



Kemakta AR 2017-24



Insamling av kunskap om organiska miljöföroreningar och metaller i matavfall.

Celia Jones och Karin Jonsson

Oktober 2018

Utredning på uppdrag av Naturvårdsverket

Kemakta Konsult AB

Box 12655, 112 93 Stockholm

Telefon: 08-617 67 00, Telefax: 08-652 16 07, Internet: www.kemakta.se

Sammanfattning

Denna utredning genomfördes på uppdrag av Naturvårdsverket.

Syftet med det rapporterade arbetet var att sammanställa tillgängliga uppgifter om organiska miljöföroreningar och metaller i matavfall, komposterat och rötat matavfall. En målsättning med arbetet var att, baserat på de insamlade uppgifterna, identifiera vilka miljöföroreningar i matavfall, komposterat och rötat matavfall som kan utgöra ett problem samt vilka kunskapsluckor som finns.

Kontakt togs med totalt 24 anläggningar, bestående av förbehandlingsanläggningar och rötnings/komposteringsanläggningar, för att fråga vilka typer av data som anläggningarna har om halterna i matavfall samt i utgående produkter (matavfallsslurry som skickas till rötningsanläggning eller biogödsel). Även en litteratursökning har gjorts för artiklar och rapporter som redovisar halterna av metaller eller organiska föroreningar i matavfall.

Information om halterna av metaller i matavfallsslurry från svenska anläggningar finns, dock varierar antalet uppgifter mycket mellan anläggningar. Inte alla data om metallhalterna gäller matavfallsslurry som framställs enbart från matavfall. Ibland gäller de insamlade data slurry som framställs från matavfall blandat med andra sorters biologiskt avfall. Det finns väldigt få uppgifter om halterna av organiska ämnen i matavfall: Uppgifter samlades in från endast fyra anläggningar och för endast 5 ämnen/ämnesgrupper. Data om halterna av metaller i biogödsel och kompost samlas in från certifierade anläggningar och sammanställs av Avfall Sverige. Ingen motsvarande datainsamling görs vad gäller organiska ämnen i kompost, och även för biogödsel finns få uppgifter om halterna av organiska ämnen.

De sammanställda resultaten visar att inga uppmätta metallhalter i matavfallsslurry överskrider föreslagna haltgränser som anges av Naturvårdsverket för organiskt material som skall användas på åkermark (NV 6580, Naturvårdsverket, 2013), och inga uppmätta metallhalter överskrider certifieringskriterier för biogödsel eller kompost (SPCR). Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden omfattar ett större antal metaller än certifieringskriterierna för kompost och biogödsel (SPCR) och även föreslagna gränsvärden i Naturvårdsverket (2013). Vid jämförelse av uppmätta metallhalter med Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden är det endast några enstaka prover som ligger långt över 90-percentilen och som överskrider riktvärden för känslig markanvändning (bly, koppar och kvicksilver) eller mindre känslig markanvändning (arsenik och zink). Medelhalterna och medianhalterna är långt under riktvärden för känslig markanvändning.

För organiska ämnen i matavfallsslurry finns analysresultat endast för PCB (7 st), PAH (6 st) och nonylfenol. Jämförelse av PCB-halterna med kriterier föreslagna i Naturvårdsverket, (2013) visar att medelhalten är en faktor 10 lägre än jämförelsekriterierna, och även maxhalten ligger under jämförelsekriterierna. Observera att endast 11 av de 28 analyserade proverna hade PCB-halter över rapporteringsgränsen. Även PAH-halterna var under rapporteringsgränsen i 10 av 28 prov.

Medelhalterna av alla metaller i biogödsel ligger under Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark, SPCR-gränsvärdet samt de gränsvärden som föreslås av Naturvårdsverket (2013) för fraktioner som skall tillföras åkermark. Därför kan de uppmätta metallhalterna konstateras vara ganska låga, och riskerna med användning av biogödseln låga. Det är endast de högsta uppmätta halterna av vissa metaller som överskrider någon av jämförelsekriterierna.

Halterna av organiska föreningar i biogödsel rapporterades av fyra anläggningar. Data rapporterades för följande ämnen/ämnesgrupper; PFAS-ämnena, PCB, PAH, nonylfenol och toluen.

Endast två prov analyserades med avseende på PFAS-ämnena (13 st ämnen) och inget av dessa ämnen fanns i halter över rapporteringsgränsen.

Av proverna som analyserades med avseende på PCB, har över 75 % av proverna halter under de föreslagna gränsvärdena från Naturvårdsverket (2013). Medianvärdet på 0,03 mg/kg TS ligger nära gränsvärdet för 2030 (0,04 mg/kg TS), 95-percentilen låg över gränsvärdet för 2023 och maxvärdet låg över gränsvärdet för 2015. PCB-halterna var mycket högre i prover från en anläggning (medelhalt 0,071 mg/kg TS) än i de andra tre anläggningarna (med medelhalter mellan 0,020 och 0,032 mg/kg TS). I anläggningen med högre halter, hade minst 25 % av proverna halter som överskrider det föreslagna gränsvärdet för 2015, medan i två av de andra anläggningarna överskrider endast enstaka prover Naturvårdsverkets föreslagna gränsvärden.

Uppmätta halter av toluen ligger också under Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (10 mg/kg TS). Inga kriterier för nonylfenol i biogödsel och kompost har påträffats.

I en svensk studie, Hellström (2011), analyserades ett antal organiska ämnen i källsorterat hushållsmatavfall, samt i kompost och rötrest (från mesofil och termofil rötning) av samma material (provtagning gjordes 1995). Ett stort antal bekämpningsmedel detekterades och även industriella organiska ämnen förekom. En sammanställning har gjorts av kriterier för bedömning av farligheten för hälsa och för miljön av de påvisade organiska ämnena, och ämnena har klassats i tre farlighetsklasser.

Innehållsförteckning

1	Inledning	6
1.1	Bakgrund	6
1.2	Syfte	6
1.3	Matavfall	6
1.4	Behandlingsmetoder	7
1.4.1	Kompostering	7
1.4.2	Rötning	7
1.5	Mängder av matavfall som behandlas genom kompostering och rötning	7
1.6	Arbetsätt	9
1.7	Rapportens upplägg	9
2	Anläggningar som tar emot matavfall	10
2.1	Processer i anläggningar	10
3	Halter av metaller och organiska föreningar i inkommande material till anläggningarna samt i biogödsel	12
3.1	Metaller och organiska föreningar i matavfall	12
3.1.1	Metaller	12
3.1.2	Organiska föreningar	13
3.1.3	Relation mellan föroreningshalter i matavfallsslurry och inkommande material ...	13
3.2	Metaller och organiska föreningar i biogödsel	18
3.2.1	Metaller	18
3.2.2	Organiska föreningar	20
3.3	Data från andra länder	27
4	Slutsatser	30
5	Referenser	32

Bilaga 1 Mängden matavfall och annat avfall som tas emot av rötningsanläggningar

Bilaga 2 Frågeformulär och sammanställda svar

Bilaga 3 Befintliga kriterier för biogödsel och kompost

Bilaga 4 Bedömningsgrunder för organiska ämnen

1 Inledning

Denna utredning genomfördes på uppdrag av Naturvårdsverket.

1.1 Bakgrund

För att öka resurshushållningen i livsmedelskedjan har regeringen inom systemet för miljö kvalitetsmålen fastställt ett etappmål för ökad insamling och biologisk behandling av matavfall. Senast år 2018 ska 50 procent av matavfallet från hushåll, storkök, butiker och restauranger sorteras ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara. Minst 40 procent av matavfallet ska behandlas så att även energi tas tillvara.

År 2016 behandlades 40 procent av det uppkomna matavfallet biologiskt så att växtnäringsämnen togs tillvara, 32 procent behandlades så att både växtnäring och energiinnehållet togs tillvara ([Ökad resurshushållning i livsmedelskedjan - miljömål.se](#)).

Etappmålet bidrar till mål inom Agenda 2030.

En hållbar återförsel av växtnäring till åkermarken förutsätter att åkermarken inte förorenas av metaller och organiska miljögifter. Det har konstaterats att det är brist på kunskap om förekomst av metaller och organiska föroreningar i matavfall samt i röt- och kompostrester (Naturvårdsverket 2013, Rapport 6580). Det är också osäkerheter om vad som händer med organiska miljöföroreningar vid biologisk behandling. Om organiska miljöföroreningar i matavfallet inte bryts ned eller att farliga nedbrytningsprodukter bildas kan det leda till att miljöföroreningarna ackumuleras i jorden, kommer in i vår livsmedelskedja eller orsakar andra negativa miljöeffekter. Förekomst av oönskade metaller i matavfallet riskerar också att orsaka negativa hälso- och miljöeffekter.

1.2 Syfte

Syftet med det rapporterade arbetet var att sammanställa tillgängliga uppgifter om organiska miljöföroreningar och metaller i matavfall, komposterat och rötat matavfall. En målsättning med arbetet var att, baserat på de insamlade uppgifterna, identifiera vilka miljöföroreningar i matavfall, komposterat och rötat matavfall som kan utgöra ett problem samt vilka kunskapsluckor som finns.

1.3 Matavfall

Det finns ett antal olika termer som används för att beskriva olika avfallsfraktioner, och terminologin varierar mellan olika länder och organisationer.

- Köksavfall, eller källsorterat hushållsavfall; källsorterat obehandlat matavfall från privata kök.
- Matavfall; inkluderar köksavfall, men kan även inkludera avfall från storkök och restauranger (inklusive fettavskiljarslam), livsmedelsbutiker och producenter.
- Industriavfall; rester från livsmedelsindustrier, exempelvis slakteriavfall, fiskrens, avloppsvatten från mejeri, rester av grödor.
- Organiskt hushållsavfall; inkluderar köksavfall, men även trädgårdsavfall och små mängder papper.
- Grönt avfall; trädgårdsavfall och avfall från allmänna gröna områden (t ex parker och gator).

1.4 Behandlingsmetoder

Det huvudsakliga syftet med biologisk återvinning är att cirkulera näringsämnen i samhället för att på så sätt sluta kretsloppet.

Organiskt avfall har behandlats genom kompostering och rötning.

1.4.1 Kompostering

Kompostering är nedbrytning av organiskt avfall med hjälp av syre och mikroorganismer, främst bakterier och svampar.

Olika typer av organiskt material kan komposteras, och vid vissa anläggningar blandas matavfall med andra typer av avfall innan kompostering, exempelvis med park- och trädgårdsavfall. Vid vissa anläggningar komposteras matavfall tillsammans med avloppsslam, men i några av dessa fall används inte komposten för jordbruksändamål utan istället används det bland annat för deponitäckning. Vid användning för jordbruksändamål gäller regler för användning av avloppsslam på åkrar. Även den fasta fraktionen av rötresten från biogasanläggningar kan efterkomposteras. Gödsel kan också komposteras med matavfall.

I Sverige finns det idag ett hundratal anläggningar som tar emot och behandlar bioavfall för kompostering, cirka 10 av dessa behandlar källsorterat matavfall (Caroline Steinwig, Avfall Sverige). Resterande anläggningar behandlar främst park- och trädgårdsavfall.

Kompost från matavfall och park- och trädgårdsavfall säljs som jordförbättringsmedel vid flera anläggningar, och används även för jordbruksändamål.

1.4.2 Rötning

Rötning är idag den vanligaste metoden att behandla matavfall.

I röt-kammaren rötas det organiska materialet vanligen i 15-30 dagar, beroende på processtyp och substrat. Röt-kammaren är helt syrefri, isolerad och vanligen försedd med system för omrörning och uppvärmning. Rötning sker antingen mesofilt, vid ca. 37 °C eller termofilt vid 50-55 °C.

Vid rötning bildas biogas, som huvudsakligen består av metan och koldioxid. Biogas är en förnybar energikälla. Efter uppgradering (rening) kan den användas som fordonsbränsle. Den kan också användas till uppvärmning eller elproduktion.

Vid rötning bildas även biogödsel, ett gödningsmedel med rikt näringsinnehåll. Under 2016 producerades 1,7 miljoner ton biogödsel (Avfall Sverige, 2017a). 95 procent av denna gödsel används på jordbruksmark.

1.5 Mängder av matavfall som behandlas genom kompostering och rötning

Data om mängder av avfall som behandlas genom kompostering och rötning sammanställs av Avfall Sverige (Avfall Sverige, 2017a). Den biologiska behandlingen av matavfall, exklusive hemkompost, uppgick till 441 840 ton 2016.

I Tabell 1-1 visas mängden hushållsavfall som behandlats på olika sätt under perioden 2012-2016. Rötning i anläggningar som endast tar emot källsorterat matavfall och andra substrat från livsmedels- och foderkedjan brukar definieras som samrötning-anläggningar. Matavfall som rötas vid reningsverk inkluderar matavfall via matkvarn till avlopp. Trädgårdsavfall från hushåll inkluderas i tabellen. Mängden organiskt avfall

som behandlas biologiskt har ökat över perioden 2012-2016 och mängden avfall som behandlas i samrötningsanläggningar har ökat mest. Kompostering av matavfall i centrala kompostanläggningar (och även genom hemkompostering) har sjunkit under samma period, dock har mängden trädgårdsavfall som komposteras legat på ungefär samma nivå.

Tabell 1-1 Mängden källsorterat hushållsavfall till biologisk återvinning. Data från Avfall Sverige, (2017a).

År	Mängden hushållsavfall till biologisk återvinning (ton)				
	Samrötningsanläggning	Central kompostanläggning	Rötas vid reningsverk	Hemkompostering	Trädgårdsavfall till central kompostanläggning
2012	185 540	73 370	59 310	51 800	303 160
2013	227 720	63 030	79 320	48 700	292 680
2014	275 370	52 880	61 500	48 300	275 060
2015	316 850	44 700	66 080	44 500	256 440
2016	358 680	35 100	48 060	42 900	272 740

Dock är hushållsavfall endast en liten andel av den totala mängden avfall som behandlas genom rötning och kompostering. Den totala mängden avfall som rötas eller komposteras visas i Tabell 1-2 nedan, tillsammans med mängden biogödsel som produceras. Mängden material som behandlas genom rötning och kompostering är mycket större än mängden hushållsavfall som tas emot av röttnings- och komposteringsanläggningar (jämför med Tabell 1-1). Därför kan det konstateras att mycket av materialet som rötas/komposteras kommer från övriga källor.

Tabell 1-2 Totala mängden material till biologisk återvinning, samt mängden biogödsel som produceras (ton). Data från Avfall Sverige, (2017).

	Rötning	Kompostering	Biogödsel
2012	695 940	558 830	752 970
2013	945 550	528 640	939 800
2014	1 227 990	502 500	1 236 560
2015	1 606 080	418 340	1 712 050
2016	1 614 920	349 350	1 708 320

I Bilaga 1 finns ytterligare data för mängden material som tas emot vid röttningsanläggningar i Sverige tillsammans med mängden mottaget matavfall.

1.6 Arbetssätt

Avfall Sveriges listor över förbehandlingsanläggningar, komposteringsanläggningar och rötningsanläggningar (se www.avfallsverige.se) har använts som utgångspunkt vid identifiering av anläggningar som tar emot matavfall för biologisk behandling.

Miljörapporterna från de listade anläggningarna studerades för att identifiera vilka anläggningar som tar emot stora mängder matavfall.

Kontakt togs med alla förbehandlingsanläggningar samt med utvalda rötnings/komposteringsanläggningar för att fråga vilka typer av data som anläggningarna har om halterna av matavfall i inkommande material samt i utgående produkter. Vid förbehandlingsanläggningar, består inkommande material bland annat av källsorterat hushållsavfall och matavfall från andra anläggningar, och utgående produkt är matavfallsslurry. Vid rötningsanläggningar kan inkommande material bestå av matavfallsslurry. Den utgående produkten är biogödsel.

Till utvalda anläggningar (de med de största mängderna matavfall samt alla förbehandlingsanläggningar) skickades även ett frågeformulär med flera frågor om processen som används för biologisk behandling av matavfall vid deras anläggning, samt om deras funderingar över eventuella föroreningar i matavfall och biogödsel.

Totalt togs kontakt med 24 anläggningar och frågeformulären skickades till 10 anläggningar. Åtta ifyllda frågeformulär skickades tillbaka från anläggningarna. Totalt 19 anläggningar skickade data gällande halter av föroreningar i matavfall och 11 anläggningar skickade data gällande halter av föroreningar i biogödsel.

En litteratursökning har gjorts för artiklar och rapporter som redovisar halterna av metaller eller organiska föroreningar i matavfall. Litteratursökningen inkluderade kontakter med organisationer i nordiska länder som motsvarar Avfall Sverige (Danska Affaldsforening, Avfall Norge, och Avfallsverksforening i Finland).

1.7 Rapportens upplägg

I avsnitt 2 finns en kort beskrivning av processerna i anläggningar som hanterar matavfall.

I avsnitt 3 redovisas sammanställda data över halterna av metaller och organiska ämnen i matavfall och i biogödsel. I avsnitt 3.1 redovisas sammanställda data över matavfall från de svenska anläggningarna. I avsnitt 3.2 redovisas halterna av metaller och organiska föreningar i biogödsel i svenska anläggningar. I avsnitt 3.3 redovisas även resultatet av en litteratursökning för halterna av metaller och organiska föreningar i matavfall.

I avsnitt 4 diskuteras sammanställda data och dras slutsatser från studien.

2 Anläggningar som tar emot matavfall

Matavfall insamlat i Sverige tas emot av tre olika typer av anläggningar (statistik från Avfall Sverige);

- Förbehandlingsanläggningar (22 stycken). Förbehandlingsanläggningar tar emot matavfall som förbehandlats för att producera en pumpbar slurry. Slurryn används i biogasanläggningar; antingen vid samma anläggning eller efter transport till en extern anläggning. En del av det inkommande matavfallet (rejekt) separeras som en brännbar restprodukt och förbränns.
- Röttningsanläggningar (27 stycken samröttningsanläggningar som tar emot matavfall). Röttningsanläggningar finns vid olika typer av anläggningar, se listan nedan. Rötkammarvolym, år 2015, visas i parentes. Generellt tas matavfall emot av samröttningsanläggningar, men en mindre mängd tas emot av avloppsreningsverk (se Tabell B1-2).
 - avloppsreningsverk (343 019 m³),
 - samröttningsanläggningar (244 884 m³),
 - gårdsanläggningar (32 367 m³),
 - industrianläggningar (55 813 m³).
- Komposteringsanläggningar (10 stycken).

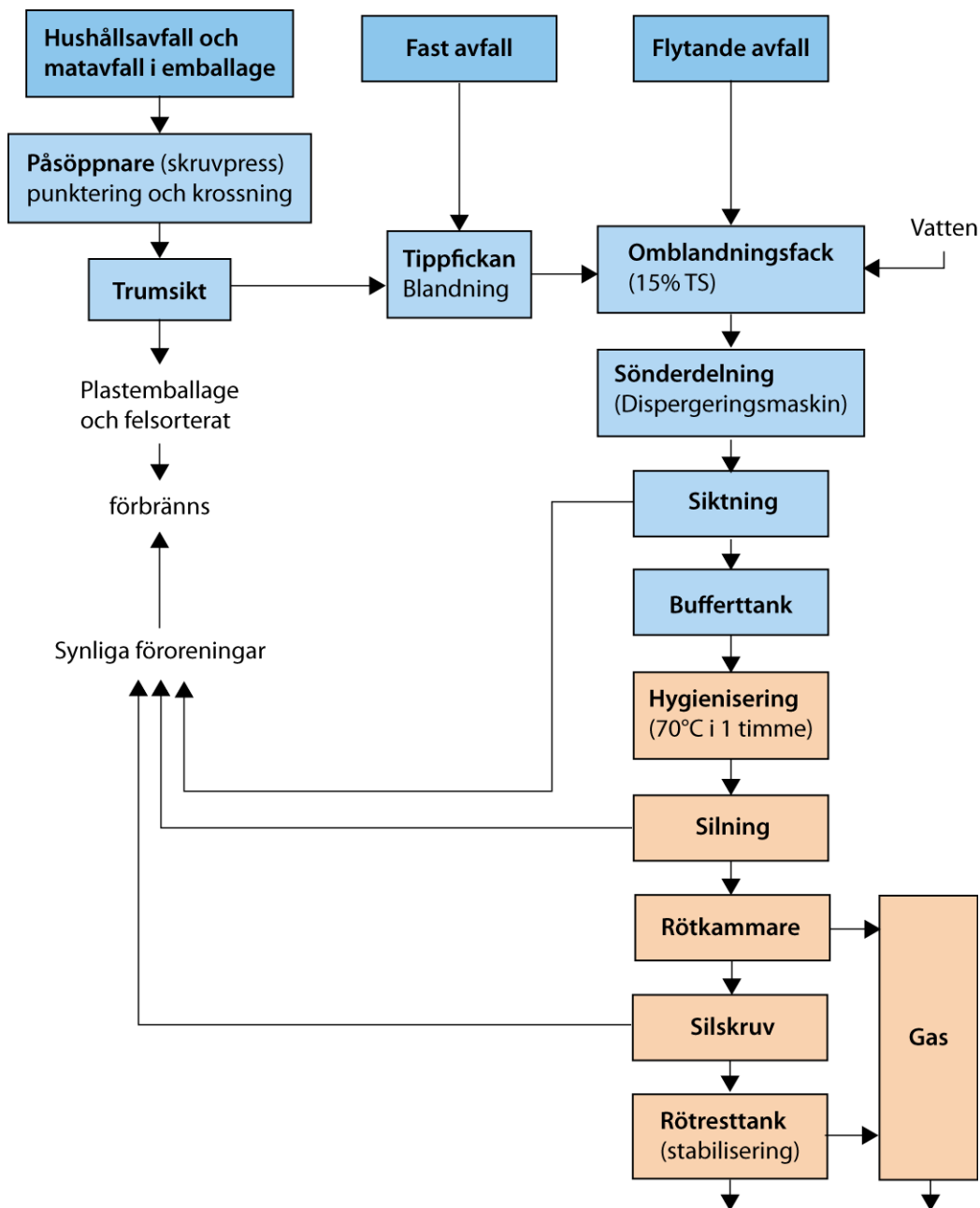
Anläggningarna kan vara enskilda anläggningar eller ingå i en större avfallsanläggning (exempelvis med deponering och avfallsförbränning) eller avloppsreningsverk.

2.1 Processer i anläggningar

Processerna vid anläggningar som tar emot matavfall varierar något från anläggning till anläggning. Ett generaliserat schema över matavfallshantering visas i Figur 2-1.

Förbehandlingsanläggningarna tar emot fast avfall. Hushållsavfall samlas in i plast eller papperspåsar, och andra typer av matavfall, exempelvis från livsmedelsaffärer kan också vara förpackade. Avfallet transporteras till kross/påsöppnare som sönderdelar och homogeniserar avfallet. Övriga typer av fast avfall kan blandas med matavfallet antingen innan eller efter sönderdelning. Matavfallet blandas sedan med vätska för att uppnå önskad vattenhalt. Vätskan kan vara vatten eller flytande matavfall, exempelvis från livsmedelsindustrier, t ex fettavskiljarslam. Flera silningssteg ingår i förbehandlingen för att ta bort oönskat material. Rejektet, som framförallt består av plast och fiberrikt material tas om hand som brännbart avfall.

Matavfall kan blandas med annat avfall vid flera steg i processen, antingen vid förbehandlingsanläggningen eller vid röttningsanläggningen.



Figur 2-1 Generaliserat schema över hanteringen av matavfall i förbehandlingsanläggningar och rötningsanläggningar. Övergången från förbehandlingsanläggning till rötningsanläggning visas med olika färger (blå för förbehandlingsanläggning och rosa för rötningsanläggning).

Efter rötning kan rötresten användas som gödningsmedel. Beroende på ursprung brukar rötresten få olika benämningar; biogödsel från samrötningsanläggningar och även från gårdsanläggningar för rötning av gödsel samt rötslam från reningsverk. Biogödsel från samrötningsanläggningar har oftast en hög vattenhalt (1-5 % TS) och används vanligtvis oavvattnad på åkermark. För biogödsel finns certifieringssystem SPCR 120 som hjälpmedel för biogasanläggningarna att kvalitetssäkra sin biogödsel.

Även rötslam från reningsverk har en hög vattenhalt, men avvattnas oftast till 20-30 % TS innan spridning. Certifieringssystemet Revaq finns för reningsverkens uppströmsarbete. Även vid samrötningsanläggningar kan rötresten separeras i en flytande fraktion och en fast fraktion, med eller utan återföring av vätskan till processen.

3 Halter av metaller och organiska föreningar i inkommande material till anläggningarna samt i biogödsel

I detta avsnitt sammanställs data som insamlades från svenska anläggningar. Totalt 19 anläggningar skickade data gällande halter av föroreningar i matavfallsslurry. Av dessa anläggningar skickade 3 anläggningar data gällande halter av organiska ämnen i matavfallsslurry. De flesta anläggningar skickade analysdata för matavfallsslurry som producerades vid förbehandling av matavfall. Analysresultaten för matavfallsslurry från några anläggningar gäller endast matavfall, medan data från andra anläggningar gäller slurry av matavfall och annat biologiskt avfall.

11 anläggningar skickade data gällande halter av föroreningar i biogödsel.

Antalet prov är inte jämnt fördelat mellan anläggningar. Vissa anläggningar har skickat endast ett analysresultat från ett stickprov för matavfallsslurry eller biogödsel, vissa anläggningar har skickat resultat från ett samlingsprov över ett visst tidsintervall, vissa har skickat data som visar intervall i metallhalterna som har uppmätts och vissa anläggningar har skickat ett stort antal analysresultat.

3.1 Metaller och organiska föroreningar i matavfall

3.1.1 Metaller

Halterna av metaller i prov från alla anläggningar visas i Tabell 3-1. Halterna jämförs med kriterier som redovisats i Tabell B3-1. Naturvårdsverkets riktvärdesmodell för förorenade områden har inkluderats eftersom riktvärden finns för ett större antal metaller än certifieringskriterier för kompost och biogödsel (SPCR) och föreslagna gränsvärden i NV 6580.

Tabell 3-1 Halterna av metaller (mg/kg TS) i matavfallsslurry från förbehandlingsanläggningar eller i inkommande slurry till biogasanläggningar i Sverige. Jämförelsekriterier visas nedanför den grå linjen.

	mg/kg TS											
	Ag	As	Sb	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Zn	V
Min	0	0	0	0	0	0,002	0,04	0	0	0	6,2	0
Medel	0,42	1,1	0,74	2,6	0,07	19,4	4,6	0,03	3,6	2,7	57,5	0,8
sd	0,45	3,9	0,45	4,1	0,08	15,3	4,2	0,04	4,6	2,6	45,9	0,9
median	0,25	0,6	1	1,9	0,05	15,8	3,4	0,04	2	2,2	47	0,6
75-percentil	0,97	0,8	1	3,4	0,1	24	5,8	0,04	3,7	3,4	67,9	1,1
90-percentil	1,05	1,2	1,1	4,8	0,19	33	8,9	0,05	10,1	4,9	95,1	1,2
max	1,20	33,6	1,2	51	0,41	162,0	21	0,3	19	19	548,3	5,3
n	36	83	13	218	209	220	220	207	26	218	220	66
KM		10	12	50	0,8	80	80	0,25	40	40	250	100
MKM		25	30	400	12	200	150	2,5	100	120	500	200
SPCR					1	600	100	1		50	800	
NV 6580, 2015	5			35	1	600	60	1		40	800	
NV 6580, 2023	4			30	0,9	550	45	0,8		35	750	
NV 6580, 2030	3			25	0,8	475	35	0,6		30	700	

De sammanställda resultaten visar att inga uppmätta metallhalter i matavfallsslurry överskrider haltgränserna som anges i NV6580, och inga uppmätta metallhalter överskrider certifieringskriterier i SPCR. Vid jämförelse av uppmätta metallhalter med Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden är det endast några enstaka prover som ligger långt över 90-percentilen, som överskrider riktvärden för KM (bly, koppar och kvicksilver) eller MKM (arsenik och zink). Medelhalterna och medianhalterna är långt under riktvärden för KM.

3.1.2 Organiska föreningar

Uppmätta halter av organiska ämnen i matavfall visas i Tabell 3-2. Analysresultat fanns endast för PCB (7st), PAH (6 st) och nonylfenol. Jämförelse av PCB-halterna med kriterier föreslagna i NV6580 visar att medel- och medianhalterna är mycket lägre än jämförelsekriterierna, och även maxhalten ligger under jämförelsekriterierna. Observera att endast 11 av de 28 analyserade proverna hade PCB-halter över rapporteringsgränsen. Även PAH-halterna var under rapporteringsgränsen i många prov.

Tabell 3-2 Halterna av organiska ämnen (mg/kg TS) i matavfallsslurry från förbehandlingsanläggningar eller i inkommande slurry till biogasanläggningar i Sverige. Jämförelsekriterier visas nedanför den grå linjen.

	PCB-7 (mg /kg TS)	PAH (6 st) (mg/kg TS)	Nonylfenol (mg/kg TS)
Min	0	0	0
Medel	0,004	0,187	0,994
sd	0,006	0,668	0,807
Median	0	0	0,815
75-percentil	0,006	0,098	1,45
90-percentil	0,012	0,193	1,89
max	0,023	3,6	3,4
n	28	28	28
n över detektionsgränsen	11	10	22
NV 6580 2015	0,06		
NV 6580 2023	0,05		
NV 6580 2030	0,04		

Organiska ämnen i källsorterat hushållsmatavfall, kompost och rotrsest analyserades i en svensk studie (Hellström, 2011, provtagning 1995) som beskrivs i avsnitt 3.2.2.

3.1.3 Relation mellan föroreningshalter i matavfallsslurry och inkommande material

Sammansättningen av det inkommande materialet till avfallsanläggningarna varierar mycket mellan olika anläggningar. Det rapporterade bidraget av olika typer av inkommande biologiskt material till förbehandlings- och rötningsanläggningarna visas i Figur 3-1.



Figur 3-1 Bidraget av olika typer av biologiskt avfall till den totala mängden som hanteras vid sex rötningsanläggningar.

Andelen matavfall som behandlas vid anläggningarna varierar kraftigt mellan anläggningarna, men även andelen av andra typer av avfall, exempelvis slakteriavfall, fettavskiljarslam, gödsel och avfall från livsmedelsindustrier varierar. Om dessa olika typer av avfall har olika halter av metaller eller organiska ämnen, kan sammansättningen av slurry påverka föroreningshalterna i produkterna.

En anläggning har skickat data för att visa variation av metallhalterna mellan olika typer av inkommande material samt i biogödsel efter rötning. Medelhalterna, 75- och 90-percentilerna samt maxhalterna visas för vissa metaller i Figur 3-3(a, b och c).

En tydlig skillnad visas mellan blyhalterna i olika typer av material. Slaktavfall och livsmedelsavfall har låga blyhalter, medan fettavskiljarslam och källsorterat matavfall från hushåll har högre blyhalter. Det finns större variation i blyhalterna i hushållsmatavfall än i andra typer av inkommande material, och de proverna med de högsta

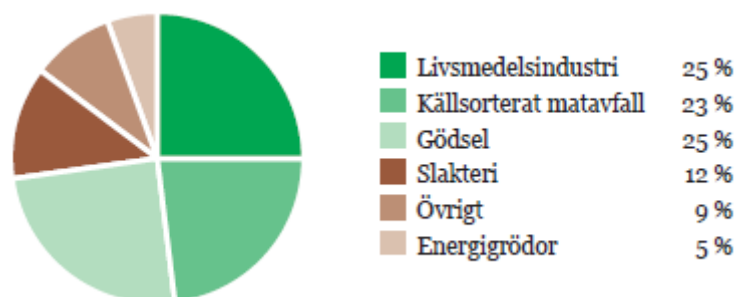
halterna (över 90-percentilen) har högre blyhalter än någon annan typ av inkommande material. Halterna av nickel, krom och kadmium visar ett liknande mönster.

Halterna av koppar och zink var högst i fettavskiljarslam, särskilt kopparhalter i fettavskiljarslam är mycket högre än i andra typer av inkommande material.

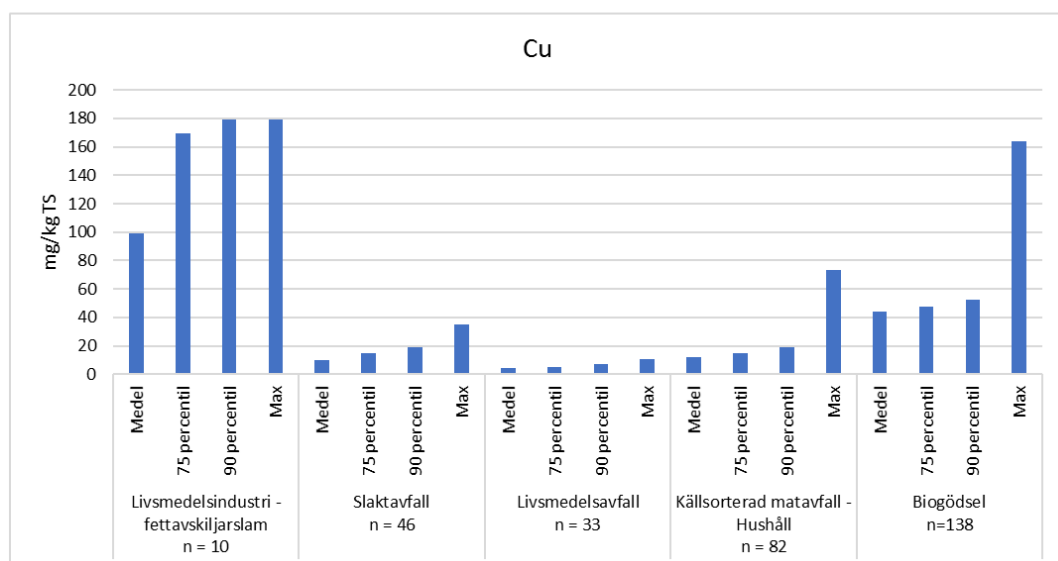
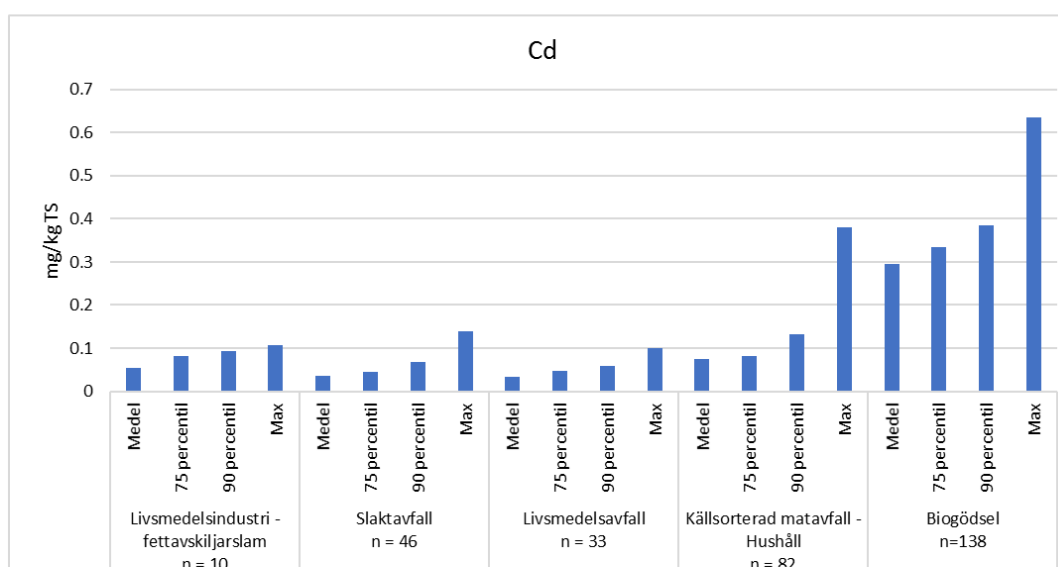
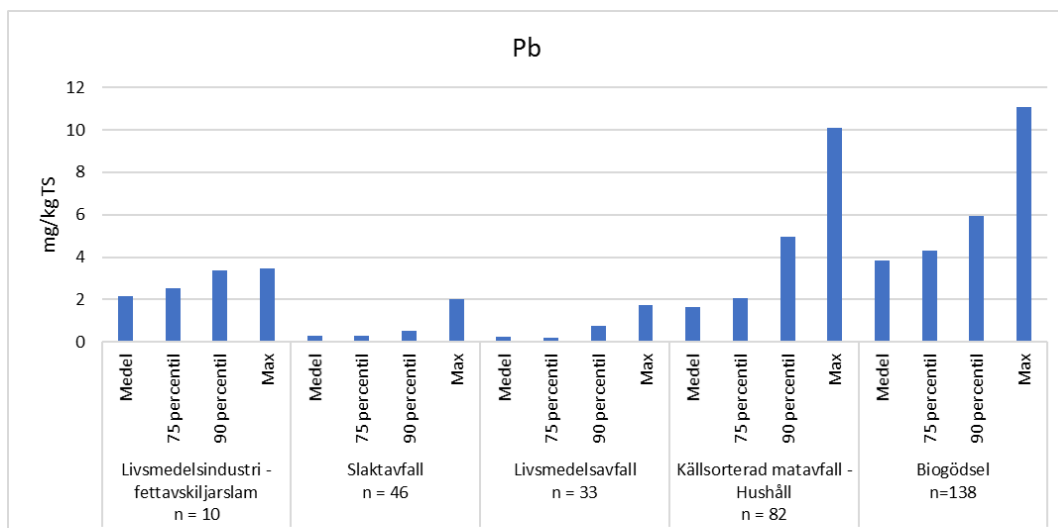
Medelhalterna av kvicksilver var under 0,05 mg/kg och visade ungefär samma variation i alla typer av inkommande material.

På grund av variation i halterna mellan olika typer av biologiskt avfall, variation inom en typ av avfall, och variation i sammansättningen av matavfallsslurry över tid, är det svårt att relatera halterna av föroreningar i stickprov av inkommande matavfall till halterna i den producerade biogödseln.

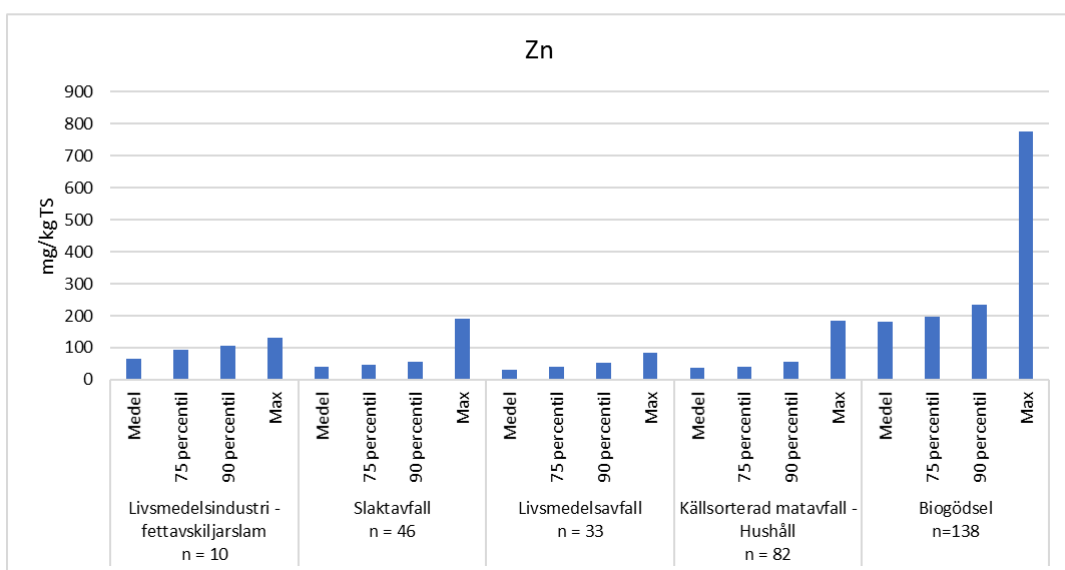
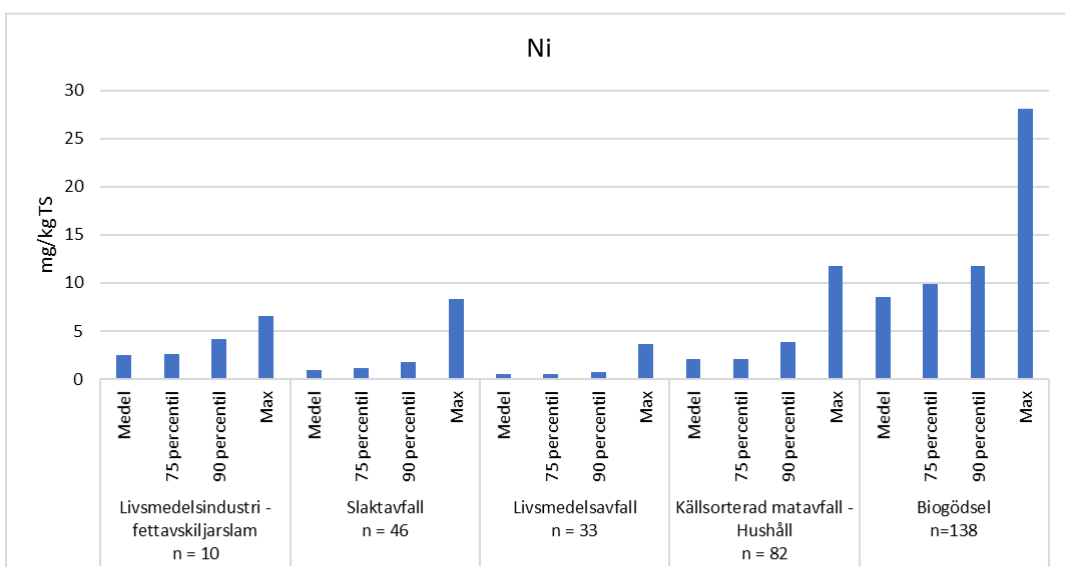
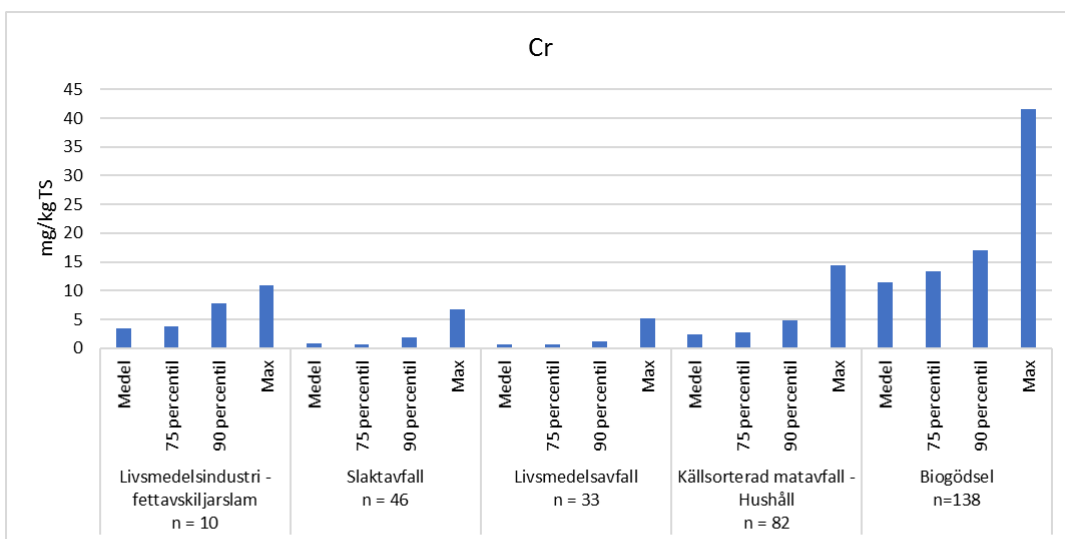
Dock är substrat som behandlas i en biogasanläggning avgörande för biogödselns kvalitet. Avfall Sverige (2017 b) visar fördelning mellan olika typer av substrat för certifierade biogasanläggningar i Sverige, se Figur 3-2.



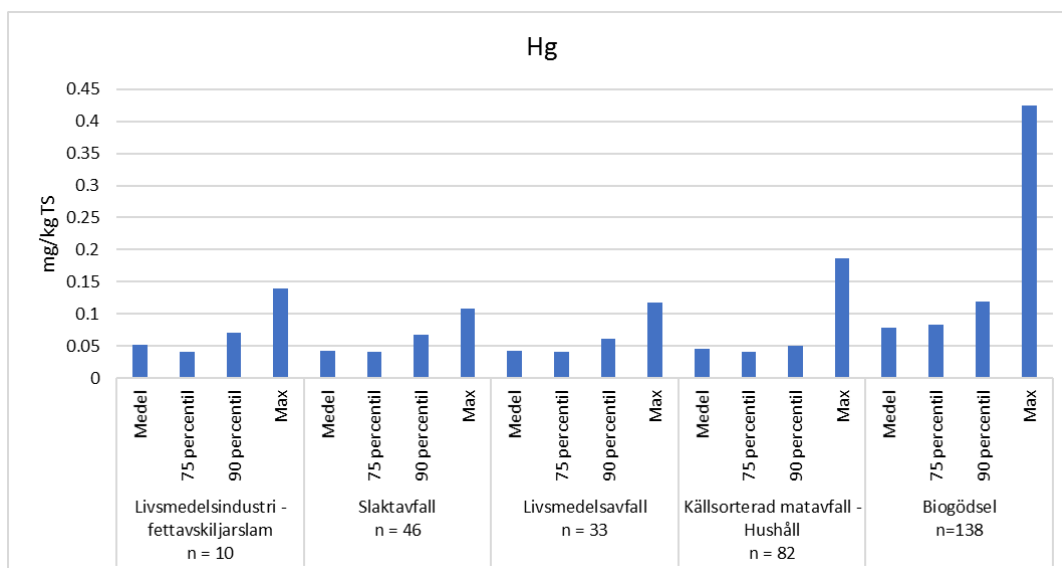
Figur 3-2 Fördelning av total mängd inkommande substrat för produktion av biogödsel från de 20 anläggningarna med SPCR 120-certifierad biogödsel år 2016. Data från Avfall Sverige, (2017b)..



Figur 3-3a Halterna av metaller (bly, kadmium och koppar) i fyra olika sorters inkommande material samt i biogödsel från en rötningsanläggning.



Figur 3-4b Halterna av metaller (krom, nickel och zink) i fyra olika sorters inkommande material samt i biogödsel från en rötningsanläggning.



Figur 3-5c Halterna av metaller (kvicksilver) i fyra olika sorters inkommande material samt i biogödsel från en rötningsanläggning.

Vad gäller halterna i färdigbehandlat matavfallsslurry, visar analys av insamlad data att det inte fanns någon signifikant skillnad mellan halterna av metaller i matavfall från anläggningar som uppgav att analyserade prov endast bestod av matavfallsslurry och anläggningar som uppgav att analyserade prov bestod av matavfall och annat organiskt avfall, se Tabell 3-3.

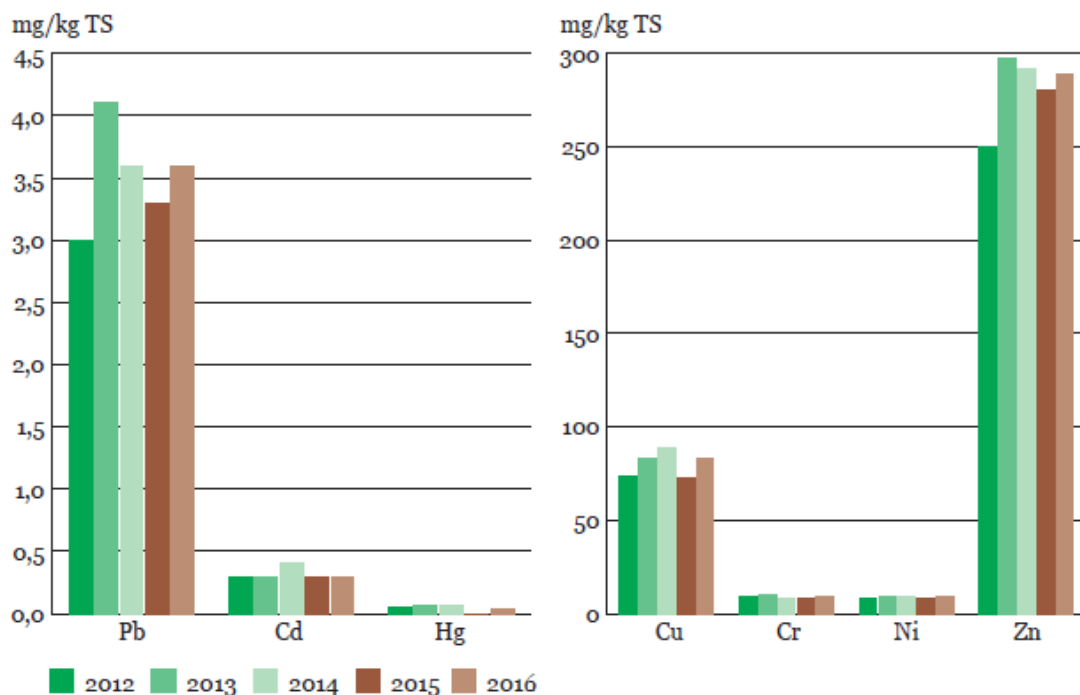
Tabell 3-3 Halterna av metaller (mg/kg TS) i matavfallsslurry i prov från endast matavfall och i prov med matavfall blandat med annat biologiskt avfall.

	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Ni	Zn
Endast matavfall							
Medel	3,4	0,06	22,8	6,7	0,01	3,5	66,9
sd	5,5	0,09	9,0	4,2	0,03	2,5	27,2
max	51	0,24	53	21	0,13	19	150
Matavfall blandat med annat avfall							
Medel	1,9	0,08	16,5	3,2	0,03	2,2	50,0
sd	2,3	0,07	18,3	3,7	0,05	2,5	56,1
max	15	0,41	162,01	21	0,30	11,8	548,26

3.2 Metaller och organiska föreningar i biogödsel

3.2.1 Metaller

Halterna av metaller i SPCR-certifierad biogödsel sammanställs av Avfall Sverige. Halterna från år 2012 till 2016 visas i Figur 3-6.



Figur 3-6 Medelvärden för metallinnehåll hos SPCR 120-certifierad biogödsel år 2012-2016. Data från antal anläggningar 2012 14 st, 2013 15 st, 2014 18 st, 2015 19 st, 2016 20 st. Data från Avfall Sverige (2017b).

Metallhalterna i biogödsel som beräknades från data som sammanställts i denna studie visas i Tabell 3-4. Skillnaden beror förmodligen på att föreliggande studie omfattar endast ett urval av anläggningar och för vissa anläggningar endast ett urval av stickprov. I Tabell 3-4 jämförs de uppmätta halterna med olika jämförelsekriterier (se avsnitt 3.1). Medelhalterna av alla metaller i tabellen ligger under Naturvårdsverkets förslag till gränsvärden för fraktioner som skall tillföras åkermark, SPCR120-gränsvärdet samt naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark, . Därför kan de uppmätta metallhalterna konstateras vara ganska låga, och riskerna med användning av biogödseln låga.

Det är endast de högsta halterna av vissa metaller som överskrider någon av jämförelsekriterierna. Maxhalterna av nickel och koppar överskrider SPCR120-gränsvärdena, och kopparhalterna över 75-percentilen ligger över riktvärdet för förorenad mark, känslig markanvändning. Maxhalterna av bly, kvicksilver och zink överskrider gränsvärdena som förelås för tillförseln till åkermark (NV, 2013) för år 2023 och 2030 och maxhalterna av kadmium och krom överskrider endast värdena för 2030. Halter av kvicksilver och zink som ligger över 75-percentilen överskrider även riktvärden för förorenad mark, känslig markanvändning.

Tabell 3-4 Halterna av metaller (mg/kg TS) i biogödsel i Sverige. Jämförelsekriterier visas nedanför den gråa linjen.

	Ag	As	Sb	Pb	Cd	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Zn	V
Min	0,0	1,21	0	0,09	0	4,06	0,28	0	5,4	0,42	115	2,46
Medel	1,39	1,8	0,6	6,2	0,4	110	12,9	0,2	6,2	10,4	284,3	3,8
sd	0,58	0,3	0,5	4,1	0,2	154	5,7	0,2	0,5	6,2	166,3	0,7
median	0,00	0	0	5,0	0,35	48,8	12	0,079	0	9,29	205	0
75-percentil	1,75	2,04	1	8,4	0,56	185	16	0,27	6,55	11	420	4,26
90-percentil	2,10	2,19	1,1	11	0,71	270	19,4	0,414	6,73	14,0	540	4,76
max	2,40	2,58	1,3	30	0,84	2100	41,5	0,97	7	58	775	6,03
n	60	83	21	263	263	263	263	257	10	263	263	70
KM		10	12	50	0,8	80	80	0,25	40	40	250	100
MKM		25	30	400	12	200	150	2,5	100	120	500	200
SPCR				100	1	600	100	1		50	800	
NV 6580, 2015	5			35	1	600	60	1		40	800	
NV 6580, 2023	4			30	0,9	550	45	0,8		35	750	
NV 6580, 2030	3			25	0,8	475	35	0,6		30	700	

3.2.2 Organiska föreningar

Halterna av organiska föroreningar i biogödsel som rapporterats av fyra anläggningar visas i Tabell 3-5. Föreslagna gränsvärden för organiska ämnen i fraktioner som skall tillföras åkermark (Naturvårdsverket 2013) visas i tabellen för PCB och PFOS.

Endast två prov analyserades med avseende på PFAS-ämnen (13 st ämnen) och inga av dessa ämnen fanns i halter över rapporteringsgränsen.

Av proverna som analyserades med avseende på PCB, ligger över 75 % av proverna halter under de föreslagna gränsvärdena från Naturvårdsverket (2013). Medianvärdet på 0,03 mg/kg TS ligger nära gränsvärdet för 2030 (0,04 mg/kg TS), 95-percentilen låg över gränsvärdet för 2023 och maxvärdet låg över gränsvärdet för 2015.

PCB-halterna var mycket högre i prover från en anläggning (medelhalt 0,071 mg/kg TS) än i de andra tre anläggningarna (med medelhalter mellan 0,020 och 0,032 mg/kg TS). I anläggningen med högre halter, hade minst 25 % av proverna halter som överskrider det föreslagna gränsvärdet för 2015, medan i två av de andra anläggningarna överskrider endast enstaka prover Naturvårdsverkets föreslagna gränsvärden. Anläggningen med högre PCB-halter tar emot matavfall och annat biologiskt avfall, men det gör även en av de andra anläggningarna med lägre halter av PCB.

Tabell 3-5 Halterna av organiska ämnen i biogödsel från fyra anläggningar (mg/kg TS)

	PCB (7 st)	PAH (6 st)	Nonylfenol	Toluen	PFAS (15 st)
Min	0	0	0		0
Medel	0,028	0,11	4,44	6,7	
sd	0,030	0,20	3,52		
Median	0,029	0,00	5,25		
75-percentil	0,036	0,27	6,68		
90-percentil	0,051	0,41	7,83		
Max	0,19	1,2	17		0
n	69	110	110	1	2
n över dg	46	30	79	1	0
NV 6580 2015	0,06				0,07
NV 6580 2023	0,05				0,05
NV 6580 2030	0,04				0,02

Halterna av PAH (6 st) var låga. Maxhalten var 1,2 mg/kg TS. De enda kriterier som har påträffats för PAH-föreningar är Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden. Analys av 6 st PAH-föreningar omfattar de tyngre PAH-föreningarna (flouranten, som hör till gruppen PAH-M, och fem föreningar som hör till gruppen PAH-H; benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, benso(g,h,i)perylene och indeno(1,2,3-cd)pyren). Därför är riktvärdena för PAH-H lämpligast för jämförelse med de uppmätta halterna. För PAH-H är riktvärdet för känslig markanvändning 1 ng/kg TS. Endast enstaka prov är över detta riktvärde och 90-percentilen ligger under halva riktvärdet. Därför är halterna av PAH-H generellt under riktvärdet för känslig markanvändning.

Uppmätta halter av toluen ligger också under Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (10 mg/kg TS).

Inga kriterier för nonylfenol i biogödsel och kompost har påträffats men nonylfenol påvisades i över 70 % av de analyserade proverna.

I en svensk studie, Hellström (2011) analyserades ett antal organiska ämnen i källsorterat hushållsmatavfall, samt i kompost och rötrest (från mesofil och termofil rötning) från samma anläggning (provtagning gjordes 1995). Ett stort antal bekämpningsmedel och industriella organiska ämnen analyserades. Endast resultaten för ämnen som detekterades presenterades, se Tabell 3-6.

De flesta bekämpningsmedel som detekterades användes inte i Sverige när materialet insamlades, vilket indikerar att källan är importerad frukt och grönt. Resultaten visade att ämnena påverkas på olika sätt av kompostering eller rötning:

- Nedbrytning av ämnen under kompostering eller rötning så att halten i produkterna är lägre än i inkommande material (exempelvis dieldrin och pentakloraniline)

- Ingen ändring i halten vilket indikerar att nedbrytning av ämnen sker i samma takt som mineralisering av övrigt organiskt material (exempelvis DDE, endosulfaner HCB, vissa PCB kongener, tetradifon och vinclozoline).
- Halten av ämnena är högre i produkterna än i inkommande material, vilket indikerar att ämnena bryts ned långsamt under kompostering och rötning (exempelvis klorfyrifos).
- Nedbrytning sker i olika hastigheter beroende på metoden för biologisk behandling. Exempelvis, ethion detekterades inte i det inkommande matavfallet, eller i kompost, men detekterades i båda rötresterna. Detta indikerar att ämnet bryts ned långsammare under anaeroba förhållanden än under aeroba förhållanden. DDT, kvintozen och vissa PCB-kongener detekterades endast i matavfallet och kompost men inte i rötrest, därför verkar dessa ämnen brytas ned snabbare under anaeroba förhållanden än under aeroba förhållanden. Även temperaturen under rötning kan påverka nedbrytningen; metalaxyl detekterades endast i kompost och termofil rötrest medan fosalone detekterades endast i mesofil rötrest.

Tabell 3-6 Halterna av organiska föreningar i källsorterat hushållsmatavfall, kompost och rötrest från mesofil och termofilrötning ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$). Prov där ämnet inte detekterades har markerats med grått.

Compound	Waste (n = 9) ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)			Compost (n = 5) ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)			Mesophilic digestate (n = 4) ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)			Thermophilic digestate (n = 5) ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)		
	Range	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	Mean	SD	Range	Mean	SD
Bromopropylate	ND [*] -67	22	25	12-79	42	26	15-21	14	9.3	42-84	57	18
Chlorpropham	tr ^a (5) ^b	-	-	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Chlorpyrifos	ND	-	-	3-3,4	3.2	0.2	13-23	18.4	4.1	13-28	22	6.3
Chlorothalonil	tr (1)	-	-	ND-2,2	1.4	1	ND	-	-	ND	-	-
DDE	0,9-2,5	1.5	0.5	1,6-2,3	1.9	0.3	ND-4,2	2.8	1.9	1-5,9	2.7	1.9
DDT	ND-0,9	0.7	0.3	ND-4,5	2.6	1.6	ND	-	-	ND	-	-
Dichlobenil	ND	-	-	tr (2)	-	-	tr (4)	-	-	tr (5)	-	-
2,6-dichlorobenzamide	ND	-	-	ND	-	-	tr (4)	-	-	tr (5)	-	-
Dieldrin	0,5-15	3.4	4.8	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Diphenylamine	tr (6)	-	-	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Endosulfan- α	1-14	5.2	4.1	3-5,8	4.6	1.1	1-3,1	2.4	1.4	1,4-2,5	1.7	0.4
Endosulfan- β	2,8-4,7	3.9	1	2,2-5,7	4.8	1.5	ND-5,2	2.4	1.3	ND-1,4	0.7	0.5
Endosulfan-sulphate	0,3-18	8.6	6.8	10-14	13	1.4	2-5,7	3.2	1.6	0,6-1,9	1.4	0.5
Endrin	tr (5)	-	-	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Ethion	ND	-	-	tr (1)	-	-	3,6-7	6	1.7	1,7-5,4	3.7	2
HCB	0,4-0,8	0.6	0.1	0,5-0,8	0.6	0.1	ND-0,8	0.5	0.3	ND-0,8	0.4	0.4
Lindane	ND	-	-	ND-1,5	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Metalaxyl	ND	-	-	0,6-2	1.7	0.6	ND	-	-	0,3-2	0.85	0.83
Parathion	tr (2)	-	-	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
PCB 31 / 28	ND-3,8	2.3	1.3	10-30	1.5	0.4	ND	-	-	ND	-	-
PCB 52	1,3-2,1	1.4	0.6	1,2-2,2	1.7	0.4	0,9-2,1	1.5	0.5	1,0-1,9	1.4	0.4
PCB 101	1,7-4,9	2.4	1.4	1,9-2,7	2.3	0.3	1,4-2,5	2.4	0.8	1,6-2,9	2.3	0.5
PCB 105	tr-1,7	1.1	0.5	1,1-1,4	1.2	0.2	ND	-	-	ND	-	-
PCB 118	1,7-4,4	2.4	1.3	2,1-2,7	2.4	0.3	1,6-3,9	2.8	1	2,1-3,2	2.7	0.5
PCB 128	tr-1,9	0.8	0.6	0,4-0,5	0.4	0.1	ND	-	-	0-0,7	0.4	0.3
PCB 138	2,2-18	5	5.6	2,9-3,8	3.3	0.4	1,6-4,3	3.2	1.3	0,7-3,8	2.7	1.2
PCB 153	1,7-20	4.4	5.9	2,4-3,2	2.8	0.3	1,1-2,5	2.2	1.1	1,0-3,3	2.6	1
PCB 156	tr-1,8	0.5	0.7	0,2-0,3	0.3	0.02	ND	-	-	0-0,4	0.3	0.1
PCB 170	0,3-6,7	1.9	2.6	ND-0,3	0.2	0.1	ND-0,3	0.1	0.1	0-0,2	0.1	0.1
PCB 180	0,3-14	2.2	4.6	0,2-0,8	0.6	0.3	ND-0,8	2.4	4	0,3-0,7	0.5	0.2
Pentachloroaniline	28-42	36	17	0,7-1,2	0.9	0.002	0,09-1,5	0.7	0.3	1-2,2	1.6	0.3
Phosalone	tr (5)	-	-	ND	-	-	0,6-1,8	1	0.5	ND	-	-
Quintozene	0,1-2	0.7	0.6	0,8-1,2	0.96	0.15	ND	-	-	ND	-	-
Tetradifon	4-46	21	16	1,3-13	4	5.1	0,06-1,3	3.5	5.6	5,7-15	10	3.6
Vinclozoline	3-36	14	13	2,4-10	5.1	3.1	2,2-6,7	4.5	2.3	1,6-12	4.9	4.3

*ND = Under detektionsgräns

^a tr = spårhalter (halter mellan detektionsgräns och rapporteringsgräns)

^b När halterna varierar mellan ND och spårhalter, antalet prov med spårhalter ges i parentes.

Kriterier för utvärdering av organiska föroreningar

För många av de organiska föroreningarna som har identifierats i matavfall i Sverige finns inga utvärderingskriterier, se Bilaga 2.

En genomgång har gjorts av kriterier eller bedömningsgrunder för hälso- och miljöfarlighet av ämnena i Bilaga 4.

Följande bedömningsgrunder har sammanställts i Bilaga 4;

- Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden (Naturvårdsverket 2016)
- Stockholms Convention – POPs listan (Persistent Organic Pollutants)
- Förteckning över Substances of Very High Concern (SVHC) (ECHA).
- Prioriterade ämnen inom Ramdirektivet för vatten (Direktiv 2013/39/EU).
- Kemikalieinspektionens Prioriterings Databas.
- EU-Klassning enligt Reg 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures. Klassningar enligt kriterier för cancerogenitet. Reproduktionsstörande, mutagenitet, toxicitet och miljöfarlighet har inkluderats i tabellen.
- ADI-värden (allowable daily intake, mg/kg kroppsvikt och dag) från EU pesticides database.
- Cancerklassning enligt IARC (International Agency for Research on Cancer). Klassade ämnen klassas i följande grupper:

Group 1	Carcinogenic to humans
Group 2A	Probably carcinogenic to humans
Group 2B	Possibly carcinogenic to humans
Group 3	Not classifiable as to its carcinogenicity to humans
Group 4	Probably not carcinogenic to humans

Av dessa kriterier uttrycks endast Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden i enheter som möjliggör en jämförelse med uppmätta halter i kompost eller biogödsel. Det är dock inte syftet med riktvärden för förorenade områden att de används som bedömningsgrunder för matavfall, biogödsel eller slam. Av ämnena i tabell 3-6 som förekommer på riktvärdeslistan (summa DDT-föreningar, dieldrin, HCB, summa kvintozen och pentakloranilin), är maxhalten under riktvärdet för känslig markanvändning.

Ämnena har rangordnats enligt deras potentiella hälso- och miljöfarlighet enligt följande (se tabell 3-7):

Grupp A: Ämnet förekommer på POPs-listan, förteckning över 'substances of very high concern' (SVHC) eller är Utfasningsämnen i Kemikalieinspektionens PRIO-databas.

Grupp B: Ämnet är ett prioriterat riskminskningsämne i Kemikalieinspektionens PRIO-databas, är prioriterad inom ramdirektivet för vatten eller har klassats som Repr 1, Carc 1 eller Muta 1 enligt EU Reg 1272/2008. Av ämnena på listan över organiska ämnen i Bilaga 4 är det endast Vinclozolin som klassas i grupp B på grund av kriterierna enligt EU Reg 1272/2008. De andra ämnena som klassas som Repr 1, Carc 1 eller Muta 1 har redan klassats i Grupp A enligt andra bedömningsgrunder.

Grupp C: Ämnet klassas som Carc 2 eller Aquatic Chronic 1 eller Aquatic Acute 1 enligt EU Reg 1272/2008. Av dessa ämnen är det endast Chlorpropham och toluen som klassas enligt kriterierna i EU Reg 1272/2008. Övriga ämnen som klassas enligt de relevanta kriterierna i denna regulation har redan klassats i grupp A eller B enligt andra bedömningsgrunder. Även ämnen som klassas som "possible human carcinogen" av USEPA har inkluderats i denna grupp (diklobenil). Ämnen som har klassats som cancerogena enligt IARC (grupp 1, 2A eller 2B) har redan klassats enligt övriga bedömningsgrunder.

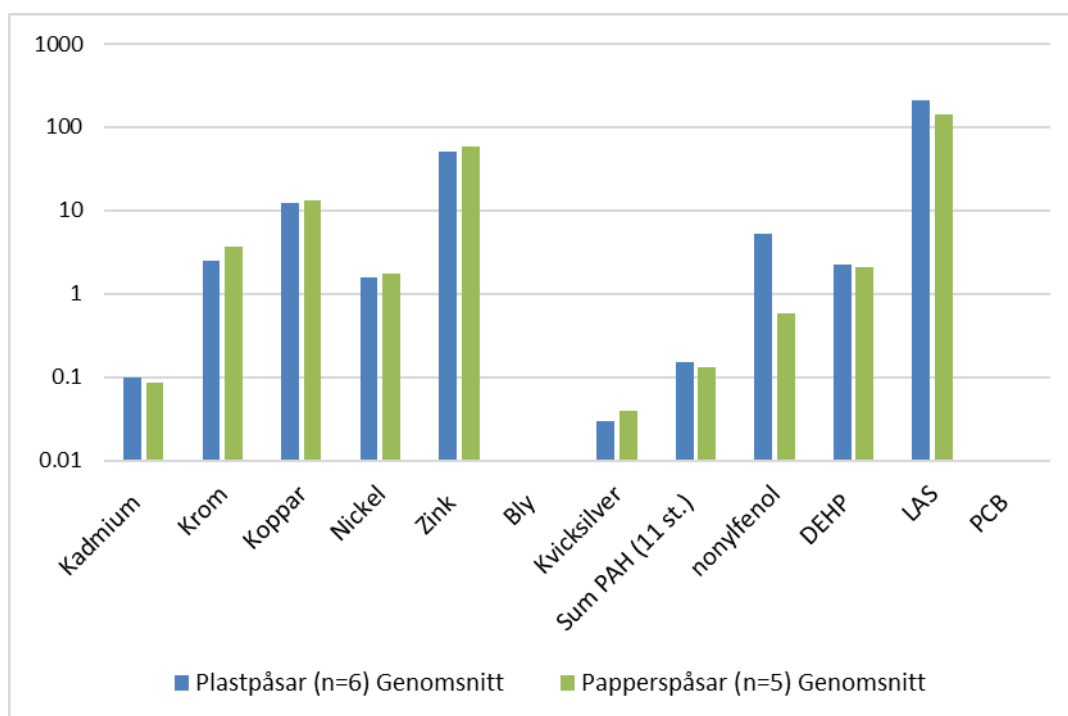
Tre ämnen/ämnesgrupper har inte klassats. Dessa ämnen har inte heller fått någon klassning enligt EU Reg 1272/2008. Inga av dessa ämnen har heller klassats som cancerframkallande av IARC eller USEPA.

Tabell 3.7 Klassning av den potentiella hälso- och miljöfarligheten av organiska ämnen i matavfall

Ämne	CAS- nr	Klass			Ej klassat
		A	B	C	
Bekämpningsmedel					
Bromopropylate	18181-80-1				Ej klassat
Chlorpropham	101-21-3			Carc 2 - EU REG 1272/2008.	
Chlorpyrifos	2921-88-2		PRIO Riskminskningsämne Prioriterad - vattendirektivet		
Chlorothalonil	1897-45-6		PRIO Riskminskningsämne		
DDT	50-29-3	POP			
Dichlobenil	1194-65-6			USEPA -Possible human carcinogen	
2,6-dichlorobenzamide	2008-58-4				Ej klassat
Dieldrin	60-57-1	POP			
Diphenylamine	122-39-4		PRIO Riskminskningsämne		
Endosulfan	115-29-7	PRIO Utfasnings-ämne			
Endrin	72-20-8	POP			
Ethion	563-12-2		PRIO Riskminskningsämne		
HCB	118-74-1	POP			
Lindane	58-89-9	POP			
Metalaxyl	57837-19-1		PRIO Riskminskningsämne		
Parathion	56-38-2		PRIO Riskminskningsämne		
Phosalone	2310-17-0		PRIO Riskminskningsämne		
Quintozene	82-68-8		PRIO Riskminskningsämne		
Pentachloroaniline	527-20-8				Ej klassat
Tetradifon	116-29-0				Ej klassat
Vinclozolin	5041-44-8		Repr 1B - EU REG 1272/2008.		
Övriga organiska ämnen					
PCB		POP			
PAH (BaP used as indicator for EU classification)	PAH-L	SVHC			
	PAH-M				
	PAH-H				
nonylfenol	25154-52-3	SVHC			
	84852-15-3	PRIO Utfasnings-ämne			
toluen	108-88-3			Repr 2 - EU REG 1272/2008	
DEHP	117-81-7	SVHC PRIO Utfasnings-ämne			
LAS	68411-30-3				Ej klassat

3.3 Data från andra länder

I Danmark har en studie genomförts där halterna av metaller och utvalda organiska ämnen i matavfallsslurry har rapporterats (COWI, 2017). Slurry från avfall som samlats i papperspåsar och från avfall som samlats i plastsåsar har analyserats. Resultaten visas i Figur 3-7 nedan.



Figur 3-7 Halter av metaller och några organiska ämnen (mg/kg TS) i matavfallsslurry (COWI, 2017).

Halterna av bly och PCB var under rapporteringsgränsen (2 mg/kg TS för bly och 0,01 mg/kg TS för PCB) i samtliga prov. Nonylfenol och kvicksilver detekterades i ett av proverna från vardera typen av insamling (plastsåsar och papperspåsar).

I Finland, Suominen (2014), rapporterades medelhalterna av 10 organiska ämnen/ämnesgrupper i ingående material till 10 biogasanläggningar. Åtta av anläggningarna tar emot gödsel och/eller avloppsslam, och därmed är medelvärdena inte representativa för matavfall.

En Europeisk studie (Amlinge m.fl. 2004) sammanställde Europeiska data om metaller och organiska ämnen i avfall som används som kompost. Det finns dock ingen sammanställning av analysdata för matavfall som ingående material till komposteringsanläggningar; data finns huvudsakligen för kompost producerad med olika typer av ingående material, exempelvis "biowaste compost" som är matavfall från hushåll och andra källor blandat med annat material för att ge bra struktur till komposten, samt "green waste" som huvudsakligen består av trädgårds- och parkavfall.

Flera artiklar från en forskargrupp i Schweiz har publicerats där halterna av metall och organiska ämnen i kompost och i biogödsel från rötningsanläggningar har presenterats. Brandli m. fl. (2005, 2006a, 2006b och 2007) har studerat organiska ämnen i kompost,

rötrest och i ingående källsorterat biologiskt avfall och Kupper m. fl. (2014), studerade metallhalterna. De ingående materialen som studerats var grönt avfall (trädgårds- och parkavfall) köksavfall samt en blandning av grönt- och källsorterat köksavfall. Få data fanns för källsorterat köksavfall. I en litteratursammanställning, Brandli (2005) rapporterades medianhalten i köksavfall (åtta prov) av PCB (summa 6 st PCB), 14,9 µg/kg TS, och av dioxiner, 0,44 ng TEQ/kg TS. Inga data för andra organiska ämnen i köksavfall påträffades.

Även nedbrytning av bekämpningsmedel under kompostering och under rötning har studerats (Kupper, 2008). Halterna av bekämpningsmedel i material som bestod huvudsakligen av köksavfall och som var ingående material till en rötningsanläggning rapporterades, se tabell 3-8. Under behandling skedde nedbrytning av över 50 % av mängden i den ingående materialet för över 65 % av de bekämpningsmedel som påträffades. Triazole-fungicider visade endast en liten eller ingen nedbrytning under behandling.

Tabell 3-8 Antal och halterna av bekämpningsmedel i ingående material (huvudsakligen köksavfall) till en rötningsanläggning. Kupper m.fl (2008).

Koncentration i		µg kg TS
Bekämpningsmedel	Sum	92
Fungicider	Sum	70
Triazole	Cyproconazole	2
	Difenoconazole	2
	Fenbuconazole	1
	Flusilazole	1
	Myclobutanil	1
	Propiconazole	1
	Tebuconazole	2
	Triadimefon	<1
	Triadimenol	<1
Morpholine	Dodemorph	8
	Fenpropidin	<1
	Fenpropimorph	<1
Benzimidazole	Carbendazim	21
	Thiabendazole	4
Carbamate	Propamocarb	<5
Imidazole	Imazalil	4
Pyridine	Pyrifenox	5
Spiroketalamine	Spiroxamine	4
Strobilurine	Azoxystrobin	13
Herbicider	Sum	1
Triazine	Terbutylazine-2-hydroxy	<1
	Terbutryn	<1
Arylalkanoic acid	Mecoprop	<10
Carbamate	Propham	<1
Oxadiazole	Oxadiazon	<1
Urea	Diuron	1
Insecticider	Sum	21
Carbamate	Carbofuran	15
	Primicarb	6
Triazole ^c	Paclobutrazol	<1

Även Fuchs m.fl. (2008) rapporterade halterna av organiska ämnen i kompost och rötrest. I kompost och rötrest från blandningar av köks- och grönt avfall rapporterades halterna av PAH, PCB, PCDD/PCDF, PBDE, HBCD, TBBPA, polyflourerade ämnen,

bekämpningsmedel, klorparaffiner och ftalater. Inga analyser av ingående material rapporterades.

4 Slutsatser

De sammanställda resultaten visar att information föreligger om halterna av metaller i matavfallsslurry från svenska anläggningar. Antalet uppgifter varierar dock mycket mellan olika anläggningar. Inte alla dessa data om metallhalterna gäller slurry som framställs enbart från matavfall. Ibland gäller de insamlade data slurry som framställs från matavfall blandat med andra sorters biologiskt avfall. Data om halterna av metaller i biogödsel och kompost insamlas från certifierade anläggningar och sammanställs av Avfall Sverige.

Det finns väldigt få uppgifter om halterna av organiska ämnen i matavfall. Ingen datainsamling motsvarande Avfall Sveriges datainsamling för metaller i biogödsel och kompost görs vad gäller organiska ämnen.

Proverna tagna på matavfall och matavfallsslurry som analyserats är endast stickprov av ett mycket heterogent avfall. Det är därmed inte möjligt att koppla halterna av farliga ämnen till en specifik typ av avfall eller ett specifikt livsmedel. Vid vissa anläggningar blandas matavfall med andra sorters biologiskt avfall som kan bidra med föroreningar till slurry/biogödsel. Även andra föroreningskällor kan förekomma, exempelvis vid blandning av avfall med vatten från sjöar och åar, som är recipienter av föroreningar från flera källor.

De sammanställda resultaten visar att inga uppmätta metallhalter i matavfallsslurry överskrider haltgränserna som anges av Naturvårdsverket för organiskt material som avses att användas på åkermark (NV6580), och inga uppmätta metallhalter överskrider certifieringskriterier för biogödsel eller kompost (SPCR 120 och SPCR 152). Vid jämförelse av uppmätta metallhalter med Naturvårdsverkets riktvärden för förorenade områden är det endast några enstaka prover som ligger långt över 90-percentilen, och som överskrider riktvärden för känslig markanvändning (bly, koppar och kvicksilver) eller mindre känslig markanvändning (arsenik och zink). Medelhalterna och medianhalterna är långt under riktvärden för känslig markanvändning. Baserat på sammanställda data, förefaller metallhalterna i matavfall generellt vara låga, men eftersom metallhalterna i biogödsel är högre än halterna i det ingående materialet, måste risken för hälsa och miljön vid återföring av matavfall till åkermark bedömas utifrån metallhalterna i biogödsel.

För organiska ämnen finns analysresultat endast för PCB (7st), PAH (6 st) och nonylfenol. Jämförelse av PCB-halterna med kriterier föreslagna i Naturvårdsverket (2013) visar att medelhalterna är en faktor 10 lägre än jämförelsekriterierna, och även maxhalten ligger under jämförelsekriterierna. Observera att endast 11 av de 28 analyserade proverna hade PCB-halter över rapporteringsgränsen. Även PAH-halterna var under rapporteringsgränsen i många prov. Insamlade data är för fåtaliga för att slutsatser ska kunna dras om innehållet av organiska föroreningar i matavfall.

Medelhalterna av alla metaller i biogödsel ligger under Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark och känslig markanvändning, SPCR 120-gränsvärdet samt de gränsvärden som föreslås av Naturvårdsverket (2013) för fraktioner som skall tillföras åkermark. Därför kan de uppmätta metallhalterna konstateras vara ganska låga, och riskerna med användning av biogödseln låga. Det är endast de högsta uppmätta halterna av vissa metaller som överskrider någon av jämförelsekriterierna.

Halterna av organiska föreningar i biogödsel rapporterades av fyra anläggningar. Data rapporterades för följande ämnen/ämnesgrupper; PFAS-ämnen, PCB, PAH, nonylfenol och toluen.

Endast två prov analyserades med avseende på PFAS-ämnena (13 st ämnena) och inget av dessa ämnena fanns i halter över rapporteringsgränsen.

Av proverna som analyserades med avseende på PCB, har över 75 % av proverna halter under de föreslagna gränsvärdena från Naturvårdsverket (2013). Medianvärdet på 0,03 mg/kg TS ligger nära gränsvärdet för 2030 (0,04 mg/kg TS), 95-percentilen låg över gränsvärdet för 2023 och maxvärdet låg över gränsvärdet för 2015. PCB-halterna var mycket högre i prover från en anläggning (medelhalt 0,071 mg/kg TS) än i de andra tre anläggningarna (med medelhalter mellan 0,020 och 0,032 mg/kg TS). I anläggningen med högre halter, hade minst 25 % av proverna halter som överskrider det föreslagna gränsvärdet för 2015, medan i två av de andra anläggningarna överskrider endast enstaka prover Naturvårdsverkets föreslagna gränsvärden. Förekomsten av PCB i biogödsel är anmärkningsvärt eftersom PCB har inte använts sedan 70-talet

Uppmätta halter av toluen ligger också under Naturvårdsverkets riktvärde för känslig markanvändning (10 mg/kg TS). Inga kriterier för nonylfenol i biogödsel och kompost har påträffats, men nonylfenol påvisades i över 70% av analyserade prover.

I en svensk studie, Hellström (2011), analyserades ett antal organiska ämnen i källsorterat hushållsmatavfall, samt i kompost och rötrest (från mesofil och termofil rötning) av samma material. Resultaten av provtagningen som gjordes 1995 speglar bekämpningsmedelsanvändning för över 20 år sedan, och bekämpningsmedelsförekomsten kan skilja sig mellan det provtagna matavfallet och matavfall idag. Ett stort antal bekämpningsmedel detekterades och även industriella organiska ämnen förekom. Även i utländska studier har ett stort antal bekämpningsmedel och industriella organiska ämnen påvisats i matavfall. Ämnena som har påvisats inkluderar PAH, PCB, PCDD/PCDF, PBDE, HBCD, TBBPA, polyfluorerade ämnen, bekämpningsmedel, klorparaffiner, LAS, alkylfenoler och ftalater. För många av dessa ämnen saknas kunskap om nedbrytningshastigheten under kompostering eller rötning, och om halterna i biogödsel eller kompost är mindre än, lika med eller större än halterna i matavfall. För många av dessa ämnen saknas numeriska kriterier för jämförelse med de uppmätta halterna för att kunna bedöma hälso- och miljörisker med återföring av biogödsel och kompost till åkermark. Ämnena som har påvisats i matavfall i Sverige har klassats enligt deras hälso- och miljöfarlighet, men denna klassning ger ingen direkt bedömning av risker med återföring på åkermark av biogödsel från anläggningar som tar emot matavfall.

Det föreligger stora kunskapsluckor vad gäller halterna av organiska ämnen i biogödsel och därför kan inte riskerna för hälsa och miljö vid återföring av organiska ämnen i matavfall till åkermark bedömas.

5 Referenser

- Avfall Sverige 2017a, Svensk avfallshantering 2017. Avfall Sverige.
- Avfall Sverige 2017b, SPCR 120 Årsrapport 2016. Certifierad återvinning, Avfall Sverige.
- Avfall Sverige 2017c, Certifieringsregler för kompost, SPCR 152. Certifierad återvinning, Avfall Sverige
- Avfall Sverige 2017d, Certifieringsregler för biogödsel SPCR 120. Certifierad återvinning, Avfall Sverige.
- Brändli RC, Bucheli TD, Kupper T, Furrer R, Stadelmann FX, Tarradellas J. 2005. Persistent Organic Pollutants in Source-Separated Compost and its Feedstock Materials – A Review of Field Studies. *Journal of Environmental Quality* 34 (3) 735-760.
- Brändli RC, Bucheli TD, Kupper T, Mayer J, Stadelmann FX, Tarradellas J, 2006. Fate of PCBs, PAHs and their source characteristic ratios during composting and digestion of source-separated organic waste in full-scale plants. *Environmental Pollution*, (2006), doi 10.1016/j.envpol.2006.11.021.
- Brändli RC, Bucheli TD, Kupper T, Furrer R, Stahel WA, Stadelmann RX, Tarradellas J, 2007a. Organic pollutants in compost and digestate. Part I. Polychlorinated biphenyls, polycyclic aromatic hydrocarbons and molecular markers. *Journal of Environmental Monitoring*, 9, 456-464.
- Brändli RC, med flera. 2007b. Organic pollutants in compost and digestate. Part 2. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and -furans, dioxin-like polychlorinated biphenyls, brominated flame retardants, perfluorinated alkyl substances, pesticides and other compounds. *Journal of Environmental monitoring*, 9, 465-472.
- COWI, 2017. Kildesorteret Organisk Dagrenovation Til Biogasfællesanlæg.
- EC JRC, 2013. Revision of European Ecolabel Criteria for Soil Improvers and Growing Media. Technical report and draft criteria proposal. September 2013 JRC Scientific and Policy Reports.
- EC JRC, 2014a. End-of-waste criteria for biodegradable waste subjected to biological treatment (compost & digestate): Technical proposals. Final Report. December 2013 IPTS Sevilla, Spain, JRC Scientific and Policy Reports.
- EC JRC, 2015. Revision of European Ecolabel Criteria for Soil Improvers and Growing Media. Technical report and draft criteria proposal. 2015. JRC Scientific and Policy Reports. EUR 27490 EN.
- Energimyndigheten, 2016. Produktion och användning av biogas och rötrest, år 2015.
- Fuchs JG, Berner A, Mayer J, Schleiss K, och Kupper T, 2008. Effects of compost and digestate on environment and plant production – results of two research projects. ORBIT 2008 in Wageningen, Netherlands.
- Hellström, A, Nilsson ML och Kylin H, 2011. Current-use and ofanochloine pesticides and polychlorinated biphenyls in the biodegradable fraction of source separated household waste, compost and anaerobic digestate. *Bull. Environ. Contam. Toxicol* (2011). 8660-64.

- Kupper T, Bucheli T, Brändli RC, Ortelli D, och Edder P. Dissipation of pesticides during composting and anaerobic digestion of source-separated organic waste at full-scale plants. *Bioresource technology*, 99, 7988-7994.
- Kupper T, Bürge D, Backmann HJ, Güsewell S och Mayer J (2014). Heavy metals in source-separated compost and digestates. *Waste Management*, 34, 867-874.
- Naturvårdsverket, 1995. Användning av avloppsslam i jordbruket. Lantbrukarnas riksförbund (LRF), Naturvårdsverket, Svenska vatten- och avloppsverksföreningen (VAV). Naturvårdsverket rapport 4418.
- Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.
- Naturvårdsverket, 2010. Uppdatering av "Aktionsplan för återföring av fosfor ur avlopp". Redovisning av regeringsuppdrag 21. 2010-04-07.
- Naturvårdsverket, 2013. Hållbar återföring av fosfor. Naturvårdsverkets redovisning av ett uppdrag från regeringen. Rapport 6580. Naturvårdsverket.
- SFS 1998:944. Förordning (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter.
- SGI, 2015. Preliminära riktvärden för högfluorerade ämnen (PFAS) i mark och grundvatten. SGI publikation 21. Statens geotekniska institut.
- SNFS 1994:2. Kungörelse med föreskrifter om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket.
- WRAP, 2010. PAS 110:2010. Specification for whole digestate, separated liquor and separated fibre derived from the anaerobic digestion of source-segregated biodegradable materials. WRAP & British Standards Institute.
- WRAP, 2011. PAS 100:2011. Specification for composted materials, WRAP & British Standards Institute.

Bilaga 1. Mängden matavfall och annat avfall som tas emot av rötningsanläggningar

I Tabell B1-1 visas mängden material som tas emot vid rötningsanläggningar i Sverige tillsammans med mängden mottaget matavfall. I tabellen är matavfall källsorterat hushållsmatavfall samt matavfall från storkök, restauranger och livsmedelsaffärer. Procenten material som utgörs av matavfall varierar mycket och i flera anläggningar tas inget matavfall emot alls. Andelen matavfall kan vara ganska högt (över 90 %), men anläggningar som tar emot en hög andel matavfall är ganska få. Den genomsnittliga andelen matavfall i totala mängden mottaget material är ca 22 %. Övriga avfallsslag som tas emot vid biogasanläggningar är avfall från livsmedelsindustri (25 %), stallgödsel (25%), slakteriavfall (12%), energigrödor (5%) och övrigt (9%) (år 2016, data från Avfall Sverige, 2017b). I Tabell B1-2 visas data över vilka typer av substrat som används i olika typer av biogasanläggningar i Sverige, år 2014 (data från Energimyndigheten, 2016). Tabellen visar att en mindre mängd matavfall från hushåll samt avfall från livsmedelsindustrin behandlas vid avloppsreningsverk. Stora mängder slakteriavfall och avfall från livsmedelsindustri behandlas tillsammans med matavfall vid samrötningsanläggningar. Även gödsel behandlas vid samrötningsanläggningar.

Tabell B1-1 Mottaget biologiskt avfall, rötningsanläggningar, 2016. Data från Avfall Sverige, (2017)

	total (ton våtvikt)	varav matavfall (ton våtvikt)	% matavfall
Helsingborg*	153980	38300	25%
Huddinge	46530	42050	90%
Höör	25100	5350	21%
Jönköping*	16010	12790	80%
Kalmar*	23870	2160	9%
Kalmar*	79980	21620	27%
Karlshamn	7800	7800	100%
Karlskoga	41970	19720	47%
Katrineholm*	19660	0	0%
Kristianstad*	106210	26220	25%
Laholm*	48410	15650	32%
Lidköping*	92410	0	0%
Linköping*	97600	43900	45%
Luleå	19000	0	0%
Mariestad	72000	0	0%
Skellefteå	4620	3560	77%
Skövde*	44790	8180	18%
Sävsjö*	56560	140	0%
Trelleborg*	82280	0	0%
Uppsala*	28100	22800	81%
Uppsala	20440	0	0%
Vårgårda*	72850	1140	2%
Vänersborg*	4830	3940	82%
Västervik	7100	1500	21%
Västerås*	24250	19640	81%
Västerås	74160	3050	4%
Örebro*	44720	0	0%
Totalt	1614930	358680	22%

* Certifierad anläggning enligt SPCR 120

Tabell B1-2 Substrat till biogasproduktion, år 2015, ton våtvikt. (Data från Energimyndigheten, 2016)

Anläggnings- typ	Matavfall	Avlopps- slam	Gödsel	Livs- medels- industri	Slakteri, inkl. verksam- hets slam	Energi- grödor	Övrigt
Avlopps- reningsverk	63 385	6 160 292	0	38 914	0	0	185 309
Samrötnings- anläggningar	299 909	0	586 526	274 830	141 884	80 441	203 803
Gårds- anläggningar	0	0	307 233	4 565	4 235	0	4 310
Förgasnings- anläggningar	0	0	0	0	0	0	600 018
Industri- anläggningar	0	0	0	114 792	0	0	0
Summa	306 294	6 160 292	893 759	433 101	146 119	80 441	993 440

Bilaga 2. Frågeformulär och sammanställda svar

2.1 Frågeformulär



Frågor till anläggningar som hanterar källsorterad matavfall för biologisk behandling (rötning/kompostering)

Kemakta Konsult AB, 2017-11-28

1 Bakgrund

Naturvårdsverket bedriver ett projekt för att samla in kunskap om organiska miljöföroreningar och metaller i källsorterat matavfall samt komposterat- och rötat matavfall.

För att öka resurshushållningen i livsmedelskedjan har regeringen inom systemet för miljökvalitetsmålen fastställt ett etappmål för ökad insamling och biologisk behandling av matavfall. Senast år 2018 ska 50 procent av matavfallet från hushåll, storkök, butiker och restauranger sorteras ut och behandlas biologiskt så att växtnäring tas tillvara. Minst 40 procent av matavfallet ska behandlas så att även energi tas tillvara. Etappmålet bidrar till mål inom Agenda 2030.

En hållbar återförsel av växtnäring till åkermarken förutsätter att åkermarken inte förorenas av metaller och organiska miljögifter. Det har konstaterats att det är brist på kunskap om förekomst av metaller och organiska föroreningar i matavfall samt i röt- och kompostrester (Naturvårdsverket 2013, Rapport 6580). Utöver uppdatering av kunskap om föroreningar i matavfall och i produkterna från biologisk behandling, är projektets syfte att identifiera om miljöföroreningar i matavfall, kompost och biogödsel kan utgöra hälso- eller miljörisiker.

På uppdrag av Naturvårdsverket, har Kemakta Konsult sammanställt information om förbehandlingsanläggningar (behandling av källsorterat matavfall och leverans till rötning/komposteringsanläggningar), komposteringsanläggningar och rötning-anläggningar. Vi tar nu kontakt med anläggningar som tar emot stora mängder av matavfall för att fråga om de vill bidra med data till kunskapsinsamlingen. Vi skickar ut denna frågelista (se avsnitt 2) med e-post, och vi skulle uppskatta ett skriftligt svar (exempelvis, genom ifyllning i detta dokument och återsändning med e-post) men kommer eventuellt att följa upp detta mail med ett telefonsamtal. Svar önskas så snart som möjligt, men senast den 10e december.

Kemakta kommer att sammanställa insamlad data, men kommer inte att indentifiera enskilda anläggningar avseende halterna av metaller och organiska föroreningar i inkommande material eller i utgående produkter (biogödsel/kompost).

Naturvårdsverket och Kemakta har redan varit i kontakt med Avfall Sverige (Caroline Steinwig), som har bidragit med sammanställda data (aggregerad data, inte data för enskilda anläggningar) om metallhalter i biogödsel och kompost från anläggningar som är certifierad enligt SPCR 120/SPCR 152.

2 Frågor

<p>Vilka mängder källsorterat hushållsmatavfall har anläggningen tagit emot under senare år (ton/år).</p>	
<p>Vilka olika typer av organiskt material blandas källsorterat hushållsmatavfall med? Vilka mängder av dessa avfallslag tas emot (ton/år)?</p>	
<p>En kort beskrivning av förbehandlingsprocessen i er anläggning.</p>	
<p>Finns data på halterna av metaller i källsorterat hushållsmatavfall? Hur ofta tas prov för analys? Är det möjligt att skicka dessa data till Kemakta?</p>	

	Finns data på halterna av organiska ämnen i källsorterat hushållsmatavfall. Hur ofta tas prov för analys? Är det möjligt att skicka dessa data till Kemakta?
	Finns data på halterna av metaller och organiska ämnen i andra typer av inkommande material. Hur ofta tas prov för analys? Är det möjligt att skicka dessa data till Kemakta?
	Finns data på halterna av metaller och organiska ämnen i blandat matavfall och andra inkommande material (exempelvis i slurry som skickas för biologisk behandling genom rötning eller kompostering). Hur ofta tas prov för analys? Är det möjligt att skicka dessa data till Kemakta?
	Finns data på halterna av metaller och organiska ämnen i biogödsel och kompost som produceras vid er anläggning. Hur ofta tas prov för analys? Är det möjligt att skicka dessa data till Kemakta.
	Vilken mängd förbehandlat biologiskt material (eg. slurry) produceras per år (ton/år).
	Hur stor är produktionen av biogödsel/kompost (exempelvis ton/år).
	Vad händer med det förbehandlade biologiska materialet, dvs. till vilken typ av anläggning/anläggningar skickas produkten?
	Hur används biogödsel/kompost från er anläggning, dvs. till vilken typ av anläggning/anläggningar skickas produkten?

<p>Om verksamheten har gjort analyser av organiska miljöföreningar och metaller i matavfall eller biologiskt behandlat matavfall. Av vilken anledning har ni gjort det? Vilka skäl har funnits för att misstänka föreningar.</p>	
<p>Har ni funderat över att göra analyser/ fler analyser av organiska miljöföreningar och metaller? Är det någon särskild förening ni tänkt på? Varför funderar ni på den föreningen?</p>	
<p>Finns det något/några matavfall (hushåll, storkök, industrin, handeln, växtprodukter eller annat) på er anläggning som ni anser är särskilt besvärliga då det gäller farliga ämnen eller av någon annan anledning? Varför är det avfallet problematiskt?</p>	

2.2 Erhållna svar

Rapporterade data om mängderna avfall som tas emot av anläggningarna och mängderna kompost och/eller biogödsel som producerats har sammanställts i rapporten. Nedan finns en sammanställning av svaren till några andra frågor. Frågor där inga svar kom in från några av anläggningarna har inte rapporterats.

Fråga

Har ni funderat över att göra analyser/ fler analyser av organiska miljöföroreningar och metaller i matavfall? Är det någon särskild förorening ni tänkt på? Varför funderar ni på den föroreningen?

Svar

En anläggning: Synliga föroreningar.

Fem anläggningar: Nej.

En anläggning: Nej eftersom avfallet härrör från matprodukter som kontrolleras inom livsmedelskedjan.

Fråga

Finns det något/några matavfall (från hushåll, restauranger, storkök, industrin, handeln, växtprodukter eller annat) på er anläggning som ni anser är särskilt besvärliga då det gäller farliga ämnen eller av någon annan anledning?

Svar

Tre anläggningar: Nej.

Två anläggningar: Plast (fastnar i skruvar, synliga föreningar).

En anläggning: Leverantörer som använder öppna kontainrar (förekommer inte längre på denna anläggning).

En anläggning: Nej, förutom fettavskiljarslam som ligger högt med avseende på koppar.

Fråga

Har den som lämnar matavfall till er anläggning någon gång lämnat uppgifter om farliga ämnen i avfallet.

Svar

En anläggning: Tar ej emot substrat som innehåller farliga ämnen.

En anläggning: Analysprotokoll krävs för nya avfallstyper/produkter (2 anläggningar).

En anläggning: Kommunen utför årligen plockanalyser på utsorterat matavfall och inget farligt avfall har hittats i matavfallet hittills.

En anläggning: Begär alltid tungmetallanalyser på substrat. Krav på egenkontroll i SPCR-120.

En anläggning: Generellt regleras av avtal mellan leverantör och anläggningar. Om leverantören känner till att matavfallet innehåller orenheter förbränns avfallet istället. Inkommande matavfall som innehåller orenheter uppmärksammas vid mottagningen och skickas tillbaka till leverantören.

Två anläggningar: Nej.

Bilaga 3. Befintliga kriterier för biogödsel och kompost

En översikt över befintliga kriterier för metaller och organiska föroreningar i mark, avfall för fri återanvändning, biogödsel, kompost, jordförbättringsmedel och odlingsmedia finns i Tabell B3-1.

3.1 Svenska kriterier

3.1.1 Certifiering av kompost och biogödsel

Anläggningar som producerar kompost eller biogödsel från rent källsorterat avfall från livsmedels- och/eller foderkedjan kan kvalitetsmärka sin produkt genom Certifierad återvinning.

SPCR 152 anger reglerna för kompost och SPCR 120 anger reglerna för biogödsel från rötning (Avfall Sverige, 2017c och 2017d). Certifiering gäller endast för rena, källsorterade, biologiskt lättnedbrytbara substrat. Reglerna ställer krav på: ingående substrat, leverantörer, insamling och transport, mottagning, behandlingsprocess, slutprodukt samt dokumentation och anvisningar.

Riktvärden finns för innehållet av metaller i biogödsel och kompost. Maxhalterna, som är likadana för kompost och biogödsel, visas i Tabell B3-1. Alla värden, förutom koppar och zink, följer gränsvärdena för jordförbättringsmedel enligt Eco-label (se avsnitt 3.2.2). För koppar och zink tillämpas samma värden som för avloppsslam (SFS 1998:944, se avsnitt 3.1.2).

Inga gränser finns angivna för organiska föroreningar.

3.1.2 Regler för slam användning

Användningen av slam i jordbruket inom EU regleras av slamdirektivet (86/278/EEC). Slamdirektivet är infört i svensk lagstiftning genom Förordning (1998:944) om förbud mm. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter. Förordningen innehåller gränsvärden för metaller i avloppsslam som avses användas inom jordbruket (se Tabell B3-1). Förutom dessa regler finns också regler för hur stora mängder som årligen får tillföras en yta (SNFS 1994:2, se Tabell B3-2).

I en överenskommelse mellan Naturvårdsverket, Lantbrukarnas Riksförbund och Svenskt Vatten togs riktvärden fram för halter av ett antal organiska föreningar i slam som inte bör överskridas vid användning inom jordbruket (Naturvårdsverket 1995).

Naturvårdsverket lämnade 2010 ett förslag till regeringen om en actionsplan för återföring av fosfor ur avlopp och en ny förordning där reviderade halter av vissa metaller samt har även föreslagit att ett gränsvärde för silver tas fram (Naturvårdsverket 2010).

3.1.3 Förslag till författning, Naturvårdsverket Rapport 6580

I rapport 6580, Hållbar återföring av fosfor, finns ett förslag från Naturvårdsverket till författning som begränsar tillförsel av oönskade ämnen till åkermark och annan mark. Naturvårdsverket föreslår gränsvärden för åtta metaller (observera att silver är inkluderat på listan) och ett antal organiska ämnen samt strängare krav på hygienisering jämfört med dagens regelverk. Förslaget gäller biogödsel, kompost samt avloppsfraktioner som ska användas på åkermark, skogsmark eller annan mark. Med annan mark avses grönytor där människor normalt vistas och som inte utgör tomtmark, såsom

parker och golfbanor. Vad gäller skogsmark gäller endast kraven på hygienisering och inte kraven på tillförsel av oönskade ämnen, då användning av biogödsel och kompost på skogsmark istället hanteras genom samråd med Skogsstyrelsen (enligt 12 kap 6§ miljöbalken).

Förslaget innehåller gränsvärden för metaller och de organiska ämnena dioxiner, klorparaffiner, PCB samt polyklorerade bifenyler. Gränsvärden för organiska ämnen gäller dock endast avloppsfraktionerna. Utgångspunkten för de föreslagna gränsvärdena är att halterna av oönskade ämnen ska minska över tid så att ett system i balans kan uppnås på sikt. Genom ett gradvis införande av gränsvärden 2015, 2023 och 2030 skapas utrymme för utveckling av teknik och kvalitetsarbete för att uppnå renare fraktioner lämpade för återföring av näringsämnen i enlighet med miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö.

Krav ställs även på tillförseln av metaller till marken. Tillförseln av metaller regleras som en maximalt tillåten mängd i gram per hektar och år, se Tabell B3-2. För organiska ämnen föreslås inga gränsvärden när det gäller tillförsel.

3.1.4 Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark

Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009) tar hänsyn till riskerna för hälsa och för miljön från metaller och några organiska föroreningar i mark. Riktvärden togs fram för två markanvändningar, känslig markanvändning (KM), där föroreningshalter inte utgör några begränsningar för markanvändningen (exempelvis bostadsområden, skolor och daghem, jordbruk) och mindre känslig markanvändning (MKM), exempelvis industriområden, köpcentrum, vägar och parkeringar. Preliminära riktvärden för PFOS togs fram av SGI (2015).

Riktvärdena är inte direkt lämpliga för bedömning av föroreningshalter i biogödsel eller kompost, eftersom riktvärdena skall användas för bedömning av åtgärdsbehov vid förorenade områden och inte för bedömning av tillförseln av föroreningar till andra markområden. Dessutom är riktvärden beräknade med antaganden om markens egenskaper och storleken av det förorenade området som inte gäller för biogödsel eller kompostanvändning på jordbruksmark. Riktvärden har dock inkluderats på grund av att de ställer höga krav vad gäller halterna av metaller och vissa organiska ämnen jämfört med andra kriterier, se Tabell B3-1. Riktvärden för förorenad mark är även relevanta eftersom det är riktvärdet för skydd av markmiljöns funktioner som styr de sammanvägda riktvärdena för många ämnen; bly (MKM), koppar (KM och MKM), krom (KM och MKM), nickel (MKM), zink (KM och MKM), PAH L (KM och MKM), PAH-H (MKM), och PFOS (KM).

3.2 Arbete inom EU

År 2015 gjorde EU en sammanställning av lagstiftning och andra frivilliga standarder som då fanns inom EU när det gällde olika typer av avfall som används för jordförbättring och gödning (EC JRC 2015). Där redovisas gränsvärden och riktvärden från 17 EU-länder samt två gemensamma för EU. För många länder redovisas flera regelsystem för olika typer av material eller för olika typer av kvalitetsklasser. Gränsvärden finns framförallt för tungmetaller, men i vissa fall också för organiska föroreningar. Sammanställningen tar upp regler för olika typer av kompostmaterial såsom avloppsslam, matavfall och annat organiskt material.

3.2.1 Märkning av ekologiska produkter

Bilaga 1 till Kommissionens förordning EG 889/2008, som är tillämpningsföreskrifter av rådets förordning 834/2007 om ekologisk produktion samt märkning av ekologiska produkter innehåller gränsvärden för vissa metaller i produkt från källsorterat hushållsavfall som komposterats eller genomgått anaerob fermentering för biogasproduktion. Produkter från endast vegetabiliskt och animaliskt hushållsavfall som produceras i ett godkänt (av medlemsstaten) slutet, övervakat insamlingssystem kan märkas som ekologiska produkter. Högsta tillåtna koncentration i mg/kg torrsvikt visas i Tabell B3-1.

3.2.2 EUs Ecolabel Criteria

EU Ecolabel är ett gemensamt miljömärke för EU. Tidigare kallades det för ”EU-blomman” efter den symbol som används. Kriterier för EU Ecolabel finns för jordförbättringsmedel och odlingsmedia. Arbetet att ta fram kriterier för EU Ecolabel är kopplat till arbetet med att ta fram kriterier för när biologiskt nedbrytbart avfall ska anses upphöra vara avfall, så kallade End-of-Waste criteria (EC JRC 2014a). För EU Ecolabel finns en lista över typer av organiska material som kan utgöra beståndsdelar i jordförbättringsmedel och odlingsmedia. Flera typer av slam, exempelvis fiberslam från pappersindustri, avloppsslam samt den organiska fraktionen av hushållsavfall, är inte tillåtna som organiska material enligt förslaget till Ecolabel kriterier (EC JRC 2015).

För närvarande pågår en revision av reglerna där man även planerar att ta fram kriterier för ”mulch”(material för täckning av jordtyr). En slutrapport publicerades under 2015 (EC JRC 2015). Totalt finns 13 olika kriterier uppsatta, men alla dessa tillämpas inte för samtliga typer av produkter. Ett av kriterierna berör innehållet av farliga ämnen. Haltgränser finns för 7 tungmetaller (kadmium, krom, koppar, kvicksilver, nickel, bly och zink). De reviderade värden som föreslås innebär en skärpning av halterna för krom, kvicksilver och nickel. Samma värden används för jordförbättringsmedel och odlingsmedia, men för jordförbättringsmedel gäller värdena halten i slutprodukten och för odlingsmedia halten i organiska material som ingår, se Tabell B3-1. Enligt tidigare beslut (2006/779 EC och 2007/64/EC) finns även värden för ytterligare fyra ämnen (arsenik, fluor, molybden och selen) som gäller för organiska komponenter som kommer från industriprocesser, se Tabell B3-1, men dessa värden tas inte med i det nya förslaget. Som exempel på sådana processer nämns risskal, jordnötsskal, eller slam från livsmedelsindustri.

I det nya förslaget ingår även en gräns för PAH, 6 mg/kg TS, räknat som summa av 16 stycken PAH-föreningar. Tidigare version av förslaget innehöll även gränsvärden för vissa svårnedbrytbara organiska ämnen, bland annat PCB och dioxin (EC JRC 2013), men dessa värden finns inte i det senaste förslaget. De föreslagna halterna var 0,2 mg/kg TS för PCB-7 och 30 ng I-TEQ/kg för dioxin. Undersökningar visar att mätbara halter förekommer i alla olika typer av kompostavfall i varierande nivåer (EC JRC 2014a). Diskussioner har förts om halten av organiska föroreningar kan regleras genom att ta bort besvärliga typer av avfall eller om en testning av materialet krävs. I det senaste förslaget ingår testning av PAH-16 som en indikator på förekomst av andra organiska föroreningar.

3.2.3 End-of-waste kriterier

EUs ramdirektiv om avfall (2008/98/EC) innehåller ett system för definition av kriterier som avfall måste uppfylla för att kunna upphöra att vara avfall och klassificeras som en produkt (End-of-waste-kriterier). Kriterier har tagits fram även för avfall som kan brytas

ned biologiskt, exempelvis kompost av olika slag, samt MSW (municipal solid waste = hushållsavfall) (EC JRC, 2014b).

Halterna av metaller och ett antal organiska ämnen i ingående avfallsströmmar samt i kompost har sammanställts utifrån data från olika europeiska länder. End-of-waste kriterier föreslogs, delvis med hänsyn till de sammanställda uppgifterna. För organiska ämnen finns det endast ett förslag för PAH-föreningar, på 6 mg/kg TS. Detta till skillnad från tidigare granskningsversioner av förslaget, där gränsvärden även föreslogs för dioxiner (30 ng TEQ/kg) och PCB-7 (0,2 mg/kg).

I rapporten gjordes även en sammanställning av gränsvärden för organiska ämnen i kompost eller liknande material i Europeiska länder. Gränsvärden för PAH-föreningar låg mellan 3 och 10 mg/TS, men olika länder analyserar olika PAH-föreningar (summa 3, 6, 10, 11 eller 16 stycken). För PCB ligger haltgränserna på mellan 0,08 och 0,8 mg/kg TS (PCB₆ eller PCB₇ analyseras). För dioxiner är haltgränsen 20 ng TEQ/kg TS i tre länder och 100 ngTEQ/kg TS i ett land.

3.2.4 Förslag på gödselproduktförordning (fertilizer regulation)

I samband med översyn av EUs gödselmedelsförordning har man föreslagit att även jordförbättringsmedel och odlingssubstrat ska inkorporeras i kommande förordning så att organiska gödselprodukter med ex. återvunnen växtnäring (biogödsel och kompost) ska kunna CE-märkas. EU arbetar med framtagning av säkerhetsbestämmelser för de ingående produktgrupperna. Vid ett möte 2012 redovisades följande gränser för organiska ämnen i gödningsmedel (förslag från arbetsgrupp 3).

	Föreslagna maximala nivåer
PCBs	0,1 – 0,2 mg/kg TS (summa av 6 kongener – 28, 52, 101, 138, 153, 180)
Dioxin	20 – 30 ng WHO - TEQ/kg TS (toxicitet motsvarande 2,3,7,8-TCDD)
PAH	6 mg/kg TS (summa av 16 föreningar)

Vid ett möte 2014 har dock förslaget modifierats och inkluderar nu endast gränsvärdet för PAH-föreningar (6 mg/kg TS).

EU Kommissionen (COM 2016/157) föreslog i mars 2016 följande gränsvärden för metaller i organiska gödningsmedel, organiska jordförbättringsmedel och odlingsmedia;

	Föreslagna gränsvärden (mg/kg TS)		
	organiska jordförbättringsmedel	odlingsmedia	organiska gödningsmedel
Kadmium	3	3	1,5
Krom (VI)	2	2	2
Koppar	Ingen gräns		Ingen gräns
Kvicksilver	1	1	1
Nickel	50	100	50
Bly	120	150	120
Zink	Ingen gräns	Ingen gräns	Ingen gräns

* För kadmium föreslogs särskilda regler vad gäller kadmium/fosforhalten, som föreslogs från 60 mg Cd/kg P₂O₅ till 40 mg Cd/kg P₂O₅ efter tre år och 20 mg Cd/kg P₂O₅ efter 12 år.

3.2.5 CEN/TC 223; Arbetsgrupp 2, Säkerhet. Jordförbättringsmedel och odlingsmedia

Denna grupp har arbetat med kriterier för jordförbättringsmedel och odlingsmedia (CEN, 1999). Försiktighetsmått för matjord togs fram för organiska ämnen där hänsyn togs till den ökade rörligheten av organiska ämnen i jord med låga halter av organiskt material. Förslagen var:

Jord	Haltkriterium (mg/kg TS)		
	PCB 6	Benso(a)pyren	PAH 16
Jord med organiskt material > 8 %	0,1	1	10
Jord med organiskt material < 8 %	0,05	0,3	3
Jord med särskilt höga bakgrundshalter	Tas fram vid behov		

3.3 Storbritannien

3.3.1 Kvalitetskrav för kompost

I Storbritannien har ett detaljerat system tagits fram för kvalitetskontroll av produktion och användning av kompost från källsorterat biologiskt nedbrytbart material (WRAP 2010). Syftet är att ta fram riktlinjer för när ett avfall inte längre ska anses vara ett avfall utan kan användas på marknaden. Vidare ingår att definiera vilka lagliga krav tillverkare och försäljare måste följa för att använda det återanvända materialet. I kvalitetsprotokollet ingår en specificering av vilka typer av avfall som kan användas. Den bygger på EU:s klassificering av avfall (EWC-katalogen). Vidare ingår kvalitetskrav som ställs på den färdiga produkten, samt vilka marknadssegment som produkten kan vara aktuell att användas inom. De olika segment som ingår är landskapsåtgärder, trädgårdsodling och jordbruk.

I kvalitetskraven (BSI PAS 100) ingår bland annat en lista på gränsvärden för halter av föroreningar som inte får överskridas (BSI 2011). Dessa omfattar 7 tungmetaller (kadmium, krom, koppar, bly, kvicksilver, nickel och zink). Inga värden finns angivna för organiska föroreningar. Kvalitetskrav finns också för avfall från rötning av källsorterat material, BSI PAS 110 (BSI 2010). De gränsvärden som där anges för tungmetaller är de samma som för kompost.

3.3.2 Krav för odlingsmedia

Speciella regler finns också framtagna för kompost som används i odlingsmedia inom trädgårdsodling (WRAP 2011). Dessa ansluter till de kvalitetskrav som gäller för PAS 100, men innehåller förutom gränsvärden även målvärden som ligger på en lägre nivå, se tabell B3-1.

Tabell B3-1 Sammanställning av värden för föroreningshalter i förorenad mark, avfall för anläggningsändamål, kompost, avloppsslam, jordförbättringsmedel, mm. Samtliga halter i mg/kg TS utom dioxin som anges i ng TEQ/kg TS.

Material	Sverige						EU						UK			
	Förorenad mark		Kompost/ Biogödsle	Avloppsslam för jordbruksändamål			Förslag, biogödsel, kompost och avloppsslam ⁶			Ecolabel kriterier; Jordförbättrings- medel och odlingsmedia			Bioned- bryt- bart avfall	Märkning, ekologiska produkter	Kom- post	Odlings media
	Riktvärde KM	Riktvärde MKM	Certifiering SPCR 152/ SPCR 120	SFS (1998:944)	NV 2010	NV 1995	2015	2023	2030	jord för- bättrings- medel	odlings- media	Tidigare beslut	End-of- Waste	Beslut	Gräns- värde	Mål- värde
Referens	NV 2009	NV 2009	Avfall Sverige (2017c och 2017d)	Gränsvärde	Rekomm- endation	Generellt krav	NV 6580			Förslag; EC JRC 2015		2006/779 /EC och 2007/64/ EC	Förslag EC JRC 2014a	EG 889/ 2008	WRAP 2010, BSI 2010	WRAP, 2011
Antimon, Sb	12	30														
Arsenik, As	10	25									10					
Kadmium, Cd	0,5	15	1	2	1,3		1	0,9	0,8	1	3	1	1,5	0,7	1,5	0,5
Krom (tot), Cr	80	150	100	100	100		60	45	35	100	150	100	100	70	100	50
Koppar, Cu	80	200	600	600	600		600	550	475	100	100	100	200	70	200	50
Kvicksilver, Hg	0,25	2,5	1	2,5	1		1	0,8	0,6	1	1	1	1	0,4	1	0,5
Nickel, Ni	40	120	50	50	50		40	35	30	50	90	50	50	25	50	50
Bly, Pb	50	400	100	100	100		35	30	25	100	150	100	120	45	200	50
Zink, Zn	250	500	800	800	800		800	750	700	300	300	300	600	200	400	150
Fluor, F												200				
Molybden, Mo	40	100										2				
Selen, Se												1,5				
Silver, Ag					8		5	4	3							
PAH-16						3						6				
PAH-L	3	15														

Material	Sverige									EU				UK		
	Förorenad mark		Kompost/ Biogödsle	Avloppsslam för jordbruksändamål			Förslag, biogödsel, kompost och avloppsslam ⁶			Ecolabel kriterier; Jordförbättrings- medel och odlingsmedia		Bioned- bryt- bart avfall	Märkning, ekologiska produkter	Kom- post	Odlings media	
	Riktvärde KM	Riktvärde MKM	Certifiering SPCR 152/ SPCR 120	SFS (1998:944)	NV 2010	NV 1995	2015	2023	2030	jord för- bättrings- medel	odlings- media	Tidigare beslut	End-of- Waste	Beslut	Gräns- värde	Mål- värde
Referens	NV 2009	NV 2009	Avfall Sverige (2017c och 2017d)	Gränsvärde	Rekomm- endation	Generellt krav	NV 6580			Förslag; EC JRC 2015		2006/779 /EC och 2007/64/ EC	Förslag EC JRC 2014a	EG 889/ 2008	WRAP 2010, BSI 2010	WRAP, 2011
PAH-M	3	20														
PAH-H	1	10														
PCB-7 ¹	0,008	0,2				0,4	0,06	0,05	0,04			0,2				
Dioxin ²							20	15	10			30 ng TEQ/kg				
Klorparaffiner ³							4	3	2							
polyklorerade bifenyl ⁴							0,7	0,5	0,5							
PFOS ⁵	0,003 ⁷	0,02 ⁷					0,07	0,05	0,04							

1 Summa 7 st PCB kongener, (kongener 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)

2 Polyklorerade dibenso-p-dioxiner och dibensofuraner (PCDD/PCDF), beräknat som halt av toxiska ekvivalenter (TEQ) i ng TEQ/kg TS.

3 Kortkedjiga klorparaffiner C10-C13

4 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-dekobromodifenyl eter (BDE-209).

5 Perfluoroktansulfonat

6 Gränsvärden för organiska ämnen gäller endast avloppsfraktioner

7 SGI (2015)



Tabell B3-2 Maximum mängder metaller som årligen får tillföras åkermark

	g/ha/år			
		NV 6580		
Metall	SNFS slam	2015	2023	2030
Bly, Pb	25	25	25	20
Kadmium, Cd	0,75	0,55	0,45	0,35
Koppar, Cu	300	300	300	250
Krom, Cr	40	40	40	35
Kvicksilver, Hg	1,5	0,8	0,6	0,3
Nickel, Ni	25	25	25	25
Zink, Zn	600	600	550	550
Silver, Ag		3,5	3	2,5

Bilaga 4. Bedömningsgrunder för organiska ämnen**

	CAS	Riktvärden för förorenade områden (mg/kg TS)		POPs listan*	SVHC	Prioriterad, ramdirektiv för vatten#	PRIO		EU klassning Reg 1272/2008					
		KM	MKM				Klass	Kriterier för klassning	Cancerogent	Reproduktionsstörande	Muta-gent	Toxicitet	Miljöfarlighet	
Bekämpningsmedel														
Bromopropylate	18181-80-1												ej klassat	
Chlorpropham	101-21-3									Carc.2			STOT RE 2 - H373	Aquatic Chronic 2 - H411
Chlorpyrifos	2921-88-2					X	Prioriterat riskminskningsämne	Miljöfarligt, långtidseffekter					Acute Tox 2 - H301	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
Chlorothalonil	1897-45-6						Prioriterat riskminskningsämne	Mycket höt akut giftighet Allergiframkallande Miljöfarligt långtidseffekter		Carc.2			STOT SE 3 - H335 Acute Tox 2 - H330	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
DDT	50-29-3	0.1	1	B										
Dichlobenil	1194-65-6												Acute Tox 4 - H312	Aquatic Chronic 2 - H411
2,6-dichlorobenzamide	2008-58-4												ej klassat	
Dieldrin	60-57-1	0.02	0.18	A		m								
Diphenylamine	122-39-4						Prioriterat riskminskningsämne	Miljöfarligt, långtidseffekter						Aquatic Chronic 4 - H413
Endosulfan	115-29-7					X	utfasningsämne	PBT/vPvB					Acute Tox 2 - H300 Acute Tox 2 - H330 Acute Tox 4 - H312	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
Endrin	72-20-8			A		m								
Ethion	563-12-2						Prioriterat riskminskningsämne	Miljöfarligt, långtidseffekter					Acute Tox 3 - H301 Acute Tox 4 - H312	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
HCB	118-74-1	0.035	0.1	A		X								
Lindane	58-89-9			A		X (HCH)								
Metalaxyl	57837-19-1						Prioriterat riskminskningsämne	Allergiframkallande Miljöfarligt, långtidseffekter					Acute Tox 4 - H302	Aquatic Chronic 3 - H412
Parathion	56-38-2						Prioriterat riskminskningsämne	Mycket hög akut giftighet Hög kronisk giftighet Miljöfarligt, långtidseffekter					Acute Tox 2 - H300 Acute Tox 2 - H330 Acute Tox 3 - H311 STOT RE 1 - H372	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
Phosalone	2310-17-0						Prioriterat riskminskningsämne	Allergiframkallande Miljöfarligt, långtidseffekter					Acute Tox 3 - H301 Acute Tox 4 - H312 Acute Tox 4 - H332	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400

	CAS	Riktvärden för förorenade områden (mg/kg TS)		POPs listan*	SVHC	Prioriterad, ramdirektiv för vatten#	PRIO		EU klassning Reg 1272/2008					
		KM	MKM				Klass	Kriterier för klassning	Cancerogent	Reproduktionsstörande	Muta- gent	Toxicitet	Miljöfarlighet	
Quintozene	82-68-8	0.12	0.4				Prioriterat riskminskningsämne	Allergiframkallande Miljöfarligt, långtidseffekter					Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400	
Pentachloroaniline	527-20-8													ej klassat
Tetradifon	116-29-0												ej klassat	
Vinclozolin	5041-44-8								Carc 2	Repr 1B			Aquatic Chronic 2 - H411	
Övriga organiska ämnen														
PCB		0.008	0.2	A										
PAH (BaP used as indicator for EU classification)	PAH-L	3	15		X (2 st)	X (7 st)								
	PAH-M	3.5	20											
	PAH-H	1	10							Carc 1B	Repr 1B	Muta 1B		Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400
nonylfenol	25154-52-3 84852-15-3				X	X	utfasningsämne	Hormonstörande		Repr 2		Acute Tox 4 - H302	Aquatic Chronic 1 - H410 Aquatic Acute 1 - H400	
toluen	108-88-3	10	40							Repr 2		STOT SE 3 - H336 STOT RE 2 - H373		
DEHP	117-81-7				X	X	utfasningsämne	CMR (kategorie 1A och 1B) Reproduktionsstörande Hormonstörande		Repr 1B			Aquatic Acute 1 - H400	
LAS	68411-30-3												ej klassat	

*A - Stockholm Convention - Annex A (Elimination)

*B - Stockholm Convention - Annex B (Restriction)

#m - miljö kvalitetsnormer men ej prioriterade ämnen under ramdirektivet för vatten

#X - prioriterad ämne under ramdirektivet för vatten

** Observera att för ämnen som klassats som POPs har inte övriga bedömningsgrunder ifyllts fullständigt.