

Mycket regn i nordvästra Skåne: Bra markstruktur räddade betorna!



Schweizerost. Jordens hål och sprickor är lika viktiga som den fasta marken. I porerna växer rötterna och där sväljs överskottsvattnet när det regnar mycket som det gjorde 1998.

Betorna gulnade i somras på jordar med dålig struktur i nordvästra Skåne. Men där markstrukturen var gynnsam fanns tillräckligt med porer som kunde sluka de ihärdiga regnen och betorna förblev gröna. Av 1998 lärde vi oss att vädret tillsammans med markens struktur är de viktigaste ingredienserna för betskörden.

Per definition är markstruktur det sätt på vilket markpartiklarna är lagrade i ett tre-

dimensionellt arrangemang. Mera handfast uttryckt handlar markens struktur om fördelningen mellan jord, vatten och luft i den okända värld under våra fötter där rötterna ska tränga fram under växtsäsongen.

Strukturen på väg utför

Utvecklingen på markstrukturens område går tyvärr inte i rätt riktning. Lerjordar i öppen odling befinner sig i dag i sämre struktur än de gjorde på 1950-talet. Om jordarna hade haft samma strukturstatus i dag som för 40 år sedan hade avkastningen legat 10-20 procent högre tror markforskarna. Minskad vallodling, eftersatt dränering och högre axelvikter är några av förklaringarna till den nedåtgående trenden.

De baltiska moränjordarna i Skåne där en stor del av sockerbetorna odlas tillhör landets bästa odlingsjordar. Men också solen har sina fläckar. De skånska jordarna har ofta låga mullhalter, faktiskt de lägsta i landet. Samtidigt är tätheten på jorden ofta hög och många fält dras med en besvärande plogsula. Inget är alltså så bra att det inte kan bli bättre.

Djupa rötter och släckt kalk

Sockernäringsens Samarbetskommitté har ett antal försök utlagda för att undersöka sockerbetornas reaktion på en förbättrad struktur i marken.

Det handlar både om djuprotade grödor som odlas före sockerbetorna och om strukturkalkning med släckt kalk. Utgångspunkten är att baljväxterna luckrar upp jorden med sina rötter medan den släckta



Klena betor. Med spannmål som förfrukt och utan kvävegödsling såg betorna ut så här på Planagården 1998...



Något bättre. ...och med 100 kilogram kväve per hektar förbättrades sockerbetorna en del.



Lyftet. Det stora lyftet kom emellertid inte med kvävet utan med insådden av gul sötväppling vars rotkanaler kunde svälja den strida strömmen av regn som dränkte nordvästra Skåne...



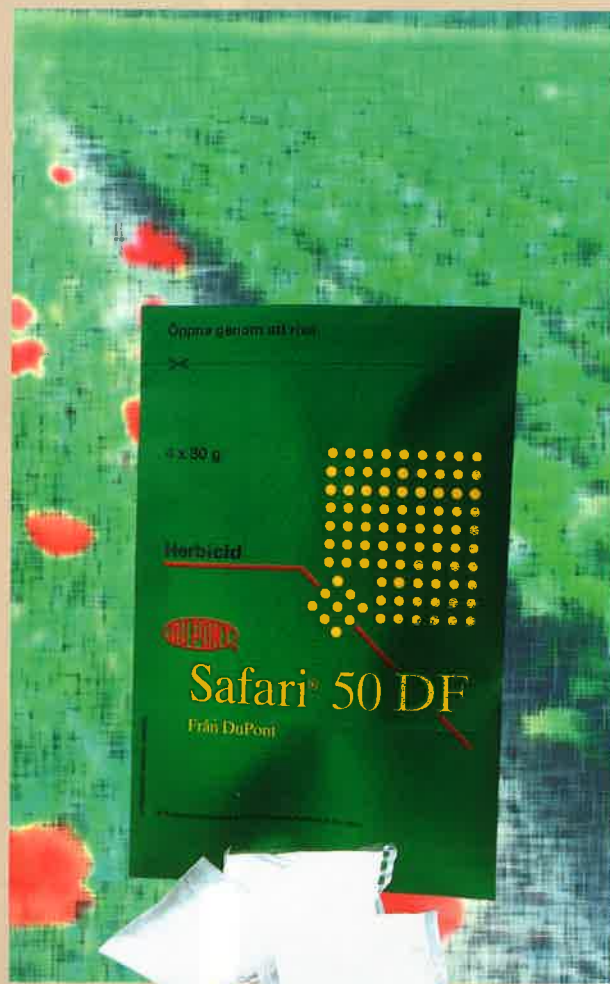
Bäst. ...och med både sötväppling som förfrukt och 100 kilogram kväve blev resultatet riktigt hyggligt.

Safari – för ogräsfria betfält!

1998 ökade användningen av Safari® i Sverige med 50%! Anledningen är att allt fler betodlare har upptäckt att lågdosmedlet Safari® är det mest effektiva medlet mot baldersbrå, snärjmåra och spillraps. Safari® har den stora fördelen att det kan ingå i de flesta örtogräsprogram för att komplettera och göra programmen bredare.

Så sätt en ny standard och planera för Safari® i dina behandlingar för betsäsongen 1999!

Nyhet! I takt med tiden produceras nu Safari® enligt miljöstyrningssystemen ISO 14001 och EMAS.



DuPont Agro, tel 040-680 47 00, fax 040-29 12 35
www.dupontagro.com

DuPont marknadsför även följande produkter till det svenska lantbruket:
All Clear Extra®, Express®, Harmony Plus®, Rizolex®, Sumi-Alpha® och Titus®.



DuPont
Quality
Program

VI SATSAR PÅ KVALITET FÖR DIN SKULL – OCH FÖR MILJÖN!
PRODUCERAD ENLIGT MILJÖSTYRNINGSSYSTEMEN ISO 14001 OCH EMAS

kalken cementserar lerpartiklarna i fastare aggregat.

Blöta betor i Nordväst

Ett försök av vardera sorten fanns på Planagården utanför Kattarp i nordvästra Skåne. Där regnade det rejält, nästan 1100 millimeter, under 1998.

Av denna ansemliga mängd kom inte mindre än 450 millimeter under juni, juli och augusti. Det frestade på marken och sockerbetorna. Porerna i jorden fylldes med vatten i takt med regnen. Och betorna gulnade på fält där det inte fanns nog med hålrum.

Stora utslag för stora hål i jorden

På grund av de ihärdiga regnen blev också utslagen för förbättrad struktur stora i försöken på Planagården. Den höga givan släckt kalk ökade sockerskörden med hela 21 procent.

Också baljväxter gav stora utslag. Med tre-fyra månaders tillväxt av rödklöver och gul sötväppling före betorna ökade sockerskörden med 30 respektive 66 procent jämfört med höstveten utan insädd som förfrukt. Och det var mer än en kväveeffekt det handlade om, eftersom alla förfrukter fick 100 kg N/ha.

Det är enorma utslag som förhoppningsvis aldrig återupprepas eftersom ingen vill ha ett sådant blött år igen. Men det visar på potentialen för en förbättrad markstruktur när mark och gröda lider av pressade tillväxtförhållanden.

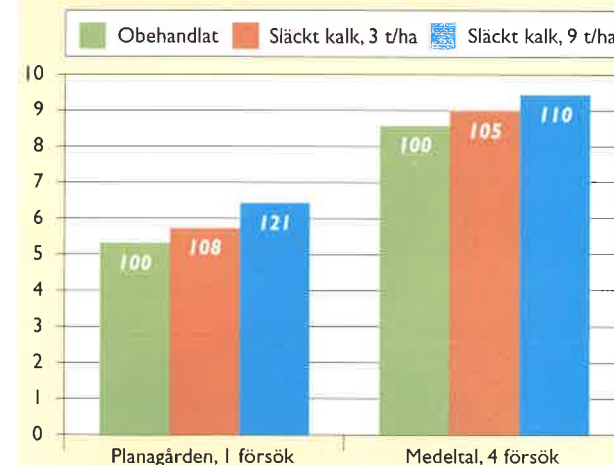
Högre skörd än normalt

Nils-Gustav Nilsson brukar Planagården sedan 1983. Han är förvånad över de stora skördeökningarna för både baljväxterna och kalkningen. Men han tror sig å andra sidan veta vad det handlar om.

– Om det fanns ett riktigt rotsystem på betorna när regnen kom i mitten av juni klarade de sig bättre.

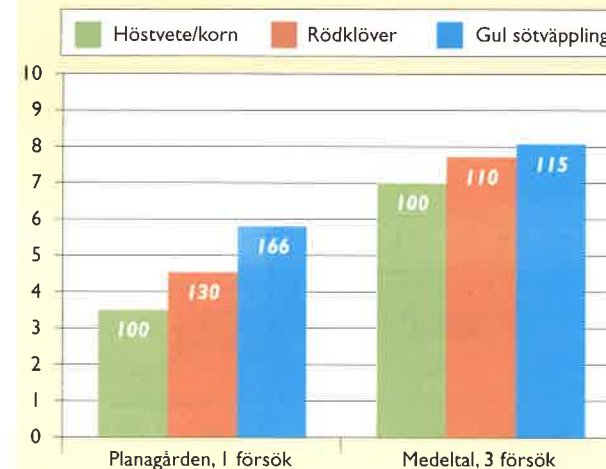
Nils-Gustav skördade 1998 omkring

Släckt kalk höjde sockerskörden



I Planagårdens försök på en besvärlig jord med 40 procent ler ökade sockerskörden med hela 21 procent där jorden fått nio ton släckt kalk per hektar på hösten före plöjning. Med trettonsgivan ökade skörden med 8 procent. Läger man till övriga tre försöksplatser blir utslagen måttligare men likväl stora.

Djupa rötter gav effekt



Med både rödklöver och gul sötväppling ökade sockerskörden markant. Baljväxterna såddes in på våren och fick växa till sig fritt efter det att spannmålen slagits vid axgång. På Planagården var det troligen det eviga regnandet i Nordväst som gav betorna efter baljväxterna ett sådant försprång. Men även som medeltal för samtliga tre försök fanns det en positiv effekt av insädderna. Alla led fick 100 kg N/ha så det finns en struktureffekt utöver kväveeffekten.



Markvårdare. Nils-Gustav Nilsson på Planagården utanför Kattarp i nordvästra Skåne hade försök med både djuprotade baljväxter och kalkning under 1998. Självt är han noggrann med markvården, där dränering och växtföljd är grundbultar. Under 1998 fick han utdelning för den strategin.

41 ton rena betor eller 6,5 ton utvinnbart socker per hektar på Planagårdens 26 ha betor. Den skörden går inte till historien som någon tungviktare i resultaträkningen. Men likväl ligger skörden cirka 25 procent över traktens medelskördar.

– Det gör den inte normalt, säger Nils-Gustav.

Markvård lönar sig

En av orsakerna till den hyggliga skörden är den markvårdande strategin som Nils-

Gustav genomför på Planagården. Det tror han gav utdelning under 1998.

En av pusselbitarna gäller växtföljden. Trots den ekonomiska motvinden i höst-rapsodlingen har grödan fått behålla sin plats i cirkulationen. Och motivet är klart.

– Jag har hållit kvar höstrapsen på grund av struktureffekten. Av samma anledning har jag också börjat odla rödsvingel.

Dräneringen är A och O

Andra käpphästar gäller jordbearbetning och markpackning. Låga lufttryck i breda däck, tidig och torr plöjning samt att aldrig köra jorden blöt och alltid utnyttja frosten att köra på.

Men den viktigaste förutsättningen för att hålla jorden i trim är dräneringen. Då kan jorden sluka vatten samtidigt som risken för markpackning minskar.

– Dränering är en grundförutsättning. Utan en fungerande dränering kvittar det vad man gör ett år som 1998, sammanfattar Nils-Gustav.

Jens Blomquist, JT, Danisco Sugar

Nils-Gustav Nilssons recept för en god markstruktur

- Fungerande dränering – en grundförutsättning
- Fuska inte med växtföljden – höst-raps och rödsvingel är bra för marken
- Plöj torr och tidigt
- Kör aldrig jorden blöt
- Utnyttja frosten – kör på jorden när den bär
- Låga marktryck

EDENHALL - MARKNADSLEDAREN -

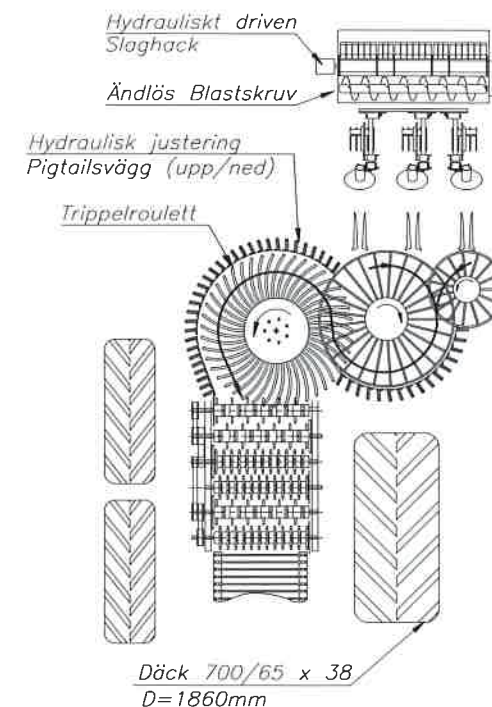
1998 sålde vi flest 3-radiga betupptagare i Sverige – oavsett vad andra påstår...

Vi lyckades i stentesten med vår standardmaskin – utan 1999 års nyheter.

Årets välpreparerade 730-serie är förberedd för alla jordar – utan ombyggnader. Se bild.

Det mesta går att justera/ställa in från förarplats med joystick.

Luta dig tillbaka och se de rena betorna kamma hem extra bonuspengar i ett väl genomtänkt rensystem.



VERVAET

- 6-radigt upptagningssystem
- Viberande plogar
- Combicleanrensvärk (rouletter + rensrullar)
- Hög bärighet/lågt marktryck
- 17 ton bettank
- Med mera



EDENHALL MEK VERKSTAD AB
260 30 Vallåkra Tel: 042-992 60 Telefax: 042-996 77

Sammanfattning av 16 års försök:

Avloppsslam – resurs eller fara?



Lastning av slam i fält.

Året 1981 startades ett projekt med ett antal fältförsök med spridning av kommunalt avloppsslam på åkermark i sydvästra Skåne. Liksom idag var diskussionen aktuell om slammets vara eller inte vara på åkermark.

Det borde vara en självklarhet, för att nå ett ekologiskt hållbart samhälle, att återföra bl a den fosfor som finns i slammet till åkermarken, kan man tycka. Större delen av växtnäringen som finns i slammet kommer ju från den mat vi äter. Riktigt så

enkelt är det dock inte. Slammet innehåller inte bara sådant som förts bort från åkrarna. Från det moderna samhället sprids metallföreningar och andra ämnen som dyker upp som föroreningar i slammet.

Slammets innehåll av tungmetaller och dess effekter i jordbruket ansågs väsentligt att undersöka när projektet "Slamspridning på åkermark" startade 1981. Initiativtagare var LRF, Malmöhus läns Hushållningssällskap, SSK och SYSAV. Uppdragsgivare och finansörer har sedan starten varit de nio kommunerna i sydvästra Skånes kommunförbund (SSK-regionen) i samverkan med SYSAV, Sydvästra

Skånes Avfalls AB (senare SYSAV-Utveckling AB). Under senare år har även VA-Forsk finansiellt stött projektet. Fältförsöken har under alla år skötts av Hushållningssällskapet Malmöhus. I denna artikel sammanfattas resultaten fram till och med 1997.

Uppläggning och platserna

Inledningsvis inriktades studierna på att undersöka slammets växtnäringsvärde samt hur innehållet av tungmetaller påverkade marken och grödan. Från och med 1989 års slamgiva har studien utökats att även omfatta organiska miljöstörande ämnen. Vidare kompletterades projektet med olika delstudier kring mikrobiologi och marklevande organismer.

Försöken ligger på två representativa gårdar i Skåne, Igelösa strax utanför Lund som tillförts rötslam från Källbyverket i

Försöksplan:

- A. Utan slam.
- B. Slam. 4 ton TS per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997)
- C. Slam. 12 ton TS per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997)
- 0. Utan mineralgödsel.
- 1. NPK i förhållande till gröda. 50% N-giva, 100% PK-giva.
- 2. NPK i förhållande till gröda. 100% N-giva, 100% PK-giva.

Lund och Petersborg söder om Malmö som fått slam från Sjölundaverket i Malmö.

Försöket är utfört som ett blockförsök med fyra upprepningar. Av praktiska och

Tabell 1. Växtnäringsinnehåll i slam, från Källbyverket, tillfört försöksplatsen Igelösa.

År	TS, %	pH	% av TS				
			NH ₄ -N	Tot P	Tot K	Ca-AL	Mg-AL
1981	27	7,4	0,37	3,3	<0,1	8,9	0,19
1985	35	7,1	0,13	4,9	0,11	5,4	0,14
1989	30	6,8	0,33	4,3	0,08	8,3	0,22
1993	23	7,5	0,45	3,8	0,10	3,4	0,20
1997	17	7,7	1,3	4,5	0,41	3,7	0,68

NH₄-N = ammoniumkväve
P = fosfor
K = kalium
Ca = kalcium
Mg = magnesium

Tabell 2. Växtnäringsinnehåll i slam, från Sjölanda, tillfört försöksplatsen Petersborg.

År	TS, %	pH	% av TS				
			NH ₄ -N	Tot P	Tot K	Ca-AL	Mg-AL
1981	20	7,3	0,5	3,5	<0,5	11,5	0,75
1985	21	7,6	0,9	3,2	–	11,2	0,41
1989	25	5,8	2,4	3,0	0,36	7,6	0,31
1993	27	7,8	1,0	2,7	0,10	3,6	0,30
1997	24	8,3	0,96	3,5	0,10	4,1	0,28

Demeter Combi Jet

Kombisåmaskin lika överlägsen vid kombisådd av spannmål som vid gödselmyllning till betor.



- Hög arbetshastighet 4-6 meters arbetsbredd.
- Stor behållare lätt att fylla.
- Låga slitidskostnader.
- Multi Flex system bearbetar.
- Smal gödselbäll placerar gödsel utan att förstöra såbadden.

Demeter Centra

Robust precisionssåmaskin med perfekt fröplacering.



- Boogiejul konstruktion för optimal djuphållning.
- Centrifugal cellhjul nedger hög så hastighet.
- Fingertryckhjul.
- Direktsåutrustning.

Kontakta din
Överum
återförsäljare!



ÖVERUM

Överums Bruk AB, 590 96 Överum,
Tel: 0493-361 00 Fax: 0493-308 00,
www.overums-bruk.se

Tabell 3. Metallinnehåll i slam, Igelösa. (Källbyverket, Lund).

År	mg/kg TS						
	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
1981	162	3,0	1333	137	6,9	111	1037
1985	85	1,3	651	207	4,0	19	595
1989	59	1,7	1300	46	5,2	17	1100
1993	59	1,9	1250	28	3,8	13	705
1997	64	1,9	1700	28	3,4	17	780

Pb = bly
Cd = kadmium
Cu = koppar
Cr = krom
Hg = kvicksilver
Ni = nickel
Zn = zink

Tabell 4. Metallinnehåll i slam, Petersborg (Sjölunda, Malmö).

År	mg/kg TS						
	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
1981	180	3,5	1100	135	4,5	25	1000
1985	103	2,8	1028	406	2,4	25	747
1989	120	2,2	1300	49	3,7	25	810
1993	75	1,7	1550	38	2,4	30	655
1997	82	3,1	2000	29	2,0	26	840

spridningstekniska skäl är dock inte rutor-na slumpmässigt placerade inom blocken. Slam tillförs vart fjärde år. I försöksleden med handelsgödsel, 1 och 2, används fosfor och kalium enligt rekommendationer för respektive gröda. I försöksledet 1 läggs halv rekommenderad kvävegiva och i försöksled 2 full rekommenderad kvävegiva. Växtföljden i försöken är densamma som odlaren på försöksplatsen bedriver. Detta innebär att på Igelösa har i huvudsak bedrivits en femårig växtföljd med sockerbetor, vårsäd, vårsäd, höstraps och höstvet. På Petersborg är växtföljden sockerbetor, vårsäd, höstraps och höstvet. Smärre avvikelser har förekommit. På både Igelösa och Petersborg har det fram till och med 1997 odlats sockerbetor fyra gånger.

Försöksplatserna kan anses väl representera kreaturslösa gårdar med för trakten normal jordart. Jordarna skiljer sig ganska mycket sinsemellan. Igelösa har en mycket mer biologiskt aktiv jord med en mullhalt på drygt fyra procent. På Petersborg är mullhalten under två procent. pH ligger på båda jordarna strax under sju.

Fosfortalen ligger ungefär på samma nivå, omkring tio i normalt gödslade led, medan kaliumtalen ligger högre på Igelösa än Petersborg, runt tretton respektive nio. Magnesiumtalen är mer än dubbelt så höga på Igelösa i jämförelse med Petersborg, tolv respektive fem. Även kalcium- och bortalen är betydligt högre på Igelösa.

Slammets kvalitet

Slammet som använts i försöken har tagits direkt ur produktionen från respektive reningsverk. Alla analyser är tagna ur just detta parti och kan, med slumpens hjälp, avvika från det normala.

Trenden med minskade halter av bly

Tabell 5. Riktvärden för metaller i slam för användning på åker (Statens Naturvårdsverk).

Maxhalter, mg/kg TS						
Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
100	2	600	100	2,5	50	800



Hämtning av slam från Sjölanda reningsverk till försöket på Petersborg.

och kadmium tycks ha avstannat. Däremot fortsätter halten kvicksilver att minska. Kopparhalten ligger fortfarande långt över riktvärdena.

Halten av kadmium har för första gången i försökets historia ökat och ligger enligt denna analys betydligt över Naturvårdsverkets riktvärden. Även kopparhalten har ökat och ligger långt över riktvärdena. Observera att analyserna härrör från just det parti som använts i försöket. Antingen har det slumpat sig så att just det uttagna partiet av någon svårförklarlig

anledning avviker markant från det normala, eller, vilket är troligare, att det föreligger ett provtagnings- och/eller analysfel.

Slampartierna har också analyserats på sitt innehåll av sjuttio olika organiska föreningar. Generellt kan konstateras vi funnit ett tiotal av dessa ämnen vid de olika provtagningsstillfällena 1989, 1993 och 1997. Analysosäkerheten är stor och materialet uppvisar mycket stor spridning. Nonylfenol har återfunnits i kvantifierbara mängder i samtliga prov, men man kan se en tydlig minskning i halter över tiden.

Skördeeffekter

Alla grödtyper har skördemässigt svarat positivt på slamtillförsel. För att kunna utföra en ekonomisk utvärdering av slamets värde, sett ur lantbrukarens synpunkt, har jag valt att redovisa slammets skördehöjande effekt, uttryckt i kronor per hektar. Jämförelsen är gjord dels med helt ogödslad försöksled (B0 jämfört med A0), dels med det försöksled som gödslats med full normal giva av mineralgödsel (B2 jämfört med A2).

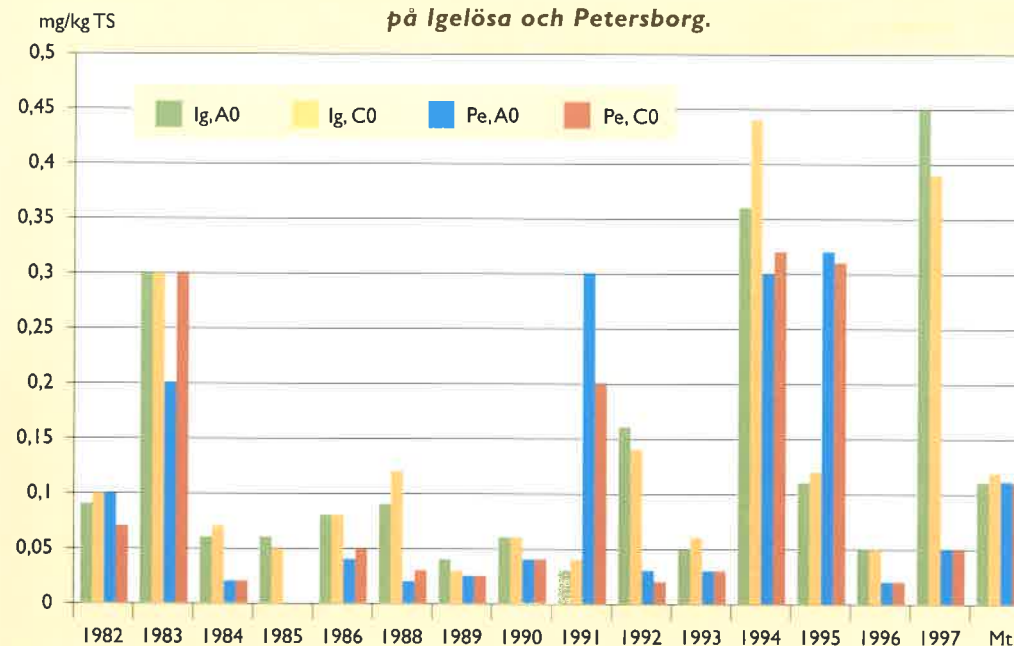
Prisnivån för 1998 har använts. För sockerbetsgrödan är det inte självklart vil-

A = inget slam
B = Slam, 4 ton
C = Slam, 12 ton
0 = 0% NPK
1 = 50% N,
100% PK
2 = 100% NPK

Tabell 6. Skördeeffekt på olika grödor 1982-1997.
Relativtal, %. Ig = Igelösa, Pe = Petersborg

Försöksled	Antal skördar					Vägt medeltal		
	5	8	9	8	1	31		
	Höst-raps	Höst-vete	Vårsäd	Socker-betor	Konserv-ärt	Ig	Pe	Alla
A0	100	100	100	100	100	100	100	100
B0	112	113	107	116	107	110	115	113
C0	123	133	117	120	104	123	124	123
A1	165	180	145	135	105	139	182	162
B1	178	193	150	134	102	148	189	170
C1	177	203	154	136	94	156	189	173
A2	203	219	177	156	104	173	216	196
B2	216	221	180	164	110	180	221	201
C2	215	230	181	166	105	183	226	205

Diagram I. Grödornas innehåll av kadmium 1982-1997
på Igelösa och Petersborg.



ket pris man skall räkna på. Det finns tre prisnivåer, A-, B- och C-socker; beroende på hur mycket socker man producerar det aktuella året. Efter diskussion med Danisco Sugar har vi valt att använda samma pris som man använder sig av vid beräkning av skördeökningar i Sockernäringsens Samarbetskommittés fältförsök. Man räknar med att skördeökningen består av 90% A- socker och 10% B-socker. Det aktuella sammanvägda priset år 1998 är 398,44 kr per ton betor med 16% sockerhalt.

I genomsnitt för de sexton försöksåren har merintäkten för försäld gröda för 1 ton slam-TS per år, utöver full handelsgödsling, varit drygt 400 kr per hektar, räknat i 1998 års prisnivå för avsalugrödorna. Detta kan också uttryckas att ett ton slam-TS är värt 400 kr i form av skördeökningar. Om man studerar enbart slammets effekt, utan hänsyn till någon mineralgödseffekt, blir skördeökningens värde, uträknat på samma sätt som ovan, cirka 840 kr per hektar.

Skördeprodukternas innehåll av metaller och organiska föreningar

Generellt kan sägas att metallhalterna i skördeprodukterna inte ökar vid slamtillförsel. Ett undantag i materialet finns dock. På Igelösa har vid provtagningen 1997 sockerbetan i de slamgödslade försöksleden en högre halt av koppar än de försöksled som ej tillförts någon slam.

I medeltal för alla försöksskördarna finns det inte någon skillnad i grödornas upptag av kadmium. Sockerbetan tar i förhållande till andra i försöket förekommande grödor upp stora mängder kadmium. Sockerbetor odlades 1983 och 1987 på båda försöksplatserna, 1992 och 1997 på Igelösa och 1991 och 1995 på Petersborg. Analysresultat saknas från 1987 och från 1985 på Petersborg.

Analys av organiska ämnen i skördeprodukterna har generellt visat att det inte går att påvisa några högre halter i skördeprodukterna från de slamgödslade försöksleden.

Dags att komplettera med HP-Massa i Rundbalar!

- Leverans under våren 1999.
- Enkel hantering och lagring för vår- och sommarutfodring och i början av hösten.
- En trygg reserv som säkerställer att du skall kunna tjäna en femma mer per ko och dag under hela året!

Välkommen med din beställning!

HP-Massa

GER DIG EN FEMMA MER PER KO OCH DAG. MINST!

DANISCO Sugar

205 04 Malmö, Tel 040-53 70 00
e-mail: betfiber.sugar.ab@danisco.com
www.danisco.com

HP-Massa



☐ Jag vill beställa HP-Massa i Rundbalar

Antal Leverans Månad

Namn:

Adress:

Postadress:

Telefon: Mobil

Kupongen skickas till Danisco Sugar AB, 205 04 Malmö.



Danisco Sugar AB

Svarspost
200 010 100
202 10 Malmö

Tabell 7. Skördeökning i krlha och år i de olika grödorna. 1998 års prisnivå.

Gröda	Höst-raps	Höst-vete	Vårsäd	Sockerbetor	Konserv-ärt	Vägt medeltal
Jämförda försöksled						
B0-A0	405	412	209	2235	1000	841
B2-A2	448	57	86	1086	490	408

A = inget slam
B = Slam, 4 ton
C = Slam, 12 ton
0 = 0% NPK
1 = 50% N, 100% PK
2 = 100% NPK

Slammets effekt på markens växtnäringsinnehåll

Fosforvärdena ökar markant vid slamtillförsel på båda försöksplatserna. Detta gäller både den lättillgängliga och den mer svårtillgängliga. För övriga växtnäringsämnen kan man inte statistiskt konstatera någon påverkan av slammet på växtnäringsinnehållet i marken.

Man kan skönja en tendens till ökad mullhalt i slamleden på Igelösa, men inget samband på Petersborg.

Först nu kan man börja antyda en ökad kvävehalt i matjorden vid slamtillförsel. Resultaten är dock inte entydiga.

Metallinnehåll i matjorden

Vid provtagningstillfället 1997 gjordes en statistisk bearbetning av resultaten från jordprovtagningen och analys av metaller.

Följande slutsatser kan sammanfattningsvis redovisas för de båda försöksplatserna tillsammans:

■ **Bly, kadmium, krom, nickel och kobolt** (Pb, Cd, Cr, Ni och Co). Här föreligger inga statistiskt säkra skillnader över huvud taget. Ett undantag finns för bly på Igelösa, där trefaldig slamgiva i kombination med halv mineralgödselgiva har givit ett förhöjt värde i jämförelse med ingen eller normal slamgiva.

■ **Koppar** (Cu): Både normal och trefaldig slamgiva har åstadkommit högre kopparkoncentration i jorden i jämförelse med icke slamgödsel.

■ **Zink** (Zn): På Igelösa ser vi en mycket klar trend att zinkvärdena i marken ökar

vid slamtillförsel. På Petersborg har vi inte någon skillnad mellan slamgödsel och icke slamgödsel.

■ **Kviksilver** (Hg): På Igelösa ser man tydligt att slamtillförseln ökar kvicksilverkoncentrationen i marken. Detta gäller både normal och trefaldig slamtillförsel. På Petersborg är detta samband inte klart, utan endast i kombination med hög mineralgödselgiva har man fått förhöjda värden i jorden.

Slammets effekt på markbiologin

Omfattande markbiologiska undersökningar har utförts vid två olika tillfällen. Undersökningarna har letts av docent Lennart Torstensson och agronom Mats Johansson vid Institutionen för markbiologi vid SLU.

Det är tydligt att slammet har påverkat flera av de markbiologiska bördighetsfaktorerna positivt. Vidare har inga påtagliga



Spridning av slam på försöksplatsen Petersborg.

Tabell 8. Metallinnehåll i matjorden 1997, Igelösa, mg/kg TS.

Försöksled	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co
A0	20	0,31	10	22	13	56	0,06	5,5
B0	21	0,33	15	22	13	61	0,08	5,5
C0	22	0,33	23	23	13	66	0,11	5,6
A1	20	0,31	9,7	22	12	53	0,05	5,3
B1	22	0,34	16	23	13	61	0,08	5,3
C1	23	0,36	24	24	14	69	0,12	5,7
A2	20	0,30	9,7	22	13	55	0,05	5,5
B2	22	0,34	16	23	13	63	0,09	4,8
C2	22	0,32	23	23	13	66	0,12	5,3
Signifikans	99,9	91,1	100	85,4	82,8	100	100	66,7
LSD 95%	1	0,04	1,8	1,5	1	4	0,01	0,6

Tabell 9. Metallinnehåll i matjorden 1997, Petersborg, mg/kg TS.

Försöksled	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co
A0	17	0,30	9,6	14	8,6	45	0,05	4,7
B0	17	0,31	13	14	8,9	46	0,05	4,9
C0	16	0,31	15	13	8,3	44	0,06	4,7
A1	17	0,31	9,6	13	8,7	46	0,04	4,7
B1	18	0,33	14	14	8,9	49	0,05	4,9
C1	17	0,31	16	13	8,4	46	0,06	4,7
A2	16	0,31	9,4	14	8,7	45	0,04	4,7
B2	16	0,30	13	14	8,4	45	0,06	4,7
C2	17	0,32	16	14	8,7	46	0,07	4,8
Signifikans	79,8	0,08	100	82,5	17,2	78,7	99,9	9,7
LSD 95%	1	0,05	1,5	1	0,9	3,3	0,01	0,4

negativa effekter eller störningar på mark-ekosystemet påvisats. De förändringar som uppmäts är i regel små jämfört med skillnader mellan fälten. En stor del av förändringarna beror på ändrad mullhalt och i viss mån en sänkning av pH.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att tillförsel av slam motsvarande 16 årsgivor i huvudsak inverkat positivt på de biologiska markbördighetsfaktorerna.

Slamspridningens effekt på maskar i jorden

Studien av maskarnas påverkan i matjorden av slamtillförsel är utförd av fil. dr. Maria Sjögren Öhrn, fil.kand. Maria Hall och fil dr. Torsten Gunnarsson, vid Ekolo-

giska institutionen, Lunds Universitet. Undersökning har skett vid två olika tillfällen.

Vid första tillfället undersöktes "vanliga" dagmaskar och vid andra tillfället 1996 undersöktes också en mindre art, småringmaskar.

Resultaten från undersökningarna visar att tillförsel av rötslam i normal omfattning, cirka 1 ton TS slam per hektar och år, och av den kvalitet som använts i försöken visar positiv effekt på tätheten av dagmaskar.

Slutsats

Det är alltid vanskligt att våga dra slutsatser av resultaten från ett pågående projekt.

Slammanfattning

Slammets effekt på skörden

- Alla förekommande grödor har svarat positivt på slamtillförsel.
- Skördeökningen i försöken motsvarar ett värde på cirka 400-850 kr/ha i genomsnitt för växtföljden.
- I sockerbetor är ökningen större, upp till drygt 2 200 kr/ha.

Metaller och organiska föreningar i skördeprodukterna

- Den metall som genom åren diskuterats mest är kadmium. I dessa försök har inte koncentrationen i grödan ökat vid slamtillförsel, inte ens vid trefaldig slamgiva.
- Kopparhalterna ökar på Igelösa i grödan sockerbetor, vid senaste provtagningstillfället, men ej i höstvetete. På Petersborg finns ingen konstaterad påverkan.
- Halten av övriga metaller har ej påvisbart förändrats vid slamtillförsel.
- Analys av organiska ämnen i skördeprodukterna har generellt visat att det inte går att påvisa några högre halter i skördeprodukterna från de slamgödslade försöksleden.

Påverkan på markens växtnärringsinnehåll

- Fosfortalen, både P-AL och P-HCl,

har ökat mycket markant på båda försöksplatserna när slam tillförts.

- Mullhalten ökar vid slamtillförsel.
- pH visar en svag tendens till att sjunka vid slamtillförsel.
- Halterna i matjorden av magnesium, kalium, kalcium och bor påverkas inte alls av slamgödslingen.

Slammets effekt på dagmaskar

- Slammet har haft positiv effekt på dagmaskarnas reproduktion.
- Mortalitet och vikt har ej påverkats hos föräldragenerationen.

Mikrobiologiska tester

- Slammet har påverkat flera av de markbiologiska bördighetsfaktorerna.
- Ingen påtagligt negativ inverkan på mikroorganismerna har påvisats.
- Förändringarna är i regel små jämfört med skillnader mellan fälten.
- En stor del av förändringarna beror på ändrad mullhalt och i viss mån en sänkning av pH.
- Tillförsel av slam motsvarande 16 årsgivor har i huvudsak inverkat positivt på de biologiska markbördighetsfaktorerna.

Det finns ju alltid en risk att kommande resultat visar något annat än den slutsats man drar.

Eftersom jag följt detta projekt från starten, och dessutom diskuterat med de experter som efterhand knutits till projektet, vågar jag drista mig till att dra följande slutsats av hittills framkomna försöksresultat:

Använder vi slam av den kvalitet som förekommit i dessa fältförsök på våra åkermarker, kommer inte markbördigheten att påverkas negativt utan tvärtom kommer markbördigheten att sakta öka efter hand som ytterligare slam tillförs.

Per-Göran Andersson
för Hushållningssällskapet Malmöhus