

Miljøprojekt Nr. 654 2001

# Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger - Revideret udgave

Claus Petersen  
ECONET A/S

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

# Indhold

INDHOLD	3
FORORD	5
SAMMENFATNING	7
SUMMARY	9
1 METODE	11
1.1 BAGGRUND OG FORMÅL	11
1.2 AFGRÆNSNING OG DEFINITIONER	11
1.2.1 <i>Kompostering</i>	11
1.2.2 <i>Bioforgasning</i>	12
1.3 STATISTIKKENS GRUNDLAG	13
1.3.1 <i>Enheder</i>	15
2 KORTLÆGNINGENS RESULTATER	17
2.1 ANLÆGSTYPER OG BEHANDLINGSMETODER	17
2.2 TILFØRT AFFALDSMÆNGDE	19
2.2.1 <i>Tilført have- og parkaffald, HPA</i>	19
2.2.2 <i>Dagrenovation tilført anlæggene</i>	19
2.2.3 <i>Organisk affald fordelt på affaldstyper</i>	20
2.3 PRODUCERET OG FRAFØRT KOMPOST M.V.	22
2.3.1 <i>Færdig kompost</i>	22
2.3.2 <i>Lagerbeholdning</i>	24
2.4 ANVENDELSEN AF KOMPOST	24
2.5 PRISER PÅ KOMPOST	26
2.6 KOMPOSTKVALITET	27
2.6.1 <i>Næringsstoffer</i>	28
2.6.2 <i>Tungmetaller</i>	28
2.6.3 <i>Miljøfremmede stoffer</i>	29
2.7 ANLÆGGENES STØRRELSE, KAPACITET OG ALDER	29
2.7.1 <i>Størrelsen af kompostanlæg</i>	30
2.7.2 <i>Kapacitet på kompost- og biogasanlæg</i>	30
2.7.3 <i>Anlæggenes alder</i>	31
3 DATAKVALITET	32
3.1 REGISTREREDE ANLÆG	32
3.2 INDSAMLING AF DATA	32
3.3 MODTAGET MÆNGDE	32
3.4 PRODUCERET KOMPOST	33
3.5 FRAFØRT KOMPOST OG ANVENDELSEN AF KOMPOST	33
3.6 LAGER	33
3.7 PRIS PÅ KOMPOST	34
3.8 KOMPOSTKVALITET	34
4 REFERENCER	35



# Forord

Notatet ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999” er en statistisk opgørelse af tilført og behandlet organisk affald fra husholdninger m.v. på kompost- og biogasanlæg. Opgørelsen indeholder endvidere mængden af produceret, lagret og afsat kompost, samt oplysninger om priser og kvalitet af komposten. Statistikken er en fortsættelse af tidligere års statistikker på området.

Formålet med statistikken er at tilvejebringe et datagrundlag, der løbende kan anvendes af myndighederne til vurdering af omfanget og udviklingen af produktion og afsætning af kompost. Statistikken giver endvidere branchen generelle oplysninger om markedet for afsætning af kompost.

Denne statistik er én ud fire statistikker, der udarbejdes inden for området ”Organisk affald”. De fire statistikker er:

- Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger
- Statistik for hjemmekompostering
- Statistik for madaffald
- Statistik for jordbrugsmæssig anvendelse

Udarbejdelsen af statistikkerne er finansieret af Miljørådet for Renere Produkter under projektrammen ”Statistikker og materialestrømsanalyser for udvalgte områder”.

Udover statistikkerne inden for ”Organisk affald” udarbejdes følgende tilsvarende notater under projektrammen:

- Statistik for glasemballage
- Statistik for plastemballage
- Statistik for returpapir og -pap

Endvidere udarbejdes der et notat, der opgør det samlede emballageforbrug i Danmark. Notatet ”Emballageforsyningen i Danmark 1999” opgør en række forsyningstal, der anvendes i de andre statistiknotater.

Notaterne under projektrammen ”Statistikker og materialestrømsanalyser for udvalgte områder” er udarbejdet af en projektgruppe bestående af Econet AS, Teknologisk Institut og Lars Mørck Ottosen med Econet som den projektansvarlige organisation.

Claus Petersen har været udførende på ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999”.



# Sammenfatning

”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999” indeholder en kortlægning af mængden af organisk affald tilført kompost- og biogasanlæg. Endvidere opgøres den behandlede affaldsmængde samt produktion, lager og afsætning af kompost og endelig pris og kvalitet af den fremstillede kompost.

Statistikken er udarbejdet på grundlag af indberetninger fra 134 kompostanlæg samt 5 biogasanlæg. Kun biogasanlæg, der behandler organisk dagrenovation, er medtaget. På kompostanlæggene skal der foregå en egentlig kompostering – anlæg der alene modtager og fliser have- og parkaffald indgår ikke i statistikken.

Statistikken siger således ikke noget om den totale mængde have- og parkaffald, der indsamles i Danmark. Statistikken viser heller ikke mængden af organisk affald behandlet på danske biogasanlæg - kun fra anlæg, der behandler organisk dagrenovation.

Væsentlige resultater fra statistikken sammenfattes i det følgende.

De 139 anlæg udgør 9 anlæg mere end i 1998. Generelt har anlæggene modtaget og behandlet mere affald end i 1998. Den udnyttede kapacitet er 69 pct.

Anlæggene fik i 1999 tilført i alt 1.042.000 tons organisk affald. Det er en stigning i den tilførte affaldsmængde på 15 pct. i forhold til 1998. Den stigende mængde affald kommer dels fra have- og parkaffald (+19 pct.) dels fra slam fra renselanlæg (+ 40 pct.). Den tilførte affaldsmængde fordeler sig således:

- Organisk dagrenovation 37.000 tons
- Have- og parkaffald 615.000 tons
- Slam fra rensningsanlæg 77.000 tons
- Husdyrgødning til biogas 254.000 tons
- Andet organisk affald 59.000 tons

Kompostanlæggene producerede 388.000 tons kompost i 1999, hvilket er en stigning på 34 pct. i forhold til 1998. Mængden af fraført kompost udgjorde 370.000 tons, hvilket er en stigning på 100.000 tons eller 38 pct. i forhold til året før.

Af komposten anvendes 43% i private haver. Det er stadig langt den mest udbredte anvendelse af kompost, men andelen af kompost, der anvendes i private haver, har de seneste år været faldende. 14 pct. bruges som afdækning på deponier, 13 pct. på grønne områder, 12 pct. i landbruget, 8 pct. i gartnerier og en mindre del i skovene eller til andre formål.

Lageret af færdig kompost steg med 28.000 tons til i alt 265.000 tons.

Prisen på kompost har de seneste år været nogenlunde konstant. Den gennemsnitlige salgspris for kompost fremstillet af ren have- og parkaffald ligger på 60-65 kr. pr. tons. Men der er stor forskel, hvilken pris det enkelte anlæg tager for komposten.

Mere end hvert tredje kompostanlæg udleverer gratis kompost.

Analyseresultater viser, at indholdet af tungmetaller overholder gældende grænseværdier i 1999. Analyseresultater overholder ligeledes grænseværdier for kompost gældende fra år 2000.

Gældende og fremtidige afskæringsværdier for miljøfremmede stoffer i kompost overholdes.



# Summary

“Statistics on compost for 1999” shows the amount of organic waste received at compost plants and biogas plants. The processed amount of waste, the production, stock and sale of compost, and price and quality of the processed compost are examined.

The statistics were prepared on the basis of reports from 134 composting plants as well as 5 biogas plants. Only biogas plants processing organic refuse are included. At the composting plants the real composting will take place – plants that merely receive and chip garden waste and park waste are not included in the statistics.

Consequently, the statistics do not give any information about the total amount of garden waste and park waste collected in Denmark. Neither do the statistics show the amount of organic waste processed at Danish biogas plants – only plants processing organic refuse are dealt with.

The following summarizes the major statistical findings.

The 139 plants have since 1998 increased by 9. In general the plants received and processed more waste than in 1998. 69 per cent of capacity was utilised.

In 1999 the plants received a total of 1,042,000 tons of organic waste. This is an increase of 15 per cent compared to 1998. The increased amount of waste partly originates from garden waste and park waste (+19 per cent), partly from sludge from purification plants (+40 per cent). The received waste can be classified as:

- Organic refuse □□□ □□□□□□□□□ 37.000 tons
- Garden- and park waste 615.000 tons
- Sludge from purification plants 77.000 tons
- Domestic animal manure for biogas 254.000 tons
- Other organic waste 59.000 tons

The composting plants produced 388,000 tons of compost in 1999. This is an increase of 34 per cent compared to 1998. The amount of compost that left the plants amounted to 370,000 tons which is an increase of 100,000 tons or 38 per cent compared to the previous year.

43 per cent of the compost is used in private gardens. This is still the most common use for compost. However, the percentage of compost being used in private gardens has been declining during the past years. 14 per cent is used for covering landfills, 13 per cent on green areas, 12 per cent in agriculture, 8 per cent in nurseries and a minor part in woods and other areas.

The stock of ready-made compost rose by 28,000 tons to a total of 265,000 tons.

The price of compost remained fairly steady during the recent years. The average sales price for compost made from pure garden waste and park waste, is about DKK 60-65 per ton. The price of compost from one plant to another can vary substantially.

More than one third of the composting plants give out free compost.

The analytical findings show that the content of heavy metals complies with the existing maximum allowable values for 1999.

Existing and future cut-off values for environmentally foreign substances found in compost are observed.

# 1 Metode

## 1.1 Baggrund og formål

Dette notat indeholder statistik for behandling af organisk affald indsamlet fra husholdninger m.v. Notatet benævnes i det følgende ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999”.

Siden 1992 er der årligt udarbejdet en kompoststatistik. ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger” indeholdt oplysninger om:

- Mængden af organisk affald tilført danske, behandlingsanlæg – her forstået som biogasanlæg og komposteringsanlæg.
- Mængden af kompost fremkommet ved den biologiske behandling, samt kompostens anvendelse, lagerforskydning og afsætningsforhold.

Fra 1994 har ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger” endvidere indeholdt en opgørelse af skønnede omfang af hjemmekompostering af vegetabilsk dagrenovation. Statistik for hjemmekompostering findes for 1999 i et selvstændigt notat.

## 1.2 Afgrænsning og definitioner

### 1.2.1 Kompostering

#### 1.2.1.1 Komposteringsanlæg

Ved komposteringsanlæg forstås anlæg, der modtager og komposterer organisk affald. Det er afgørende, at der foregår en egentlig kompostering.

Anlæg, som udelukkende sønderdeler (flishugger) have- og parkaffald (HPA), er ikke omfattet af denne statistik. Såfremt et anlæg både fremstiller og afsætter flis (uden efterfølgende kompostering) og fremstiller kompost, så indgår alene den del af den tilførte mængde, der efterfølgende komposteres, i statistikken.

Anlæg som kun behandler have- og parkaffald fra kirkegårde er heller ikke medtaget. Hovedparten af disse anlæg behandler enkeltvis kun meget små mængder HPA. Oftest er der ikke tale om en egentlig kompostering (affaldet hugges til flis og spredes på ubenyttede arealer), og kompost eller flis anvendes udelukkende af den enkelte kirkegårdsforvaltning på egne arealer.

#### 1.2.1.2 Organisk affald til kompostering

Det organiske affald, der behandles på komposteringsanlægget skal som minimum omfatte én af følgende tre affaldstyper:

- Kildesorteret organisk dagrenovation. Enten rent vegetabilsk eller en blanding af vegetabilsk og animalsk.
- Have- parkaffald. I det følgende også kaldet HPA.
- Slam fra rensningsanlæg

Indgår andre affaldstyper end ovenstående i komposteringen, så medregnes den samlede affaldsmængde – det vil sige alt tilført affald indgår i opgørelsen.

### 1.2.1.3 Kompost

Ved kompost forstås det faste produkt, som er tilbage efter endt behandling på anlæggene.

### 1.2.1.4 Komposteringsmetoder

I statistikken for behandling af organisk affald fra husholdninger benyttes følgende definitioner på anvendte behandlingsmetoder på anlæggene:

- Milekompostering. Efter eventuel neddeling og frasortering af urenheder lægges det indkomne organiske affald direkte op i miler, der benyttes ingen anden komposteringsmetode.
- Madraskompostering. Det indkomne organiske affald lægges direkte op i madras efter eventuel neddeling/frasortering. Eftermodningen sker ofte i miler.
- Tromlekompostering. Det indkomne organiske affald forkomposteres i tromle. Efterkompostering foregår ofte i miler.
- Kammerkompostering. Forkompostering i kammer, boks eller container. Efterkompostering foregår oftest i miler.

De to førstnævnte metoder benævnes også som ”lavteknologiske”, mens de to andre benævnes ”højteknologiske”.

## 1.2.2 Bioforgasning

### 1.2.2.1 Biogasanlæg

Biogasanlæg opdeles normalt i to typer: biogasgårdanlæg og biogasfællesanlæg. Biogasgårdanlæg behandler alene gylle fra husdyrproduktion. Biogasfællesanlæg modtager og behandler også andre affaldstyper – typisk restprodukter fra industrien eller eventuelt kildesorteret, organisk dagrenovation.

Det er alene biogasfællesanlæg, der modtager og behandler kildesorteret, organisk dagrenovation, der indgår i nærværende statistik.

Biogasgårdanlæg og biogasfællesanlæg, der alene modtager og behandler industriaffald samt gylle indgår ikke.

Såfremt et biogasfællesanlæg modtager og behandler andre affaldstyper end kildesorteret, organisk dagrenovation, så medregnes som udgangspunkt hele den behandlede affaldsmængde i statistikken.

I denne statistik benyttes betegnelsen ”Biogasanlæg” for de biogasfællesanlæg, som modtager og behandler kildesorteret, organisk dagrenovation.

Indberetning sker direkte fra fem biogasanlæg.

### 1.2.2.2 Restprodukt m.v.

Biogasanlæg, der modtager og behandler kildesorteret, organisk dagrenovation, fremkommer som regel et fast restprodukt. Det faste restprodukt udtages ofte fra forbehandlingen. Restproduktet kan eventuelt komposteres og efterfølgende afsættes som anden kompost. Som regel bliver det faste restprodukt, der udtages fra biogasanlæggenes forbehandling ført direkte til forbrænding.

Mængden af fast restprodukt opgøres ligesom produktionen af gas og flydende restprodukt (gødningsvæske). Gassen anvendes til energifremstilling og gødningsvæsken bruges til jordbrugsformål.

### 1.3 Statistikkens grundlag

Oplysninger om mængden af:

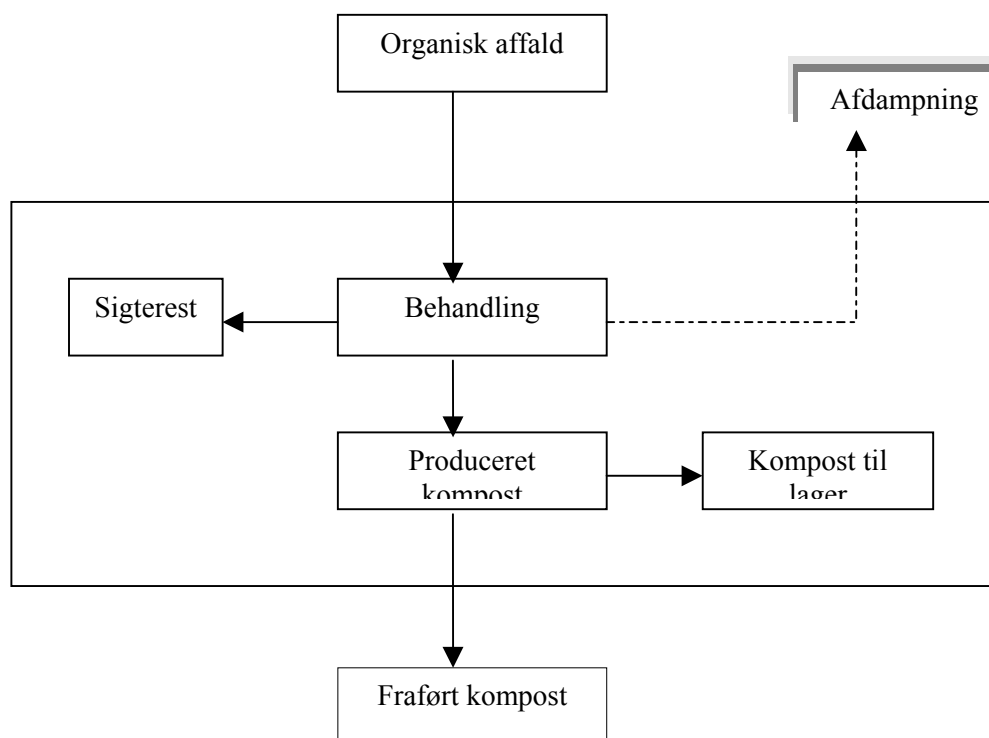
- indsamlet og komposteret organisk affald fra husholdninger
- indsamlet og bioforgasset organisk affald fra husholdninger
- afsat og lagret kompost

er indberettet direkte af kompost- og biogasanlæg i Danmark.

Af Figur 1 ses, hvad der indgår i ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999”. Mængden af tilført organisk affald, den producerede kompost, sigterest, lager af kompost og mængden af fraført kompost indgår i statistikken.

Der er dog ikke tale om en egentlig massestrømsanalyse. Omsætningstab (afdampning) ved kompostering af det organiske affald indgår således ikke i statistikken. Der tages heller ikke højde for den tidsforskydning, der ligger i selve komposteringsprocessen fra affaldet bliver til færdig kompost.

Figur 1 Flow fra organisk affald til kompost.



På lignende vis kan der opstilles et flowdiagram ”fra organisk affald til biogas”.

I Kommunedatabasen indgår oplysninger om kompost- og biogasanlæg, /2/. Som udgangspunkt er samtlige anlæg i databasen kontaktet. Det svarede til de 4 biogasanlæg og 132 kompostanlæg anlæg, der indberettede til ”Kompoststatistikken” i 1998.

6 nye kompostanlæg er blevet kontaktet i årets statistik. 2 biogasanlæg, der i 1999 på forsøgsbasis behandlede kildesorteret dagrenovation, er også medtaget i årets Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger.

To anlæg, der også tidligere år har indberettet til ”Kompoststatistikken” er i dette års statistik hver blevet opdelt i to anlæg. Det skyldes, at på samme adresse findes to typer anlæg.

I alt er der således kontaktet 6 biogasanlæg og 140 kompostanlæg.

To anlæg er nedlagt og har ikke produceret og afsat kompost i 1999. Disse anlæg er taget ud af nærværende statistik, og anlæggene vil fremover ikke blive kontaktet.

Fire anlæg registreret som ”kompostanlæg” har alene fliset det modtagne have-/parkaffald. De modtagne mængder indgår derfor ikke i opgørelsen. Anlæggene vil også blive kontaktet næste år, idet nogle kan begynde at kompostere det organiske affald.

Et biogasanlæg (Århus) modtog ikke kildesorteret, organisk dagrenovation i 1999 og de øvrige tilførte mængder indgår derfor heller ikke opgørelsen. Anlægget vil også blive kontaktet næste år, idet anlægget senest fra 2001 skal modtage og behandle kildesorteret, organisk dagrenovation.

Tabel 1.1 viser hvor mange anlæg, der indgår i Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1998 og 1999.

Tabel 1.1 Anlæg der indgår i statistikken i 1998 og 1999. Antal

	Biogas	Kompost
Anlæg der indberettede i 1998	4	132
To kompostanlæg ”i ét”		2
Nye anlæg	2	6
Kontaktede anlæg	6	140
Nedlagte anlæg		2
Ikke komposteret/bioforgasset organisk fra husholdninger	1	4
Anlæg der har indberettet for 1999	5	134

Kilde: Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1998 og 1999

Alle anlæg (140 kompostanlæg og 6 biogasanlæg) er kontaktet skriftligt. Anlæggene modtog et følgebrev, et stamkort, et indberetningsskema, en vejledning samt et brev der redegjorde for skift af konsulent.

Stamkortet indeholder oplysninger om anlæggets adresse, kontaktperson, kapacitet og behandlingsmetode. Manglende og ukorrekte oplysninger revideres af anlægget.

På indberetningsskemaet oplyses de tilførte, producerede og fraførte mængder. Anvendelsesområde og eventuel pris for den afsatte kompost indberettes ligeledes.

Stamkort og indberetningsskemaer blev udsendt i september 2000. I oktober blev der udsendt en skriftlig rykker, og der er efterfølgende blev fulgt op med telefoniske rykkere til de anlæg, der ikke har svaret. De sidste indberetninger er modtaget medio december.

Jvf. Tabel 1.1 indgår 5 biogasanlæg og 134 kompostanlæg i ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999”.

Af de 134 kompostanlæg var der ét anlæg, der nægtede at indberette oplysninger. To andre anlæg havde ikke tid til at indberette data. For disse tre anlæg er data fra forrige år anvendt.

### 1.3.1 Enheder

I ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999” er mængden af tilført affald samt mængden af behandlet, lagret og fraført kompost i alle tilfælde opgjort i tons.

Alle anlæg blev bedt om så vidt muligt at oplyse mængden i tons. Nogle anlæg oplyste dog alene volumen ( $m^3$ ) af modtaget affald (HPA) og/eller af produceret og fraført kompost. Hvor anlæggene kun oplyste mængden i  $m^3$  er denne blevet omregnet til tons. Omregningsfaktorer fremgår af Tabel 1.1

Tabel 1.1 Omregningsfaktorer fra  $m^3$  til tons

		kg pr. $m^3$	Omregningsfaktorer anvendt af anlæggene kg pr. $m^3$
Have- og parkaffald	Neddelt 1. gang	450	100 - 1.000
Færdig kompost	Efter sigtning	750	250 - 2.000
Sigterest		1.000	500 - 1.000





## 2 Kortlægningens resultater

Dette kapitel er baseret på indberetninger fra kompost- og biogasanlæg. De indberettede oplysninger omhandler de tilførte, behandlede og fraførte mængder for anlæggene. I statistikken indgår oplysninger dels fra de 5 biogasanlæg, der blandt andet modtager og behandler kildesorteret, organisk dagrenovation, dels fra 134 kompostanlæg, der komposterer affald fra private husstande.

I afsnit 1.3 er nærmere beskrevet hvilke anlæg, der har indberettet data til denne statistik.

Hovedparten af anlæggene drives i kommunalt, fælleskommunalt eller andet offentligt ejet selskabs regi, og behandler fortrinsvis have- og parkaffald (HPA) af lokal oprindelse. Anlæggene er normalt lokaliseret i tilknytning til et eksisterende knudepunkt for affaldshåndteringen, f.eks. en omlastestation, en materialegård, en container-, genbrugs-, losse- eller fyldplads.

### 2.1 Anlægstyper og behandlingsmetoder

Dataleverandørerne er inddelt i anlægstyper efter hvilke affaldstyper anlæggene modtager i 1999.

#### Type 1 anlæg

Anlæg, som blandt andet modtager og behandler dagrenovation, benævnes "Type 1" anlæg – uanset hvilke andre affaldstyper som måtte behandles her. De fem biogasanlæg indgår under Type 1 anlæg. Herudover er der 13 kompostanlæg, der modtager kildesorteret organisk dagrenovation

#### Type 2 anlæg

Anlæg, der udelukkende modtager og behandler HPA, benævnes "Type 2" anlæg. Der er 111 af disse Type 2 anlæg

#### Type 3 anlæg

Andre anlæg betegnes "Type 3". Her indgår f.eks. anlæg, som behandler have- og parkaffald (HPA) i kombination med en eller flere andre organiske affaldstyper (dog ikke dagrenovation) f.eks. husdyrgødning eller slam fra rensningsanlæg. 10 Type 3 anlæg har indberettet til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger.

Af Tabel 2.1 fremgår antallet og typer af anlæg, som har indberettet til denne statistik i årene 1995 til 1999. Indberetningerne går tilbage til år 1991 og i Appendix 1 findes en ukommenteret liste af tabeller med historiske data tilbage til 1991. I resten af dette kapitel indgår alene statistiske data for de seneste 5 år.

Tabel 2.1 Anlæg fordelt på anlægstyper

Anlægstype	1995	1996	1997	1998	1999
Type 1. Behandler bl.a. dagrenovation	14	16	16	18	18
Type 2. Behandler kun HPA	113	108	99	102	111
Type 3. Behandler HPA og andet organisk affald end dagrenovation	9	9	11	10	10
I alt	136	133	126	130	139

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

18 anlæg behandlede kildesorteret dagrenovation i 1999, hvilket er samme antal som året før. To anlæg er nye i forhold til sidste år, mens to anlæg ikke modtog dagrenovation i 1999.

Antallet af Type 2 anlæg er siden sidste år steget med 9. Tilvæksten i Type 2 anlæg skyldes dels flere nye anlæg af denne type, dels at to tidligere registrerede Type 1 anlæg også har haft et Type 2 anlæg på samme adresse - anlæggene er nu udskilt på de rette typer. Fire mindre anlæg fliser udelukkende, og indgår ikke i statistikken.

For et Type 1 anlæg og tre Type 2 anlæg har det af forskellige grunde ikke været muligt at indhente oplysninger om de modtagne og behandlede mængder i 1999. For de fire anlæg indgår de i 1998 indberettede mængder.

Tabel 2.2 Affaldstyper modtaget og behandlet på de tre anlægstyper, 1999.

Anlægstype	Affaldstype <sup>1</sup>				Antal anlæg i alt
	Dagrenovation	HPA	Slam fra renseanlæg	Andet organisk affald	
Type 1	18	10	1	9	18
Type 2	0	111	0	0	111
Type 3	0	10	8	6	10
I alt	18	131	9	15	139

1) Type 1 og Type 3 anlæg kan modtage flere affaldstyper

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Af Tabel 2.2 ses, at 131 anlæg har modtaget og behandlet have- og parkaffald (HPA), hvilket er syv flere end i 1998. Ni anlæg har modtaget slam fra rensningsanlæg, hvilket er to færre end i 1998. Andet organisk affald er fortrinsvis husdyrgødning.

Anlæggene benytter forskellige metoder til kompostering af affaldet. Tabel 2.3 viser fordelingen mellem de forskellige behandlingstyper.

Tabel 2.3 Anlæg fordelt på anlægstyper og behandlingsmetoder, 1999.

Anlægstype	Behandlingsmetode					
	Milekompostering	Madraskompostering <sup>1</sup>	Tromlekompostering <sup>2</sup>	Containerkomposter. <sup>3</sup>	Bioforgasning	Anden behandling
Type 1	9		2	2	5	
Type 2	101	10				1
Type 3	8			1		
I alt	118	10	2	3	5	1

1) To anlæg har kombineret mile- og madraskompostering

2) Tromlekompostering er kombineret med milekompostering

3) Container-, reaktor-, boks- eller kammerkompostering

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Den almindeligste behandlingsmetode er milekompostering. I alt 118 anlæg anvender alene denne metode. 10 anlæg benytter madraskompostering, to steder efterfulgt af milekompostering. Tromleanlæggene anvender ligeledes milekompostering under efterkomposteringen.

## 2.2 Tilført affaldsmængde

Alle anlæg har indberettet mængden af tilført affald.

Med forbehold for den usikkerhed, der er nævnt under afsnit 3.3, opgøres her mængden af tilført organisk affald.

### 2.2.1 Tilført have- og parkaffald, HPA

Af Tabel 2.4 fremgår den totale tilførte mængde have- og parkaffald for 1999 fordelt på anlægstyper. 470.000 tons – svarende til 70 pct. af det tilførte HPA – behandles på anlæg, som udelukkende håndterer HPA.

Tabel 2.4 Den tilførte mængde have- og parkaffald, fordelt på anlægstyper, 1999.

Anlægstype	Tilført HPA	
	Indberettet mængde samt omregning fra m <sup>3</sup> . Tons	Heraf alene indberettet i m <sup>3</sup> . m <sup>3</sup>
Type 1	53.514	0
Type 2	469.668	49.708
Type 3	91.105	0
I alt	614.287	49.708

Note : der er anvendt en vægtfylde på 450 kg/m<sup>3</sup> for HPA nedkøst 1. gang.

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

### 2.2.2 Dagrenovation tilført anlæggene

Femten af de 18 Type 1 anlæg angiver antallet af husstande, der i 1999 leverede organisk dagrenovation kompost- og biogasanlæggene.

Biogasanlægget i Århus har tidligere år modtaget en del af det affald, som ellers behandles på kommunens komposteringsanlæg. I 1999 er der ikke modtaget og behandlet kildesorteret, organisk dagrenovation på biogasanlægget i Århus. Anlægget indgår ikke i årets statistik.

Anlæggene har samlet oplyst, at de modtog organisk dagrenovation fra 262.000 husstande i Danmark i 1999.

Fordelingen mellem kildesorteret - vegetabilsk hhv. vegetabilsk og animalsk - dagrenovation tilført anlæggene fremgår af Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Dagrenovation tilført Type 1 anlæg fordelt på fraktioner. Tons

Fraktion af kildesorteret organisk dagrenovation	År				
	1995	1996	1997	1998	1999
Alene vegetabilsk	9.590	13.297	5.050	9.117	7.463
Vegetabilsk + animalsk	25.214	20.675	35.822	30.549	29.500
I alt	34.804	33.972	40.872	39.666	36.963

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Kildesorteret vegetabilsk dagrenovation udgør 20 pct. af den til anlæggene tilførte mængde dagrenovation. Andelen af vegetabilsk dagrenovation er faldet i forhold til 1998. Samtidig er mængden af kildesorteret dagrenovation tilført kompost- og biogasanlæg igen i 1999 reduceret.

Ren vegetabilsk dagrenovation behandles udelukkende på kompostanlæg, hvor komposteringen foregår i miler. Der er tidligere konstateret fejl i anlæggenes indberetninger af hvilken fraktion af organisk dagrenovation, der indsamles. Fra 1998 er fraktionsopdelingen for samtlige anlæg kvalitetssikret via de kommunale sorteringsvejledninger, som findes i Videncentrets Kommunedatabase, /2/.

Tabel 2.6 viser fordelingen af, hvorledes dagrenovation behandles.

Tabel 2.6 Behandling af dagrenovation fordelt på behandlingsmetoder. Tons

Behandlingsmetode for Type 1 anlæg	År				
	1995	1996	1997	1998	1999
Højteknologisk kompostering <sup>1</sup>	14.732	19.751	25.334	23.437	24.041
Milekompostering	8.100	7.594	13.073	13.331	10.480
Bioforgasning	11.972	6.807	2.465	2.898	2.442
I alt	34.804	34.152	40.872	39.666	36.963

1) tromleanlæg + container-, kammer- og bokskompostering

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Faldet i mængden af kildesorteret dagrenovation tilført biogasanlæg fra 1995 til 1997 skyldes lukningen af anlægget i Helsingør i sommeren 1996.

### 2.2.3 Organisk affald fordelt på affaldstyper

Af Tabel 2.7 fremgår den tilførte mængde organisk affald fordelt på affaldstyper.

Tabel 2.7 Tilført organisk affald fordelt på affaldstyper, 1999. Tons

Affaldstype	Tilført mængde Tons	Tilført mængde %
Kildesorteret, organisk dagrenovation	36.963	3,5
Have- og parkaffald, HPA	614.287	59,0
Slam fra rensningsanlæg	77.058	7,4
Husdyrgødning til bioforgasning	254.376	24,4
Andet organisk affald <sup>1</sup>	59.311	5,7
I alt	1.041.995	100,0

1) Fast og flydende organisk industriaffald, husdyrgødning, halm, tang mv.

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

I 1999 blev anlæggene således tilført i alt 1.042.000 tons affald til kompostering og/eller bioforgasning. Heraf udgjorde have- og parkaffald 59 pct.

Husdyrgødning til bioforgasning udgjorde 254.000 tons svarende til 24 pct. af affaldsmængde. Andelen af husdyrgødning til bioforgasning skævvrider den foreliggende statistik, idet denne affaldstype kun indgår i statistikken, fordi anlæggene samtidig behandler dagrenovation. Imidlertid udgør andelen af dagrenovation, der tilføres det enkelte biogasanlæg kun 0,2 - 3,5 pct. af den samlede affaldsmængde tilført det enkelte biogasanlæg. På de fleste biogasanlæg påvirkes den tilførte og behandlede affaldsmængde ikke væsentligt af om dagrenovation tilføres anlægget eller ej.

Tabel 2.8 Affald tilført kompost- og biogasanlæg. Tons

Affaldstype	År				
	1995	1996	1997	1998	1999
Organisk dagrenovation	35.000	34.000	41.000	40.000	36.963
HPA	434.000	428.000	496.000	517.000	614.287
Slam fra rensningsanlæg	7.000	6.000	40.000	54.000	77.058
Husdyrgødning til biogas	*	94.000	221.000	239.000	254.376
Andet organisk affald	60.000	26.000	24.000	54.000	59.311
I alt	536.000	587.000	822.000	904.000	1.041.995

Den indberettede mængde for tidligere år er afrundet til hele tusinde tons.

\*: Husdyrgødning til biogas er indregnet under "andet organisk affald".

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Følgende bemærkninger kan knyttes til mængden af de enkelte affaldstyper i Tabel 2.8 og udviklingen heraf i forhold til tidligere år.

#### 2.2.3.1 Dagrenovation

Mængden af dagrenovation tilført kompost- og biogasanlæg er faldet med 3.000 tons (svarende til 7 pct.) i forhold til 1998. Der er ikke noget generelt billede for udviklingen af dagrenovation tilført det enkelte anlæg fra 1998 til 1999. Nogle anlæg fik tilført en stigende mængde, mens flere fik tilført en mindre mængde.

Fra 1997 til 1998 skete der et mindre fald i mængden af kildesorteret organisk dagrenovation. Den gang skyldtes det, at knap halvdelen af anlæggene registrerede et fald i den modtagne mængde, mens de resterende anlæg kun havde en mindre stigning i den tilførte mængde.

#### 2.2.3.2 Have- og parkaffald

Mængden af have- og parkaffald til kompostering er fra 1998 til 1999 steget med 97.000 tons (svarende til 19 pct.), hvilket er en stor stigning efter en relativt begrænset stigning fra 1997 til 1998. Anlæggene har generelt oplyst om en stigende mængde HPA. En del af stigningen skyldes også anlæg, der ikke tidligere har indberettet til statistikken. Nogle anlæg modtager HPA som flises og straks udlægges på grønne arealer – denne mængde er ikke omfattet af nærværende statistik.

#### 2.2.3.3 Slam

Mængden af slam, der er behandlet på kompost- og biogasanlæg, er steget med 23.000 tons (svarende til 40 pct.) fra 1998 til 1999. Slam behandles primært på Type 3 anlæg. Af indberetningerne fremgår, at Type 3 anlæggene generelt har modtaget en større mængde slam end i 1998. I årets statistik indgår også tre Type 3 anlæg, der ikke tidligere har indberettet til statistikken.

#### 2.2.3.4 Husdyrgødning

Af Tabel 2.8 ses en mindre stigning på 15.000 tons (svarende til 6 pct.) i mængden af husdyrgødning til bioforgasning fra 1998 til 1999. Opgørelsen over mængden af husdyrgødning kan synes ret tilfældig, idet mængden blandt andet afhænger af om et givet biogasanlæg på forsøgsplan har modtaget dagrenovation til bioforgasning.

Stigningen fra 1995 til 1996 skyldes primært åbningen af det nye biogasfællesanlæg i Århus (i 1996). Stigningen fra 1996 til 1997 skyldes hovedsageligt større mængder gylle på anlægget i Århus. Stigningen fra 1997 til 1998 kan tilskrives ibrugtagningen af biogasanlægget i Vaarst-Fjellerad. Det sidste års stigning er dog mere beskedent, da Vaarst-Fjellerad først åbnede for behandling af dagrenovation i efteråret 1998. For indeværende år udgår anlægget i Århus, to nye indgår på grund af forsøgskørsler. Endelig har ét anlæg (Vaarst-Fjellerad)

separat bioforgasning af dagrenovation, hvorfor husdyrgødning tilført dette anlæg holdes ude af årets statistik.

### 2.2.3.5 Andet organisk affald

Der har i 1999 været en stigning i mængden af andet organisk affald på 5.000 tons (svarende til 10 pct.). Stigningen i mængden af andet organisk affald fra 1997 til 1998 skyldes hovedsageligt, at biogasanlæg i den periode behandlede en større mængde af forskellige typer industriaffald.

## 2.3 Produceret og fraført kompost m.v.

Anlæggene har indberettet mængden af såvel produceret kompost som fraført, færdig kompost. Herudover indberettes mængden af fraført sigterest. Endelig har biogasanlæg indberettet den fraførte gødningsvædske samt den producerede mængde biogas.

Det kompostlignende restprodukt fra produktion af biogas er henregnet til fraktionen ”kompost”. Fra næste år bør restproduktet måske snarere henregnes som sigterest. For at restproduktet skal kunne anvendes på linie med kompost skal det først komposteres eller på anden måde behandles.

Tabel 2.9 Produceret færdig kompost, sigterest, gødningsvædske og biogas fordelt på anlægstyper, 1999.

Anlægstype	Produceret kompost <sup>1</sup> Tons	Fraført kompost <sup>1</sup> Tons	Fraført sigterest <sup>2</sup> Tons	Produceret biogas <sup>3</sup> 1.000 m <sup>3</sup>	Fraført gødningsvædske <sup>4</sup> m <sup>3</sup>
Type 1	33.883	35.401	9.965	9.972	225.974
Type 2	293.286	272.816	8.698	0	0
Type 3	61.252	62.219	264	0	0
I alt	388.420	370.436	18.927	9.972	225.974

Noter:

- 1) For kompost alene oplyst i m<sup>3</sup> er anvendt en omregningsfaktor på 750 kg/tons – jvf. afsnit 1.3.1
- 2) For sigterest opgivet i m<sup>3</sup> er anvendt en vægtfylde på 1.000 kg/m<sup>3</sup> – jvf. afsnit 1.3.1
- 3) Gennemsnitligt metanindhold 65 %, vægtet gennemsnit 65 %.
- 4) Gennemsnitligt tørstofindhold 3,5-5 %, vægtet gennemsnit: 4,3 %

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

### 2.3.1 Færdig kompost

Af Tabel 2.9 fremgår, at der er produceret 388.000 tons færdig kompost på anlæggene i 1999. Heraf er 293.000 tons (svarende til 76 pct.) udelukkende fremstillet af HPA.

Der knytter sig en betydelig usikkerhed til indberetningen af mængden af færdig produceret kompost. Jævnfør bemærkningerne i Afsnit 3.4, så skyldes fejkilderne til indberetning af mængden af færdig produceret kompost især:

- De færreste anlæg vejer den producerede kompost.
- Nogle anlæg indberetter, at mængden af tilført HPA = mængden af færdigproduceret kompost. (Det vil sige, at der ikke er noget omsætningstab).
- Anlæg tolker forskelligt, hvornår kompost er færdig. Nogle anlæg opgør den producerede mængde, når affaldet er lagt i miler, mens andre først opgør mængden, når den er sigtet og klar til afsætning - der kan være tale om en tidsforskydning på op til 10 år.

Ovenstående fejkilder i indberetningerne har også betydning for de efterfølgende opgørelser i dette kapitel.

I lighed med tidligere år har Type 3 anlæg angiveligt fraført en større mængde kompost end de har produceret. Dette kan betyde, at der er fraført kompost fra lager, men kan også skyldes usikkerhed i opgørelsen (se afsnit 3.2).

Udviklingen i mængden af kompost produceret og fraført anlæggene i perioden 1995 til 1999 fremgår af Tabel 2.10.

Tabel 2.10 Produceret og fraført kompost m.v. i perioden. Tons

	Produceret henholdsvis fraførte mængder				
	1995	1996	1997	1998	1999
Kompost, produceret <sup>1</sup>	273.000	286.000	308.000	290.000	388.420
Kompost, fraført <sup>1</sup>	183.000	230.000	284.000	269.000	370.436
Sigterest, fraført <sup>2</sup>	15.000	17.000	22.000	22.000	18.927
Biogas, produceret <sup>3</sup> , [Nm <sup>3</sup> ]	480.000	4.899.000	7.882.000	13.020.000	9.972.000
Gødningstvædske <sup>4</sup> , [m <sup>3</sup> ]	71.000	118.000	257.000	320.000	225.974

Noter:

Alle mængder i årene 1995-1998 anført i hele 1.000

1) For kompost alene oplyst i m<sup>3</sup> er anvendt en omregningsfaktor på 750 kg/tons – jvf. afsnit 1.3.1

2) For sigterest opgivet i m<sup>3</sup> er anvendt en vægtfylde på 1.000 kg/m<sup>3</sup> - jvf. afsnit 1.3.1

3) Gennemsnitligt metanindhold 65 pct.

4) Gennemsnitligt tørstofindhold mellem 1-5 pct.

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

For både den producerede og den fraførte mængde kompost kan der i 1999 registreres en markant stigning i forhold til den faldende mængde fra 1997 til 1998.

Den tilførte mængde kildesorteret, organisk dagrenovation bidrager minimalt til produktionen af biogas - sandsynligvis under 1 pct. Derfor kommenteres udviklingen i mængden af biogas fra tidligere år ikke nærmere her.

Tabel 2.11 viser udviklingen i mængden af produceret kompost i forhold til mængden af fraført kompost.

Tabel 2.11 Ændring i den indberettede mængde produceret og fraført kompost.

	1995	1996	1997	1998	1999
Kompost. Produceret minus fraført mængde [Tons]	90.000	56.000	24.000	22.000	18.000
Procentvis ændring i produceret mængde. [Pct.]	+ 56	+ 5	+ 8	- 6	+ 34
Procentvis ændring i fraført mængde. [Pct.]	+ 58	+ 26	+ 23	- 5	+38

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

I 1999 blev der således produceret 18.000 tons kompost mere end, der er fraført anlæggene. Mængden af fraført kompost er gennem årene steget hurtigere end mængden af produceret kompost.

Den producerede mængde kompost steg med 34 pct. fra 1998 til 1999. Den fraførte mængde kompost steg med 38 pct. i samme periode.

Af tidligere års indberetninger fremgår, at mængden af produceret kompost altid har været større end mængden af fraført kompost. De senere år er forskellen i produceret og fraført kompost blevet mindre. Alt andet lige betyder det, at anlæggene stadig oparbejder lagre af færdig kompost.

### 2.3.1.1 Sigterest

Tolv af de 18 anlæg, som modtog kildesorteret dagrenovation (Type 1 anlæg), angiver, at have fraført sigterest i løbet af 1999. Dette gælder også for 23 af 111 Type 2 anlæg og 4 ud af 10 Type 3 anlæg.

## 2.3.2 Lagerbeholdning

Fra 1997 har anlæggene indberettet lagermængden ved begyndelsen og slutningen af året. Pr. 1. januar 1999 var lagerbeholdningen 248.457 tons og den var steget til 265.061 tons pr. 31. december 1999. 96 anlæg havde kompost på lager pr. 31. december 1999.

Lageret af færdig kompost er således øget med godt 17.000 tons i løbet af 1999, hvilket stort set svarer til stigningen i den producerede men ikke afsatte mængde på 18.000 tons – jvf. Tabel 2.1

Produktion af færdig kompost, den fraførte mængde og lagerbeholdningen stemmer således godt overens for året 1999.

Der er en stigning i den indberettede lagermængde fra d. 31. december 1998 (opgjort i statistikken for 1998) og til den 1. januar 1999. Forskellen i lagermængden de to datoer er opgjort til 11.000 tons - eller 4 pct. af lagermængden opgjort pr. 1. januar 1999. En del af denne lagerstigning skyldes, at nye kompostanlæg indgår i årets statistik.

## 2.4 Anvendelsen af kompost

Anlæggene har i årets indberetning skønnet en fordeling for anvendelsen af den fraførte kompost. Ikke alle anlæg fører en selvstændig statistik for anvendelsen af den fraførte kompost. Derfor er denne del af indberetningen i vid udstrækning baseret på skøn.

Opgørelsen vurderes dog at give et godt billede af den faktiske anvendelse af kompost i Danmark.

Af Tabel 2.1 fremgår mængden/fordelingen, som anlæggene skønner at have fraført til brug indenfor de respektive anvendelsesområder.

Tabel 2.12 Fraført kompost fordelt på anvendelsesområder, 1999. Tons

Anvendelsesområde	Fraført / afsat kompost				Fraført mængde, 1999, i alt
	Ublandet kompost		Blandet kompost <sup>1</sup>		
	emballeret	uemballeret	emballeret	uemballeret	
Deponi, deponering	0	2.854	0	0	2.854
Deponi, slutafdækning	0	35.475	0	0	35.475
Deponi, løbende afdækning	0	11.100	0	0	11.100
Grønne områder	0	32.268	0	17.085	49.353
Landbrug	0	32.384	0	4.950	37.334
Skovbrug	0	1.982	0	0	1.982
Gartneri	0	24.601	0	0	24.601



Private haver	0	117.487	1.000	12.416	130.903
Andet	0	14.134	0	0	14.134
I alt	0	261.185	1.000	34.451	307.736

Note: Ved omregning af data fra anlæg, som opgiver fraførte mængder kompost i m<sup>3</sup> uden angivelse af vægtylde, er der anvendt en vægtylde på 750 kg/m<sup>3</sup>.

1) Typisk blandet med spagnum, muld eller sand

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Det har ikke været muligt at få alle anlæg til at give et skøn over anvendelsen af den fraførte kompost. Reelt foreligger der kun et skøn over anvendelsen for 83 pct. af den fraførte kompost. Tidligere år har skønnet været højere end i år.

Kun ét anlæg emballerer en del af komposten inden den afsættes. Der foreligger ingen indberetning fra anlægget i 1999, så mængden på 1.000 tons er overført fra forrige års indberetning. Al emballeret kompost er afsat til private og skønnes anvendt i private haver. I 1998 indberettede yderligere to anlæg, at de emballerede en del af komposten inden den blev afsat til anvendelse i private haver.

Tabel 2.13 Kompostens anvendelse fordelt på anvendelsesområder. Tons.

Anvendelsesområde	Fraført mængde pr. år					
	1995	1996	1997	1998	1999	1999
	Tons					%
Deponi, deponering	490	330	1.400	500	2.854	0,9
Deponi, slutfodækning	28.000	45.000	36.000	37.000	35.475	11,5
Deponi, løbende afdækning	870	3.000	4.100	5.800	11.100	3,6
Grønne områder	28.000	43.000	53.000	53.000	49.353	16,0
Landbrug	24.000	20.000	30.000	27.000	37.334	12,1
Skovbrug		200	1.200	2.500	1.982	0,6
Gartneri	2.500	3.200	1.300	7.200	24.601	8,0
Private haver	91.000	101.000	154.000	134.000	130.903	42,5
Andet	5.100	7.300	5.400	14.000	14.134	4,6
I alt	180.000	230.000	290.000	280.000	307.736	100,0

Note: for 1995-1998 er mængderne kun anført med 2-3 betydende cifre.

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Af Tabel 2.13 ses, hvorledes anvendelsen af komposten har udviklet sig siden 1995.

Totalt set anvendes den største del af komposten i private haver. 43 pct. af den fraførte kompost er således anvendt her. Denne andel er faldende i forhold til 1998, hvor 46 pct. af komposten blev anvendt i de private haver.

Anvendelsen af kompost i landbruget (12 %) og især i gartnerier (8 %) er steget kraftigt i forhold til tidligere års anvendelser.

Næsten 50.000 tons kompost anvendes til afdækning af deponier eller henlægges direkte på deponi (14 %). Der er tale om en mindre stigning i mængden af kompost, der er anvendt på eller tilført deponi.

Brugen af kompost på grønne områder (13 %) og i skoven (<1 %) er tilsyneladende faldet i forhold til tidligere år.

## 2.5 Priser på kompost

De fleste anlæg har oplyst afsætningspriser dels for kompost af ren haveparkaffald (HPA) dels for anden kompost. Anden kompost er fremstillet af organisk materiale, der kan bestå af andet end HPA, f.eks. dagrenovation, slam, gødning eller tang. Anden kompost kommer typisk fra Type 1 og Type 3 anlæg.

I den følgende beskrivelse af afsætningsprisen for kompost er kun medtaget oplysninger for de anlæg, der anfører en pris over 0 kr. pr. tons.

Næsten halvdelen (59) anlæg har oplyst en salgspris over 0 kr. pr. tons. Tyve af disse anlæg oplyser, at kompost også kan afhentes gratis – mange dog kun i korte perioder, kun af private borgere, kun i mindre mængder eller kun i forbindelse med den årlige kompostkampagne.

Når de resterende anlæg ikke opgiver priser skyldes det,

- at komposten endnu ikke er færdig til salg
- at komposten ikke sælges, men at den f.eks. uddeles gratis
- at al kompost anvendes i kommunens og/eller anlæggets eget regi, hvorfor komposten ikke er prissat.

Kompost fremstillet på basis af dagrenovation fra de såkaldte Type 1 anlæg blev i 1999 solgt fra 3 anlæg til priser mellem 40 og 80 kr. pr. tons eller pr. m<sup>3</sup>. Den gennemsnitlige pris var 62 kr. pr. tons eller pr. m<sup>3</sup>.

Kompost – fra Type 3 anlæg – blandt andet fremstillet af slam, gødning eller lignende blev fra 7 anlæg solgt til priser mellem 50 og 100 kr. pr. tons eller pr. m<sup>3</sup>. Gennemsnitsprisen er 73 kr. pr. tons eller pr. m<sup>3</sup>.

### 2.5.1.1 Prisen for kompost af HPA

Prisen for kompost af ren have- og parkaffald fremgår af Tabel 2.14. Denne type kompost fremstilles på Type 2 anlæg.

Enkelte anlæg har oplyst priser, som ikke umiddelbart kan omregnes til tons eller m<sup>3</sup> (f.eks. ”en trailerfuld” eller ”et læs”). Indberetninger om priser fra disse anlæg indgår ikke i opgørelsen i Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Priser for kompost af ren have- parkaffald, 1999.

Priser inkl. moms, 1999	Uemballeret kompost afsat i			
	Mindre mængde		Større mængde	
	[ kr. / tons ]	[ kr. / m <sup>3</sup> ]	[ kr. / tons ]	[ kr. / m <sup>3</sup> ]
Gennemsnitspris for kompost	62	60	65	60
Prisspænd (priser mellem)	10 – 125	25 - 94	10 – 100	17 – 94
Antal anlæg, der oplyser priser	23	20	21	18

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Alle ovennævnte priser gælder for uemballeret kompost (løs vægt). For 1999 foreligger der ingen priser for salg af emballeret kompost.

Prisen på kompost fremstillet af HPA har ikke ændret sig nævneværdigt de seneste år – jvf. Tabel 2.15.

Tabel 2.15 Udvikling i afsætning og priser for kompost af ren HPA (Type 2 anlæg).

Kompost afsat i:	Priser og antal anlæg, der indberetter oplysninger om priser					
	1995	1996	1997	1998	1999	
Mindre mængder	kr. pr. tons	73	74	64	68	62
	kr. pr. m <sup>3</sup>	86	70	65	61	60
Større mængder	kr. pr. tons	63	60	60	63	65
	kr. pr. m <sup>3</sup>	57	58	54	59	60
Antal anlæg						
Pris på kompost	53	51	59	59	59	
Gratis afhentning	52	48	54	58	47	
Gratis udbringning	5	6	1	3	1	

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

### 2.5.1.2 Gratis kompost

47 anlæg indberetter, at de udleverer gratis kompost. Tyve af disse anlæg indberetter, at de såvel sælger som gratis uddeler kompost. Fra 27 anlæg, der ikke sælger kompost, kan borgerne afhente komposten gratis. Cirka halvdelen af kompostanlæggene tilbyder bestemte kundegrupper – eventuelt i begrænsede perioder – at de kan afhente gratis kompost.

Enkelte anlæg udbringer gratis kompost til brugerne, når der aftages en større mængde. Ét anlæg (Type 1) oplyser, at i visse tilfælde betales for at afsætte komposten.

## 2.6 Kompostkvalitet

I forbindelse med indberetningen blev anlæggene bedt om at fremsende deklARATIONER og/eller dokumentation af kompostkvaliteten.

Alle anlæg – uanset type – som sælger eller blot uddeler kompost, er ifølge Gødningsloven pligtige til at deklarerer komposten i henhold til Bekendtgørelse om gødning og jordforbedringsmidler, /3/.

Nogle anlæg har vedlagt flere analyseattester. I alt er der modtaget kopi af 54 analyseattester og/eller deklARATIONER. Materialet fordeler sig på:

- 6 deklARATIONER m.v. for kompost indeholdende dagrenovation (Type 1)
- 5 for kompost indeholdende spildevandsslam og andet organisk materiale end dagrenovation (Type 3)
- 43 for kompost som udelukkende indeholder have- og parkaffald (Type 2)

Enkelte deklARATIONER/analyseresultater indeholder kun få af de oplysninger, som er sammenstillet i de følgende tre tabeller.

Enkelte anlæg har anvendt det standardiserede produktblad for kompost, som blev udviklet for Miljøstyrelsen i 1998.

En del anlæg får kun sjældent gennemført analyser af komposten. Således kan gældende deklARATIONER være baseret på analyser fra tidligere år. Sammenstillingen i dette afsnit er alene baseret på de deklARATIONER og/eller analyser, som anlæggene har fremsendt i 1999.

## 2.6.1 Næringsstoffer

Tabel 2.16 viser det gennemsnitlige indhold af næringsstoffer m.v. i kompostprodukter. Antallet af indberetninger, der ligger til grund for beregning af indholdet af næringsstoffer m.v. er anført i ( ).

Ikke alle analyser omfatter samtlige analyseparametre.

En fuldstændig oversigt over kompostens indhold af plantenæringsstoffer og andre stoffer er det ud fra det givne materiale ikke muligt at opstille.

Tabel 2.16 Oversigt over indhold af næringsstoffer m.v. i 54 kompostprodukter.

	Kompost fra anlæg af typerne		
	Type 1 <sup>1</sup> (6 anlæg)	Type 2 (43 anlæg)	Type 3 <sup>2</sup> (5 anlæg)
Tørstof, pct.	65,3 (6)	67,4 (43)	59,2 (5)
Organisk stof i tørstof, pct.	18,4 (2)	17,4 (26)	31,8 (2)
Aske i tørstof, pct.	81,3 (2)	82,7 (26)	86 (1)
pH	8,2 (3)	8,1 (40)	8,5 (1)
Vægtfylde, kg pr. liter	0,58 (3)	0,66 (26)	0,61 (2)
Total N, gram pr. liter	3,2 (5)	3,7 (40)	3,9 (4)
Vandopløseligt N, gram pr. liter	0,40 (2)	0,27 (34)	0,13 (3)
Citratopløseligt P, gram pr. liter	0,98 (6)	0,64 (38)	2,0 (4)
Vandopløseligt K, gram pr. liter	0,60 (1)	2,0 (36)	1,3 (4)
Ledningsværdi, 10 mS/cm	3,93 (3)	4,9 (36)	5,1 (2)

\* Analyseresultaterne i parentes varierer væsentligt fra de øvrige indberettede resultater.

1) Kompost fremstillet bl.a. på basis af bl.a. dagrenovation (ml. 9 og 100% dagrenovation i udgangsmaterialet)

2) Kompost fremstillet på basis af bl.a. spildevandsslam (ml. 31 og 45% spildevandsslam i udgangsmaterialet)

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

## 2.6.2 Tungmetaller

Anlæg, der behandler dagrenovation eller spildevandsslam, er pligtige til at lade komposten analysere for bl.a. tungmetaller, hvis komposten skal anvendes i jordbruget /4/.

Flere Type 2 anlæg (behandler kun HPA) har også fremsendt analyser af den færdige komposts indhold af tungmetaller. Disse analyseresultater indgår i oversigten i Tabel 2.17.

Tabel 2.17 Oversigt over indholdet af tungmetaller i kompost fra 26 anlæg. mg/kg-TS

Tungmetal	Kompost typer			Grænseværdier Gældende i 1999  [mg/kg TS]
	Type 1 Kompost baseret på dagrenovation <sup>1</sup> (4 anlæg)	Type 2 Kompost af ren HPA (10 anlæg)	Type 3 Kompost med slam <sup>2</sup> (1 anlæg)	
Cadmium, Cd	0,48 (4) 0,40 – 0,61	0,34 (9) 0,2 – 0,55	0,64 (1) -	0,8
Kviksølv, Hg	0,11 (4)	0,07 (8)	0,01 (1)	0,8
Bly, Pb	41 (4)	23 (8)	28 (1)	120
Nikkel, Ni	9,3 (4)	5,7 (6)	9,4 (1)	30
Krom, Cr	11 (4)	8,8 (4)	14 (1)	100
Zink, Zn	150 (4)	140 (4)	-	4.000
Kobber, Cu	60 (3)	28 (4)	140 (1)	1.000

Noter:

- 1) Kompost fremstillet på basis af bl.a. dagrenovation; ml. 9 og 100% dagrenovation i udgangsmaterialet.
  - 2) Kompost fremstillet på basis af bl.a. spildevandsslam; ml. 35 og 41% spildevandsslam i udgangsmaterialet.
- Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Alle analyserede kompostprodukter overholder gældende grænseværdier for tungmetaller i kompost. Dette gælder både i forhold til den på analysetidspunktet gældende bekendtgørelse, /4/, og i henhold til den senere Slambekendtgørelse, /6/.

For tungmetallerne cadmium, bly og nikkel skal analyseværdierne enten overholde de i Tabel 2.1 anførte tørstofrelaterede grænseværdier eller tilsvarende fosforrelaterede grænseværdier, /4/.

Anlæggene oplyser oftest analyseværdier for tungmetallerne: cadmium, kviksølv, bly og nikkel som tørstofrelaterede værdier. Derfor er såvel analyseværdier som grænseværdier i Tabel 2.17 anført som tørstofrelaterede værdier. Oplysninger om de fosforrelaterede grænseværdier fremgår af bilag 2 til Bekendtgørelse om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål, /4/.

Analyseværdier er bestemt på grundlag af prøver fra komposten. Reelt er det affaldsprodukterne, der skal overholde de nævnte grænseværdier. Under komposteringen sker der et tab af tørstof, derfor må indholdet af tungmetaller pr. kg tørstof i de tilførte affaldsprodukter – alt andet lige – være lavere end de analyserede værdier angiver.

### 2.6.3 Miljøfremmede stoffer

Komposten skal endvidere overholde gældende afskæringsværdier for de fire miljøfremmede stoffer DEHP, LAS, NPE og PAH. /4/

Tre anlæg har oplyst resultater af analyser for miljøfremmede stoffer. Dette er markant færre end i 1998, hvor i alt 12 anlæg indberettede analyser af miljøfremmede stoffer.

Der er generelt ingen overskridelser af afskæringsværdierne – se Tabel 2.18.

Tabel 2.18 Indhold af miljøfremmede stoffer i kompost, 1999. mg/kg-TS

Miljøfremmede stoffer	Komposttyper			Afskæringsværdier	
	Type 1 Med dagrenovation (2 anlæg)	Type 2 HPA (1 anlæg)	Type 3 Med slam (1 anlæg)	Gældende til den 30. juni 2000	Gældende i perioden 2000 – 2002
DEHP	1,8	0,25	-	100	50
LAS	25	25	25	2.600	1.300
NPE	0,8	0,3	-	50	30
PAH	0,34	0,45	-	6	3

Note: Analyser for LAS ligger under detektionsgrænsen for de anvendte analysemetoder.  
Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Afskæringsværdier for miljøfremmede stoffer vil – jvf. Tabel 2.18 – blive sænket i år 2000 og igen i år 2002, /6/. Alle indberettede analyseværdier for indholdet af miljøfremmede stoffer ligger langt under såvel nuværende som varslede afskæringsværdier.

## 2.7 Anlæggenes størrelse, kapacitet og alder

Anlæggenes størrelse, kapacitet og alder er opgjort på baggrund af

- årets modtagne affaldsmængder

- anlæggenes egne opgivelser af deres maksimale kapacitet med den nuværende udformning
- anlæggenes etableringsår

### 2.7.1 Størrelsen af kompostanlæg

I Tabel 2.19 er kompostanlæggene fordelt efter type og efter den i 1999 modtagne mængde affald. Biogasanlæg indgår ikke i denne oversigt.

Tabel 2.19 Kompostanlæg fordelt efter type og modtaget affaldsmængde, 1999. Antal

Modtaget affaldsmængde i 1999 Tons	Anlægstype			Anlæg i alt
	Type 1	Type 2	Type 3	
0 – 499		13		13
500- 999	1	18	1	20
1.000 – 4.999	4	52	4	60
5.000 – 9.999	5	15	1	21
10.000 – 100.000	3	13	4	20
I alt	13	111	10	134

Opgørelsen er uden biogasanlæg og omfatter således alene kompostanlæg

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Af Tabel 2.19 fremgår det, at Type 2 anlæg ofte er mindre anlæg, som modtog under 5.000 tons HPA. De 10 største type 2 anlæg har tilsammen modtaget 212.000 tons HPA, svarende til 45 pct. af den samlede mængde HPA indberettet for denne type anlæg.

### 2.7.2 Kapacitet på kompost- og biogasanlæg

De fleste anlæg har oplyst anlæggets kapacitet. Den samlede kapacitet på disse anlæg er i 1999 opgjort til 863.000 tons mod 777.000 tons i 1998.

Der er dog 2 Type 1 anlæg, 11 Type 2 anlæg og 2 Type 3 anlæg, der ikke oplyser kapaciteten på anlægget. Af disse får Type 2 anlæggene tilført 51.000 tons og Type 3 anlæggene 17.000 tons i 1999. Denne mængde tillægges den af anlæggene indberettede kapacitet, og herved kan kapaciteten og den udnyttede kapacitet beregnes – jvf. Tabel 2.20.

Tabel 2.20 Oplyst og udnyttet kapacitet samt tilførte mængder på kompostanlæg, 1999.

Anlægstype	Anlæg Antal	Oplyst kapacitet <sup>1,2</sup> 1.000 Tons	Tilført mængde <sup>1</sup> 1.000 Tons	Udnyttet kapacitet Pct.
Type 1	(16) 18	138	92	67
Type 2	(100) 111	541	461	85
Type 3	(8) 10	252	151	60
I alt	(124) 139	931	704	76

Note: tallene i parentes angiver antallet af anlæg som har oplyst kapacitet.

1) For biogasanlæg er kun medtaget kapacitet/tilførte mængder for kildesorteret dagrenovation.

2) For anlæg, der ikke har oplyst kapacitet er kapaciteten regnet som den mængde affald, der blev tilført anlægget i 1999.

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

Tabel 2.20 viser, at på landsplan er der stadig en del uudnyttet kapacitet til behandling af organisk affald fra husholdninger. På trods af en stigning i den tilførte mængde organisk affald på 115.000 tons i forhold til 1998, så er udnyttelsesgraden på anlæggene uændret i forhold til 1998.

Den oplyste kapacitet er steget med 154.000 tons siden 1998. Kapaciteten på Type 1 anlæg er reduceret med 12.000 tons, men på Type 2 (+ 60.000 tons) og især på Type 3 anlæg (+ 106.000 tons) er kapaciteten øget markant. En af grundene hertil er, at i forhold til tidligere har flere anlæg i 1999 oplyst behandlingskapaciteten. Andre anlæg har justeret behandlingskapaciteten, så denne svarer til stigende mængder affald behandlet på anlæggene.

Det viser sig at blandt de Type 2 anlæg, der har oplyst en behandlingskapacitet er der 45 anlæg, der i 1999 modtog mere HPA end den oplyste kapacitet. På den måde blev i alt modtaget 87.000 tons HPA ud over kapaciteten. Hvis det antages, at anlæggene reelt har kapacitet til at behandle den modtagne mængde, så skal Type 2 anlæggenes kapacitet opskrives til 628.000 tons, hvilket giver en samlet udnyttelsesgrad for Type 2 anlæggene på 73 pct. Den samlede udnyttede kapacitet for alle anlæg bliver herved 69 pct.

### 2.7.3 Anlæggenes alder

Der er udarbejdet en oversigt over anlæggenes etableringsår – jvf. Tabel 2.21.

Tidspunktet for anlæggenes etablering viser, at i begyndelsen af 90'erne blev kompostering af organisk affald en almindelig behandlingsform. Herefter er etablering af nye anlæg bremset op. Med ændret sammensætning af det modtagne affald kan anlæggenes typebetegnelser ændres fra år til år.

Flere af de allerede etablerede anlæg har gennemgået om- og tilbygninger, hvilket ikke ændrer på anlæggets alder (etableringsår).

Tabel 2.21 anlæg fordelt efter etableringsår. Antal.

Anlægstype	År							
	1970-84	1985-89	1990-94	1995	1996	1997	1998	1999
Type 1	1	3	9	1	3	1		
Type 2	2	18	74	6		3		4
Type 3		1	6	1	1		1	2
I alt	3	22	89	8	4	4	1	6

2 anlæg har ikke opgivet etableringsår. Der indgår 137 af i alt 139 anlæg

Kilde: Indberetninger til Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999.

68 anlæg er etableret i årene 1990 til 1992. Det svarer til halvdelen af samtlige kompost- og biogasanlæg.

## 3 Datakvalitet

I dette afsnit beskrives usikkerhed og fejlkilder i forbindelse med opgørelserne i denne statistik.

### 3.1 Registrerede anlæg

De fleste af de kontaktede anlæg indgår i Kommunedatabasen. Databasen revideres blandt andet på baggrund af indberetninger til ISAG. Som nævnt i Afsnit 1.3 er der herudover medtaget 6 nye kompostanlæg, ligesom enkelte anlæg på samme adresse har komposteret forskellige affaldstyper.

Muligvis findes herudover flere kompostanlæg. Sandsynligvis drejer det sig primært om Type 2 anlæg, der alene komposterer have- og parkaffald.

### 3.2 Indsamling af data

Sammen med stamkort og indberetningsskema er der vedlagt en vejledning i udfyldelse af kort og skema.

I vejledningen er det præciseret, at enhver mængde så vidt muligt skal opgøres i tons. Kan mængden ikke oplyses i tons – men i stedet i  $m^3$  – skal rumvægten oplyses. Kontrolopringerne viste, at mange anlæg selv havde foretaget en omregning fra  $m^3$  til tons. Ofte var brugt meget forskellige omregningsfaktorer – også for fraktioner der burde have samme rumvægt. Til næste års statistik bør det overvejes at ændre proceduren, så anlæggene indberetter i den enhed, de selv opgør mængden i. Usikkerheden i de indberettede data vil herved blive reduceret, men der vil selvfølgelig fortsat være usikkerhed på omregningen fra  $m^3$  til tons.

Kun få anlæg har valgt at stille spørgsmål til udfyldelsen af stamkort og indberetningsskema. Omvendt er 4 ud af 5 anlæg blevet kontaktet efter, at de havde returneret det udfyldte indberetningsskema. I de fleste tilfælde har denne henvendelse resulteret i, at de indberettede oplysninger er blevet revideret.

### 3.3 Modtaget mængde

De fleste Type 2 anlæg vejer ikke det modtagne HPA. Affaldet modtages dels på trailere (privatbiler) dels på lastvogne. Mængdeopgørelsen er ofte baseret på entreprenørens afregning for neddelingen.

I de tilfælde, hvor anlæggene ikke har indberettet en omregningsfaktor, er der foretaget en omregning med faktoren  $450 \text{ kg pr. } m^3$ . Dette svarer til vægtfylden for HPA neddelt én gang.

I de tilfælde, hvor anlægget selv har anført en omregningsfaktor, er der anvendt faktorer fra 0,1 til  $1,0 \text{ tons pr. } m^3$ . Der kan altså være en faktor 10 til forskel på omregningsfaktoren.

For tre anlæg er der anvendt data fra indberetninger i 1998.



Usikkerheden på det enkelte anlægs indberetninger kan være meget store.

### 3.4 Produceret kompost

Enkelte anlæg har ikke produceret kompost i 1999. Det kan skyldes, at anlægget er nyt eller at driften er blevet omlagt.

Usikkerheden i de indberettede mængder kan henføres til følgende:

- Produceret mængde = tilført mængde.
- Komposten vejes ikke.
- Tvivl om hvornår kompost er ”færdig”.

Af nogle indberetninger fremgår, at den producerede mængde ”færdig kompost” er lig med den tilførte mængde organisk affald. Oplysninger af denne type viser, at enten er mængden af tilført HPA skønnet for lav, eller at den producerede mængde færdig kompost er skønnet for høj. Et andet problem er, at anlægget med sådanne oplysninger giver indtryk af, at alt modtaget affald på samme år omdannes til færdig kompost. Normalt vil der være et massetab ved komposteringen og der vil også være en tidsforskydning fra affaldet er modtaget til det omdannet til færdig kompost.

Den færdig producerede kompost vejes sjældent. Mængden bestemmes ved opmåling af den færdige kompost, hvor vægten beregnes gennem omregning fra m<sup>3</sup> til tons. Der er vis usikkerhed på brugen af de anvendte omregningsfaktorer.

Anlæggene anvender forskellig definition af, hvad der er ”færdig kompost”. For nogle anlæg er kompost færdig, når affaldet er neddelt – jvf. ovenstående bemærkninger om ”produceret = modtaget”. Andre anlæg betragter kompost for færdig, når den har været i behandling i en vis (ikke standardiseret) periode. En del anlæg betragter først kompost som ”færdig” når den efter et ½ til 10 år sigtes og afsættes.

Alt i alt er der stor usikkerhed i bestemmelsen af mængden af færdig kompost. For det enkelte anlæg kan den nemt være +/- 100 %.

### 3.5 Fraført kompost og anvendelsen af kompost

Anlæggene indberetter hvor meget kompost, der fraføres anlægget i 1999. Denne mængde er ofte skønnet, idet mængden af fraført kompost typisk ikke vejes.

I indberetningsskemaet anføres endvidere til hvilket formål den fraførte kompost er anvendt. Ikke alle anlæg anfører formålet. Derfor er der nogen usikkerhed med hensyn til, hvorledes det enkelte anlæg skal fordele den fraførte mængde på anvendelsesområder.

Den mest betydende usikkerhed på dette punkt skyldes bestemmelsen af mængden af produceret/fraført kompost – jvf. afsnit 3.4.

### 3.6 Lager

Ændring i lagerbeholdning i 1999 stemmer godt overens med forskellen i den producerede og den fraførte mængde. Derimod er der en betydelig ændring i den

lagrede mængde kompost pr. 31. december 1998 og frem til den 1. januar 1999. En sådan ændring i lageropgørelsen skyldes dels at nye anlæg er kommet med i årets statistik dels at nogle anlæg har revurderet lagerets størrelse ved indgangen til 1999.

Som anført i afsnit 3.4 er der i dag ingen retningslinier for, hvornår kompost vurderes at være færdig. Derfor kan nogle anlæg have kompost liggende ”i produktion” i mange år uden at indberette denne som ”færdig kompost” endsige som lager af ”færdig kompost”. For andre anlæg kommer kompost meget tidligere ”på lager”. Det vides ikke, hvor stor andelen af ”kompost i produktion” er for anlæggene – muligvis svarer denne mængde til 1 års produktion af kompost.

Eftersom den lagrede kompost ikke vejes, er selve lageropgørelsen meget usikkert bestemt. Usikkerheden skønnes at være 20 pct.

Anlæggene har selv oplyst, at følgende forhold bidrager til usikkerhed i den indberettede mængde:

- brug af forskellige kompostentreprenører med hvert sit skøn over de oplagrede mængder
- brand i miler eller overflytning af "færdig" kompost mellem anlæg
- lagermængden opgøres normalt ikke, hvorfor det kan være svært at huske 1 år tilbage (hvor store var bunkerne da?)
- usikkerhed på hvad "færdig kompost" er, og om den evt. også indeholder en senere sigterest
- usikkerhed ved kompostering og flisning på samme anlæg - eller ved evt. overgang mellem de to behandlingsformer i løbet af året.

### 3.7 Pris på kompost

Nogle anlæg indberetter, hvorvidt de sælger den færdige kompost eller om komposten uddeles gratis. Det kan umiddelbart være svært at sammenligne de gennemsnitlige, beregnede priser på kompostprodukterne, idet der kan være stor forskel på kompostens alder, forarbejdningen m.v.

### 3.8 Kompostkvalitet

Alle anlæg blev bedt om at vedlægge deklARATIONER eller andre analyseattester af kvaliteten af den producerede kompost. Beregningen af den gennemsnitlige kompostkvalitet er på to punkter behæftet med usikkerhed. For det første er der kun modtaget deklARATIONER/analyseattester på et begrænset antal kompostprodukter, og for det andet omfatter flere deklARATIONER/analyser kun udvalgte parametre.

I ”Statistik for behandling af organisk affald fra husholdninger 1999” indgår ingen opgørelse af, hvor meget kompost, der er ”i produktion”. Der kan således heller ikke anføres noget skøn over usikkerheden af mængden af ”kompost i produktion”.

## 4 Referencer

- /1/ Teknologisk Institut (1999). Behandling af organisk affald fra husholdninger m.v. (Kompoststatistik 1998).
- /2/ Kommunedatabasen (1999). Udarbejdet og vedligeholdt af Videncenter for Affald og Genanvendelse.
- /3/ Plantedirektoratet (1993). Bekendtgørelse nr. 612 af 19. juli 1993 om gødning og jordforbedringsmidler m.m.
- /4/ Miljø- og Energiministeriet (1996). Bekendtgørelse nr. 823 af 16. september 1996 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål.
- /5/ Miljø- og Energiministeriet (1997). Bekendtgørelse nr. 567 af 3. juli 1997 om ændring af bekendtgørelse om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål.
- /6/ Miljø- og Energiministeriet (2000). Bekendtgørelse nr. 49 af 20. januar 2000 om anvendelse af affaldsprodukter til jordbrugsformål. (Slambekendtgørelsen).
- /7/ (1996). Bekendtgørelse nr. 831 af 19. september 1996 om tilsyn med kvaliteten af kommunalt spildevandsslam og komposteret husholdningsaffald m.m., der anvendes til jordbrugsformål.