrelerad med andelen friska plantor, dvs ju tidigare sådd desto friskare plantor. De

som i dessa fall sådde tidigt fick alltså en tidig och snabb uppkomst.

Hög vertikal infiltration betyder att dräneringen av regnvatten fungerar bra; ju bättre dränering desto högre potentiell skörd. För varje enhet på den vertikala infiltrationen ökas skörden med 1,5 ton, dvs +1,5 x vertikal infiltration, dock giltigt endast inom området 0,1-0,9 cm/tim.

Infiltrationen i de undersökta gårdarnas jordar var direkt korrelerad med förekomsten av dagmask. Infiltrationen var också korrelerad med luftvolymen i jorden och med fosforhalten. Sammanfattningsvis kan sägas att jordar med stor förekomst av dagmask också hade hög vertikal infiltration. Som följd av bl a dessa faktorer hade jordarna hög bördighet.

Svampangrepp är en variabel som be-

tyder att ju högre svampförekomst desto större blir skördebortfallet. För varje enhet svampangrepp reduceras skörden med 0,4 ton, dvs -0,4 x svampangrepp. I undersökningen fanns starka korrelationer mellan både svampangrepp och skadedömning av plantor samt mellan svampangrepp och andel friska plantor. Vid ökade förekomster av skadedjur ökade också svampangreppen. Sammanfattningsvis är det inte bara det procentuella svampangreppet som är den direkta orsaken till skördereduktion utan även bakomliggande skadedjursförekomster.

För sockerbeta är det väl känt att låga pH ger sämre skördar. I modellen betyder ökat pH i matjorden en ökning i skörd. För varje pH-enhet uppåt ökar skörden med 1,12 ton, dvs +1,12 x pH i matjorden. pH var positivt korrelerat med porositeten i jorden.

Bra start håller fram till skörd

I tabell 1 visas skillnaderna mellan gårdar med över 10 ton utvinnbart socker och under 10 ton för ett antal variabler. Fält med över 10 ton utvinnbart socker hade sått 8 dagar tidigare än de med under 10 ton. De hade snabbare uppkomst, fick ett högre plantantal och hade fler friska plantor med större hjärtblad. Junimarktäckningen, för fält med skörd över 10 ton socker/ha, var större liksom slutmarktäckningen. Provsörden i juli var 8 ton högre

och provskörden i augusti var 9 ton högre på fälten med hög skörd. Slutsörden i vikt betor blev 12 ton högre och sockersörden blev i genomsnitt 2 ton högre på högskördegårdarna.

Olika analyser bekräftar resultatet

Med diskriminantanalys testades vilka variabler som var avgörande för om det blev låg eller hög sockerskörd under de enskilda åren och för de tre åren tillsammans. Det visade sig att det är ungefär samma variabler som framträder även med denna typ av statistisk analys. För 1998, då flest skador av skadedjur och svamp konstaterades, var det friska plantor och vertikal infiltration som visade sig avgörande för om man fick hög eller låg sockerskörd. För 1999 var skadorna mindre av skadedjur men svampförekomsten något större och diskriminerande variabler blev svampangrepp och infiltration. För år 2000 var förklaringsgraderna lägre och det visade sig bara vara den vertikala infiltrationen som kunde avgöra om man fick låg eller hög sockerskörd. För de tre åren tillsammans, dvs medelvärden för alla åren, blev det sådatum och svampangrepp som skilde ut hög och låg sockerskörd.

Fyra variabler förklarar skörden

Den generella modellen anger fyra påverkbara variabler vilka förklarar sockersörden på pargårdarna under de tre

Skillnad mellan fält med högre och lägre skörd

	Sådd dagar in i april	Daggrader till 50% uppkomst	Plant-antal (1000/ha)	Friska plantor (%)	Storlek hjärtblad (cm ²)	Junimarktäckning (%)	Slutmarktäckning (%)	Provsörda juli (ton/ha)	Provsörda augusti (ton/ha)	Betsörda (ton/ha)	Socker-skörd (ton/ha)
>10 ton/ha	16	112	82	65	1,51	29	79	26	50	67	10,7
<10 ton/ha	24	115	80	51	1,45	21	68	18	41	55	8,7
Differens	-8	-3	2	15	0,06	8	11	8	9	12	2,0

Tabell 1. Medelvärden över åren 1998 till 2000 för fält med högre skörd av utvinnbart socker (>10 ton/ha) och fält med med lägre skörd (<10 ton/ha), samt skillnad mellan dessa angivet för ett antal variabler. Skillnader i sådatum, snabb uppkomst, plantantal och andel friska plantor resulterar i snabbare och större marktäckning som ger högre slutsörda.



Foto: Jens Blomquist, SBU.



Foto: Jens Blomquist, SBU.

Bilden visar betfälten på pargårdarna nr 1 och 2 den 1 juli 1999. Medelgården sådde en dag senare och hade lägre porositet än plusgården både i matjord och alv. Plusgårdens slutskörd blev 10,9 ton socker/ha mot medelgårdens 10,2 ton/ha.

åren. De fyra ingående variablerna är alla enskilt korrelerade med sockerskörden. Det som är viktigt att betona är emellertid att det är det inbördes samspelet mellan dessa fyra som gör att modellen kan förklara variationer i sockerskörd.

Sådatum är en variabel i modellen som anger tillväxtens början. Bra infiltration är i de flesta fall en förutsättning för att kunna så tidigare på våren. Infiltrationen kan t.ex. påverkas genom lämplig plöjningstidpunkt på hösten. Sådatum är en faktor som både är påverkbar och starkt integrerad med andra faktorer, exempelvis infiltration och pH.

pH i matjorden är en markkemisk faktor som vid låga värden begränsar tillgängligheten av näringsämnen men också gynnar svampsjukdomar vid låga pH.

Modellen beskriver den som en positiv faktor men den blir naturligtvis negativ om den blir så hög att den begränsar tillgängligheten av vissa ämnen. Modellens giltighetsområde för pH är 6,4-7,6. pH är en variabel i modellen som är integrerad med bl a så avgörande faktorer som porositet (infiltration), näringstillgänglighet och svampsjukdomar.

Den vertikala infiltrationen är en markfysikalisk faktor, som begränsar transporten av vatten och näring, men också rötternas förmåga att tränga genom marken. Den kan förbättras genom att dagmaskantalet ökas i jorden, men även av faktorer som minskar markpackning, ökar dränering och positivt påverkar markens porositet.

Svampangreppet är en markbiologisk faktor som reducerar plantantalet på våren

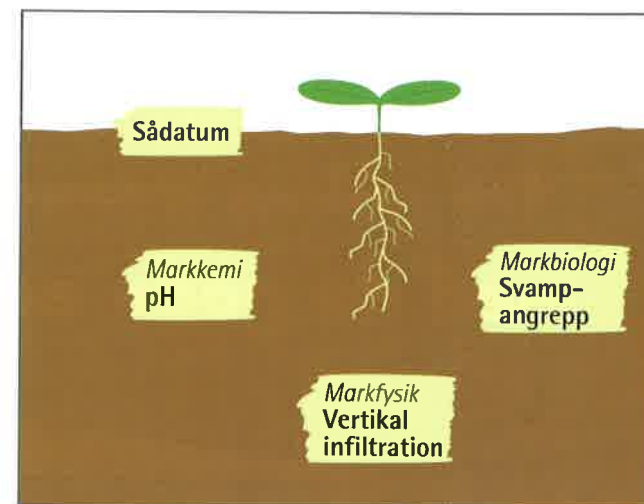
men också reducerar tillväxten under sommaren. Marksmitta kan minskas genom en bra växtföljd och genom kalkning. Angreppet på plantan kan minskas genom betning av utsädet. Tidig sådd är också ett sätt att minska påverkan av t.ex. Aphanomycessvampen. Svamp gynnas dessutom av låga pH och dålig porositet. Skadedjur underlättar också för svamp att infektera plantorna.

Andra variabler inte oväsentliga

Modellen visar på betydelsen av de fyra presenterade variablerna och kan användas för att förbättra förutsättningarna för hög sockerskörd på den enskilda gården. Viktigt att påpeka är dock att dessa fyra variabler ingår i en modell av flera möjliga. Exempelvis ingår inte näringsstatus, som också är en påverkbar variabel. En bristfällig näringsstatus i ett fält ger givetvis dåliga förutsättningar till hög sockerskörd, vilket inte den angivna modellen kan förutsäga. Modellen förutsätter optimal näringsstatus och kan därför i nuvarande omfattning endast användas för fält med god näringsstatus. Denna typ av modellfel kallas systemfel och innebär att modellen med fel förutsättningar, t.ex. mindre god näringsstatus, beskrivs med för få variabler, d v s bör i det här fallet utökas med en variabel för näringsstatus. En modell är en förenkling av verkligheten och måste användas med rätta förutsättningar. Säkerheten i det datamaterial som ligger till grund för modellen är också avgörande för dess allmängiltighet och styrka i att kunna förutsäga skörd.

Validering av modellen återstår

Modellens lämplighet att förutsäga sockerskörd med valda variabler kan endast bedömas efter ett väl genomfört valideringsarbete, d v s modellen måste testas med andra data, andra förutsättningar, än de som använts för att konstruera modellen. En validering är ännu inte genomförd och



Sockerskörden förklaras dels av såtiden som är beroende av odlarens skicklighet och erfarenhet, dels av markens kemi, biologi och fysik i form av variablerna pH, svampangrepp och infiltration.

måste således genomföras för att modellens styrka i att förutsäga sockerskörden ska kunna bedömas. I detta valideringsarbete bör även andra modeller med andra variabelkombinationer studeras.

Eftersom det viktiga arbetet med att validera modellen återstår kan man inte uttala sig om modellens generella styrka att förutsäga sockerskörden.

Odlarnytta av 4T:

Modellen visar på fyra helt avgörande variabler för hög sockerskörd:

- Tidig sådd som måste följas av bra väder
- God vertikal infiltration som säkerställes genom att begränsa markpackning, gynna dagmaskar och odla baljväxter
- Högt pH som ökar tillgängligheten av näringsämnen för betplantan och minskar svampangrepp
- Få svampangrepp som uppnås genom bra växtföljd, god markporositet och begränsning av skadedjur

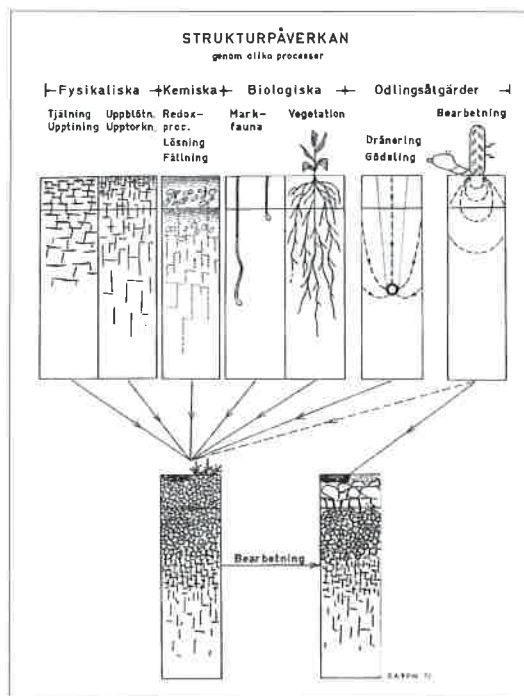
Hur mår Din jord?

Markstrukturindex kan ge svaret

Kerstin Berglund, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala

Att sockerbetan behöver en god markstruktur för att utvecklas väl är alla överens om, men hur uppnår man det? Markstrukturindex är ett sätt att värdera vilken effekt odlarens åtgärder har på markstrukturen.

Markstrukturen påverkas, förutom av klimatet och väderleken, i hög grad av odlingssystemet och brukarens åtgärder (figur 1). Strukturen förändras under året



Figur 1. Markstrukturen påverkas av många olika faktorer (Sigvard Andersson & Paul Wiklert, Inst f markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, 1972).

och över åren i olika grad för skilda jordar, odlingssystem och väderleksförhållanden. I regel är förändringarna störst i markens ytlager och avtagande med djupet.

Odlingssystemet – gröda, växtföljd, jordbearbetningsmetoder, gödslingsåtgärder osv – kan påverka marken och dess struktur i såväl positiv som negativ riktning. Ett uthålligt odlingssystem bör upprätthålla en god struktur i marken och allra helst förbättra den. I figur 2 illustreras hur man med odlingssystemet kan påverka markstrukturen i en gynnsam riktning.

Går markstruktur att mäta?

Att mäta markstruktur är svårt eftersom marken är ett komplicerat system som påverkas av många olika faktorer. En för praktiken och rådgivningen framkomlig väg kan istället vara att försöka värdera vilken effekt odlarens åtgärder har på markstrukturen. Markstrukturindex är en metod för att göra detta.

Markstrukturindex

Indexet består av tre delar, en grundförbättringsdel, en odlingssystemdel och ett enkelt markstrukturtest i fält. Fälttesterna är ett redskap som brukaren kan använda för att följa markstrukturens utveckling och lära känna sin jord bättre. Indexet skall i första hand användas som ett utvärderingsinstrument på den enskilda gården/fältet för att tex simulera vad en förändring av odlingssystemet har för långsiktiga effekter på markstrukturen. 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 eller fältet erhåller. Opåverkbara bördighetsfaktorer såsom klimat, jordart etc inverkar på indexets utfall, liksom vissa faktorer som påverkas långsamt som tex mullhalt.

Odlingsåtgärderna påverkar markstrukturen

Odlingssystemdelen har prövats på pargårdarna i 4T-projektet där de grundläggande förutsättningarna var desamma inom paren. Utgångspunkten i indexet är att växternas rotproduktion, upptorkning av markprofilen och återförsel av organiskt material är positivt samt att bar ofrusen mark, marköverfarter och markbelastning är negativt för markstrukturen (tabell 1).

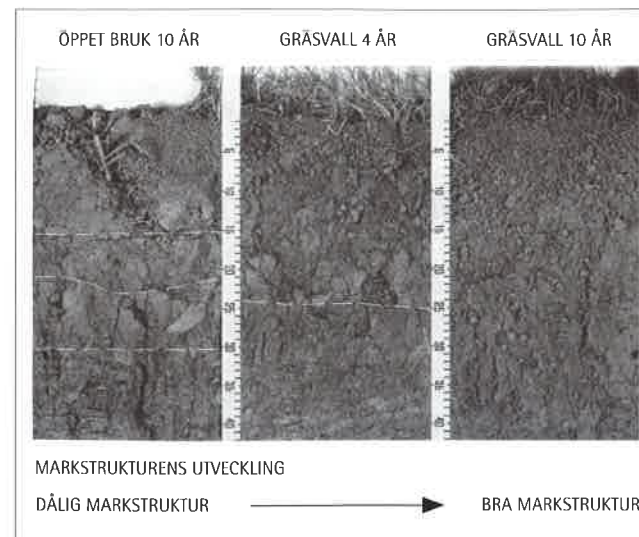
Tabell 1. Odlingsssystemindexets sex faktorer och de indexvärden de kan anta

Faktor	"Min-värde"	"Max-värde"
+ Tillförsel av organiskt material	0	+10,0
+ Rotmängd	0	+10,0
+ Upptorkning av markprofilen	0	+10,0
- Bar ofrusen mark	0	-10,0
- Markpackning	0	-13,3
- Antal överfarter	0	- 6,7

I beräkningarna utgår man från gårdens klimat, jordart, växtföljd, maskinpark, bearbetningssystem etc. De olika delarna i indexet korrigeras med olika koefficienter och den summerade effekten vägs till slut ihop till ett odlingssystemindex. De olika faktorernas långsiktiga inverkan på markstrukturen värderas lika för organiskt material, rotmängd, upptorkning och bar ofrusen mark. Packning värderas högre och överfarter lägre.

Fördel plusgård

I tabell 2 sammanfattas hur odlingssystemindexet fallit ut på pargårdarna. I huvud-



Markstrukturens utveckling i en styv lera. På fältet i öppet bruk är strukturen kokig i matjorden och den övre alven är klart skiktad. Efter 10 år med gräsvall har jorden en fin aggregatstruktur genom hela profilen (efter Wiklert, 1962).

delen av paren har plusgårderna ett högre index än medelgårderna. De mest markanta skillnaderna syns i par 2 och par 3. De har också störst skillnader i sina odlingssystemindex. Plusgårderna 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 medelgårderna fått klart bättre resultat än plusgårderna. Den främsta orsaken är att medelgårdens maskiner orsakar mindre alvpäckning (tex tvåradig betupptagare jämfört med sexradig).

Tabell 2. Odlingsssystemindex 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

Tabell 3. Odlingssystemindex för par 3 i 4T-projektet

År	Gröda	Org mtrl	Rötter	Upptorkning	Bar-mark	Packning	Överfarer	Summa för gröda	Medel för växtföljd
<i>Plusgård</i>									
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
<i>Medelgård</i>									
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

Vall positivt

De mest markanta skillnaderna finns i par 3 (tabell 3). Plusgårdens växtföljd ger ett starkt positivt värde, +5,4 och medelgårdens index blev tydligt negativt, -1,8. Båda gårdarna har en 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) och dessutom konservärt.



Organiskt material är bra för markstrukturen och bäst är vallen.

Foto: Robert Olsson, SBU.

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 överfarer är få.

Konservärt negativt

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 flera negativa effekter på de parametrar som ingår i markstrukturindexet: lite organiskt material, lite rötter, mycket bar mark och en tung årtroska 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 höstvetet odlats, dvs 3 år av 6. Till höstvetet

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 överfarer för hela växtföljden är något fler på plusgården.

Sexradiga upptagare packar mycket

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 in-



Gräv där Du står! Prova markstrukturtestet!

Foto: Thomas Wiidt-Persson, SBU.

Mer information finns på hemsidan:

www.mv.slu.se/MSI

Där kan Du bli ladda ned instruktionerna till Markstrukturtest i fält och göra ett snabbtest av strukturillståndet i Din egen jord genom att besvara frågorna i frågeformuläret "Hur mår Din jord?".



Foto: Robert Olsson, SBU.

Körning med tunga maskiner innebär en ökad risk för alvpackning.

flytande på den markstruktur som är i dagsläget (indexet visar ju vad som sker långsiktigt). En simulering med tredradiga traktordragna betupptagare (vikt på 7,5 ton + 7,5 ton i maxlast) visar på en stor skillnad i odlingssystemindex. Indexet för plusgården i par 1 blir då +0,6, dvs mycket högre än medelgårdens. Plusgården i par 6 får ett index på +1,6, fortfarande lägre än medelgården men skillnaden blir då mindre.



Odlarnytta av 4T:

Beräkningarna i markstrukturindexet visade att:

- brukaren kan påverka markstrukturen med sina åtgärder
- i huvuddelen av paret har plusgården högre index än medelgården
- vall i växtföljden är positivt
- man bör undvika stora och tunga maskiner
- så mycket organiskt material som möjligt bör stanna på fältet

Flygfoton skvallrar om fältens jämnhet

Jens Blomquist – Sockernäringsens BetodlingsUtveckling



Betfälten på pargårdarna i 4T-projektet flygfotograferades varje sommar 1997-2000. Fotona visade att plusgårdarna ofta hade jämnare bestånd också på vändtegar. Jämnheten i beståndet är en av nycklarna till hög skörd.

Den skördemodell som beskrivs i föregående kapitel visar åt vilket håll odlingen bör drivas. De fyra variablerna – vertikal infiltration, pH i matjorden, sådatum och svampangrepp – är ledstjärnor för den betodlare som vill nå högt i skörd. Men det finns ytterligare ett rättesnöre som är svårt att fånga i en modell men lätt att fånga från luften.

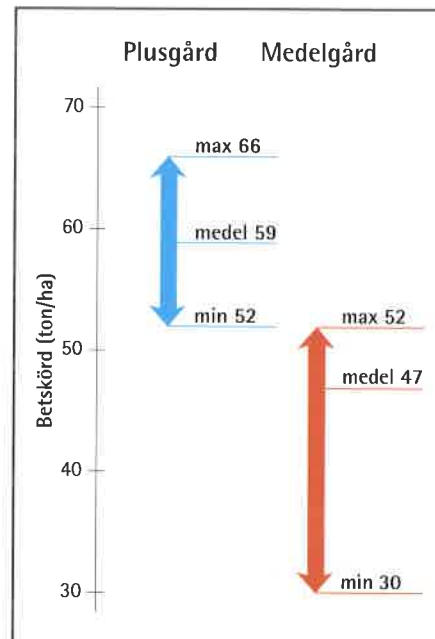
Med fågelns perspektiv

Varje sommar under åren 1997-2000 flög vi över pargårdarna och fotograferade deras sockerbetsfält. Från början var det enbart ett sätt att behålla minnesbilden från fält också på ett foto från luften. Men efter det första året bestämde vi oss för att systematiskt dokumentera alla fält i fågelperspektiv. Det vi såg var att plusgårdarna ofta hade jämnare fält. I mitten av fälten var det ofta inga synbara skillnader, men på vändtegar var skillnaderna emellanåt framträdande. Ett exempel på hur det kunde se ut framgår av de två jämförande foton i artikeln.

Kalla fakta

I ett fall gick vi längre än att bara fotografera från luften. År 1998 hade vi nämligen tillgång till en GPS-utrustad Edenhall 723 som gjorde att vi fick reda på skörden i

varje punkt på två valda fält som ingick i samma par. Det ena fältet fanns på en plusgård och det andra på en medelgård. På så sätt fick vi kartlagt hur stor variationen var på dessa två gårdar. Spridningen framgår av figur 1.



Figur 1. Skördekartering med GPS-utrustning på betupptagaren 1998 visade inte bara att skörden (i figuren i ton betor per hektar) var högre på plusgården, utan också att variationen i skörd var lägre.

Som visas i figur 1 var medelskörden högre på plusgårdens fält. Men dessutom var spridningen mycket mindre. På plusgården var spridningen mellan punkterna med högst och lägst skörd 14 ton per hektar. Variationsvidden som andel av medelskörden var därmed 24 procent. På



Foto: Jens Blomquist, SBU.



Foto: Jens Blomquist, SBU.

Från ovan. Fotot överst är från en medelgård år 2000. Så ser de flesta svenska betfält ut när man kommer upp i luften – lite skavanker på vändtegar och med fläckvis glesa bestånd. Fotot under visar plusgården i detta gårdspår. Så ser dessvärre mycket få svenska betfält ut när man kommer upp i skyn.

medelgården var spridningen mycket högre. Här skilde det 22 ton mellan punkterna med högst och lägst skörd. Variationsvidden var därmed hela 47 procent.

Lite grann från ovan...

Våra egna 4T-erfarenheter om jämnhet i fält delar vi med andra sockerbetsodlande länder i Europa. I en studie i Storbritan-

nien i början av 1980-talet mätte man tillväxten i de centrala delarna av ett antal sockerbetsfält i ett av de stora betodlingsdistrikten. Man var intresserad av att veta varför den brittiska medelskörden inte nådde upp i de skördenivåer som man hade i fältförsöken. Tillväxten i provfälten var i nivå med tillväxten i fältförsöken. Samtidigt flygfotograferade man provfälten och kunde konstatera att många fält hade stora fläckar utan plantor, framför allt på vändtegar. När fälten inspekterades från marken verkade de ha fullt bestånd, men på flygfotona kunde man alltså se att stora områden hade kala ytor. Ibland kunde dessa vändtegar utgöra upp mot 20 procent av fälten.

Vändtegar väsentligt värre

Vändtegar kan vara en av orsakerna till skillnaden i skörd mellan grupperna plus- och medelgårdar som framgår av figur 2.

Längst till vänster har vi de historiska skördarna från åren innan vi startade 4T. Enligt dessa staplar hade plusgårdarna omkring 30 procent högre sockerskörd.

Längst till höger representerar staplarna försöksskördarna i de parceller som vi skördade under 4T-projektets gång 1997-2000. Denna skillnad var bara cirka 10 procent. Dessa parceller skulle representera hela fältet men låg alltid en bra bit in från vändtegens ojämnheter. I de två staplarna i mitten finns slutligen gårdarnas fältskördar representerade, allt enligt leveransbesked under samma fyra år 1997-2000. Det är den skörd som odlarna uppgav från just det fält som vi undersökte. Här är plötsligt skillnaden omkring 20 procent.

Nya perspektiv – nya erfarenheter

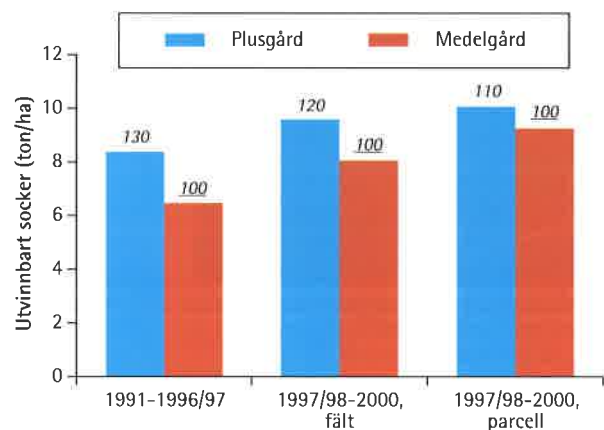
Det är inte alltid lätt att exakt hålla koll på skörden från varje enskilt fält och i vissa fall är uppgifterna inte så precisa. Men slutsatsen är ändå att en faktor som skilde plus- och medelgårdar från varandra var jämnheten på fälten. På plusgårdarna var det oftare jämnt med betor på hela ytan, medan det på medelgårdarna emellanåt fanns luckor i bestånden som drog ner fältens skörd. För den odlare som vill bilda sig en uppfattning om jämnheten på sina betfält rekommenderas därför starkt en flygtur över desamma. Nya perspektiv är alltid nyttigt.


 4T

Odlarnytta av 4T:

- Jämnhet i sockerbetsbestånden är en nyckelfaktor för hög skörd
- Flygfoton på plusgårdarna visade oftare ojämna bestånd på medelgårdar än på plusgårdar
- Skördekartering med GPS-utrustad upptagare 1998 visade på både lägre skörd och större skördevariation på en medelgård jämfört med motsvarande plusgård
- Fläckiga vändtegar är inte sällan en orsak till låg fältskörd

Utvinbar sockerskörd
1991-1996/97 jämfört med 1997/98-2000



Figur 2. Utvinbar sockerskörd för grupperna plus- och medelgårdar. Historisk skörd längst till vänster, fältskörd i mitten och parcellskörd längst till höger.

Hatzenbichler

SKONSAM OGRÄSBEHANDLING

HATZENBICHLER RADRENSARE – möjligheternas maskin – med den robusta konstruktionen. Levereras enl. dina krav: front-, mitt- alt. bakmonterad, korta eller långa renssektioner, S-pinne alt. djup inställbar renspinne, efterharv, skrappinne, rullskär etc.



18-radig bakmonterad, hydraulisk uppfällning.



12-radig frontmonterad, transportläge.



12-radig frontmonterad.



9-radig bakmonterad.

Ring för vidare information!

RJ Maskiner AB
267 39 Bjuv • Tel. 042-815 55 • Fax 042-810 71

Spill vid upptagning varierar stort

Thomas Wildt-Persson, HS – Kristianstad



Foto: Tommy Ingelsson, SBU

Spillmätningar gjordes på pargårdarna för att mäta dels betspillet i fält, dels skador på betorna efter upptagning.

En av delundersökningarna i 4T var att mäta skillnader mellan plus- och medelgårdar vad gäller spill av betor vid upptagningen. Inte bara betspillet mättes utan också skadorna på betorna och blastningen. Resultaten visade att betupptagningen på plusgårdarna var både mer skonsam och resulterade i mindre betspill än upptagningen på medelgårdarna.

Spill vid betupptagningen kan stå för en betydande del av skördeförlusterna. Engelska undersökningar visade att spill vid upptagning och omlastning var en av de viktigaste förklaringarna till skillnaderna

mellan gårdar med hög och låg skörd. Ett stort antal faktorer styr vad spillet vid upptagning blir på det enskilda fältet. Mark- och väderförhållanden vid upptagningstillfället spelar stor roll för resultatet. Några andra viktiga inverkan faktorer är beståndets jämnhet samt typen och inställningen av betupptagaren. Föraren av upptagaren kan alltså ofta påverka resultatet av upptagningen.

Betupptagning på pargårdarna

På de flesta av pargårdarna gjordes upptagningen i egen regi medan några ingick i en samverkansgrupp och ytterligare några anlätade en maskinstation. Det fanns inget mönster i hur upptagningen sköttes

utan lika många plus- som medelgårdar skötte upptagningen själv. Maskinstation anlätades på en plusgård och två medelgårdar och samverkansgrupp skötte upptagningen på två plusgårdar och en medelgård. Vad gäller typen av betupptagare användes en sexradig, självgående betupptagare på två plusgårdar medan resten av gårdarna använde 1- till 4-radiga bogserade maskiner. Upptagningstidpunkten på pargårdarna varierade från september till november.

Både mätning och bedömning

Spillmätningarna i 4T-projektet utfördes två år, 1999 och 2000. Själva mätningen bestod av två delar, dels mätning av antalet spillda betor i fält efter upptagning och dels bedömning av ett antal betor i stukan. Betspillet, dvs spillet av hela betor, undersöktes genom att spillda betor på ett antal ytor i fältet räknades. De spillda betorna antogs ha en vikt av 0,5 kg/st vilket motsvarar cirka 30% mindre betor än normalbetor. Med dessa antagande kunde sedan betspillet i kg/ha lätt räknas fram. Bedömningen av betor i stukan innefattade mätning av eventuell ytskada och rotspetsbrottets diameter, kvaliteten på blastningen samt om betorna var spruckna eller ej.

Dubbelt betspill på medelgårdar

Resultaten visade att betspillet varierade från 0 till 5 200 kg/ha. Båda åren uppvisade plusgårderna lägre betspill i fem av de sju paren. Medelgårderna uppvisade lägre spill i ett av paren och spillet var ungefär detsamma i ett av paren. Som grupp sett hade plusgårdarna i snitt ett spill på 800 kg/ha mot medelgårdarnas 1 650 kg/ha. Alltså mer än dubbelt så högt betspill på medelgårdarna jämfört med plusgårdarna!

Skonsam upptagning på plusgårdar

Den skadade ytan på betorna var i genomsnitt större på medelgårdarna, 8,9 cm² mot

3,4 cm² på plusgårdarna. Andelen spruckna betor var oftast högre på medelgårderna men det fanns också fall där plusgårderna i parett uppvisade fler spruckna betor. Sår på betorna, t ex i form av skadad yta eller spricka, gör att energi åtgår till läkning om betorna skall lagras. Denna energi tas från sockret med lägre sockerhalt i betan som följd. Även dålig blastning ger sockerhaltssänkning vid lagring. En dåligt blastad beta kan sätta nya blad vilket kräver energi i form av socker. Blastningen skilde sig dock inte mycket mellan grupperna plus- och medelgårdar.

Jämnhet möjlig förklaring

Skillnader i upptagningsresultat berodde inte på vilken typ av betupptagare som användes eller om maskinstation anlätades eller ej. Plus- och medelgårdar skötte i ungefär lika stor omfattning upptagningen själv. Förklaringen till varför plus- och medelgårdar uppvisade olika upptagningsresultat får sökas i olikheter vad gäller beståndets jämnhet, val av upptagningstidpunkt och därmed upptagningsförhållanden eller noggrannhet och försiktighet vid upptagningen. Förklaringen kan naturligtvis också ligga i en kombination av ovanstående faktorer.



Odlarnytta av 4T:

- Var uppmärksam på betspillet, flera ton per hektar kan ligga kvar på marken efter maskinen
- Skapa möjligheter till lågt spill och skonsam upptagning genom att etablera ett så jämnt bestånd som möjligt
- Kontrollera upptagningsresultatet även om ni inte själv sköter upptagningen – det går ofta att påverka resultatet

