

Slamspridning på åkermark

Resultat från fältförsök med kommunalt avloppsslam från Malmö och Lund under åren 1981 – 2001.

Av Per-Göran Andersson, AREAL, för Hushållningssällskapet Malmöhus

Inledning

Slammets vara eller icke vara på vår åkermark är ständigt utsatt för debatt. Så var det redan på sjuttioalet och så är det idag. Rubricerade projekt har pågått sedan 1981 och är därmed unikt, inte bara i Sverige, utan också i hela Europa. Denna redogörelse sammanfattar de hittills framkomna resultaten och beskriver mer i detalj resultaten för åren 2000-2001. För mer information hänvisas till Hushållningssällskapet Malmöhus, där en fullständig rapport om projektet kan beställas.

Bakgrund

Under 1970-talet skedde en omfattande utbyggnad av de kommunala reningsverken i Sverige. Skälet till detta var att man från myndigheternas sida såg ett behov av att frånskilja främst fosfor så att våra hav skönades från detta växtnäringsämne. För att uppnå detta mål utgick omfattande stadsbidrag till kommunerna för att bygga ut reningsverken med omfattande fosforreduktion. En följd av detta blev att mängden slam i reningsverken blev betydligt större än tidigare, samtidigt som man tog vare på en växtnäringsresurs, som på sikt kommer att bli en bristvara, nämligen fosfor.

Ständiga diskussioner om rötslammets lämplighet som jordförbättringsmedel ägde rum då liksom idag. För att öka kunskapsnivån och i verkligheten studera vad detta, så omdiskuterade slam, åstadkom på åkermark, planerades det för att anlägga ett antal fältförsök i Skåne.

Drivande av att ett projekt, för att undersöka slammets innehåll av tungmetaller och dess effekter på jordbruksmark, kom till stånd, var framförallt Malmöhus läns Hushållningssällskaps dåvarande chef Sven Gesslein, representanter för LRF, SYSAV och SSK.

1981 startade projektet med att fem fältförsök anlades i sydvästra Skåne. Slam från fem olika reningsverk användes. Efterhand har tre av försöken avslutats och istället har resurserna koncentrerats till de två försöken utanför Malmö respektive Lund.

Projektet finansieras av de kommunerna i sydvästra Skånes kommunförbund (Trelleborg, Malmö, Burlöv, Staffanstorps, Lund, Svedala, Lomma och Kävlinge) i samverkan med SYSAV-Utveckling AB. Den finansiella basen har efter hand stärkts genom anslag från VA-forsk.

Försöken

Igelösa gård är belägen en knapp mil nordost om Lund. Gården ägs och brukas av Svenstorps gods. Gården representerar en större kreaturslös gård, med för trakten normal jordart. Här tillförs slam från Källbyverket i Lund.

Petersborgs gård är belägen några kilometer söder om Malmö. Försöksplatsen representerar väl en jordart som är typisk för Söder-slätt med låg mullhalt. Även denna gård drivs kreaturslöst. Här tillförs slam från Sjölundaverket i Malmö.

A Utan slam

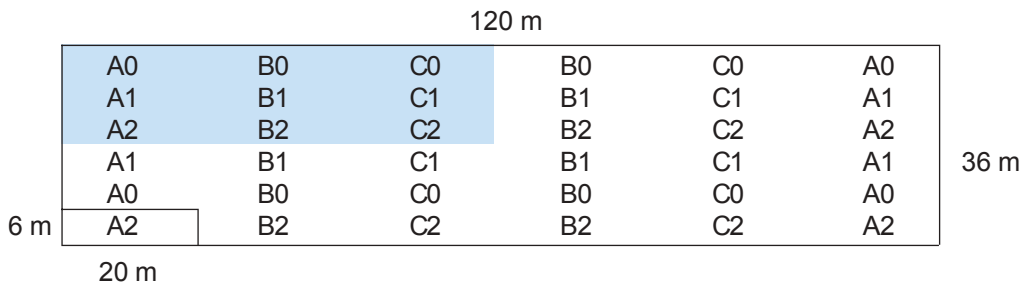
B Slam. 4 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997)

C Slam. 12 ton TS (torrsubstans) per hektar vart 4:e år (1981, 1985, 1989, 1993, 1997)

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



Försöks- och fältplan.

Grödorna i försöken har följt de växtföljder som bedrivs på respektive försöksgård. I princip innebär det en femårig växtföljd på Igelösa med grödorna sockerbetor, vårsäd, vårsäd,

höstraps och höstvetete. Vid två tillfällen har också konservärt ingått i växtföljden. På Petersborg har i princip en fyraårig växtföljd bedrivits med grödorna sockerbetor, vårkorn, höstraps och höstvetete.

Grödor och tidpunkt för slamspridning

År	Igelösa	Petersborg	År/cykel
1981	Slamspridning	Slamspridning	0/1
1982	Odling av höstvetete	Odling av höstvetete	1/1
1983	Odling av sockerbetor	Odling av sockerbetor	2/1
1984	Odling av vårvetete	Odling av vårkorn	3/1
1985	Odling av havre	Odling av höstraps	4/1
1985	Slamspridning	Slamspridning	0/2
1986	Odling av höstvetete	Odling av höstvetete	1/2
1987	Odling av sockerbetor	Odling av sockerbetor	2/2
1988	Odling av vårvetete	Odling av vårkorn	3/2
1989	Odling av vårkorn	Odling av höstraps	4/2
1989	Slamspridning	Slamspridning	0/3
1990	Odling av höstraps	Odling av höstvetete	1/3
1991	Odling av höstvetete	Odling av sockerbetor	2/3
1992	Odling av sockerbetor	Odling av vårkorn	3/3
1993	Odling av vårvetete	Odling av höstraps	4/3
1993	Slamspridning	Slamspridning	0/4
1994	Odling av konservärt	Odling av höstvetete	1/4
1995	Odling av höstraps	Odling av sockerbetor	2/4
1996	Odling av höstvetete	Odling av vårkorn	3/4
1997	Odling av sockerbetor	Odling av höstvetete	4/4
1997	Slamspridning	Slamspridning	0/5
1998	Odling av vårvetete	Odling av sockerbetor	1/5
1998	Tillförsel av kalkstensmjöl, 6 ton/ha	Tillförsel av kalkstensmjöl, 4 ton/ha	
1999	Odling av vårkorn	Odling av vårkorn	2/5
2000	Odling av konservärt	Odling av vårkorn	3/5
2001	Odling av höstraps	Odling av höstraps	4/5
2001	Slamspridning	Slamspridning	0/6

Sammanfattande resultat för åren 1981 – 2001

Slammets effekt på skörden

- I genomsnitt för de 20 försöksåren har normal slamgiva, motsvarande 1 ton slam-TS per hektar och år, gett upphov till en skördeökning på 17 % i förhållande till helt gödlat försöksled.
- I det fall slamtillförsel, motsvarande 1 ton slam-TS per hektar och år, skett utöver vad som bedömts vara optimal mineralgödselgiva, har skördeökningen av slammet varit 5 %-enheter.
- Omsätts detta i skördevärde, räknat i 2002 års prisliv, motsvarar detta ca 460-950 kr per hektar och år. Uttryckt på annat sätt kan detta sägas att slammets skördehöjande effekt i detta projekt har varit 460-950 kr per ton TS slam.
- Alla förekommande grödor har svarat positivt på slamtillförsel.

Metaller 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. Inte heller i kombination med mineralgödsel. Variationen mellan grödor och år är stor. Sockerbetor är den gröda som tar upp kadmium i störst koncentration och mängd.
- Inte heller halten av övriga metaller har påvisbart förändrats vid slamtillförsel.
- Slutsatsen efter 20 års försök är mycket säker. Under de förhållanden som råder på försöksplatserna har slamtillförsel till åkermark ingen som helst påverkan på växtens upptag av tungmetaller.

Påverkan på markens växtnäringsinnehåll

- Fosfortalen, både P-AL och P-HCl, har ökat mycket markant på båda försöksplatserna när slam tillförts.
- Mullhalten stiger påvisbart vid slamtillförsel. Orsaken till detta är dels att det tillförs organiskt material med slam, men också att slamtillförsel har medfört en högre skörd och därmed mer skörderester och rötter, vilket påverkar mullhalten i positiv riktning. Detta senare faktum gäller även vid användning av mineralgödsel.
- pH-värdena påverkas inte mätbart av slamtillförsel.
- Halterna i matjorden av magnesium, kalium, kalcium och bor påverkas inte alls av slamgödslingen.

Metaller i marken

- I försöken finns det inget samband mellan kadmiumhalten i jorden och tillförsel av slam eller mineralgödsel.
- Kopparvärdena stiger i matjorden vid slamtillförsel.
- Kvicksilverhalten stiger i matjorden vid slamtillförsel på Igelösa. Samma tendens har tidigare setts på Petersborg, men tycks nu ha avstannat.
- På Igelösa har zinkhalten ökat vid slamtillförsel. Dock ej på Petersborg.
- Halterna av övriga metaller har ej påverkats av slamtillförsel.

Slammets kvalitet

- Slammets kväveinnehåll (ammonium) har i medeltal varit 0,65 % av TS i Lund och 1,2 % av TS i Malmö.
- Fosforhalten (totalfosfor) har i medeltal varit 4,2 % av TS i Lund och 3,2 % av TS i Malmö.
- Samtliga metallhalter har minskat med tiden. Denna tendens fortsätter. Alla kvantifierbara metallhalter minskade från 1997 till 2001. Undantaget är endast krom från Sjölanda, som ligger kvar på samma nivå som 1997.

Några resultat från åren 1981-2001

Slammets kvalitet

Slam har tillförts försöken vid sex tillfällen, nämligen höstarna 1981, 1985, 1989, 1993, 1997 och 2001. Tillförseln har skett efter skörd av respektive års gröda och före höstplöjning. Slam och slamproven har vid alla tillfällen tagits ut slumpvis från respektive reningsverk. Så skedde även år 2001. Proven sändes till AnalyCen i Kristianstad. Tyvär är provet från Källbyslammet förkommit på laboratoriet. Is-

tället används här analysresultat från produktionen på Källbyverket. Det har tagits ett prov per arbetsdag under augusti månad. Proven fryses och dessa slås ihop till ett månadsprov. Det är resultatet av detta samlingsprov som redovisas här. Dessa prov har analyserats på samma ämnen som i projektet i övrigt, med undantag för kalium och magnesium.

Tabell 1. Metallinnehåll i slam, Igelösa. (Källbyverket, Lund).

År	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Mg/kg TS			
				Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink 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
2001	39	1,1	350	18	1,6	13	520

Alla de analyserade metallerna har sjunkit avsevärt sedan förra analystillfället. Av särskilt stort intresse är sänkningen av kopparhalten, som tidigare varit ett problem för Källby reningsverk. I ett längre perspektiv har koncen-

trationen av metaller varit än mer påtaglig. I genomsnitt har metallhalten minskat med 74 %. Procentuellt allra mest för krom och nickel med 87 respektive 88 %.

Tabell 2. Metallinnehåll i slam, Petersborg (Sjölunda, Malmö).

År	Bly Pb	Kadmium Cd	Koppar Cu	Mg/kg TS			
				Krom Cr	Kvicksilver Hg	Nickel Ni	Zink 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
2001	53	1,7	610	32	1,4	19	630

Liksom för Källbyslammet har alla metallhalter minskat väsentligt sedan 1981. I genomsnitt för alla metaller är minskningen 53 %. Procentuellt är krom den metall som minskat mest, med 77 %. Alla halterna har minskat vid senaste tillfället, med undantag av krom. Speciellt intressant är minskningen av koppar-

halten. Insatserna med att behandla vattnet från Vombsjön har haft en mycket påtaglig effekt.

Analysresultaten av från 1997 avviker markant från de analysresultat som tagits regelbundet i produktionen. Troligtvis föreligger det ett provtagnings- och/eller analysfel.

Metaller i grödorna 1981-2001 på Igelösa och Peterborg

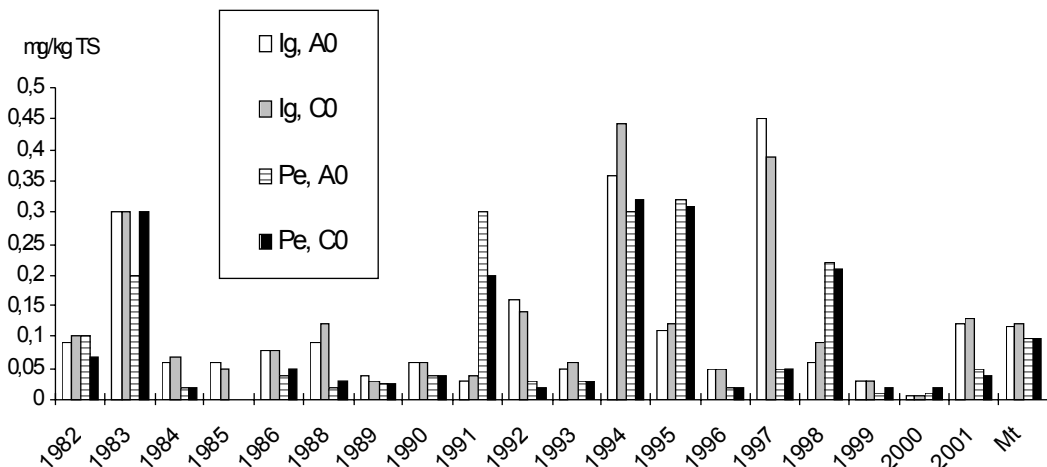


Diagram 1. Grödornas innehåll av kadmium 1982-2001 på Igelösa och Petersborg. Analysvärden saknas från följande tillfällen: 1985-Petersborg, 1987-Petersborg och Igelösa.

Diagrammet visar tydligt att variationerna mellan åren är betydligt större än mellan slambehandlat och inte slambehandlat. År 1983 på Igelösa och Petersborg samt 1991 på Petersborg, 1992 på Igelösa och 1997 på Igelösa utmärker sig med mycket höga värden. Vid dessa tillfällen fanns sockerbetar på för-

söksplatserna. Även åren 1994-1995 utmärker sig med höga värden. 1995 fanns det sockerbetar på Petersborg. Övriga grödor dessa två år var konservärt (Ig -94), höstvetete (Pe -94) och höstraps (Ig -95). I genomsnitt finns det ingen skillnad mellan slambehandlat och icke slambehandlat försöksled.

Tabell 3. Skördeökning i kr/ha och år i de olika grödorna. 2002 års prisnivå.

Jämförda försöksled	Gröda	Höstraps	Höstvetete	Vårsäd	Sockerbetar	Konservärt	Vägt medeltal
B0-A0		413	416	320	2733	1098	953
B2-A2		492	59	152	1273	300	460

I genomsnitt för de tjugo försöksåren har merintäkten för försåld gröda för 1 ton slam-TS per år, utöver full handelsgödsling, varit ca 460 kr per hektar, räknat i 2002-års prisnivå för avsalugrödorna. Detta kan också uttryckas att ett ton slam-TS är värt 460 kr i form av skör-

deökningar. Om man studerar enbart slammetts effekt, utan hänsyn till någon mineralgödseffekt, blir skördeökningens värde, uträknat på samma sätt som ovan, ca 950 kr per hektar.

Försöksresultat 2000-2001

Försöksresultaten från 1981-1999 är tidigare redovisade och kommer ej att i detalj redovisas i denna publikation. De senaste två årens resultat, 2000-2001, presenteras däremot mera fullständigt.

Försöksresultat 2000

I tidigare publikationer har försöksledet A0, helt utan slam och mineralgödsel, använts som mätare. Det vill säga att resultaten för detta led har satts till relativt 100. I denna redovisning har istället ledet A2 använts som jämförelse, dvs. att detta har satts till relativt 100.

Igelösa

Tabell 4. Skörd 2000, konservärt.

Försöksled	Skörd kg/ha	Rel.tal %	T-tal
A0	2460	63	99
B0	3440	88	92
C0	3890	99	90
A1	3160	80	96
B1	3760	96	91
C1	3950	101	90
A2	3930	100	90
B2	4020	102	89
C2	4100	104	88

Skördarnas storlek i tabell 4 är omräknade till T-tal 100.

I detta försök har man fått en skördehöjning för N-tillförsel i form av mineralgödsel. Enligt PM för försöken skall ärtgrödan inte tillföras något mineralgödselkväve. Resultatet måste tolkas som att det är den tjugoåriga ackumu-

Orsaken till detta är att efter hand blivit orealistiskt att jämföra med försöksledet A0, som är helt ogödslat sedan 1981. Istället har A2 valt eftersom detta led är något som har mer praktisk anknytning. I detta led har mineralgödsel tillförts enligt rekommendationer. Detta försöksled har alltså gödslats som en normal åkermark, utan stallgödsel.

Effekt på skörden

Under 2000 odlades konservärt, av sorten F6, på Igelösa. På Petersborg odlades vårkorn, av sorten Barke.

lerade effekten av kvävetillförsel som ger effekt. Om man helt bortser från slam och jämför led A1 med A2 så är den skördehöjande effekten av normal N-tillförsel i jämförelse med halv, värd ca 600 kr i ärtgrödan.

Petersborg

Tabell 5. Skörd 2000, vårkorn

Försöksled	Skörd dt/ha	Rel.tal %	Protein % av TS	Stråstyrka 0-100
A0	21,4	41	8,8	95
B0	23,9	46	8,8	95
C0	24,4	47	9,2	95
A1	38,7	74	9,1	90
B1	41,0	79	9,5	90
C1	43,6	84	9,5	90
A2	52,1	100	11,2	75
B2	49,8	96	11,3	75
C2	53,9	103	10,9	75

Mycket låga grundskördar, vilket inte är ovanligt på Petersborg. Genom tillförsel av normal mineralgödselgiva har skördarna ökat 243 %.

Skördeprodukternas innehåll av tungmetaller

Redovisningen gäller den del av grödan som förs bort från fältet, dvs. för det aktuella året 2000, ärtfrö respektive kornkärna.

Igelösa

Tabell 6. Ärtfröets innehåll av metaller 2000, mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	<0,03	<0,01	1,9	0,03	0,51	10	<0,01	<0,02	<0,05	1,6	<0,05	<2
B0	<0,03	<0,01	2,0	0,03	0,52	10	<0,01	<0,02	<0,05	1,4	<0,05	<2
C0	<0,03	<0,01	2,0	0,03	0,48	11	<0,01	<0,02	<0,05	1,4	<0,05	<2
A1	<0,03	<0,01	1,8	0,04	0,62	9,6	<0,01	<0,02	<0,05	1,5	<0,05	<2
B1	<0,03	<0,01	1,9	0,03	0,46	9,3	<0,01	<0,02	<0,05	1,2	<0,05	<2
C1	<0,03	<0,01	2,0	0,03	0,45	8,4	<0,01	<0,02	<0,05	1,1	<0,05	<2
A2	<0,03	<0,01	2,0	0,03	0,48	9,3	<0,01	<0,02	<0,05	1,6	<0,05	<2
B2	<0,03	<0,01	1,8	0,03	0,42	9,9	<0,01	<0,02	<0,05	1,2	<0,05	<2
C2	<0,03	<0,01	1,9	0,03	0,42	7,2	<0,01	<0,02	<0,05	1,1	<0,05	<2

I motsats till 1994, året då det var ärter förra gången i försöket ä det över lag mycket låga halter av metaller i grödan. Slamtillförsel har inte påverkat några av detekterbara metallerna i negativ riktning. För krom och mangan tycks det istället vara så att halten minskar vid slamgödsling.

Petersborg

Tabell 7. Kornkärnans innehåll av metaller 2000, mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	0,39	0,01	5,0	0,48	0,18	18	<0,01	<0,02	0,08	8,6	<0,05	<2
B0	0,34	0,01	5,1	0,53	0,19	19	<0,01	<0,02	0,06	9,0	<0,05	<2
C0	0,32	0,02	5,4	0,42	0,20	20	<0,01	<0,02	0,07	9,4	<0,05	<2
A1	0,28	0,02	4,4	0,58	0,15	17	<0,01	<0,02	0,10	10	<0,05	<2
B1	0,28	0,02	4,3	0,37	0,16	18	<0,01	<0,02	<0,05	11	<0,05	<2
C1	0,24	0,02	4,2	0,39	0,22	18	<0,01	<0,02	0,05	9,8	<0,05	<2
A2	0,24	0,03	4,3	0,46	0,15	17	<0,01	<0,02	0,06	12	<0,05	<2
B2	0,25	0,03	4,6	0,37	0,15	20	<0,01	<0,02	<0,05	11	<0,05	<2
C2	0,22	0,02	4,9	0,35	0,16	20	<0,01	<0,02	0,07	13	<0,05	<2

Tjugoårig slamtillförsel har inte ökat koncentrationen av någon av metallerna i grödan.

Försöksresultat 2001

Effekt på skörden

Under 2001 odlades höstraps på både Igelösa och Petersborg.

Igelösa

Tabell 8. Skörd 2001, höstraps

Försöks- led	Skörd dt/ha	Rel.tal %
A0	23,4	66
B0	25,5	72
C0	28,8	82
A1	29,4	83
B1	34,3	97
C1	34,6	98
A2	35,3	100
B2	38,1	108
C2	40,4	114

Trots full handelsgödselgiva (A2) har slamtillförsel ökat skörden ytterligare med 8-14 %.

Petersborg

Tabell 9. Skörd 2001, höstraps.

Försöks- led	Skörd dt/ha	Rel.tal %
A0	14,3	32
B0	15,8	36
C0	15,3	34
A1	39,4	89
B1	40,1	90
C1	40,9	92
A2	44,4	100
B2	46,8	105
C2	47,7	107

Mycket låg grundskörd, som det oftast är på Petersborg. Genom gödning har skörden ökat med mer än 300 %. Samma tendens som i Igelösa, med ökat skörd för slam utöver normal mineralgödning.

Skördeprodukternas innehåll av tungmetaller

Igelösa, höstraps

Tabell 10. Rapsfröets innehåll av metaller 2001, mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	0,25	0,12	2,5	0,06	0,33	19	<0,01	<0,05	<0,05	15	<0,05	<2
B0	0,21	0,10	2,3	0,04	0,31	18	<0,01	<0,05	<0,05	9,8	<0,05	<2
C0	0,21	0,13	2,3	0,05	0,44	20	<0,01	<0,05	<0,05	9,6	<0,05	<2
A1	0,14	0,10	2,9	0,03	0,38	20	<0,01	<0,05	<0,05	18	<0,05	<2
B1	0,25	0,08	2,7	0,04	0,27	18	<0,01	<0,05	<0,05	12	<0,05	<2
C1	0,20	0,08	2,4	0,04	0,34	19	<0,01	<0,05	<0,05	12	<0,05	<2
A2	0,22	0,10	2,9	0,05	0,29	22	<0,01	<0,05	<0,05	17	<0,05	<2
B2	0,18	0,09	2,5	0,04	0,28	20	<0,01	<0,05	<0,05	12	<0,05	<2
C2	0,17	0,11	2,7	0,04	0,37	22	<0,01	<0,05	<0,05	13	<0,05	<2

Ovanligt höga halter av kadmium för att vara raps. Dock ingen tendens för ökad koncentration för slamtillförsel. Detta faktum gäller faktiskt alla metallerna

Petersborg, höstraps

Tabell 11. Rapsfröets innehåll av metaller 2001, mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	0,11	0,05	2,5	0,03	0,37	22	<0,01	<0,05	<0,05	21	<0,05	<2
B0	0,09	0,05	2,7	<0,03	0,39	22	<0,01	<0,05	<0,05	23	<0,05	<2
C0	0,08	0,04	2,6	<0,03	0,40	21	<0,01	<0,05	<0,05	20	<0,05	<2
A1	0,07	0,04	2,5	<0,03	0,25	22	<0,01	<0,05	<0,05	22	<0,05	<2
B1	0,06	0,05	2,5	<0,03	0,25	21	<0,01	<0,05	<0,05	22	<0,05	<2
C1	0,06	0,04	2,5	<0,03	0,29	21	<0,01	<0,05	<0,05	21	<0,05	<2
A2	0,06	0,04	2,6	<0,03	0,25	23	<0,01	<0,05	<0,05	24	<0,05	<2
B2	0,06	0,04	2,8	<0,03	0,23	22	<0,01	<0,05	<0,05	25	<0,05	<2
C2	0,06	0,03	2,8	<0,03	0,28	24	<0,01	<0,05	<0,05	24	<0,05	<2

I motsats till Peterborg är kadmiumhalterna mer normala. Inte någon av metallerna uppvisar ökad koncentration vid slamtillförsel.

Slammets effekt på markens växtnäringssinnehåll

Igelösa

Tabell 12. Växtnäringstillstånd i matjorden 2001.

För- söks- led	pH- H ₂ O	P-AL mg/ 100 g	K-AL mg/ 100 g	Mg-AL mg/ 100 g	Ca-AL mg/ 100 g	P-HCL mg/ 100 g	K-HCL mg/ 100 g	B mg/ kg	S- Tot %	P- HNO ₃ % av TS	Glödgnings- förlust % av TS	Mull- halt, %
A0	7,3	5,9	8,4	9,1	350	59	120	1,1	0,033	0,057	5,10	3,8
B0	7,0	18	9,2	11	390	84	132	1,4	0,037	0,084	5,50	4,0
C0	7,2	30	9,2	11	390	100	128	1,2	0,037	0,11	5,41	4,0
A1	7,0	7,2	9,2	10	370	60	124	1,4	0,036	0,061	5,42	4,1
B1	7,3	21	9,9	12	420	83	130	1,4	0,038	0,084	5,39	4,0
C1	7,0	33	10	12	400	110	137	1,5	0,040	0,11	5,71	4,3
A2	7,1	6,1	8,9	10	370	59	122	1,4	0,036	0,064	5,44	4,1
B2	7,2	20	10	12	410	84	132	1,4	0,040	0,086	5,79	4,4
C2	7,2	34	10	12	430	110	129	1,5	0,040	0,11	5,90	4,5

Tendenserna från tidigare år håller i sig. Fosfortalen ökar kraftigt med ökad slamtillförsel. Man kan nu också se en klar mullhöjande effekt av slam.

Petersborg

Tabell 13. Växtnäringstillstånd i matjorden 2001.

För- söks- led	pH- H ₂ O	P-AL mg/ 100 g	K-AL mg/ 100 g	Mg-AL mg/ 100 g	Ca-AL mg/ 100 g	P-HCL mg/ 100 g	K-HCL mg/ 100 g	B mg/ kg	S- Tot %	Glödgnings- förlust % av TS	Mull- halt, %
A0	7,4	7,8	6,1	4,4	180	49	115	0,7	0,018	2,39	1,5
B0	7,2	11	6,7	4,6	170	53	108	0,6	0,017	2,60	1,7
C0	7,2	16	6,2	4,7	200	67	111	0,6	0,018	2,66	1,7
A1	7,5	12	9,5	5,3	220	54	119	0,7	0,018	2,82	1,9
B1	7,5	15	8,3	4,6	190	57	110	0,7	0,019	2,65	1,7
C1	7,5	17	7,4	4,3	180	73	112	0,7	0,020	2,85	1,9
A2	7,4	9,4	8,3	4,6	190	51	119	0,8	0,019	2,69	1,7
B2	7,4	12	7,0	4,0	180	52	105	0,7	0,018	2,52	1,6
C2	7,2	18	8,0	4,6	190	69	114	0,8	0,020	2,86	1,9

Samma tendenser som på Igelösa, men inte så uttalat.

Slammets effekt på markens metallinnehåll

Igelösa

Tabell 14. Metallinnehåll i matjorden 2001, (HNO₃), mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu (HCl)	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	16	0,29	9,9	21	12	48	0,05	4,8	<5	180	<1	<2
B0	18	0,35	17	22	13	58	0,07	6,5	<5	280	<1	<2
C0	18	0,37	24	21	13	63	0,09	6,4	<5	290	<1	<2
A1	17	0,32	10	23	13	50	0,05	5,3	<5	230	<1	<2
B1	18	0,33	17	21	13	56	0,07	5,0	<5	180	<1	<2
C1	18	0,32	24	21	13	62	0,09	5,0	<5	180	<1	<2
A2	17	0,32	10	21	13	51	0,04	5,9	<5	260	<1	<2
B2	17	0,30	18	21	13	57	0,08	5,0	<5	180	<1	<2
C2	17	0,35	25	21	12	60	0,09	5,5	<5	230	<1	<2

För Pb, Cd, Cr, Ni och Co finns inga säkra skillnader mellan försöksleden.

Dvs. varken slam eller mineralgödsel har påverkat halterna i marken påvisbart.

Cu-, Zn- och Hg-halterna ökar med ökad slamtillförsel.

Petersborg

Tabell 15. Metallinnehåll i matjorden 2001, mg/kg TS.

Försöks- led	Pb	Cd	Cu (HCl)	Cr	Ni	Zn	Hg	Co	As	Mn	Ag	Sn
A0	14	0,31	11	13	9,2	42	0,05	4,7	<5	290	<1	<2
B0	14	0,31	13	12	8,9	41	0,06	5,6	<5	410	<1	<2
C0	16	0,29	18	12	8,6	43	0,06	4,8	<5	300	<1	<2
A1	14	0,26	9,6	12	8,0	41	0,04	4,3	<5	270	<1	<2
B1	14	0,27	15	11	7,6	40	0,05	4,3	<5	280	<1	<2
C1	15	0,30	17	12	8,4	42	0,07	4,6	<5	300	<1	<2
A2	14	0,28	9,8	12	8,9	40	0,04	4,6	<5	280	<1	<2
B2	14	0,25	12	12	7,8	38	0,05	4,4	<5	270	<1	<2
C2	14	0,28	18	12	8,3	43	0,06	4,6	<5	280	<1	<2

Endast kopparhalten ökar säkert med slamtillförsel. En tendens till ökad Hg-halt med slam finns också. Övriga metallhalter har i detta försök inte påverkats av slamtillförsel.