

Slamspridning på åkermark

Sammanfattande resultat från 27 års fältstudier

Av Per-Göran Andersson

Hushållningssällskapet Malmöhus, Borgeby Slottsväg 11, 23791 Bjärred

E-post: per-goran.andersson@hush.se

Sammanfattning

Efter 27 års studier i två fältförsök i försöks-serien L3-0014 kan följande slutsatser dras:

Slammets kvalitet

- Slammens innehåll av metaller har minskat mycket från projektets start, i genomsnitt med 70 %.

Påverkan på skörden

- Tillförsel av slam ger ca 7 % i skördeökning i jämförelse med helt ogödslat.
- Skördeökningen är ca 4 % utöver ren växnärings effekt.
- I 2008 års prisnivå motsvarar skördeökningen 400–900 kr/ha. Detta kan också uttryckas som att 1 ton slam-TS har ett värde på 400–900 kr för lantbrukaren.

Påverkan på marken

- pH i marken har inte påverkats av slamtillförsel.
- Tillförsel av 4 ton slam-TS vart 4:e år har höjt P-AL med 5–12 enheter.
- P-HCl-värdena har ökat med 10–20 enheter vid slamtillförsel.
- Halten koppar i jorden har ökat signifikant på båda försöksplatserna.
- Kvicksilver har signifikant ökat i alla slamled på Igelösa.
- Tendens till ökning i jorden finns för zink, magnesium, kalcium och mullhalt vid slamtillförsel.
- Kväve ökar i jordprofilen vid slamtillförsel.
- Övriga växnäringsämnen och metaller i jorden har inte påverkats av slamtillförsel.

Metaller i skörd

- Halten i skördade växtdelar har inte ökat för någon av de metaller som analyserats.

Inledning

Slammets vara eller icke vara på vår åkermark är ständigt utsatt för debatt. Så var det redan på sjuttioalet och så är det än idag. En grupp förutseende personer från bl.a. SYSAV, Hushållningssällskapet Malmöhus, SSK och LRF insåg att frågan borde belysas med forskning i verkligheten, dvs genom fältförsök. Tack vare deras initiativ startades en försöksserie för att utvärdera kort- och långsiktiga effekter – positiva såväl som negativa – av kommunalt avloppsslam på åkermark. Från början var det fem försök. Efter hand har man koncentrerat sig på två av dem: Igelösa vid Lund och Petersborg vid Malmö.

Det är dessa två försök, som startades 1981 och än idag fortgår, som denna redogörelse grundar sig på.

Projektet "Slamspridning på åkermark" är unikt – inte bara i Sverige, utan även i Europa. Det är ett praktiskt genomfört fältförsök där man under lång tid följt hur upprepad slamtillförsel påverkar åkermarken och dess växter.

Trots att det emellanåt varit mer eller mindre totalstopp för tillförsel av slam till åkermark, har försöken fortsatt. Det är angeläget att fortsätta försöken, inte minst med tanke på att här finns ett helt enastående, och unikt, material att arbeta vidare med.

Målsättningen med projektet är att undersöka effekten på såväl mark som gröda vid spridning av slam på åkermark. Detta innebär att effekterna av tillförsel av näringsämnen, metaller, mikrospårämnen och mullbildande ämnen ska utvärderas och kvantifieras. Vidare ska tillförsel av organiska miljöstörande ämnen identifieras, kvantifieras och riskbedömas.

Försöksplan

Tabell 1. Försöksplan

- A Utan slam
- B Slam. 4 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997, 2001, 2005)
- C Slam. 12 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997, 2001, 2005)
- 0 Utan mineralgödsel
- 1 NPK i förhållande till gröda. ½ N-giva, 1/1 PK-giva
- 2 NPK i förhållande till gröda. 1/1 N-giva, 1/1 PK-giva

Tabell 2. Grödor och tidpunkt för slamspridning från 1999

År	Igelösa	Petersborg
1999	Odling av vårkorn	Odling av vårkorn
2000	Odling av konservärt	Odling av vårkorn
2001	Odling av höstraps	Odling av höstraps
2001	Slamspridning	Slamspridning
2002	Odling av höstvet	Odling av höstvet
2003	Odling av rödsvingelfrö	Odling av sockerbetor
2004	Odling av rödsvingelfrö	
2005	Odling av höstvet	Odling av höstvet
2005	Slamspridning	Slamspridning
2006	Odling av sockerbetor	Odling av höstvet
2007	Odling av höstvet	Odling av sockerbetor
2008	Odling av höstvet	Odling av vårkorn

Försöken följer försöksvärdarnas växtföljd. Slamspridning sker på hösten efter skörd.



Höstvet på försöksplatsen Igelösa.



Sockerbetor på försöksplatsen Petersborg.

Försöksresultat

Slamkvalitet

Tabell 3. Växtnäringsinnehåll på respektive försöksplats vid försökets start 1981

Försöksplats	Lättlöslig växtnäring					Jordart
	pH	P	K	Ca	Mg	
Igelösa	7,0	9,0	11,4	415	10	mmhML = måttligt mullhaltig mellanlera
Petersborg	6,8	11,1	8,9	195	7	nmhLL = något mullhaltig lättlera

Tabell 4. Växtnäringsinnehåll i slam, från Källbyverket, Lund och tillfört Igelösa

År	TS,%	pH	NH ₄ -N	% av TS			
				Tot P	Tot K	Ca	Mg
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
2001	24	7,3	1,3	4,1	-	3,1	-
2005	34	8,1	1,6	5,7	0,15	5,3	0,50

Tabell 5. Metallinnehåll i slam, från Källbyverket, Lund och tillfört Igelösa

År	Mg/kg TS						
	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink Zn
1981	162	3,0	1 333	137	6,9	111	1 037
1985	85	1,3	651	207	4,0	19	595
1989	59	1,7	1 300	46	5,2	17	1 100
1993	59	1,9	1 250	28	3,8	13	705
1997	64	1,9	1 700	28	3,4	17	780
2001	39	1,1	350	18	1,6	13	520
2005	27	0,7	360	17	0,6	13	580

Tabell 6. Växtnäringsinnehåll i slam, från Sjölundaverket, Malmö och tillfört Petersborg

År	TS,%	pH	NH ₄ -N	% av TS			
				Tot P	Tot K	Ca	Mg
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	1,0	3,5	0,10	4,1	0,28
2001	23	8,2	1,4	3,0	0,12	3,0	0,31
2005	32	8,8	1,3	3,5	0,13	5,1	0,44

Tabell 7. Metallinnehåll i slam, från Sjölundaverket, Malmö och tillfört Petersborg

År	Mg/kg TS						
	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink Zn
1981	180	3,5	1 100	135	4,5	25	1 000
1985	103	2,8	1 028	406	2,4	25	747
1989	120	2,2	1 300	49	3,7	25	810
1993	75	1,7	1 550	38	2,4	30	655
1997	82	3,1	2 000	29	2,0	26	840
2001	53	1,7	610	32	1,4	19	630
2005	49	0,5	660	31	0,6	25	620

Skörderesultat

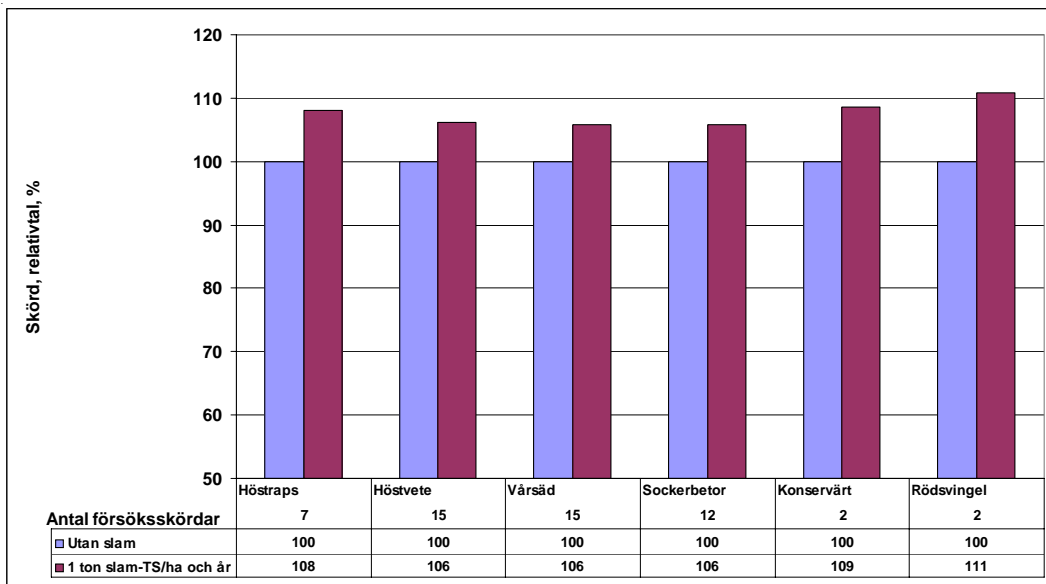


Diagram 1. Relativa skördar för de olika grödorna åren 1981–2008.

Alla i försöken förekommande grödor har svarat positivt på slamtillförsel, med skördeökning på 6 till 11 %. Jämförelsen i diagram

1 är ett medeltal för de tre försöksled som inte fått något slam och de tre som fått slam motsvarande 4 ton slam-TS vart fjärde år.

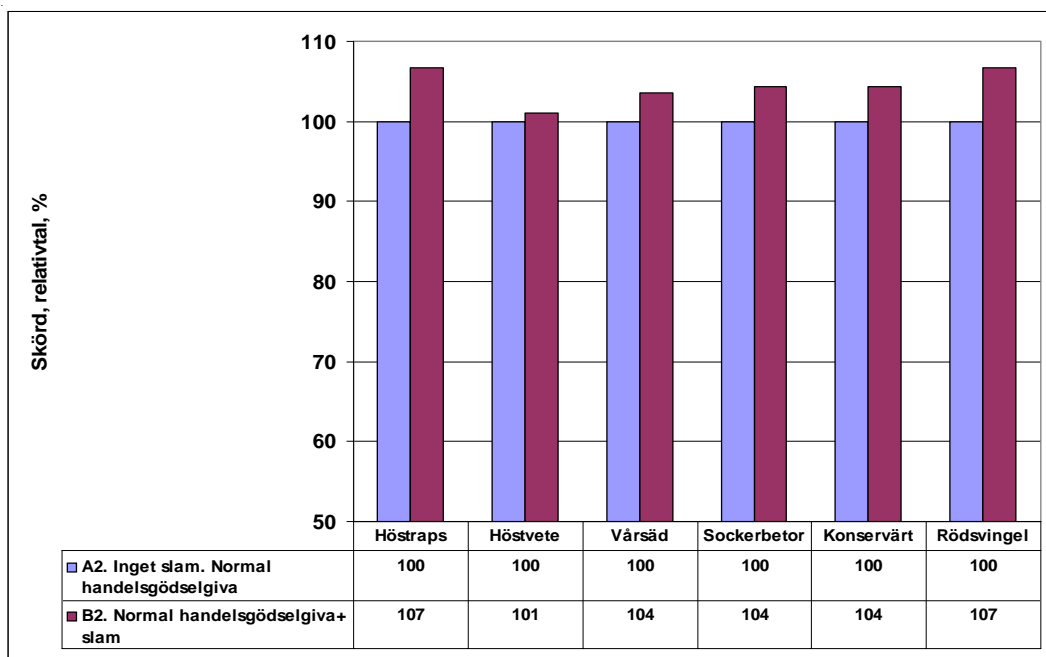


Diagram 2. Effekt på skörd av slamtillförsel utöver normal gödsling med mineralgödsel.

I diagram 2 jämförs försöksledet A2 (Inget slam, full handelsgödselgiva av N, P, K) med B2 (Normal slamgödsling, full handelsgödsel-

giva av N, P, K). A2 är satt till 100 i denna jämförelse. Detta kan tolkas som en merskörd utöver ren växnäringsseffekt.

Effekt på jorden

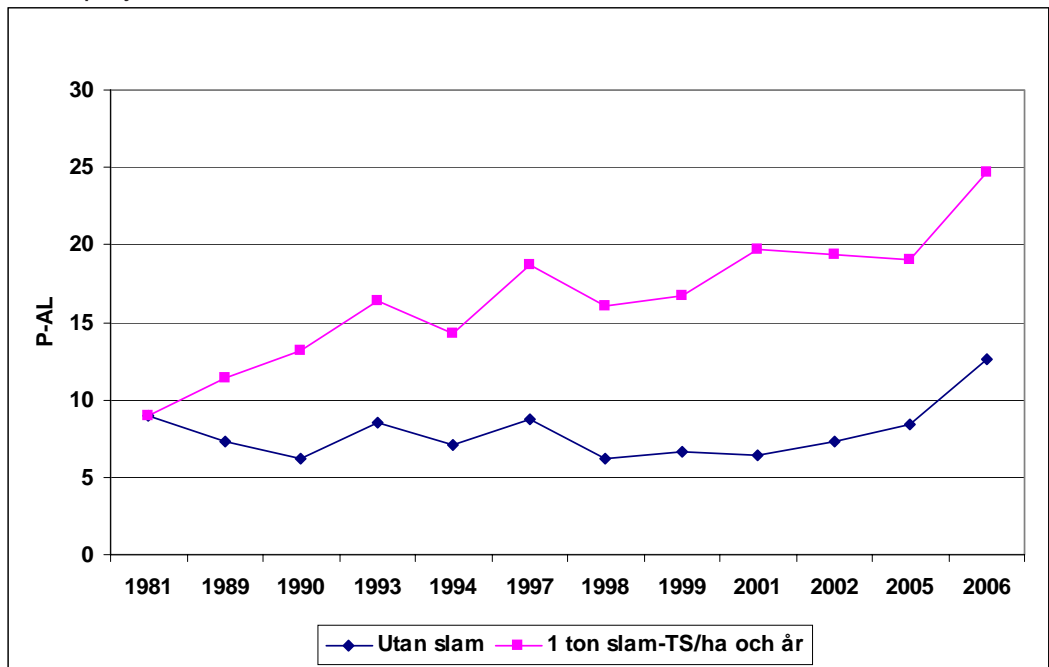


Diagram 3. Slammets effekt på P-AL. Igelösa.

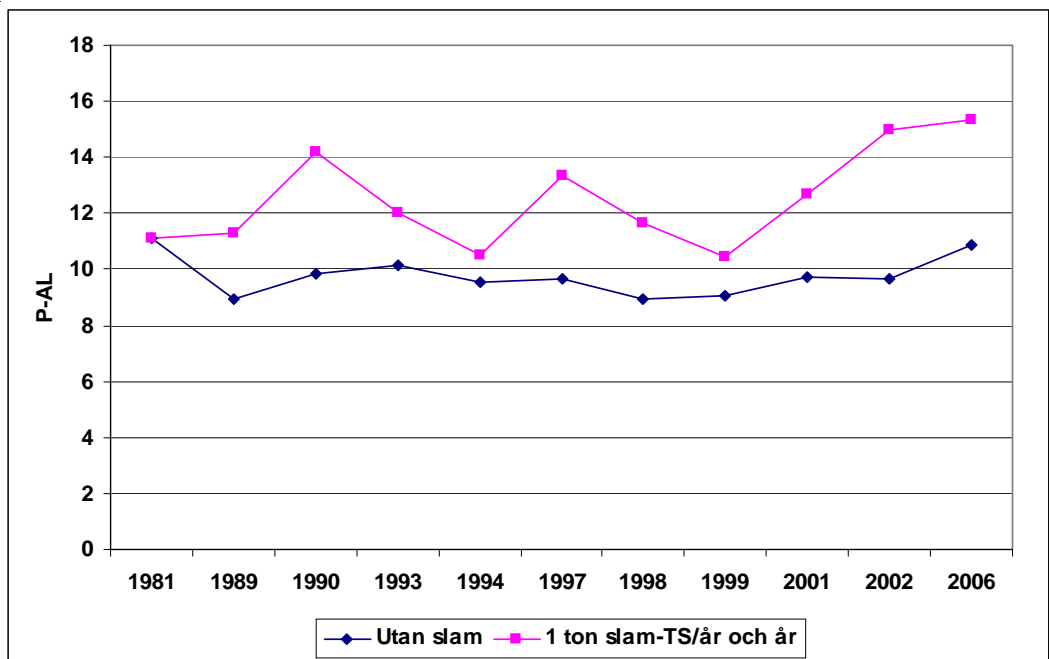


Diagram 4. Slammets effekt på P-AL. Petersborg.

Fosforvärdena ökar i matjorden vid tillförelse av slam motsvarande 1 ton TS per hektar och

år. I diagram 3-4 illustreras detta med P-AL analyserna. Även P-HCl har ökat i motsvarande omfattning.

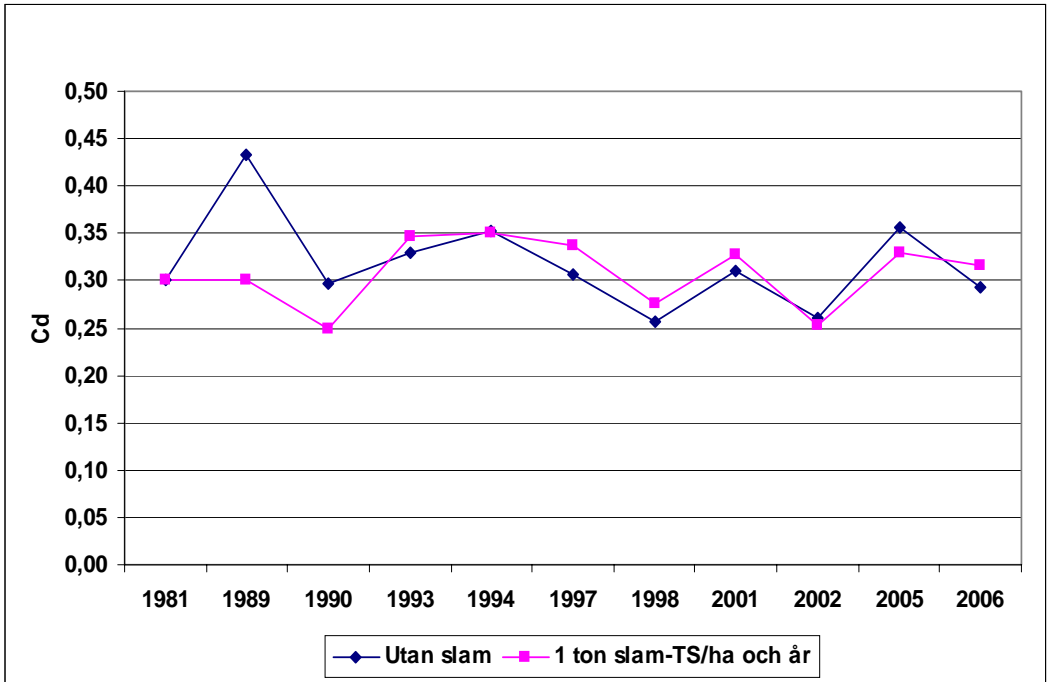


Diagram 5. Kadmium i matjord. Igelösa.

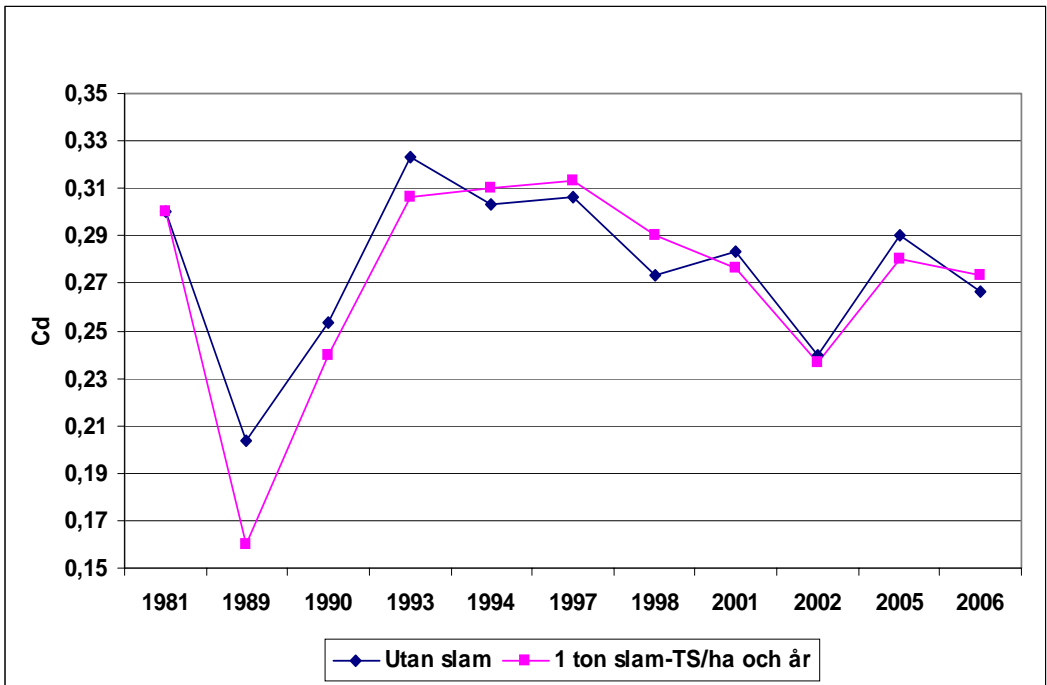


Diagram 6. Kadmium i matjord. Petersborg.

Kadmiumhalten i matjorden har inte mätbart ökat vid slamtillförel.

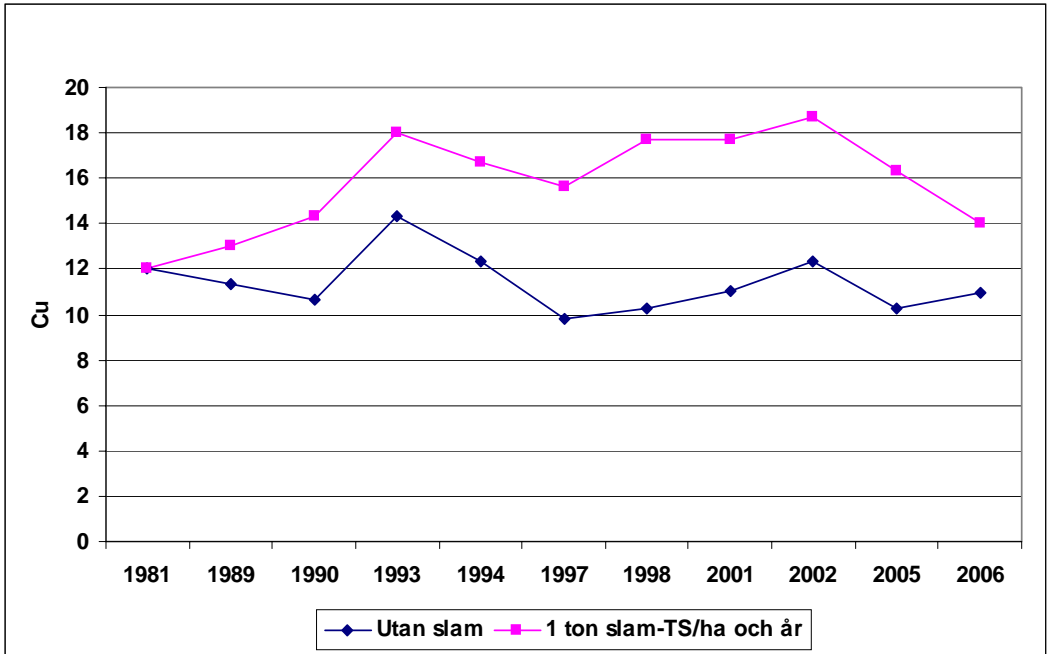


Diagram 7. Koppar i matjord. Igelösa.

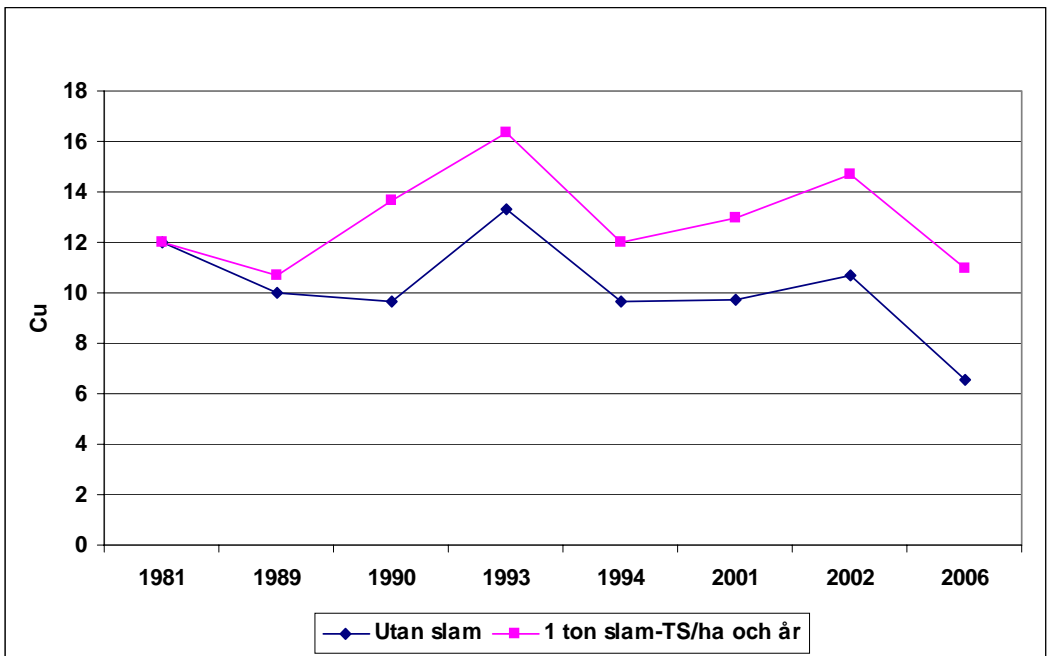


Diagram 8. Koppar i matjord. Petersborg.

Kopparhalterna i matjorden har ökat på båda försöksplatserna vid slamtillförel. Dock i avtagande, framförallt på Igelösa.

Trolig orsak till detta är minskad halt i slammet vid de två senaste tidpunkterna för tillförel.

Metaller i skördeprodukter

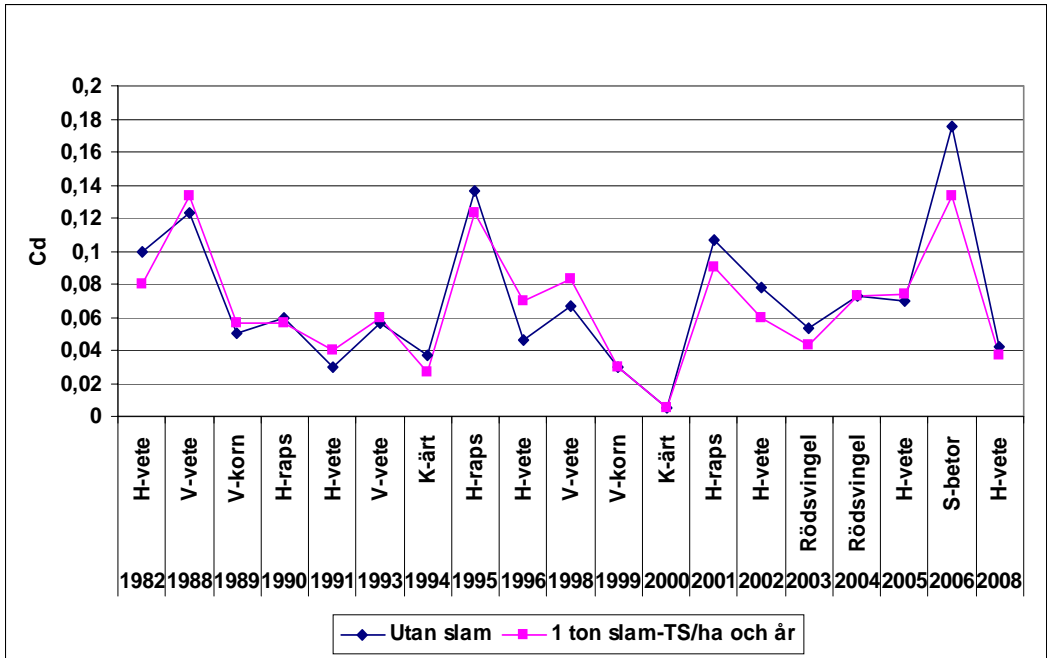


Diagram 9. Skördeprodukternas innehåll av kadmium. Igelösa.

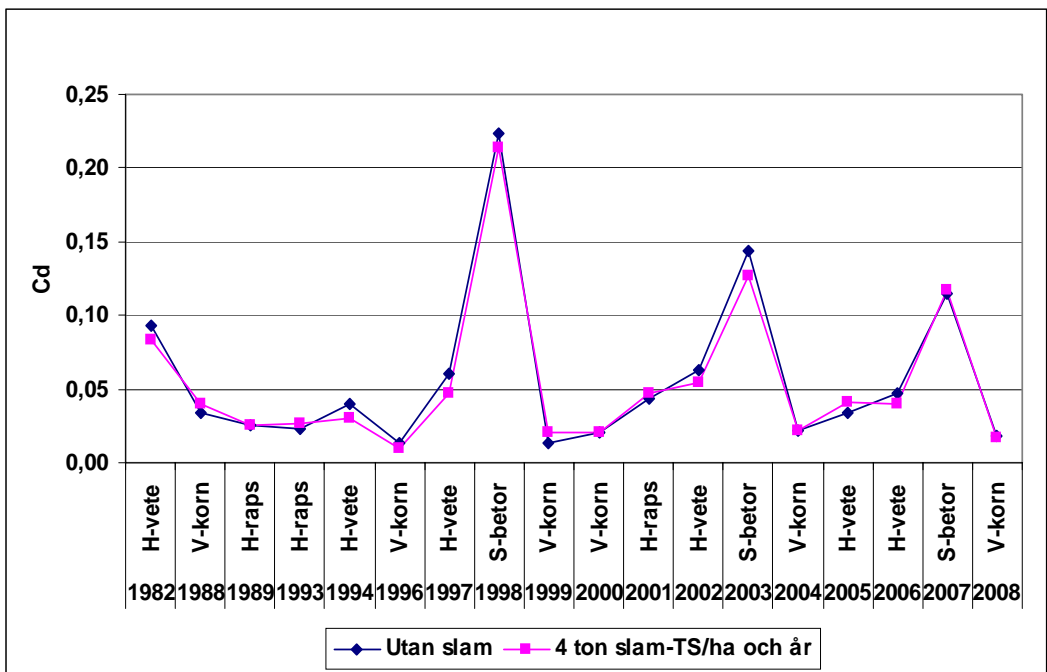


Diagram 10. Skördeprodukternas innehåll av kadmium. Petersborg.

Det är ingen skillnad på skördeprodukternas innehåll av kadmium, oavsett om man tillfört slam eller inte. Detsamma gäller alla

de övriga tungmetaller som undersökts i projektet.

Diskussion

Man kan ta ut mycket fakta från dessa långliggande försök. Denna redovisning ska endast betraktas som ett litet urval av det digra material som finns omkring dessa unika fältförsök. Efter sammanlagt 53 försöksskördar kan man konstatera att halten av tungmetaller inte ökar i de skördade produkterna vid slamtillförsel på dessa försöksplatser. Däremot

sker en viss anrikning i matjorden av koppar och kvicksilver.

Av växtnäringsämnen är det först och främst fosfor som ökar markant. Även halten av magnesium ökar i jorden vid slamtillförsel.

Använder man slam av den kvalitet som gjorts i dessa försök överväger de positiva effekterna och bördigheten ökar vid slamgödsling.