

## Risici ved fri handel med organisk gødning, voksemedier og kompost i EU

Jørn Nygaard Sørensen og Dorte Bodin Dresbøll

Institut for Havebrugsproduktion, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

Steen Lykke Nielsen, Lars Monrad Hansen, Annie Enkegaard og Preben Klarskov Hansen

Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet

### Sammendrag og konklusioner

*Organisk gødning, voksemedier og kompost kan indeholde planterester, husdyrgødning, spildevandsslam, rester fra produktion af foder og fødevarer, rester fra biogasanlæg og rester fra industriel produktion. Organisk gødning, voksemedier og kompost kan således indeholde frø fra uønskede planter, plantesygdomme, mikroorganismer, skadedyr, invasive arter, dyresygdomme, tungmetaller og miljøfremmede stoffer.*

*Ved øget samhandel med organisk gødning, voksemedier og kompost mellem EU-lande er der udtrykt bekymring over en øget risiko for spredning af disse uønskede organismer og stoffer i EU.*

*Ved varmebehandling er det ofte muligt at inaktivere uønskede organismer. For de fleste ukrudtsfrø, bakterier, svampe, nematoder og insekter vil temperaturniveauer på 64-70 °C i 3 uger inaktivere skadegørerne. Det betyder, at den største risiko for at sprede planteskadegørere er med voksemedier, kompost og jord, som ikke har været varmebehandlet.*

*Ved kontrolleret kompostering er det ofte muligt at opnå så høje temperaturer så uønskede organismer inaktiveres. Kompost kan dog fortsat indeholde uønskede organismer såfremt der er dele, som ikke er blevet tilstrækkeligt komposteret (altså ikke tilstrækkelig høj temperatur i tilstrækkelig lang tid) eller der efter tilendebragt kontrolleret kompostering er sket en kontaminering med ukrudtsfrø, svampe, insekter eller jord. Der vil derfor fortsat være en risiko for at kompost og voksemedier kan indeholde uønskede organismer.*

*Planteskadegørere kan opdeles i forskellige kategorier. Nogle skadegørere er allerede etablerede i Danmark og søges reguleret med passende værnemidler. Andre skadegørere er endnu ikke etablerede i Danmark. Endelig er der karantæne-skadegørere, som er så skadelige at disse organismer og de angrebne planter skal destrueres for at hindre opformering og yderligere spredning.*

*Hvis planter og planterester, som er angrebet af karantæne-skadegørere, ikke destrueres endegyldigt, men i stedet komposteres, er der risiko for spredning af karantæneskadegørere med komposten, afhængigt af, hvor høj komposteringstemperaturen har været og i hvor lang en periode.*

*Det konkluderes, at der er en reel risiko for at få indslæbt planteskadegørere med organisk gødning, voksemedier og kompost importeret fra andre EU-lande. De største risici er forbundet med kompost, som ikke har gennemgået kontrolleret kompostering og dyrkningsmedier som indeholder ubehandlet jord.*

*Det vurderes specifikt, at der er størst risiko for at få spredt karantæneskadegørerne kartoffelbroksvamp og fire cystenematoder. Af ikke-karantæneskadegørere vurderes risikoen at være størst for at få spredt pulverskurvslimsvamp og kålbrokslimsvamp.*

## Indledning

Plantedirektoratet (PD) har den 4. marts 2010 bedt Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet (DJF) udarbejde en rapport om risici med fri handel med organisk gødning m.v. i EU. PD har herunder bedt DJF vurdere de risici, der er ved indførsel af organisk gødning, voksemedier og kompost fra andre EU-medlemsstater til Danmark samt belyse risici mht. spredning af skadedyr, invasive arter, ukrudtsfrø, mikroorganismer og plantesygdomme. PD ønsker desuden, at rapporten skal vurdere forholdsreglerne i andre Medlemsstater og hvilke tiltag, der kan anvendes, for at undgå spredning.

## Indholdsfortegnelse

1.	Baggrund .....	3
2.	Organisk gødning, voksemedier og kompost.....	3
2.1	Hvad er organisk gødning .....	3
2.2	Hvad er kompost .....	4
2.3	Hvad er voksemedier .....	5
2.4	<i>Sammendrag af 'Organisk gødning, voksemedier og kompost'</i> .....	6
3.	Komponenter der kan indgå i organiske gødninger, voksemedier og kompost – beskrivelse af forskellige materialer og hvad der kan være af ulemper .....	7
3.1	Planterester .....	7
3.1.1	Organiske gødninger .....	7
3.1.2	Kompost .....	7
3.1.3	Voksemedier .....	7
3.2	Husdyrgødning mm. ....	8
3.3	Spildevandsslam .....	8
3.4	Industriaffald.....	9
3.5	Affald fra fødevarerfremstilling .....	9
3.6	Rester fra biogas produktion .....	10
3.7	Ler og jord.....	10
3.8	Andet.....	10
3.9	<i>Sammendrag af 'Komponenter der kan indgå i organiske gødninger, voksemedier og kompost'</i> .....	11
4.	Risikofaktorer - hvad kan spredes, i hvilken form og hvordan kan det undgås .....	11
4.1	Risikovurdering af organisk gødning, voksemedier og kompost .....	11
4.2	Kategorisering af planteskadegørere.....	12
4.3	Risikovurdering af spredning af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt, som ikke er regulerede (kategori 1- 4).....	12
4.4	Risikovurdering af spredning af plantekarantæneskadegørere (kategori 5) .....	13
4.5	Faktorer, som reducerer risikoen for spredning af planteskadegørere .....	14
4.6	Spredning af kemiske stoffer som metaller, pesticider og andet .....	14
4.7	<i>Sammendrag af 'Risikofaktorer'</i> .....	15
5.	Krav til komposteringsprocesser og behandling af materialer for at undgå spredning af uønskede komponenter.....	15
6.	Vedrørende evt. forholdsregler i andre lande.....	16
7.	Vurdering og konklusion .....	16
8.	Litteraturreferencer.....	16
Bilag 1.....		19
Bilag 2.....		21

## 1. Baggrund

Produkter, der ikke er omfattet af EU-harmonisering, men som er markedsført i én medlemsstat efter denne stats regler, kan ifølge EU-traktatens artikel 28 handles frit i alle medlemsstater. EU har i 2008 vedtaget en ny forordning (764/2008), som skal fremme samhandlen (EU-forordning 2008).

Gødningsforordningen (EU-forordning 2003) regulerer kun uorganisk handelsgødning. Organisk gødning, kompost og jordforbedringsmidler er ikke reguleret, men har hidtil kun været importeret til Danmark i lille mængde. Med den øgede fokus på fri handel anses det for sandsynligt, at samhandlen vil øges.

Ved møder i Kommissionens arbejdsgruppe om gødning har flere Medlemsstater udtrykt bekymring over at øget samhandel med organisk gødning, voksemedier og kompost vil øge risikoen for spredning af ukrudtsfrø, skadedyr, mikroorganismer, dyre- og plantesygdomme i EU. Der er samtidig udtrykt bekymring for, at produkter kan blive markedsført fra den medlemsstat med de svageste krav, hvilket vil øge risikoen yderligere. Der er desuden betydelig utilfredshed med byrden ved at sætte sig ind i 26 andre Medlemsstaters regler.

Det anses ikke for sandsynligt, at der kan opnås dispensation fra reglerne i traktaten. Kommissionen foreslår, at området harmoniseres. Det er der tilsyneladende vilje til blandt Medlemsstaterne, men det vil tage adskillige år. I mellemtiden er der behov for at bedømme og forebygge risici ved den øgede fri handel med organisk gødning, voksemedier og kompost.

Organisk gødning, voksemedier og kompost kan indeholde planterester, husdyrgødning, spildevandsslam, rester fra produktion af foder og fødevarer, rester fra biogasanlæg og rester fra industri som f.eks. læderfremstilling. Organisk gødning og kompost kan herved indeholde frø fra uønskede planter, plantesygdomme, mikroorganismer, dyr som f.eks. skadedyr og invasive arter, dyresygdomme, tungmetaller, miljøfremmede stoffer og andre forureninger med kemiske stoffer.

I økologisk jordbrug i Danmark er det i dag tilladt at anvende ikke-økologiske gødninger og jordforbedringsmidler (Plantedirektoratet 2010). Der må dog maksimalt tilføres 70 kg total-N pr ha. De økologiske organisationer i Danmark har indgået en aftale om en udfasningplan for ikke-økologiske gødninger (Landbrugsinfo 2009). Ifølge denne plan skal de 70 kg pr ha nedsættes med 10 kg pr år i årene 2015-2020 således at det ikke længere vil være tilladt at anvende ikke-økologisk gødning fra 2021. Der kan derfor forventes et øget behov for import af økologisk gødning. Denne aftale er dog ikke lovgivningsstof, så det er et spørgsmål hvilken regulerende status denne aftale vil få.

## 2. Organisk gødning, voksemedier og kompost

### 2.1 Hvad er organisk gødning

Gødning opdeles sædvanligvis i a) kunstgødning og b) organisk gødning. Kunstgødning eller mineralisk gødning er kemisk fremstillet og består af enkelt næringsstoffer eller blandinger af flere næringsstoffer. Kunstgødninger fremstilles ved at plantenæringsstofferne i en industriel proces syntetiseres og herefter eventuelt "hæftes" på en kerne af for eksempel gips.

I modsætning hertil er organisk gødning ikke kemisk fremstillet, men består af næringsstoffer, som stammer fra planter og dyr. Det kan f.eks. være husdyrgødning eller organiske produkter som f.eks. planter, frø, tang eller gødninger fremstillet heraf samt rester fra industriel fremstilling af vegetabiliske og animalske fødevarer. Organiske gødninger kan være frisk, komposteret, ensileret, eller tørret. Organiske gødninger kan godt være forarbejdede, f.eks. pelleterede piller af husdyrgødning eller rester fra planter og dyr. Til forskel fra kunstgødning skal organisk gødning først mineraliseres i jorden før næringsstofferne bliver tilgængelige for planter.

Ved husdyrgødning forstås fast gødning, ajle, gylle og møddingsaft fra alle husdyr samt forarbejdet husdyrgødning. Husdyrgødning er defineret i Husdyrbekendtgørelsen (Miljøministeriet 2006). Fast gødning er faste ekskrementer og strøelse samt fraktioner fra forarbejdningsanlæg med en tørstofprocent over eller lig med 12. Flydende husdyrgødning omfatter ajle, gylle og møddingsaft samt enhver sammenblanding af fast gødning med ajle, gylle og møddingsaft samt forarbejdet husdyrgødning med en tørstofprocent under 12 og et kvælstofindhold over 0,3 kg N/ton. Ajle er urin, separeret fra den faste gødning. Gylle er en blanding af faste ekskrementer og urin samt eventuel strøelse. Møddingsaft er den væske, der løber fra fast gødning under opbevaringen på møddingen samt det regnvand, der falder på møddingpladsen.

Ensilagesaft er den væske, der løber fra ensilage, herunder sukkerroeaffald og lignende, under opbevaringen. I Husdyrbekendtgørelsen er spildevand desuden defineret som mælkerumsvand samt vand fra vask af produkter fra husdyrhold, foderrekvisitter og lignende fra almindelig landbrugsdrift. Spildevand omfatter desuden fraktioner fra forarbejdningsanlæg med en tørstofprocent under 12 og et kvælstofindhold under 0,3 kg N/ton.

Rester fra industriel fremstilling af animalske fødevarer er defineret i Biproduktforordningen (Fødevarerdirektoratet 2003; Fødevarestyrelsen 2006; EU-forordning 2009). I Biproduktforordningen er biprodukterne inddelt i tre kategorier:

- Kategori 1 materiale er dyr der er mistænkt for at være smittet med eller aflivet i forbindelse med foranstaltninger til udryddelse af TSE (Transmissible Spongiforme Encephalopater (overførbare svampeagtige hjernesygdomme) er en gruppe af dødelige hjernesygdomme), forsøgsdyr, sygt vildt, cirkusdyr og dyr fra zoologiske haver, selskabsdyr, dyr indeholdende visse restkoncentrationer samt specificeret risikomateriale (SRM).
- Kategori 2 materiale er biprodukter fra dyr der udgør en risiko, for så vidt angår smitsomme hysdyrsygdomme (se bilag 1).
- Kategori 3 materiale er biprodukter fra raske dyr (se bilag 1).

I henhold til gødningsbekendtgørelse (Fødevarestyrelsen 2006) om dyresundhedsmæssige betingelser for anvendelse af organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler med animalsk indhold må organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler, der indeholder forarbejdet animalsk protein eller forarbejdet kategori 2 materiale, ikke anvendes på arealer i Danmark, hvor der dyrkes afgrøder til konsum eller foder.

I henhold til Slambekendtgørelsen (Miljøministeriet 2006) kan slam anvendes som gødning til jordbrugsformål såfremt koncentrationen af tungmetaller og miljøfremmede stoffer er lavere end de i bekendtgørelsen nævnte grænseværdier og såfremt affaldstyperne er stabiliseret, komposteret eller hygiejniseret i henhold til Slambekendtgørelsen. Hvilke typer af slam der kan anvendes som gødning fremgår af bilag 2.

## 2.2 Hvad er kompost

Ved kompost forstås et stabiliseret produkt, der er fremstillet ud fra jordbrugets affaldsprodukter, husholdningsaffald eller andet egnet organisk materiale og som har været underkastet en aerob biologisk-teknisk behandling, hvorved det har mistet sin oprindelige karakter (Plantedirektoratet 2008). Kompostering er en meget dynamisk proces styret af en hurtig succession af forskellige mikroorganismer. Under optimale forhold kan en komposteringsproces inddeles i 3 faser: den mesofile fase med moderate temperaturer under 40° C der som regel varer få dage, den termofile fase med temperaturer fra 40-70° C, der varer fra få dage til uger og endelig er der en afkølings- og modningsfase der kan vare fra uger til måneder karakteriseret ved et fald i temperaturen fra 40° C til temperaturer svarende til omgivelserne.

De 3 faser påvirker materialet og den mikrobielle biomasse på forskellig vis. Den mikrobielle diversitet øges ved temperaturer mellem 35 og 40° C, temperaturer fra 45-55° C øger nedbrydningsraten mens temperaturer over 55° C maksimerer saniteten af komposten. Under komposteringen domineres de forskellige faser af forskellige mikroorganismer, den første fase er kendetegnet ved mesofile mikroorganismer der nedbryder lettilgængelige kulhydrater. Den mikrobielle biomasse stiger hurtigt efter komposteringsprocessen er påbegyndt, hvor friskt materiale hurtigt bliver koloniseret men falder derefter gennem resten af komposteringen, når det lettilgængelige materiale bliver nedbrudt (Klamer & Baath, 1998).

Successionen af mikroorganismer er afhængigt af materialets kemiske sammensætning samt parametre som ilttilgængelighed, pH og vandindhold. Den stigende temperatur gennem den første fase er også med til at reducere diversiteten. I den første mesofile fase er det ofte en blanding af bakterier og svampe der er til stede. Når deres aktivitet resulterer i en temperaturstigning bliver de mesofile mikroorganismer mindre konkurrencedygtige og nedbrydningen overtages af termo-tolerante eller termofile mikroorganismer hovedsagligt aktinomycceter og grampositive bakterier. Gram-negative bakterier og svampe vokser tilsyneladende kun under 50 °C (Klamer & Baath, 1998). Under den termofile fase nedbrydes proteiner, lipider og komplekse kulhydrater. Det er generelt i denne fase med høje temperaturer at det største vægttab ses (Bernal et al., 1996). Når mængden af disse høj-energi stoffer bliver mindre falder temperaturen igen og mesofile mikroorganismer tager over endnu engang. Gennem den termofile fase kan svampe og gærceller overleve som sporer og andre dvaletilstande kan overleve i udkanten af komposten hvor temperaturen forbliver lavere mens andre kan introduceres til komposten gennem luften. Den sidste fase – modningsfasen – kontrolleres af svampe der er i stand til at nedbryde mere svært nedbrydelige stoffer.

Materialet i en komposteringsproces kan i nogle tilfælde blive nedbrudt over flere omgange, da nedbrydning af mikroorganismer der tidligere har nedbrudt det oprindelige materiale også finder sted. Komposteringsprocessen anses for at være færdig når modenhed og stabilitet er opnået. Modenhed refererer generelt til mængden af toksiske organiske stoffer i komposten mens stabilitet refererer til mængden af mikrobiel aktivitet i komposten. Modenhed og stabilitet er ofte brugt som synonyme da begge siger noget om graden af nedbrydeligheden af det organiske stof under komposteringen. Stabilitet bliver generelt bestemt ved O<sub>2</sub> optagelses rate, CO<sub>2</sub> produktionsrate eller varmen frigivet pga. mikrobiel aktivitet mens modenhed oftere bliver bestemt med biologiske metoder som et udtryk for frøspiring, lugt eller farve. I forhold til risici ved indføring af kompostet materiale er det altafgørende at komposten har haft en tilstrækkelig lang termofil fase der sikrer at skadelige organismer er ødelagte. Typen af kompostering og opbevaringen af det færdige produkt kan også påvirke risikoen ved import.

### **2.3 Hvad er voksemedier**

Voksemedier kan defineres som et kommercielt fabrikeret materiale i hvilket planter kan gro (Forslag til EU-rådsforordning om voksemedier 2010). De kan dels bruges på eller i jord eller blive brugt isoleret i potter. Voksemedier består typisk af en strukturdel og en del der øger de fysiske, kemiske og/eller biologiske egenskaber. Mens strukturdelen af mange voksemedier ofte er af organisk oprindelse er mange af de produkter der tilsættes for at ændre på mediets egenskaber ofte uorganiske. Der forventes at være færre risici forbundet med uorganiske produkter og det er derfor i særlig grad på de organiske hovedbestanddele af voksemedierne fokus skal ligge. Udkastet til rådsforordning om handel med voksemedier (Annex 2) definerer hvilke organiske produkter der kunne accepteres i voksemedier (Forslag til EU-rådsforordning om voksemedier 2010).

## 2.4 Sammendrag af 'Organisk gødning, voksemedier og kompost'

*Organisk gødning består af næringsstoffer, som stammer fra planter og dyr. Det kan f.eks. være husdyrgødning eller organiske produkter som f.eks. planter, frø, tang eller gødninger fremstillet heraf samt rester fra industriel fremstilling af vegetabiliske og animalske fødevarer. Organiske gødninger kan være frisk, komposteret, ensileret, eller tørret. Organiske gødninger skal først nedbrydes i jorden før næringsstofferne bliver tilgængelige for planter. Ved husdyrgødning forstås fast gødning, ajle, gylle og møddingsaft fra alle husdyr. Ved rester fra industriel produktion forstås biprodukter efter endt produktion af fødevarer eller foder.*

*Kompost er produktet af en komposteringsproces, der defineres ved en omsætning af organisk materiale. Under omsætningen nedbrydes det organiske materiale af forskellige mikroorganismer. Herved udvikles der varme. Under komposteringsprocessen øges temperaturen i det organiske materiale med op til 70° C. Omsætningen af det organiske materiale påvirkes af dets kemiske sammensætning og af dets indhold af ilt og vand samt af dets surhedsgrad. For at undgå uønskede organismer i kompost er det altafgørende at det organiske materiale har haft en tilstrækkelig lang periode ved høj temperatur, der sikrer at skadelige organismer er elimineret.*

*Et voksemedie defineres som et materiale i hvilket planter kan gro. Voksemedier består typisk af en strukturdel og en del der øger de fysiske, kemiske og/eller biologiske egenskaber. Mens strukturdelen af mange voksemedier ofte er af organisk oprindelse er mange af de produkter, der tilsættes for at ændre på mediets egenskaber, ofte uorganiske.*

## 3. Komponenter der kan indgå i organiske gødninger, voksemedier og kompost – beskrivelse af forskellige materialer og hvad der kan være af ulemper

Ved beskrivelsen af de forskellige organiske gødninger og jordforbedringsmidler er der taget afsæt i EU-kommisionens forordning nr. 889/2008 omhandlende tilladte gødningsstoffer i økologisk jordbrug (EU-forordning 2008). Plantedirektoratets 'Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion' fra april 2010 (Plantedirektoratet 2010) er identisk med EU-reglerne bortset fra produkter eller biprodukter af animalsk oprindelse hvor der i Danmark altid skal opnås tilladelse fra Fødevarestyrelsen, jf. Bekendtgørelse nr. 270 af 30/03/2006 (Biproduktforordningen) (Fødevarerdirektoratet 2003; Fødevarestyrelsen 2006).

Gødningsstoffer og jordforbedringsmidler omhandlet i artikel 3, stk. 1 i EU-kommisionens forordning nr. 889/2008 (EU-forordning 2008) er tilladt i økologisk jordbrug i medfør af forordning (EØF) nr. 2092/91 (EU-forordning 1991) og videreført ved artikel 16, stk. 3, litra c i forordning (EF) nr. 834/2007 (EU-forordning 2007).

Ved beskrivelsen er der endvidere taget afsæt i Miljøministeriets bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål (Slambekendtgørelsen) (Miljøministeriet 2006).

Ved beskrivelse af forskellige voksemedier og kompost er der taget afsæt i Udkast til rådsforordning om handel med dyrkningsmedier, april 2010 (Forslag til EU-rådsforordning om voksemedier 2010).

Der er i det følgende beskrevet udvalgte produkter, der kan indgå i organiske gødninger, kompost og voksemedier og hvorvidt der kan være problemer forbundet med disse.

### 3.1 Planterester

#### 3.1.1 Organiske gødninger

Organiske gødninger består primært af produkter og biprodukter af vegetabilsk oprindelse samt svampe:

- Vegetabilske produkter eller biprodukter, f.eks. ærter, bønner, lupin, sennep, lucerne, kakaoskaller, maltspirer, majsprotein, og vindruerest. I uforarbejdede frø fra bælgplanter og andre dyrkede arter kan der forekomme frø fra uønskede arter. Ofte er frøene imidlertid knuste eller formalede og udgør derfor ikke nogen risiko for spredning af ukrudtsfrø. Knuste eller formalede frø kan derimod være inficerede med svampe eller andre levende organismer, f.eks. insekter.
- Produkter eller biprodukter af vegetabilsk oprindelse til gødskning, f.eks. mel af oliekgær/-skrå fra frø af raps, solsikke, soja, olieplante, oliven, vin, m.fl. I olieholdige frø / kerner kan der opkoncentreres pesticider og pesticidrester.
- Komposteret blanding af vegetabilsk materiale. Produkt fremstillet af blandinger af vegetabilsk materiale, der er blevet underkastet kompostering.
- Have- og parkaffald. Kan indeholde ukrudtsfrø, svampesporer og jord. En tilstrækkelig kompostering sikrer oftest inaktivering af uønskede organismer.
- Tørv. Må kun anvendes i forbindelse med havebrug (gartnerier, blomster- og trædyrkning, planteskoler).
- Savsmuld og træflis.
- Komposteret bark.
- Svampe, f.eks. fermenteret svampebiomasse.

#### 3.1.2 Kompost

- Have-parkaffald. Der kan indgå mange forskellige typer planterester i kompost. En af de mest anvendte typer er have- parkaffald. På grund af det ofte meget uensartede udgangspunkt kan der være stor forskel på produktet og også hvilke problemer der kan følge med anvendelsen af have-parkaffald. Såfremt der ikke sker en god og kontrolleret kompostering kan der videreføres ukrudtsfrø fra dette, men som hovedregel burde en kontrolleret kompostering hvor materialet er vendt mindst 2 gange og temperaturen har været over 55 °C i mindst 2 uger være tilstrækkelig til at undgå problemer med ukrudtsfrø. Da det ofte er materiale der er leveret fra privatpersoner kan det ligeledes indeholde store mængder jord og eventuelt også animalske restprodukter, hvorfor en kontrolleret kompostering er nødvendig.
- Stort set alle planterester kan komposteres og såfremt der sker en kontrolleret kompostering vil der ikke være risici forbundet med dette.

#### 3.1.3 Voksemedier

I voksemedier er sphagnum, forskellige træprodukter, kokos, halm, hør og risskaller nogle af de mest almindelige planterester der indgår. Flere produkter kan findes i Forslag til EU-rådsforordning om voksemedier (2010).

- Sphagnum og tørveprodukter, som defineret i gødningsbekendtgørelsen (Plantedirektoratet 2008), graves fra moser rundt om i verden og opbevares ofte udendørs i kortere eller længere perioder

hvorved materialet kan blive kontamineret med ukrudtsfrø og, i forbindelse med jordfygning, med jordbårne hvilesporer af svampe og slimsvampe.

- Kokos – kokosprodukter fremstilles ved en mekanisk processering af kokosnødder. For at undgå frø, skadevoldere, jord, animalsk materiale og anden forurening bør kokosmaterialet være rensset i boringsvand og ikke i åbne damme, være tørret uden kontakt til jorden og med en buffer zone mod plantevækst.
- Træprodukter – såsom bark, barkflis, træfibre og savsmuld bliver brugt i stigende grad i voksemedier. Den største ressource i voksemedier er komposteret bark og der vurderes ikke at være problemer forbundet med dette. Generelt er der meget få risici ved træprodukter dog kan der indføres visse typer skadedyr (biller og termitter) hvis produkterne ikke er behandlet andet end mekanisk.
- Risskaller er et affaldsprodukt fra risproduktionen og vil være dampet inden brug og forventes derfor ikke at være et problem. Det samme gælder halm og hør som ligeledes normalt vil have undergået en varmebehandling eller en egentlig kompostering inden brug.
- Vandplanter. Komposterede vandplanter kan indgå i voksemedier og udgør kun en risiko såfremt materialet bliver kontamineret med ukrudtsfrø under komposteringen (Dorahy et al., 2009).

### 3.2 Husdyrgødning mm.

Husdyrgødning består af:

- Fast husdyrgødning. Produkt bestående af en blanding af husdyrgødning og vegetabilsk materiale (strøelse).
- Tørret fast husdyrgødning, herunder tørret fjerkrægødning.
- Kompost af husdyrgødning, herunder fjerkrægødning og komposteret fast husdyrgødning.
- Flydende husdyrgødning. Anvendes efter kontrolleret gæring og/eller passende opblanding.
- Ekskrementer fra orme (ormekompost) og fra insekter.
- Guano. Guano består af tørrede ekskrementer fra fugle, og kan som sådan sammenlignes med husdyrgødning.

Husdyr medicineres i større eller mindre udstrækning. En del medicin eller deres nedbrydningsprodukter udskilles eller afsættes med gødningen og der er derfor risiko for spredning af medicinrester med husdyrgødning.

Alle typer husdyrgødning kan indgå i kompost ligesom husdyrgødning kan indgå i voksemedier under betegnelsen 'mixed compost'. For begge dele kræver det en kontrolleret komposteringsproces for at være sikker på at det er fri for sygdomme.

### 3.3 Spildevandsslam

- Slam og spildevand samt uforurenede produktrester fra forarbejdning af vegetabiliske råvarer samt slam og spildevand fra mejerier kan anvendes uden stabilisering, kompostering eller hygiejnisering.
- Slam fra dambrug skal være stabiliseret, komposteret eller hygiejniseret.
- Slam fra renseanlæg på slagterier og opskæringsvirksomheder opsamlet efter at spildevandet har været underkastet en primær rensning kan i henhold til biproduktforordningen (Fødevarer-



direktoratet 2003) anvendes såfremt det er hygiejniseret ved 70° C i 60 minutter og efterfølgende bioforgasset eller komposteret. I henhold til gødningsforordningen (Fødevarestyrelsen 2006) må produkter der indeholder animalsk protein dog ikke anvendes på arealer, hvor der dyrkes afgrøder til konsum eller foder.

- Slam fra renselanlæg på levnedsmiddelvirksomheder andre end slagterier og opskæringsvirksomheder.
- Slam fra rensningsanlæg på fiskeindustrier.
- Slam fra offentlige og private spildevandsanlæg må kun anvendes hvis det er hygiejniseret.
- Procesvand stammer fra rensning af de anlæg, der bruges til produktion af kartoffelmel. Procesvandet indeholder de samme gødningsstoffer som kartoffelfrugtsaft; blot i fortyndet form.

Slam, der anvendes til jordbrugsformål i Danmark skal være analyseret på et akkrediteret laboratorium for tungmetaller og miljøskadelige stoffer. Grænseværdier for cadmium, kviksølv, bly, nikkel, krom, zink, kobber er defineret i Slambekendtgørelsen. Her er der ligeledes defineret grænseværdier for miljøfremmede stoffer som lineære alkylbenzensulfonater (LAS), polycykliske, aromatiske hydrocarboner (PAH), nonylphenol/nonylphenoethoxylater (NPE) og di(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP).

Ved kompostering kan mængden af skadelige mikroorganismer i spildevandsslam reduceres kraftigt, men selv efter kompostering kan en del stadig genfindes (Briancesco et al., 2008).

Ifølge forslaget til forordningen om voksemedier må kloakslam ikke anvendes.

### 3.4 Industriaffald

- Protamylasse er kartoffelfrugtvand, som er opkoncentreret 14-15 gange. Efter opkoncentreringen er der 40-45 procent tørstof i protamylassen, men det er stadig flydende og pumpbar.
- Mucosavand er et restprodukt fra fremstilling heparin, et stof som hæmmer blod i at størkne. Mucosa henviser til det tynde slimlag, som sidder på indersiden af blandt andet svinetarme. Det er dette slimlag, der er udgangspunktet for fremstilling af heparin. I produktions-processen indgår svovl, hvilket betyder at Mucosavand indeholder ca. 4,5 kg plantetilgængeligt svovl/ton. Produktet er således en oplagt svovlkilde.
- Eluat er et restprodukt fra mælkesyre fremstilling på Chr. Hansens Laboratorium A/S. Eluat kan bruges som gødning i landbruget, da det indeholder en del næringsstoffer. I processen bruges der ammoniak til at neutralisere mælkesyren.
- Restprodukter fra forskellige industrier som f.eks. bomuldsproduktion kan komposteres og anvendes som voksemedier. Når materialerne komposteres udendørs over længere perioder (1-2 år) er der en stor risiko for at få ukrudtsfrø med i komposten, da overfladen ikke bliver varmet tilstrækkeligt op (Norsworthy et al., 2009).

### 3.5 Affald fra fødevarer fremstilling

- Følgende produkter eller biprodukter af animalsk oprindelse: blodmel, hovmel, hornmel, benmel eller aflimet benmel, kødmel, fjermel, uld, stykker af kaninskind, hår, børster, pels, osv. kan indgå i organiske gødning, voksemedier og kompost. Der skal altid opnås tilladelse fra Fødevarestyrelsen til at bruge produkter eller biprodukter af animalsk oprindelse (Fødevarestyrelsen 2006). I praksis betyder dette at der ikke tilføres gødninger indeholdende restprodukter af animalsk oprindelse i Danmark. I vore nabolande (Tyskland og Sverige samt Østrig og Schweiz) er det tilladt at anvende disse gødninger.

- Fiskemel. Fiskemel er ikke omfattet af forbuddet mod at anvende produkter af animalsk oprindelse i Danmark (Fødevarestyrelsen 2009).
- I voksemedier anvendes ofte lokale restprodukter fra fødevarerproduktioner rundt om i verden. Det kunne være rester fra produktion af olivenolie, vin eller appelsinprodukter. De vegetabiliske restprodukter bliver komposterede inden de anvendes og derfor gælder samme forholdsregler som for de øvrige komposterede materialer.

### 3.6 Rester fra biogas produktion

- Forgæret blanding af vegetabilisk materiale. Produkt fremstillet af blandinger af vegetabilisk materiale, der er blevet underkastet en anaerob forgæring med henblik på produktion af biogas.
- Forgæret husholdningsaffald. Produkt fremstillet af kildesorteret husholdningsaffald, der er blevet underkastet en anaerob forgæring med henblik på produktion af biogas. Kun vegetabilisk og animalsk husholdningsaffald. Skal være produceret i et lukket og overvåget indsamlingssystem, som er godkendt af medlemsstaten. Maksimal koncentration i mg pr. kg tørstof: cadmium: 0,7; kobber: 70; nikkel: 25; bly: 45; zink: 200; kviksølv: 0,4; chrom (i alt): 70; chrom (VI): 0.

### 3.7 Ler og jord

- Stenmel og ler.
- Jord vil være en del af langt de fleste kompostprodukter baseret på planterester. Såfremt det har indgået i komposteringsprocessen og været opvarmet er der ikke store problemer forbundet med det, mens hvis det er overfladejord der kommer med i materialet uden at have været opvarmet vil der være større risiko for tilstedeværelse af skadegørere eller ukrudsfrø.
- Lerprodukter indgår ofte i især voksemedier til erhvervsgartnerier og udgør ikke en betydelig risiko for spredning af skadegørere.

### 3.8 Andet

- Alger og algeprodukter. Når produktet er fremkommet direkte ved: a) fysisk behandling, herunder tørring, frysning og formaling, b) ekstraktion med vand eller syre og/eller basiske vandige opløsninger eller c) gæring.
- Komposteret husholdningsaffald. Produkt fremstillet af kildesorteret husholdningsaffald, der er blevet underkastet kompostering. Kun vegetabilisk og animalsk husholdningsaffald. Skal være produceret i et lukket og overvåget indsamlingssystem, som er godkendt af medlemsstaten. Maksimal koncentration i mg pr. kg tørstof: cadmium: 0,7; kobber: 70; nikkel: 25; bly: 45; zink: 200; kviksølv: 0,4; chrom (i alt): 70; chrom (VI): 0.
- Kompost fra svampedyrkning.
- Træaske.
- Aske fra halm. Aske fra biobrændsler indeholder tungmetaller, hvorfor der er begrænsninger på, hvor meget der må spredes på markerne, jf. Bioaskebekendtgørelsen (Miljøministeriet 2008).

### **3.9 Sammendrag af 'Komponenter der kan indgå i organiske gødninger, voksemedier og kompost'**

*Organiske gødninger, kompost og voksemedier består af en lang række forskellige komponenter, som påvirker produktets kemiske sammensætning og struktur.*

*Disse komponenter er primært af vegetabilsk eller animalsk oprindelse. De vegetabiliske komponenter er hovedsageligt biprodukter eller affald, men er også sphagnum og planter produceret med henblik på gødning. Komponenter af vegetabilsk oprindelse kan indeholde en lang række uønskede organismer eller stoffer. Uforarbejdede produkter kan være inficerede med svampe eller andre levende organismer, f.eks. insekter. I presserester af frugter eller olieholdige frø kan der opkoncentreres pesticider og pesticidrester. Haveaffald kan indeholde ukrudtsfrø, svampesporer og forurennet jord.*

*Husdyrgødning består af en blanding af husdyrgødning og vegetabilsk materiale. Med husdyrgødning er der en risiko for spredning af medicinrester, såfremt husdyrene har været medicineret. Visse typer af slam kan anvendes som gødning såfremt det forinden er komposteret eller hygiejniseret samt ikke indeholder tungmetaller og miljøskadelige stoffer over fastlagte grænseværdier. Selv efter kompostering af slam er der en risiko indhold af skadelige mikroorganismer. Rester fra biogasproduktion og komposteret husholdningsaffald kan ligeledes anvendes såfremt det ikke indeholder tungmetaller og miljøskadelige stoffer over fastlagte grænseværdier.*

*Komponenter af animalsk oprindelse kan indgå i organiske gødninger. Da kogalskab og andre former for overførbare hjernesygdomme kan spredes med animalsk væv skal der i Danmark imidlertid altid opnås tilladelse fra Fødevarestyrelsen til at bruge produkter eller biprodukter af animalsk oprindelse. I praksis betyder dette at der i Danmark ikke tilføres gødninger indeholdende restprodukter af animalsk oprindelse.*

## **4. Risikofaktorer - hvad kan spredes, i hvilken form og hvordan kan det undgås**

I det følgende indgår risikovurdering af de typer voksemedier: Organisk gødning, voksemedier og kompost, som kan indeholde planterester, husdyrgødning, spildevandsslam, rester af produktion af foder og fødevarer, rester fra biogasanlæg og rester fra industri. Dette forudsættes også at omfatte jordrester fra pakkerier og fabrikker, som vasker rodfrugter, f.eks. sukkerfabrikker, kartoffelcentraler og grønsagspakkerier, samt overfladejord taget direkte fra marker, hvor der dyrkes eller har været dyrket planteafgrøder. Der ses bort fra problematikker om lodsejere, som mod betaling spreder slam, kasserede planteprodukter som f.eks. en skibsladning rådne kartofler, eller jord af dubiøs oprindelse på deres ejendom, hvor der efterfølgende dyrkes planter.

### **4.1 Risikovurdering af organisk gødning, voksemedier og kompost**

Varmebehandling af jord, slam, gødning og planterester inaktiverer planteskadegørere. Der er et signifikant positiv sammenhæng mellem temperaturen og perioden, hvori temperaturværdien har været holdt stabil. For de fleste ukrudtsfrø og andre typer formeringsorganer, bakterier, svampe, nematoder og insekter vil temperaturniveauer på 64-70 °C i 3 uger inaktivere skadegørerne. Det betyder, at den største risiko for at sprede planteskadegørere er med voksemedier, kompost og jord, som ikke har været varmebehandlet.

Passage gennem husdyrs tarmkanal vil inaktivere de fleste planteskadegørere. I ren organisk gødning forekommer kun skadegørere, som kan tåle at passere gennem husdyrs fordøjelsessystem. Det omfatter organismer, som kan tåle anaerobe (iltfrie) forhold, lav pH og angreb af fordøjelsesenzymer. I organisk gødning vil der også kunne indgå strøelse, som også skal omfattes af vurderingen.

Voksemedier er et meget variabelt produkt. Risikovurderingen skal inddrage mulighed for, at der bl.a. kan indgå spildevandsslam, jord fra vask af planteprodukter, overfladejord taget direkte fra marker og byggegrunde, hvor der har været dyrket forskellige afgrøder foruden tørv o.lign. udgravet fra åbne brud (miner), som kan blive kontamineret af vindbårne skadegørere og gennem jordfygning. Højrisikable voksemedier er jord fra pakkerier og fabrikker, som vasker rodfrugter, f.eks. sukkerfabrikker, kartoffelcentraler og grønsagspakkerier (gulerødder, rødbeder mv.), fordi jorden har været i direkte kontakt med planterne. Overfladejord udgør en særlig risiko, fordi den kan indeholde levende eller friske planter/plantedele, hvorpå skadegørere kan overleve i lang tid, og dermed kan overleve lange transportafstande.

Kompost er et meget komplekst produkt. Risikoen for forekomst af levende planteskadegørere afhænger af den komposteringstemperatur, komposten er dannet ved, og om kernen, dvs. den del af komposten, som har opnået højest temperatur, bliver kontamineret af yderligt liggende kompost og ikke eller kun delvist komposterede planterester ved udtagningen fra kompostbunken.

#### 4.2 Kategorisering af planteskadegørere

Planteskadegørere kan i dette notat praktisk opdeles i følgende kategorier:

1. Planteskadegørere, som er etablerede i Danmark, og som er vidt udbredte, som f.eks. kålsommerfugle.
2. Planteskadegørere, som er etablerede i Danmark, men som planteavlere, haveejere m.fl. ikke ønsker spredt yderligere, som f.eks. den iberiske skovsnegl, flyvehavre og kæmpe-bjørneklo.
3. Planteskadegørere, som ikke er etablerede i Danmark, men som efter etablering i Europa spreder sig naturligt. og som kan forudsiges at nå Danmark inden for få år, og som kan etablere sig under danske forhold. Tidligere eksempler er elmesygen og kastanieminermøllet, som nu er etableret i Danmark.
4. Planteskadegørere, som ikke er etablerede i Danmark, og som kun kan introduceres med menneskets hjælp.
5. Plantekarantæneskadegørere, som er regulerede af plantesundhedsmyndighederne.

Ved etablering forstås, at en organisme, efter den er introduceret eller selv kommet til Danmark, kan danne levedygtig populationer, som kan reproducere sig og overvintre under frilandsbetingelser.

Planteskadegørere, som under danske klimatiske forhold og dyrkningsmæssige vilkår (dyrkede afgrøder, sædskifter m.v.) kan overleve en periode, men ikke etablere sig, anses ikke at udgøre en national plantesundhedsrisiko, men i særlige tilfælde kan de udgøre en risiko for den enkelte planteavler eller på et mere regionalt niveau. Hvis f.eks. en væksthushusgartner får introduceret en skadegører i et væksthushus, vil det få alvorlige økonomiske konsekvenser for gartneren, selv om skadegøreren ikke kan etablere sig på friland. Et andet eksempel er ukrudtsarter, der ikke er i stand til at reproducere sig selv, men hvor deres blotte tilstedeværelse kan udgøre en menneskelig sundhedsrisiko. F.eks. bynkeambrosie, *Ambrosia artemisiifolia*, hvor pollen er stærkt allergifremkaldende (Rybnicek & Jäger, 2001; D'Amato et al., 2007).

#### 4.3 Risikovurdering af spredning af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt, som ikke er regulerede (kategori 1- 4)

Mange bakterier, svampe og vira destrueres, når angrebet plantemateriale visner og nedbrydes, og specielt når det varmebehandles, som f.eks. ved kontrolleret kompostering. Nogle organismer danner

imidlertid hvilelegemer, som kan tåle høje temperaturer, anaerobe (iltfrie) forhold og/eller meget høje og lave pH-værdier i lange perioder. Disse hvilelegemer kan f.eks. overleve passage gennem husdyrs fordøjelseskanal, ophold i gyllebeholdere og slambassiner i renseanlæg. Desuden er der mange skadegørere, som kan overleve en periode på visne plantedele og i jord på visne plantedele. For ukrudtsfrø gælder ligeledes, at nogle arters frø er i stand til at overleve i miljøer med selv forholdsvis høje temperaturer og under andre ekstreme forhold.

For skadedyr kan generelt siges, at varmebehandling, som inaktiverer cystenematoders cyster, samtidigt vil inaktivere voksne insekter, deres æg og larver, samt snegle og deres æg. En kontrolleret kompostering på minimum 55 °C i 2 uger vil inaktivere 99,9 % af cysterne (jf. Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål (Slambekendtgørelsen); nr. 1650 af 13/12/2006). Tilsvarende vil de fleste ukrudtsfrø ikke længere være spiredygtige efter sådan en behandling.

De fleste bakterier, svampe og vira inaktiveres efter behandling ved 64-70 °C i 3 uger eller højere temperaturer i kortere tid. Nogle få svampe er imidlertid mere temperatortolerante og kræver højere inaktiveringstemperaturer. Det gælder slimsvampene, som forårsager kålbrot og kartoffelbrot, og *Fusarium oxysporum*.

En helt speciel gruppe skadegørere, som hører til slimsvampene, udgør et særligt problem, fordi de danner hvilesporer, som er ekstremt tolerante over for næsten alle fysiske påvirkninger. Det er f.eks. pulverskurvslimsvampen, som overfører kartoffelmop-topvirus, *Polymyxa betae*, som overfører rodgalskabsvirus, og kålbrotslimsvampen. Hvilesporerne kan tåle passage gennem husdyrs tarmsystem og kan derfor spredes med gødning. Hvilesporerne kan tåle temperaturer på 90 °C i kortere perioder. Virus, som ligger inaktivt inde i hvilesporerne, kan overleve samme behandling.

Nogle eksempler på patogener, skadedyr og ukrudt, som vurderes at udgøre en risiko for at blive spredt med voksemedier mv., er:

Pulverskurv *Spongospora subterranea* – angriber kartofler

Kartoffelmop-topvirus. Potato mop-top virus – angriber kartofler

*Polymyxa betae* – angriber roer

Rodgalskabsvirus, Beet necrotic yellow vein virus – angriber roer

Sortbensyge/blødråd i kartofler, *Pectobacterium carotovorum*, *P. atrosepticum* og *Dickeya dianthicola*

Kålbrot *Plasmodiophora brassicae* – angriber korsblomstrede afgrøder

Rodbrand *Fusarium oxysporum* – angriber mange plantearter

Den iberiske skovsnegl *Arion lucitanicus* – angriber mange plantearter

Bynkeambrosia *Ambrosia artemisiifolia* – et ukrudt, som samtidigt er stærkt human allergifremkaldende.

#### 4.4 Risikovurdering af spredning af plantekarantæneskadegørere (kategori 5)

Plantekarantæneskadegørere er reguleret i Bekendtgørelse om planter nr. 32 af 23/01/2009 (Plantedirektoratet 2009a), Bekendtgørelse om import af planter og planteprodukter m.m. nr. 33 af 23/01/2009 (Plantedirektoratet 2009b) og Bekendtgørelse om planteskadegørere nr. 34 af 23/01/2009 (Plantedirektoratet 2009c). Alle tre bekendtgørelser omfatter levende planter og plantedele, herunder frø, og har til formål at forhindre import af karantæneskadegørere og spredning inden for EU. Hvis en karantæneskadegører bliver fundet i et land, er strategien, at skadegøreren og de angrebne planter skal destrueres for at hindre spredning. Ved destruktion forstås brænding eller deponering og ikke kompostering. Ud fra den bagvedliggende strategi i de nævnte bekendtgørelser vil der ikke optræde

plantemateriale i EU, som er angrebet af karantæneskadegørere, eller i de tilfælde, hvor der gør det, vil plantematerialet ikke indgå i kompost o.lign., fordi der er krav om destruktion af angrebne planter. Dog udgør den kategori af karantæneskadegørere, som benævnes "Planteskadegørere, som vides at forekomme i Den europæiske Union", et særligt problem. Princippet er stadig, at skadegøreren skal bekæmpes, og at den ikke må spredes fra angrebne lokaliteter til ikke-angrebne lokaliteter. Her udgør specielt jordlevende skadegørere et problem, fordi transport af jord i sig selv ikke er reguleret af bekendtgørelserne. De omfatter kun jord/voksemedier, som er hæftet til planter eller mere konkret jord/voksemedier i potter og containere med levende planter. Hvis planter og planterester, som er angrebet af karantæneskadegørere, ikke brændes eller destrueres endegyldigt, men i stedet komposteres, er der risiko for spredning af karantæneskadegørere med komposten, afhængigt af, hvor høj komposteringstemperaturen har været og i hvor lang en periode.

Cystenematoder udgør et særligt problem i jord, fordi cystenematoder danner cyster, som kan overleve mange år i jorden.

Følgende plantekarantæneskadegørere vurderes potentielt at udgøre den største risiko:

Hvid kartoffelcystenematod, *Globodera pallida*

Gul kartoffelcystenematod, *Globodera rostochiensis*

Cystenematod, *Meloidogyne chitwoodi*

Cystenematod, *Meloidogyne fallax*

Kartoffelringbakteriosebakterien, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*

Kartoffelbrunbakteriosebakterien, *Pseudomonas solanacearum*

Kartoffelbrok, *Synchytrium endobioticum*

Jordbærrødmarsvampen, *Phytophthora fragaria*

Europæisk visneskimmel, *Phytophthora ramorum*

Rodgalskabsvirus, Beet necrotic yellow vein virus

New Zealandsk fladorm, *Arthioplasthia triangulata*

#### **4.5 Faktorer, som reducerer risikoen for spredning af planteskadegørere**

Professionelle planteavlere vil have en adfærd, som minimerer risikoen for at sprede alvorlige planteskadegørere med voksemedier m.v. En læggekartoffelavler vil næppe sprede fremmed jord på sine marker, f.eks. fra kartoffelpakkerier, fordi risikoen for spredning af kartoffelcystenematoder er velkendt og marken bliver kontrolleret for kartoffelcystenematoder af Plantedirektoratet, inden tilladelse til dyrkning af læggekartofler udstedes. Væksthus- og planteskolegartnere benytter store mængder voksemedium til potter og containere til plantedyrkning. Gartnerne er imidlertid meget påpasselige med at kontrollere voksemediet for at undgå at få introduceret planteskadegørere, som vil være økonomisk meget bekostelige.

#### **4.6 Spredning af kemiske stoffer som metaller, pesticider og andet**

Efter udvinding af olie fra olieholdige frø eller juice fra frugter indeholder restproduktet et forøget indhold af pesticider og metaller idet disse opkoncentreres under forarbejdningen (Rose et al. 2009). Ved anvendelse af disse restprodukter som gødning eller i kompost er der dermed risiko for spredning af pesticider og metaller.

Ligeledes er der risiko for spredning af medicinrester eller nedbrydningsprodukter med husdyrgødning fra dyr behandlet med veterinær medicin (Boxall et al. 2006; Dolliver et al. 2007).

#### **4.7 Sammendrag af 'Risikofaktorer'**

*Ved varmebehandling er det ofte muligt at inaktivere uønskede organismer. For de fleste ukrudtsfrø, bakterier, svampe, nematoder og insekter vil temperaturniveauer på 64-70 °C i 3 uger inaktivere skadegørerne. Det betyder, at den største risiko for at sprede planteskadegørere er med voksemedier, kompost og jord, som ikke har været varmebehandlet.*

*Ved kontrolleret kompostering er det ofte muligt at opnå så høje temperaturer så uønskede organismer inaktiveres. Kompost kan dog fortsat indeholde uønskede organismer såfremt der er dele, som ikke er blevet tilstrækkeligt komposteret (altså ikke tilstrækkelig høj temperatur i tilstrækkelig lang tid).*

*Efter tilendebragt kontrolleret kompostering kan der imidlertid ske en kontaminering med ukrudtsfrø, svampe, insekter eller jord. Der vil derfor fortsat være en risiko for at kompost og voksemedier kan indeholde uønskede organismer.*

*Selv om varmebehandling ved 64-70 °C i 3 uger inaktiverer de fleste skadegørere er der imidlertid nogle slimsvampe (bl.a. kålbrok og kartoffelbrok) som er ekstremt temperaturløstolerante og kræver højere inaktiveringstemperaturer.*

*Planteskadegørere kan opdeles i forskellige kategorier. Nogle skadegørere er allerede etablerede i Danmark og søges reguleret med passende værnemidler. Andre skadegørere er endnu ikke etablerede i Danmark. Endelig er der karantæne-skadegørere, som er så skadelige at disse organismer og de angrebne planter skal destrueres ved brænding eller deponering for at hindre opformering og yderligere spredning.*

*Hvis planter og planterester, som er angrebet af karantæneskadegørere, ikke destrueres endegyldigt, men i stedet komposteres, er der risiko for spredning af karantæneskadegørere med komposten, afhængigt af, hvor høj komposteringstemperaturen har været og i hvor lang en periode. Cystenematoder udgør et særligt problem, fordi cystenematoder danner cyster, som kan overleve mange år i jorden.*

#### **5. Krav til komposteringsprocesser og behandling af materialer for at undgå spredning af uønskede komponenter**

Risikovurderingerne af organiske gødninger, kompost og voksemedier viser således at det, for at undgå spredning af ukrudt og planteskadegørere, er altafgørende at materialerne har været varmebehandlet eller undergået en kontrolleret kompostering. Hvis komposteringen foregår ved konstante temperaturer i opvarmede komposteringsanlæg kræves kortere perioder der mere præcist kan defineres for at eliminere planteskadegørere sammenlignet med kompost i miler (Noble et al., 2009). Man kan i litteraturen finde modstridende oplysninger om temperaturløstolerance for forskellige planteskadegørere idet tolerancen kan være afhængig af andre faktorer end kun temperatur, især vandindhold men også materialets oprindelse kan påvirke hvor modstandsdygtige de er.

Generelt kan man tale om en kontrolleret kompostering hvis komposten har opnået en temperatur på minimum 55 °C i minimum 2 uger og er vendt mindst 2 gange. Dette vil i de fleste tilfælde være tilstrækkeligt til at undgå ukrudtsfrø, mens kontrolleret hygiejnisering er nødvendigt hvis planteskadegørere skal elimineres hvilket vil sige minimum 70 °C i minimum 1 time, og i mange tilfælde i minimum en uge.

## 6. Vedrørende evt. forholdsregler i andre lande

En vurdering af evt. forholdsregler i andre lande er en meget vanskelig opgave. Dels vil det være meget tidskrævende, hvis vi selv skal indhente selve informationen om gældende regler og vejledninger i en lang række lande, når vi ikke kan trække på netværk og viden fra vores forskning. Dels har vi ikke har mulighed for at vurdere i hvilket omfang evt. regler og vejledninger håndhæves i de enkelte lande. Vi mener derfor ikke at kunne give et kvalificeret og fyldestgørende svar.

Overordnet set mener vi dog ikke, at kendskab til andre landes regelsæt vil påvirke rapportens konklusioner og de risici der er ved nogle af disse produkter.

## 7. Vurdering og konklusion

Vi vurderer, at der er en reel risiko for at få indslæbt planteskadegørere med organisk gødning, voksemedier og kompost importeret fra andre EU-lande. Det omfatter både skadegørere, som allerede er etableret i Danmark, skadegørere, som endnu ikke er etableret i Danmark, men som er på vej, karantæneskadegørere foruden organismer, som senere kan vise sig at udvikle sig til planteskadegørere.

De største risici er forbundet med kompost, som ikke har gennemgået kontrolleret kompostering, overfladejord og jord fra pakkerier og fabrikker, som vasker rodfrugter. Den største risiko vurderer vi at være spredning i private haver, i parker og ved etablering af grønne områder i nybyggerier foruden planteavlere, som spreder overfladejord på sine marker.

Det vurderes specifikt, at der er størst risiko for at få spredt karantæneskadegørerne kartoffelbroksvamp og fire cystenematoder. Af ikke-karantæneskadegørere vurderes risikoen at være størst for at få spredt pulverkurvslimsvamp med kartoffelmop-topvirus, *Polymyxa betae* med rodgalskabvirus og kålbrokslimsvamp.

Det vurderes således at såfremt materialerne ikke er tilstrækkeligt behandlet vil der være en risiko forbundet med indførelse af organiske gødninger, kompost og voksemedier.

I biprodukter af vegetabilsk oprindelse kan der opkoncentreres pesticidrester, tungmetaller og miljøskadelige stoffer. Ved import af vegetabiliske biprodukter i gødninger, voksemedier og kompost er der således risiko for indførelse af disse uønskede stoffer. Ved import af husdyrgødning er der ligeledes risiko for indførelse af medicinrester.

## 8. Litteraturreferencer

Anonym 1997. Rapport om risikoen for spredning af planteskadegørere med affald, som anvendes på landbrugsjord. 2. udgave 1997. Plantedirektoratet. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

Bernal MP, Navarro AF, Roig A, Cegarra J, García D 1996. Carbon and nitrogen transformation during composting of sweet sorghum bagasse. *Biology and Fertility of Soils* 22, 141-148.

Boxall ABA, Johnson P, Smith EJ, Sinclair CJ, Stutt E, Levy LS 2006. Uptake of veterinary medicines from soils into plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54, 2288-2297.

Briancesco R, Coccia AM, Chiaretti G 2008. Assessment of microbiological and parasitological quality of composted wastes: health implications and hygienic measures. *Waste Management & Research* 26, 196-202.

D'amato G, Cecci L, Bonini S, et al. 2007. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy* 62, 976-990.



- Dolliver H, Kumar K, Gupta S 2007. Sulfamethazine uptake by plants from manure-amended soil. *Journal of Environmental Quality* 36, 1224-1230.
- Dorahy CG, Pirie AD, McMaster I, Muirhead L, Pengally P, Chan KY, Jackson M, Barchia IM 2009. Environmental risk assessment of compost prepared from *Salvinia Egeria densa* and alligator weed. *Journal of Environmental Quality* 38, 1483-1492.
- EU-forordning 1991. Rådets Forordning (EØF) NR. 2092/91 af 24. juni 1991 om økologisk produktionsmetode for landbrugsprodukter og om angivelse heraf på landbrugsprodukter og levnedsmidler. *De Europæiske Fællesskabers Tidende* 27.7.1991, L198, 15 pp.  
[http://www.eu-oplysningen.dk/upload/application/pdf/0adbfb57/JOL\\_1991\\_198\\_1\\_DA\\_0002%20\(2\).pdf](http://www.eu-oplysningen.dk/upload/application/pdf/0adbfb57/JOL_1991_198_1_DA_0002%20(2).pdf)
- EU-forordning 2003. Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) nr. 2003/2003 af 13. oktober 2003 om gødninger (Gødningsforordningen). *Den Europæiske Unions Tidende* 21.11.2003, L 304, 194 pp.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:304:0001:0194:DA:PDF>
- EU-forordning 2006. Kommissionens Forordning (EF) Nr. 181/2006 af 1. februar 2006 om gennemførelse af forordning (EF) nr. 1774/2002 for så vidt angår organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler, bortset fra gylle, og om ændring af samme forordning. *Den Europæiske Unions Tidende* 2.2.2006, L 29, 31-34.  
[http://www.foedevarestyrelsen.dk/NR/rdonlyres/1D3DCACC-05C2-4F6B-B92E-A2311122DBD9/0/Forordning\\_181\\_2006.pdf](http://www.foedevarestyrelsen.dk/NR/rdonlyres/1D3DCACC-05C2-4F6B-B92E-A2311122DBD9/0/Forordning_181_2006.pdf)
- EU-forordning 2007. Rådets Forordning (EF) Nr. 834/2007 af 28. juni 2007 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter og om ophævelse af forordning (EØF) nr. 2092/91. *Den Europæiske Unions Tidende* 20.7.2007, L189, 23 pp.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:DA:PDF>
- EU-forordning 2008. Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 764/2008 af 9. juli 2008 om procedurer for anvendelsen af visse nationale tekniske forskrifter på produkter, der markedsføres lovligt i en anden medlemsstat, og om ophævelse af beslutning nr. 3052/95/EF. *Den Europæiske Unions Tidende* 13.8.2008, L 218, 21-29.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:218:0021:0029:da:PDF>
- EU-forordning 2008. Kommissionens Forordning (EF) NR. 889/2008 af 5. september 2008 om gennemførelsesbestemmelser til Rådets forordning (EF) nr. 834/2007 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter, for så vidt angår økologisk produktion, mærkning og kontrol. *Den Europæiske Unions Tidende* 18.9.2008, L250, 84 pp.  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:250:0001:0084:DA:PDF>
- EU-forordning 2009. Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EF) Nr. 1774/2002 af 3. oktober 2002 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter, som ikke er bestemt til konsum (Biproduktforordningen). Seneste ændring 07.08.2009. 180 pp.  
<http://www.foedevarestyrelsen.dk/NR/rdonlyres/B9FC26D6-D5E0-4DBB-A3BF-4941F9CC457C/0/Konsolideretbiproduktforordningdansk.pdf>
- Forslag til EU-rådsforordning om voksemedier 2010. Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on growing media, 16/04/2010, 22pp.
- Fødevaredirektoratet 2003. Vejledning til EU-parlamentets og Rådets forordning (EF) 1774/2002 af 3. oktober 2002 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter, som ikke er bestemt til konsum (Biproduktforordningen). VEJ nr. 9420 af 05/08/2003. Fødevaredirektoratet 2003, 65 pp.

- Fødevarestyrelsen 2006. Bekendtgørelse om dyresundhedsmæssige betingelser for anvendelse af organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler med animalsk indhold (Gødningsforordningen). BEK nr. 270 af 30/03/2006. Fødevarestyrelsen 2006.  
<http://retsinformation.w0.dk/Forms/R0710.aspx?id=31672>
- Fødevarestyrelsen 2009. Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om dyresundhedsmæssige betingelser for anvendelse af organiske gødningsstoffer og jordforbedringsmidler med animalsk indhold. BEK nr. 409 af 27/05/2009. Fødevarestyrelsen 2009.  
<http://retsinformation.w0.dk/Forms/R0710.aspx?id=125224>
- Klamer M, Baath E 1998. Microbial community dynamics during composting of straw material studied using phospholipid fatty acid analysis. FEMS Microbiology Ecology 27, 9-20.
- Landbrugsinfo 2009. Gødningsregler for økologer. Videncentret for Landbrug.  
[http://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Goedskning/Sider/Goedningsregler\\_for\\_oekologer\\_rettet.aspx](http://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Goedskning/Sider/Goedningsregler_for_oekologer_rettet.aspx)
- Miljøministeriet 2006. Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål (Slambekendtgørelsen). BEK nr. 1650 af 13/12/2006. Miljøstyrelsen, 12pp.  
[http://www.spildevandsslam.dk/media/BEK\\_nr\\_1650\\_af\\_13122006\\_Slambekendtgorelsen.pdf](http://www.spildevandsslam.dk/media/BEK_nr_1650_af_13122006_Slambekendtgorelsen.pdf)
- Miljøministeriet 2006. Bekendtgørelse om erhvervsmæssigt dyrehold, husdyrgødning, ensilage m.v. (Husdyrbekendtgørelsen). BEK nr. 814 af 13/07/2006. Miljøministeriet, 12 pp.  
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=12945>
- Miljøministeriet 2008. Bekendtgørelse om anvendelse af bioaske til jordbrugsformål (Bioaskebekendtgørelsen) BEK nr 818 af 21/07/2008. Miljøministeriet.  
<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=116609>
- Noble R & Roberts SJ 2004. Eradication of plant pathogens and nematodes during composting: a review. Plant Pathology 53, 548-568.
- Noble R, Elphinstone JG, Sansford CE, Bidge GE & Henry CM 2009. Management of plant health risks associated with processing of plant-based wastes: A review. Bioresource Technology 100, 3431-3446.
- Plantedirektoratet 2008. Bekendtgørelse om gødning og jordforbedringsmidler m.v. BEK nr. 862 af 27/08/2008, Fødevareministeriet.
- Plantedirektoratet 2009a. Bekendtgørelse om planter. BEK nr. 32 af 23/01/2009, Fødevareministeriet.
- Plantedirektoratet 2009b. Bekendtgørelse om import af planter og planteprodukter m.m. BEK nr. 33 af 23/01/2009, Fødevareministeriet.
- Plantedirektoratet 2009c. Bekendtgørelse om planteskadegørere. BEK nr. 34 af 23/01/2009, Fødevareministeriet.
- Plantedirektoratet 2010. Vejledning om økologisk jordbrugsproduktion - April 2010. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Plantedirektoratet, 178 pp.  
[http://pdir.fvm.dk/Vejledning\\_om\\_%C3%B8kologisk\\_jordbrugsproduktion.aspx?ID=2137](http://pdir.fvm.dk/Vejledning_om_%C3%B8kologisk_jordbrugsproduktion.aspx?ID=2137)
- Rose G, Lane S, Jordan R 2009. The fate of fungicide and insecticide residues in Australian wine grape by-products following field application. Food Chemistry 117, 634-640.
- Rybnicek O & Jäger S 2001. Ambrosia (Ragweed) in Europe. Allergy and Clinical Immunology International 13, 60-66.

## Rester fra industriel fremstilling af animalske fødevarer (biprodukter)

I Biproduktforordningen er biprodukterne inddelt i tre kategorier:

**Kategori 1** materiale er dyr der er mistænkt for at være smittet med eller aflivet i forbindelse med foranstaltninger til udryddelse af TSE (Transmissible Spongiforme Encephalopater (overførbare svampeagtige hjernesygdomme) er en gruppe af dødelige hjernesygdomme), forsøgsdyr, sygt vildt, cirkusdyr og dyr fra zoologiske haver, selskabsdyr, dyr indeholdende visse restkoncentrationer samt specificeret risikomateriale (SRM).

**Kategori 2** materiale er biprodukter fra dyr der udgør en risiko, for så vidt angår smitsomme hysdyrsygdomme. Af kategori 2 materiale kan nævnes:

- 1) Aflivede og selvdøde produktionsdyr bortset fra drøvtyggere.
- 2) Kasserede hele dyr og organer fra slagterier hvis det ikke er kategori 1 materiale.
- 3) Materiale fra den primære rensning af spildevand på svine- og fjerkræslagterier.
- 4) Gylle og mavetarmindehold som er fjernet fra fordøjelseskanalen.

**Kategori 3** materiale er biprodukter fra raske dyr, dvs.

- 1) Dele af slagtede dyr, der er egnet til konsum, men som af kommercielle grunde ikke er bestemt til konsum. I princippet gælder, at når et dyr ved veterinærkontrollen er godkendt til konsum så er alt godkendt. Dette betyder at alle dele af dyr som er godkendt til konsum kan betragtes som kategori 3 biprodukt, hvis det ikke går til konsum. Dette gælder alle organer inklusive lunger, tarme (uden tarmindehold), tarmmucosa, vom, yver og bør etc.
- 2) Dele af slagtede dyr, som er erklæret uegnede til konsum, men som ikke udviser tegn på sygdomme, der kan overføres til mennesker eller dyr, og som stammer fra slagtekroppe, der er egnet til konsum. Eksempelvis anses kasserede skoldelunger, parasitlevere, galdeforurenede dele, friske bidsår og slag, ar, friske brud, som stammer fra dyr som godkendes til konsum og som ikke udviser tegn på sygdom som kan overføres til mennesker og dyr som værende kategori 3 materiale. Hoveder og fødder af fjerkræ anses som værende kategori 3 materiale.
- 3) Huder, og skind, hove, klove, horn, svinebørster og fjer fra dyr, der er slagtet på et slagteri efter at have været underkastet levende syn og ved denne undersøgelse er blevet fundet egnet til slagtning med henblik på konsum.
- 4) Blod fra andre dyr end drøvtyggere, der er slagtet på et slagteri efter at have været underkastet levende syn og ved denne undersøgelse er fundet egnet til slagtning med henblik på konsum. Det gælder således for blod fra svin og fjerkræ opsamlet kontinuerligt i forbindelse med slagtningen og kan altså også omfatte blod fra dyr som kasseres ved post mortem kontrollen.
- 5) Animalske biprodukter fra fremstilling af produkter bestemt til konsum, herunder affedtede knogler og grever. Denne gruppe omfatter rå rester i form af afskær o.l. og restprodukter fremkommet i forbindelse med produktionen på virksomheder som forarbejder animalske produkter. Der skal være en sikker identifikation og adskillelse på dyreart af biprodukterne for at de kan anvendes til produktion

af forarbejdet animalsk protein til foderbrug. Det omfatter ikke fordærvede produkter eller rester, der kan betragtes som tilhørende punkt 12.

6) Tidligere fødevarer af animalsk oprindelse eller som indeholder animalske bestanddele, bortset fra køkken- og madaffald. Denne gruppe omfatter færdigforarbejdede levnedsmidler med animalsk indhold, som ikke længere kan anvendes til konsum af kommercielle grunde, f. eks. på grund af fremstillingsvanskeligheder eller fejl ved emballagen eller andre fejl som ikke indebærer risiko for mennesker og dyr. Det omfatter endvidere produkter fremstillet med henblik på konsum, men som af kommercielle grunde ikke ønskes anvendt til konsum. Der skal være en sikker identifikation og adskillelse på dyreart for at de kan anvendes til produktion af forarbejdet animalsk protein til foderbrug. Fordærvede fødevarer og fødevarer med overskreden sidste salgsdato betragtes som tilhørende punkt 12, og må således ikke anvendes til foderfremstilling, men kan bortskaffes som kategori 3 materiale i biogas- eller komposteringsanlæg efter forordningens regler.

7) Rå mælk fra dyr, der ikke udviser tegn på klinisk sygdom.

8) Fisk eller andre havdyr, undtagen havpattedyr, som er taget på åbent hav med henblik på fiskemelsproduktion.

9) Ferske biprodukter fra fisk fra anlæg, der fremstiller fiskerivarer til konsum. Ferske biprodukter fra fisk fra anlæg som forarbejder dambrugsfisk fra dambrug med Egtvedssyge, ILA (Infektøs LakseAnæmi) eller andre smitsomme fisesygdomme skal betragtes som kategori 2. Sådant materiale kan fx tilføres biogasanlæg efter tryksterilisering.

10) Skaller, biprodukter fra rugerier og knækægsprodukter stammende fra dyr, der ikke udviser kliniske tegn på nogen sygdom, der via dette produkt kan overføres til mennesker og dyr. Det drejer sig f.eks. om fralyste rugeæg, uklækkede æg, skaller og døde og aflivede daggamle kyllinger fra rugerier, samt knækæg, æggeskaller og andre æggerester fra ægproduktvirksomheder. Det omfatter ikke fordærvede æg der betragtes som hørende til punkt 12.

11) Blod, huder, skind, hove, klove, fjer, uld, hår og pelsværk stammende fra dyr, der ikke udviste kliniske tegn på nogen sygdom, der via dette produkt kan overføres til mennesker og dyr. Det drejer sig om blod fra drøvtyggere, som ikke er opsamlet fra dyr enkeltvis eller batch-vis så det kan tilbageføres til enkelt dyr (drøvtyggerblod vil i Danmark som hovedregel blive behandlet som kategori 1 materiale da man ikke opsamler blodet batch vis og derfor ikke tilbageholder blodet til BSE test er udført). BSE (Bovin Spongiform Encephalopati) eller kogalskab tilhører TSE. Det drejer endvidere om huder, skind, hove, klove, horn, uld og hår fra selvdøde og aflivede dyr der tilføres destruktionsanstalter, som ikke har vist kliniske tegn på anmeldeligt sygdomme og for drøvtyggere ikke er mistænkt for smittet med TSE.

12) Andet køkken- og madaffald end det der er nævnt under kategori 1. Det drejer sig om alle affaldsfødevarer fra restauranter, cateringvirksomheder, cafeteria, kantiner, og køkkener, herunder private husholdninger der producerer færdige madvarer til direkte konsum på stedet eller levering ud af huset. Det omfatter rester som fremkommer i forbindelse med fremstillingen af maden, ikke fortærede færdiglavede retter og levninger samt brugt/kasseret stege/friture fedt/olie og lignende. Omfattet er også det køkkenaffald som fremkommer i forbindelse med kildesortering af organisk dagrenovation.

**Slam**

Følgende affaldstyper anvendes som gødning til jordbrugsformål såfremt koncentrationen af tungmetaller og miljøfremmede stoffer er lavere end de i bilag 2 nævnte grænseværdier og såfremt affaldstyperne er stabiliseret, komposteret eller hygiejniseret i henhold til bilag 3 i Slambekendtgørelsen (Miljøministeriet 2006):

- 1) Slam og spildevand samt uforurenede produktrester fra forarbejdning af vegetabiliske råvarer samt slam og spildevand fra mejerier. Dette produkt kan anvendes uden stabilisering, kompostering eller hygiejnisering.
- 2) Slam fra dambrug: a) Slam fra ferskvandsdambrug samt slam og spildevand fra recirkulerede anlæg til opdræt af fisk, og b) Slam fra indpumpningsdambrug. Slam fra dambrug skal være stabiliseret, komposteret eller hygiejniseret.
- 3) Slam fra forarbejdning af animalske råvarer: a) Slam og flotationsfedt fra renseanlæg på slagterier og opskæringsvirksomheder opsamlet efter at spildevandet har været underkastet en primær rensning i henhold til biproduktforordningen, b) Slam og flotationsfedt fra renseanlæg på levnedsmiddelvirksomheder andre end slagterier og opskæringsvirksomheder, og c) Slam og flotationsfedt fra rensningsanlæg på fiskeindustrier. Slam fra forarbejdning af animalske råvarer må kun anvendes hvis det er hygiejniseret ved 70° C i 60 minutter og efterfølgende bioforgasset eller komposteret.
- 4) Organisk madaffald: a) Organisk dagrenovation, b) Madaffald fra storkøkkener indsamlet med organisk dagrenovation, og c) Madaffald fra butikker, der ikke er omfattet af litra 6. Organisk madaffald skal være komposteret eller hygiejniseret samt anvendes i henhold til Biproduktforordningen.
- 5) Spildevandsslam: a) Slam fra offentlige spildevandsanlæg, og b) Slam fra private rensningsanlæg til behandling af husspildevand. Spildevandsslam må kun anvendes hvis det er hygiejniseret.
- 6) Animalske biprodukter som defineret i Europa-Parlamentets og Rådets forordning (EF) nr. 1774/2002 om sundhedsbestemmelser for animalske biprodukter, som ikke er bestemt til konsum, bortset fra organisk dagrenovation og madaffald fra storkøkkener.