

Miljøprojekt nr. 135

1990

Hjemmekompostering



POTTEPLANTER · KAFFEGRUMS · TEBLAD



ER · BLOMSTERAFFALD · NODDESKALLER



GRENE · BLADE · UKRUDT

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Miljøprojekt

- Nr. 77 : Kviksølv i jord
- Nr. 78 : Drænvandskvalitet fra pyritholdige arealer
- Nr. 79 : Leptospirobakterier i rotter ved dambrug og landbrug
- Nr. 80 : Svømmebade og sygdomsrisici
- Nr. 81 : Lokale forureninger og helbredseffekter
- Nr. 82 : QSAR og toksikologi - en ny strategi i kemikalievurdering
- Nr. 83 : Forurening fra gamle affaldsdepoter uden kemikalieaffald
- Nr. 84 : Alternativ lossepladsteknologi
- Nr. 85 : Tilførsel af næringsstoffer til vandløb
- Nr. 86 : Genanvendelse af tekstilaffald
- Nr. 87 : Substitution af PVC-plast med andre plastmaterialer
- Nr. 88 : Emballage til mælk og juice
- Nr. 89 : Vandressourcerne og klimasvingninger
- Nr. 90 : Nikkelafgivelse fra metallegeringer
- Nr. 91 : Algetoksicitetstest
- Nr. 92 : CFC-forbrugsmønster i Danmark
- Nr. 93 : Mikrobiel nedbrydning af miljøfremmede stoffer i grundvand
- Nr. 94 : Genanvendelse af madaffald fra storkøkkenerne i København
- Nr. 95 : Bundfaunaundersøgelser som redskab til overvågning
- Nr. 96 : Svovlbrintedannelse og -kontrol i trykledninger
- Nr. 97 : Renere teknologi i fiskeindustrien
- Nr. 98 : Renere teknologi i træ- og møbelbranchen
- Nr. 99 : Kompostering af haveaffald i Frederiksborg amt
- Nr. 100 : Hazard assessment of 1, 1, 1-trichloroethane
- Nr. 101 : Organiske opløsningsmidler i husholdningsprodukter
- Nr. 102 : Fuglefaunaen på konventionelle og økologiske landbrug
- Nr. 103 : Sprøjtefri randzoner i kornmarker
- Nr. 104 : Miljøforbedring ved hovedseparation i rejepilleindustrien
- Nr. 105 : Forbrug af og forurening med bly i Danmark
- Nr. 106 : Haloner
- Nr. 107 : Galvanisk overfladebelægning uden affald og spildevand
- Nr. 108 : Madaffald fra storkøkkener
- Nr. 109 : Erstatningsstoffer for fosfat - spredning og effekter i miljøet
- Nr. 110 : Olie/kemikalieaffald - en spørgeskemaundersøgelse
- Nr. 111 : Undersøgelse af vejledende pyntgrænseværdier
- Nr. 112 : Kvantitative og kvalitative kriterier for risikoaccept
- Nr. 113 : Storskrald og haveaffald
- Nr. 114 : Papirindsamling via specialcontainere og genbrugsstation
- Nr. 115 : Vandmiljøplanens overvågningsprogram
- Nr. 116 : Renere teknologi i svine- og kreaturslagteribranchen
- Nr. 117 : Dioxinemission ved affaldsforbrænding
- Nr. 118 : Klorkilders betydning for dioxindannelse ved forbrænding
- Nr. 119 : Okkerrensning i forbindelse med landbrugsmæssig dræning
- Nr. 120 : Kontrol af køretøjer med katalysator
- Nr. 121 : Forurenede industrigrunde
- Nr. 122 : Indsamling af papir og pap fra erhvervsvirksomheder
- Nr. 123 : Risikovurdering af forurenede grunde
- Nr. 124 : Vedligeholdelse af køle-smøremidler
- Nr. 125 : Fugleføde i kornmarker - insekter og vilde planter
- Nr. 126 : Miljøvenlige malematerialer i jernindustrien
- Nr. 127 : Miljøfremmede, organiske stoffer i kommunalt spildevand
- Nr. 128 : Nedsivning fra byggeaffald
- Nr. 129 : Genanvendelse af bygge- og anlægsaffald - del 1
- Nr. 130 : Forureningsfri galvanomaskiner til værkstedsbrug
- Nr. 131 : Miljøvurdering af PVC og udvalgte alternative materialer
- Nr. 132 : PVC i kontorartikler, sundhedssektor, m.v.
- Nr. 133 : PVC i byggeri og anlæg
- Nr. 134 : PVC i emballage
- Nr. 135 : Hjemmekompostering

Miljøprojekt nr. 135

1990

Hjemmekompostering

**Forsøg med køkken- og haveaffald
i Skagen og
Høje Taastrup kommuner**

Plan-Energi s/i

**Miljøministeriet
Miljøstyrelsen**

Rapporten er udgivet med tilskud fra Rådet
vedrørende genanvendelse og mindre
forurenende teknologi.
De fremsatte synspunkter dækkes ikke
nødvendigvis af Rådet eller Miljø-
styrelsen.

	<u>Indholdsfortegnelse</u>	Side
<u>0.</u>	<u>Resumé og konklusion</u>	5
<u>1.</u>	<u>Indledning</u>	9
<u>2.</u>	<u>Projektforløb og forsøgsparametre</u>	13
2.1	Sortering og vejledning	14
2.2	Tilsyn m.v.	16
<u>3.</u>	<u>Anvendte kompostkasser, og fordeling på deltagende boligtyper</u>	17
<u>4.</u>	<u>Resultater</u>	21
4.1	Motivering for hjemmekompostering	21
4.2	Generelle erfaringer fra tilsyn	23
4.3	Hygiejniske forhold	26
4.4	Vejekampagne/affaldsreduktion	29
4.5	Kompostanalyser	33
4.6	Spørgeskemaundersøgelse	44
<u>5.</u>	<u>Danske og udenlandske erfaringer med hjemmekompostering</u>	61
5.1	Tyske erfaringer	64
5.2	Schweiz	77
5.3	Hjemmekompostering i Holland	84
<u>6.</u>	<u>Diskussion og anbefalinger</u>	89
	Referenceliste	95

Bilag

1. Introduktionsskrivelse	97
2. Sorterings- og komposteringsvej- ledning + diverse andre udsendte materialer	103
3. Notater fra rottekonsulenternes tilsyn	113
4. Diverse analyser af vejedata	119
5. Analyseresultater og -metoder	125
6. Andre sammenligninger af ana- lysedata	135
7. Spørgeskema	139
8. Forslag til tillæg til x-kommunes regulativ for bortskaffelse af husaffald	143

Registreringsblad	148
-------------------	-----

0. Resumé og konklusion

I Høje-Taastrup og Skagen kommuner er i perioden juni 1988 til august 1989 gennemført et forsøg med hjemmekompostering af organisk køkken- og haveaffald. Fra hver kommune har deltaget 200 husstande.

Deltagerne fik gratis udleveret hver en kompostkasse, samt sorterings- og komposteringsvejledning.

Motivering

På denne måde lykkedes det i Høje-Taastrup at motivere og inddrage ca. 30% af de, der fik tilbuddet. I Skagen kontaktes deltagerne via grundejer- eller boligforeninger. Denne metode har medført, at på nogle veje i Skagen har næsten samtlige husstande deltaget.

Generelt har interessen for at deltage været stor i begge kommuner, men det er også klart, at motivationen er øget betydeligt ved at stille kompostkasserne gratis til rådighed.

Omkring halvdelen ville ikke have deltaget, hvis de blot havde modtaget informationsmateriale, men stort set alle har været tilfredse med ordningen og vil fortsætte med at sortere og kompostere.

Med ordningen er det lykkedes at motivere mange, som ikke i forvejen kendte til at kompostere (ca. 23%). Gruppen af garvede kompostører, (ca. 40%), har før forsøget kun i meget ringe omfang komposteret organisk køkkenaffald.

Hygiejniske forhold

Forsøgets korte varighed giver ikke mulighed for med sikkerhed at vurdere om hjemmekompostering vil give anledning til øgede problemer med rotter. Tilsyneladende vil problemerne ikke blive væsentligt forøgede, når blot man undlader at kompostere specielt kødrester. Vil man yderligere reducere risikoen kan brød-rester også udelades.

Komposteringen kan give anledning til lidt lugt- og fluegener, som dog ikke opfattes som problemer af deltagerne. Generne, ligesom risikoen for rottetilhold i kompostkassen, vil blive mindre jo bedre deltagerne bliver til at kompostere.

Affaldsreduktion

25-30% af dagrenovationsaffaldet frasorteres og komposteres ifølge dette forsøg. Det svarer til ca. 70 kg. pr. person pr. år, eller ca. 200 kg. pr. husstand pr. år. Desuden komposteres skønsmæssigt 50-75% af haveaffaldet, svarende til 50-75 kg. pr. person pr. år.

Kompostkvalitet

På den korte tid forsøget har varet har stort set kun de deltagere, der har komposteret gennem længere tid, nået at producere færdigkompostet, moden kompost.

Med mindre deltagerne er meget ihærdige og jævnligt omstikker og kontrollerer fugtigheden i komposten går komposteringen forholdsvis langsomt, såkaldt koldkompostering. Det kræver øvelse at opsætte en kompost, hvor varmeudviklingen bliver stor og omsætningen går hurtigt, og kun de færreste vil mestre denne teknik efter kun et års kompostering.

Næringsstofindhold

Indholdet af næringsstofferne kvælstof og fosfor er blevet målt til i gennemsnit henholdsvis

1,1% og 0,2% af tørstofmængden. Variationen er dog meget stor.

Komposten er dermed ikke nogen stærk gødning næringsstoffmæssigt, men dens vigtigste egenskab er da også at tilføre jorden organisk materiale.

Tungmetalindhold

Komposten er kun svagt forurenet med tungmetaller. I gennemsnit ligger indholdet af bly på 17,4 mg/kg TS, hvilket er meget lig indholdet i jord. Variationen er stor, og enkeltprøver med forhøjet indhold finder man også.

Med hensyn til cadmium er det gennemsnitlige indhold målt til 0,33 mg/kg TS. Også her er variationen stor.

For begge tungmetaller er gennemsnitsindholdet større i Høje-Taastrup end i Skagen. Forskellen er dog ikke statistisk signifikant.

Værdierne ligger i de fleste tilfælde væsentligt under Miljøstyrelsens foreslåede grænseværdier på 80 mg bly og 1,2 mg cadmium pr. kg TS for kompost anvendt i private haver.

Konklusion

Hjemmekompostering kan bidrage væsentligt til reduktion af dagrenovations- og haveaffaldsmængderne. Af den grund kan der, afhængigt af den enkelte kommunes nuværende udgifter til affaldsbortskaffelse, være god økonomi i at fremme hjemmekompostering ved at yde vejledning og kontant tilskud til anskaffelse af en kompostkasse.

1. Indledning

I efteråret 1987 indsendte PlanEnergi en ansøgning til Genanvendelsesrådet om støtte til opsamling af viden og erfaringer i udlandet vedrørende hjemmekompostering af organisk køkkenaffald. Det var hensigten, at følge denne vidensopsamling op med konkrete forsøg senere.

Samtidig modtog Genanvendelsesrådet ansøgninger fra flere kommuner om støtte til gennemførelse af konkrete hjemmekomposteringsprojekter. Disse kommuner var interesseret i at undersøge/vurdere effekten af hjemmekompostering på affaldsmængden, og beboerne skulle motiveres til deltagelse gennem et tilbud om gratis kompostkasse og vejledning.

Ifølge miljøbeskyttelsesreglementet var det imidlertid på det tidspunkt ikke tilladt at etablere privat kompostering af køkkenaffald, hvis man var omfattet af den kommunale renovationsordning. En væsentlig begrundelse for dette har været frygten for derved at skabe gode levesteder for rotter. Derfor krævedes dispensation til konkrete forsøgsprojekter med kompostering af køkkenaffald.

Da Miljøstyrelsen, i forbindelse med udarbejdelsen af affaldsbekendtgørelsen, planlagde at lægge det op til den enkelte kommunalbestyrelse, hvorvidt privat kompostering af køkkenaffald skulle tillades, ønskede man at få belyst bl.a. aspekter vedrørende hygiejne og affaldsreduktion, således at kommunerne kunne få et tilfredsstillende grundlag at tage stilling til

spørgsmålet på. Det forekom derfor nærliggende, at søge at samarbejde de indkomne forslag.

Skagen og Høje-Taastrup kommuner blev af Miljøstyrelsen udpeget som forsøgskommuner, og Miljøstyrelsen og PlanEnergi udarbejdede herefter i samarbejde et projektforsløb. Formålet med projektet blev, kort beskrevet, defineret således:

Formål

- Via danske og udenlandske forsøg og erfaringer
- at belyse de problemer af hygiejnisk karakter, der måtte være forbundet med kompostering af organisk køkkenaffald, samt hvilke forholdsregler, man kan tage, for at mindske/undgå disse problemer.
 - at undersøge, hvorledes folk motiveres til at hjemmekompostere, hvor mange der kan motivere, og hvilken effekt hjemmekompostering har på dagrenovationsmængderne.
 - at undersøge kompostens kvalitet specielt med hensyn til indhold af tungmetallerne bly og cadmium og næringsstofferne kvælstof og fosfor.

Følgegruppe

Som følgegruppe for projektet har fungeret:

Lise Fogh Pedersen, Genanvendelseskontoret,
Miljøstyrelsen (formand).

Torben Frode Jensen, Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Jylland.

Ove Winding, Miljøstyrelsens konsulent i rottesager for Øerne.

Orla Johansen, Høje-Taastrup kommune.

Helge Lundgård, Skagen kommune.

Mette Østergård, Østifternes Haveselskab.

Tom E. Christensen, Affaldskontoret, Miljøstyrelsen.

Koordinering og
rapport

Som iværksætter og koordinator af de praktiske
forsøg, bearbejdning af resultater og rapport-
udarbejdelse har fra PlanEnergi deltaget:

Erik Lund Christensen

Peter Jacob Jørgensen

Projektet er gennemført med tilskud fra Rådet
vedrørende genanvendelse og mindre forurenende
teknologi, samt Skagen og Høje-Taastrup kommu-
ne.

Projektet er udført i perioden fra april 1988
til oktober 1989.

2. Projektforløb og forsøgsparmetre

Skagen og Høje-Taastrup kommuner har hver udvalgt ca. 200 husstande til at deltage i projektet.

Udvælgelses- kriterier

Udvælgelsen har ikke været helt tilfældig, idet det blev tilstræbt:

- at nogenlunde lige mange parcel- og rækkehuse skulledelta,
- at forskellige størrelser haver blev repræsenteret,
- at en bred aldersfordeling blandt deltagerne kom med og
- at husstandene, i grupper af ca. 25, kunne findes indenfor en rimelig radius, f.eks. i en grundejerforening.

Der blev udarbejdet en introduktionsskrivelse om projektet, som kommunerne kunne benytte ved opfordringen til husstandene om at deltage i forsøget (se bilag 1).

Hvervning Høje-Taastrup

De to kommuner benyttede hver sin fremgangsmåde til at kontakte borgerne. I Høje-Taastrup havde der i ca. et årstid været forsøg i gang med hjemmekompostering. I første omgang blev disse ca. 60 husstande spurgt, om de havde lyst til at fortsætte, og deltage i det nye forsøg. Kun én meldte fra, p.g.a. mangel på vegetabilsk affald. Resten var interesserede i at deltage.

Herefter udsendte kommunen introduktionsskrivelse og tilmeldingsblanket til yderligere knap

500 husstande i 3 udvalgte områder. Ca. 140 husstande tilmeldte sig forsøget.

Skagen

Skagen kommune startede med at annoncere i den lokale presse efter interesserede grundejer-, boligforeninger eller lignende. En halv snes meldte sig, og 8 blev af kommunen udvalgt efter boligtype og beliggenhed. Det var herefter formændenes opgave at finde frem til ca. 25 interesserede husstande i hver forening, informere dem om forsøget og tilbagesende tilmeldingsblanketten til kommunen.

Omkring 1. juli 1988 fik de deltagende husstande i kommunerne udleveret:

Materiel

- kompostkasse/beholder (med vejledning om samling m.v.),
- plasticspand (6 l) til placering i køkkenet til opsamling af organisk køkkenaffald og
- folder indeholdende sorterings- og komposteringsvejledning, m.v. (se bilag 2).

Efter samling og opsætning af kompostkasserne startede deltagerne herefter sortering og kompostering af det organiske affald fra køkken og have.

2.1 Sortering og vejning

Som et led i forsøget blev knap halvdelen af deltagerne bedt om at frasortere en såkaldt "stor fraktion" af køkkenaffaldet, de resterende en "lille fraktion".

Sortering

De to fraktioner adskiller sig fra hinanden

ved, at "stor fraktion" indeholder "brød- og kagerester" og "madrester", mens disse materialer er udeladt i "lille fraktion".

I alle tilfælde skulle "sovs", "fedt" og "rester af kød, fisk og kødpålæg" udelades fra den fraktion, som skulle komposteres. Disse madrester blev af Miljøstyrelsens rottekonsulenter anset for at være for fristende for rotter, og derfor ikke tilrådelige at medtage.

I "stor fraktion" kan "brød- og kagerester" og "madrester" (excl. ovennævnte materialer) frembyde nogen interesse for rotter, mens "lille fraktion" ikke vurderedes at indeholder noget spiseligt for rotterne. Formålet med de to fraktioner var at forsøge at belyse, om kompostering af "brød-, kage- og madrester" frembyder et hygiejnisk problem i form af øget rotteplage. Af bilag 2 fremgår iøvrigt hvilke affaldstyper, der er indeholdt i henholdsvis "stor" og "lille" fraktion. Udover det organiske køkkenaffald er deltagerne desuden blevet bedt om at kompostere så store dele af haveaffaldet som muligt, som det ligeledes fremgår af bilag 2.

Som vejledning i arbejdet med at kompostere blev pjecen "KOMPOST - egen skræl i egen have", udarbejdet af Østifternes Haveselskab, udsendt. Se iøvrigt bilag 2.

To gange i løbet af projektperioden, i Skagen i oktober og februar, i Høje-Taastrup i november og maj, er deltagerne blevet bedt om at veje det frasorterede organiske køkkenaffald. Disse vejninger danner baggrund for beregning af den affaldsreduktion, som hjemmekompostering giver anledning til.

2.2 Tilsyn m.v.

I løbet af efteråret blev i begge kommuner foretaget tilsyn af kompostkasserne. Desuden er der foretaget tilsyn i løbet af vinteren/foråret '89, og endnu engang i maj. Tilsyn blev foretaget af rottekonsulenter og projektmedarbejdere både sammen og hver for sig.

Ved tilsynet blev det undersøgt, om der var fejlsortering i kompostkasserne. Kompostens kvalitet og mængden af haveaffald blev vurderet, der blev målt temperatur i nogle enkelte kasser, og også haveaffaldets findeling blev vurderet. Desuden blev kasserne observeret for rotteangreb.

Møder

Et deltagermøde blev afholdt i det tidlige efterår i hver af kommunerne.

Prøvetagning

Medio april '89 blev der udtaget kompostprøver fra 30 beholdere i både Skagen og Høje-Taastrup. Kompostprøverne blev analyseret for tørstof, glødetab, næringsstof- og tungmetalindhold, på Fælleskommunal Levnedsmiddelkontrol (FLK), Glostrup. Sluttelig blev der ultimo august 1989 udsendt spørgeskemaer til samtlige deltagere. Sidst i september var indkommet 293 spørgeskemaer, som derefter blev behandlet.

3. Anvendte kompostkasser, og fordeling på deltagende boligtyper

Kompostkasser

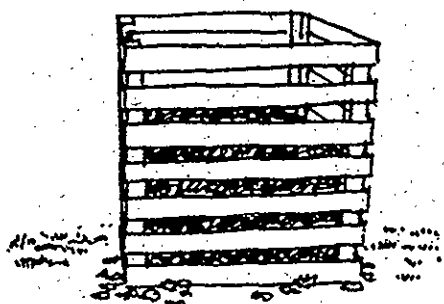
Det har ikke været hensigten med forsøget i detaljer at afprøve forskellige kompostkasser i forhold til hinanden. Alligevel blev det fundet formålstjenligt at anvende mere end én type, bl.a. for at få større erfaring med hvor store kasserne bør være.

Efter en undersøgelse af markedet faldt valget på 4 kasser/beholdere, som i størrelse varierer fra 1.400 l til 240 l. Kasserne er nærmere beskrevet nedenfor.

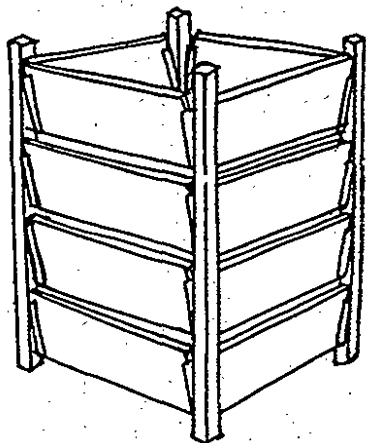
De store kasser er fortrinsvis uddelt til parcelhuse med store haver, mens de mindre er uddelt til rækkehuse (tæt/lav-bebyggelse), hvor haverne er mindre.

I Skagen er den gennemsnitlige havestørrelse beregnet til 135 m² for husstande med "VAM-beholdere" og 590 m² for husstande med "Wright-beholdere". I Høje-Taastrup er de tilsvarende tal 310 m² for "Stubben", 510 m² for "Høje-Taastrup-kassen" og 670 m² for "Wright-beholderen".

"Høje-Taastrup-kassen" (HTK) er en kompostkasse fremstillet i et beskæftigelsesprojekt i kommunen. Kassen er lavet af trykimprægneret træ, og har en størrelse på 1000 l. Den består af 4 stolper, hvorpå der er fastgjort brædder. Mellem brædderne er der mellemrum til luftudskiftning. Den ene side er aftagelig ved hjælp af galvaniserede beslag. Kassen er uden bund og



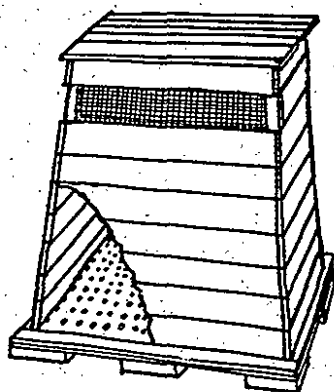
låg. Fremstillingsprisen var 309 kr. excl. moms (1987).



"Wright-kompostsiloen" (Wr) er ligeledes en firkantet kasse af trykimprægneret træ. På den kasse er sidebrædderne fastgjort skråtstillede i galvaniserede beslag. Det enkelte bræt kan herved aftages, efter man har løsnet et par skruer. Kassen, der er fremstillet af Wright's Trælimport A/S, Horsens, kan fås i 6 størrelser. I dette forsøg benyttes størrelserne 100x100x100 cm³ og 120x120x100 cm³. Også denne kasse er uden låg og bund. Prisen er ca. 460 kr. pr. stk., incl. moms (1/3 '89), frit leveret ved køb af min. 10 stk. Prisen i byggemarkeder er p.t. ca. 580 kr. incl. moms.



"VAM-beholderen" (VAM) er en lukket kegleformet plastbeholder med både bund, skydelåge og låg. Beholderen er fremstillet i Holland af 50% genbrugsplast. Bunden er perforeret for at tillade passage for regnorme og andre dyr, og låg og låge kan anvendes til regulering af lufttilgangen. Størrelsen er 240 l og prisen 698 kr. incl. moms (1989). Beholderen forhandles af HUMUS i Åbyhøj, Århus.



"Stubben-hjemmekompostbeholderen" (St) er fremstillet af trykimprægneret træ (fås også i ubehandlet douglasgran eller lærketræ). Beholderen er pyramideformet og forsynet med låg og perforeret bund af polyetylen. Størrelsen er ca 600 l. Ligesom for VAM-eren kan beholderens krop, p.g.a. formen, vippes/løftes af kompostbunken. Beholderen forhandles af Hjemmekompost, Århus, og koster 750 kr., incl. moms (1989).

Deltagende

Af tabel 3.1 fremgår fordelingen mellem deltagende parcel- og rækkehuse og uddelte kompost-

kasser. Desuden fremgår hvilke deltagere, der er blevet bedt om at frasortere henholdsvis den "stor" og den "lille" fraktion af køkkenaffaldet til kompostering.

Kasstype og størrelse	Wright 1000-1400 l	HTK 1000 l	Stubben 600 l	VAM 240 l	Egen ?	Antal ialt
Sorteringsgrad/ fraktion	stor/lille	stor/lille	stor/lille	stor/lille	stor/lille	
<u>Skagen</u>						
Parcelhuse	56/77					133
Rækkehuse				34/33		67
<u>Høje-Taastrup</u>						
Parcelhuse	31/21	26/39	1/10		0/2	130
Rækkehuse	1/0	0/25	33/5		1/0	65
Skole		0/1	0/1			2
Ialt	88/98	26/65	34/16	34/33	1/2	183/214

Tabel 3.1. Antal kompostbeholdere (type og størrelse) omdelt i kommunerne. Desuden sorteringsgrad (stor/lille fraktion) på forskellige hustyper.

4. Resultater

I dette kapitel behandles resultaterne af forsøget. Det drejer sig om motivering af borgerne for hjemmekompostering, generelle erfaringer, hygiejniske forhold, herunder specielt risikoen for rottetilhold ved kompostkasserne, affaldsreduktion som følge af hjemmekompostering, kompostanalyser, herunder tungmetal- og næringsstofindhold og spørgeskemaanalysen.

4.1 Motivering for hjemmekompostering

For at komme i kontakt med og motivere borgerne for at deltage i forsøget, blev der, som tidligere nævnt, benyttet forskellige fremgangsmåder i de to kommuner.

Tilmeldingsprocent Ud af de knap 500 tilmeldingsblanketter Høj-Taastrup kommune udsendte til husstande i udvalgte områder, fik de ca. 140 tilmeldinger tilbage, hvilket svarer til ca. 28% af de adspurgte. Procenten varierede fra 22 til 34 i de forskellige kvarterer.

På grund af metoden med at annoncere efter for- eninger i den lokale presse, som blev benyttet i Skagen kommune, er det svært her at få et procental for interessen blandt et tilfældigt befolkningsudsnit. Men generelt har interessen været stor. Mange enkeltborgere (200-300) har henvendt sig og spurgt, om de kunne deltage. Disse har fået afslag, da økonomien ikke tillod

en udvidelse af forsøget, og i stedet fik de tilsendt en komposteringsvejledning, samt materiale vedrørende fremstilling af kompostkasser.

Det vurderes, at den lokale kontakt via en grundejerforeningsformand eller lignende kan være meget værdifuld. Nogle formænd er meget effektive til at motivere borgerne for hjemmekompostering. Det ses af, at næsten samtlige husstande i nogle gader i Skagen deltager i forsøget.

På basis af de forholdsvis få data, hvorefter det kun for Høje-Taastrup er muligt at uddrage noget kvantitativt, vil det ikke være rimeligt at uddrage noget eksakt om, hvor mange procent, der kan motiveres for at hjemmekompostere vegetabilsk køkkenaffald og haveaffald.

Men interessen for hjemmekompostering er tydeligvis stor hos haveejere i de to kommuner, og den gratis uddeling af kompostkasser har afgjort skærpet interessen.

Dette emne bliver i øvrigt nærmere behandlet i forbindelse med gennemgangen af spørgeskemaundersøgelsen, se kapitel 4.6.

Borgermøder

I Skagen mødte repræsentanter fra ca. 10% af de deltagende husstande op til borgermødet. Vejret var meget dårligt, og det må nok konkluderes, at tidspunktet (kl. 16.30) ikke er det bedste. I Høje-Taastrup var fremmødet på ca. 20% (aftenmøde).

På begge møder var spørgelysten meget stor, og det kan konkluderes, at møder af denne karakter er velegnede til at få afklaret tvivlsspørgsmål

og misforståelser, samt bevare interessen blandt deltagerne.

Som et alternativ til borgermøder kunne det måske være en idé med mellemrum at udsende f.eks. "nyhedsbreve" om kompostering, sortering m.v. En anden mulighed er at afholde praktiske komposteringskurser.

4.2 Generelle erfaringer fra tilsyn

Affaldssortering

På baggrund af tilsynene kan det konstateres, at deltagerne stort set har sorteret køkkenaffaldet, som de er blevet bedt om.

De fleste komposterede både køkkenaffald og haveaffald. Enkelte komposterede kun haveaffald. Opdelingen i "stor" og "lille" fraktion blev tilsyneladende overholdt.

Fejlsortering er kun blevet registreret i begrænset omfang, og her drejer det sig eksempelvis om plasticstykker, staniol, papir, ølkapsler og kyllingeben, som er røget med i kompostkasserne. I enkelte tilfælde er det også blevet forsøgt at kompostere store mængder af fiskeaffald.

Haveaffald

En del deltagere findeler ikke haveaffaldet i tilstrækkelig grad, hvilket medfører at kasserne ret hurtigt bliver fyldt og omsætningen går langsommere.

Græsafklip smides ofte i en bunke i kassen. Det bevirker, at materialet "brænder sammen" og anaerobe processer går igang. I stedet bør græs-

afklip blandes op med det øvrige affald. Som sådan er det godt til at sætte gang i komposteringsprocesserne. Iøvrigt kan det med fordel anvendes i tynde lag til jordafdækning i bede-
ne, hvis man ønsker at fjerne det fra planen.

Kompostkasser

Som tidligere nævnt har det ikke været hensigten i dette projekt at afprøve forskellige kompostkasser i forhold til hinanden. Dette ville kræve et mere ensartet råmateriale til komposteringen og længere tid. Men da projektet har givet visse erfaringer på området, forekommer det rimeligt at viderebringe dem her.

I de fleste tilfælde går nedbrydningsprocesserne langsomt, uden stor varmeudvikling - koldkompostering. Det betyder, at kasserne ikke må være for små i forhold til havens størrelse og antal af beboere, da de så bliver fyldt for hurtigt.

Mindre kasser/beholdere med låg passer imidlertid godt til rækkehuse med små haver og til nyopførte parcelhuse, hvor haven endnu ikke producerer så store mængder biomasse. De små kasser holder godt på fugtigheden, hvilket er specielt vigtigt, når affaldsmængden er forholdsvis lille.

Store kasser er velegnede til parcelhuse med produktive haver, men her kunne det i mange tilfælde være en fordel med en opsamlingskasse eller 2 kompostkasser. For en ordens skyld skal det også nævnes, at man udmærket kan kompostere direkte i bunke på jorden. Det kræver blot lidt mere plads. En udmærket kombination er opsamling i kasse (forkompostering), og efterkompostering i bunke på jorden.

De store kasser, som har været benyttet i dette forsøg, er uden låg, hvilket betyder at materialet i toppen (og ned langs siderne) tørrer forholdsvis hurtigt ud. Det kan afhjælpes ved at dække materialet med et stykke plastic, en sæk eller lignende, eller ved kontrolleret vandning.

Mange deltagere har via spørgeskemaet foreslået, at kasser, hvor dette ikke i forvejen er muligt, forsynes med en slags låge, der giver mulighed for at udtage kompost foruden (se iøvrigt kapitel 4.6).

Kompostering

Der er, som nævnt, i de fleste tilfælde tale om koldkompostering, og processerne går forholdsvis langsomt. Det tog i mange tilfælde også tid, at få kasserne bare delvist fyldt op.

Først sidst i forsøgsperioden begyndte deltagerne for alvor at omstikke komposten. Dette er imidlertid først og fremmest sket efter sidste tilsyn og prøvetagning, og det er derfor vanskeligt at vurdere kompostkvaliteten indenfor rammerne af nærværende projekt.

En del deltagere har komposteret i en årrække, og hos disse forløb komposteringen godt med en god kompost som resultat.

Det er vores vurdering, at der også fremover vil være behov for at oplyse om kompostering, hvis ikke en del skal falde fra. Det kan i hvert fald konstateres, at med mindre borgerne er meget interesserede i havebrug og kompostering, lærer de ikke teknikken på ét år. Og bliver den første kompost dårlig, er der risiko for, at folk vil gå tilbage til det gamle affaldshåndteringssystem.

4.3 Hygiejniske forhold

Rottetilsyn

Til projektet har Miljøstyrelsens konsulenter i rottesager for henholdsvis Jylland og Øerne været tilknyttet. De har været på tilsyn hos forsøgsdeltagerne, for at undersøge, om hjemmekomposteringen gav anledning til øgede rotteplager.

Som bekendt var vintrene '87/88 og '88/89 meget milde, hvilket har betydet, at et usædvanligt stort antal rotter har overlevet udendørs. Oven i købet var ynglesæsonen '88 meget gunstig for rotterne, og det vurderes, at dyrene mange steder har fået et ekstra kuld unger i forhold til mere normale år.

Af disse årsager har rottepopulationen i forsøgsperioden været usædvanlig stor, og det kunne forventes, at der ville blive konstateret rottetilhold ved nogle af kompostkasserne.

Rotteangreb

Det har imidlertid ikke været tilfældet i Høje-Taastrup kommune, hvor der ikke i noget tilfælde af Miljøstyrelsens konsulent er iagttaget rotter, eller tegn på samme, i eller omkring kompostkasserne.

En enkelt forsøgsdeltager har imidlertid stoppet sorteringen og komposteringen af organisk husholdningsaffald, angiveligt p.g.a. rotteproblemer i området. En anden forsøgsdeltager oplyser derudover, at han har set en rotte ved kompostbeholderen én gang.

I Skagen kommune er der hos forsøgsdeltagerne i 3 tilfælde konstateret rotter i kompostkasserne. I et enkelt tilfælde er en VAM-kompostbe-

holder blevet kraftigt begravet af rotter omkring låget, og enkelte steder var beholderen gennemgnavet. De 2 andre tilfælde drejede sig om Wright-kasser, hvor der blev konstateret rotte gange i komposten. De to sidstnævnte tilfælde forekom hos deltagere, som var instrueret om at kompostere den "lille" fraktion, mens tilfældet med VAM-beholderen var hos en, der skulle kompostere den "store" fraktion. Derudover har enkelte andre borgere (3-4), som komposterer, men ikke har deltaget i forsøget, haft rotter på besøg. Se iøvrigt bilag 3.

Angrebene skyldes, ifølge konsulenten, sandsynligvis ikke fejlsorteringer (føde for rotter), men snarere at materialet tilbyder rotterne et varmt og behageligt skjulested. Rotterne er blevet bekæmpet på traditionel vis med giftudlægning, hvilket har været effektivt.

Observationerne af rotter ved kompostkasserne i Skagen i vinteren '88/89 skal ses på baggrund af, at der i kommunen, som normalt går for at være "fattig på rotter", generelt har været mange rotteproblemer. I samme periode har således 40 husstande meldt om rotter i boligen. Dette tal ligger langt over normalen.

På basis af dette ene års forsøg er der således ikke konstateret væsentlige problemer med rotteangreb. Heller ikke når der, som i stor fraktion, komposteres "brød-, kage- og madrester". Forsøget giver heller ikke grundlag for at vurdere, om der skulle være forskel på åbne og lukkede kasser i så henseende.

Det påpeges dog af konsulenterne, at selvom der over et år ikke er iagttaget væsentlige problemer, kan dette ikke tages til indtægt for, at

problemerne ikke kan blive større på længere sigt. De vurderer, at man nok må belave sig på lidt flere anmeldelser end normalt, men at problemerne forholdsvis let vil kunne løses med de almindeligt benyttede bekæmpelsesmidler.

Foranstaltninger for at mindske risikoen for rot- tetilhold

Som nævnt ovenfor tyder det på, at rotter i visse tilfælde kan finde på at benytte kompostkassen som skjulested. Derimod er det mindre sandsynligt, at kassen, hvis sorteringen er i orden, benyttes af rotterne som "spisekammer", omend dette er vanskeligere at verificere.

For at mindske risikoen for rottetilhold i kompostkassen bør man imidlertid først og fremmest sikre, at der i komposten ikke forekommer fødeemner for rotterne i tilgængelig form, dvs. man bør ikke kompostere kød- og fiskeaffald, og måske heller ikke brødrester. Det er også en god idé at nedgrave det friske materiale i kompostbunken. Det er derved ikke frit tilgængeligt, og det omsættes hurtigere, ligesom evt. lugt- og fluegener kan mindskes.

Derudover kan det sikres, at kompostkassen er uegnet til ophold ved at sørge for at komposteringen går godt, dvs. sørge for passende fugtighed (høj, men ikke drivende), og at omstikke med mellemrum.

Flue- og lugtgener

Komposteringen af køkkenaffald gav i en del tilfælde anledning til udklækning af store mængder bananfluer, og i enkelte tilfælde lidt lugtgener. Deltagerne opfattede dog generelt ikke dette som problemer, hvilket de da heller ikke anses for, ud fra en hygiejnisk synsvinkel. Generne kan mindskes med ovennævnte midler, og måske ved iblanding af lidt stenmel (som dog kan være vanskelig at fremskaffe).

4.4 Vejekampagne/affaldsreduktion

To gange i løbet af forsøgsperioden er deltagerne blevet bedt om, i en 3 ugers periode, at veje det organiske køkkenaffald, de komposterer. Rent praktisk er det foregået ved, at vægten af den udleverede spand, inklusiv indhold, er blevet vejlet på køkkenvægt, før den er blevet tømt ud i komposten. Ved behandling af skemaerne er der derefter korrigeret for spandens vægt.

Enkelte deltagere har vejlet affaldet konstant i en længere periode, se bilag 4.

Køkkenaffalds-
mængde

Hovedresultaterne af vejekampagnerne blev følgende:

	Skagen		Høje-Taastrup		Gennemsnit
	Okt. 88 (n=60)	Feb. 89 (n=65)	Nov. 88 (n=57)	Maj 89 (n=75)	
Kg. pr. husstand/dag	0,67	0,59	0,51	0,46	0,56
Standardafvigelse	0,39	0,32	0,25	0,20	

Tabel 4.1

Gennemsnitlig mængde organisk køkkenaffald komposteret pr. husstand pr. dag samt standardafvigelse.

Tilsyneladende produceres og komposteres en lidt større mængde køkkenaffald pr. husstand i

Skagen end i Høje-Taastrup. Forskellen er dog ikke statistisk signifikant.

Ligeledes produceres der lidt mere affald om efteråret end om foråret, selv om heller ikke denne forskel er statistisk signifikant. Om efteråret spiser folk med have ofte egne grønts-

ger, og mængden af organisk affald er derfor forholdsvis stor i denne periode.

I Høje-Taastrup er den gennemsnitlige husstandsstørrelse på 3,2 personer, og der produceres således ca. 0,15 kg organisk køkkenaffald pr. person pr. dag.

I Skagen er de tilsvarende værdier: 2,7 personer pr. husstand, og en affaldsproduktion på 0,23 kg. pr. person pr. dag.

Det kunne således tyde på, at der faktisk produceres og komposteres mere organisk køkkenaffald i Skagen end i Høje-Taastrup. Desværre har det ikke været muligt at beregne, om forskellen også er statistisk signifikant, da vejeskemaerne i Høje-Taastrup er blevet afleveret anonymt og uden angivelse af antal personer i husstanden.

Deltagelse i vejekampagnen har været frivillig, og man må derfor forvente, at kun de mest motiverede har medvirket. Resultaterne er af den grund måske overestimerede en smule, når gennemsnittet for alle deltagere skal vurderes. Det må dog bemærkes, at deltagerprocenten har været stor (Skagen: Okt. '88, ca. 30%; feb. '89, ca. 33%. Høje-Taastrup: Nov. '88, ca. 29%; maj '89, ca. 38%).

Reduktion af dagrenovationsmængden - ca. 30%

Tager man udgangspunkt i en dagrenovationsmængde på 700 kg/år pr. parcelhus (gendan: Materialestrømme gennem private husholdninger, sept. 1982), kan det beregnes, at de deltagende husstande i Skagen reducerer deres dagrenovationsmængder med ca. 33% og i Høje-Taastrup med ca. 26%.

Reduktion af have- affaldsmængder

Dertil kommer mængderne af haveaffald, som også er blevet komposteret, og som ellers ville være blevet bortskaffet på anden vis, evt. via dagrenovationen (se resultater af spørgeskema kapitel 4.6). I dette projekt har det ikke været muligt at beregne/veje denne mængde, men den vurderes på baggrund af tilsynene at være betydelig. En indikation for dette er, at mange deltagere fortæller, at der nu er god plads i deres affaldspose, hvorimod de tidligere af og til havde pladsproblemer.

På basis af oplysningerne fra spørgeskemaundersøgelsen (se kapitel 4.6), kan det estimeres, at deltagerne komposterer 50 til 75% af deres haveaffald sammen med det vegetabiliske køkkenaffald. Det svarer til omkring 150 til 225 kg/have pr. år. Kun ca. 40% af deltagerne komposterede haveaffald før forsøgsperioden, nemlig 42% i Høje-Taastrup og 37% i Skagen kommune. Hvis det antages, at 185 kg haveaffald komposteres pr. have pr. år, og at 58% af deltagerne i Høje-Taastrup og 63% af deltagerne i Skagen kommune ikke førhen har praktiseret dette, fås følgende reduktion i haveaffaldsmængden, der førhen blev bortskaffet på anden vis.

Ekstra haveaffald komposteret pr. år for forsøgsdeltagere

Skagen	23 t
Høje-Taastrup	21 t

Samlet affalds- reduktion

Den totale reduktion i dagrenovations- og haveaffaldsmængden for de 400 deltagende husstande i de to kommuner kan herefter beregnes til:

	totalt	pr. husstand
Skagen	69 t/år	345 kg/år
Høje-Taastrup	57 t/år	285 kg/år

En sammenligning af produktionen af vegetabilsk køkkenaffald ved hjemmekompostering med andre systemer synes at vise, at den største mængde komposteres ved hjemmekompostering.

I Høng f.eks. produceres ca. 6,5 kg organisk køkken- og haveaffald pr. husstand pr. uge og heraf skønnes ca. 30%, eller ca. 0,3 kg pr. husstand pr. dag, at være organisk køkkenaffald. Se iøvrigt bilag 4 for andre analyser af vejeforsøgene.

Et økonomioverslag Omkostningerne til informationskampagnen og ud-
deling af kompostkasser m.v. i dette projekt er
svære at beregne, men langt den største udgift
har været købet af kompostkasserne. Som det ses
af kapitel 3 ligger priserne på disse kasser
mellem 300 kr. og 750 kr. ved enkeltstykpris,
men kommunerne opnåede rabat ved storkøb. Til
et økonomioverslag vil vi derfor sætte den sam-
lede omkostning for kommunen pr. husstand til
500 kr. (kompostkasse, informationsmateriale
m.v.). Komposterer en "gennemsnitlig" husstand
herefter i den udleverede kompostkasse i 5 år,
vil det betyde, at der i kassen komposteres
1.725 kg organisk køkken- og haveaffald. Den
gennemsnitlige bortskaffelsespris for kommunen
kan herefter beregnes til 290 kr. pr. ton. Med
10 års kompostering falder prisen til 145 kr.
pr. ton. Disse tal skal sættes i forhold til,
hvad det ellers koster kommunen at bortskaffe
dagrenovations- og haveaffald, hvilket afhænger
af, hvordan kommunens affaldssystem er udfor-
met. En af de udgifter, der bl.a. vil kunne
spares er den statslige affaldsafgift.

Beregningsmetoden kan også anvendes til at
skønne, hvor stort et beløb en kommune kan til-
lade sig at støtte hjemmekompostering med, når

metoden skal være økonomiske konkurrencedygtig med den traditionelle affaldsbortskaffelsesmetode.

4.5 Kompostanalyser

Udtagning af kompost til analyse blev foretaget medio april.

Prøvetagningen blev så vidt muligt foretaget ved fra hver kompostkasse at tage 4 delprøver. Disse prøver blev blandet, og heraf blev analyseprøven på ca. 1/2 kg udtaget. Prøvetagningsadresserne var på forhånd udvalgt tilfældigt, og ialt er 60 prøver (15% af kompostkasserne) udtaget og analyseret. Analyserne har omfattet bestemmelse af indholdet af tungmetallerne bly (Pb) og cadmium (Cd) og næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P). Desuden er målt tørstof (TS) og askeindhold (glødetab).

Tørstof og glødetab

Tørstofindholdet i kompost vil normalt stige, efterhånden som komposteringen skrider frem, fordi en del vand fordamper. I moden kompost ligger TS-procenten ofte mellem 40 og 50, mens den i frisk materiale vil ligge mellem 15 og 25. TS-indholdet kan altså sige noget om, hvor langt fremskreden komposteringsprocessen er. Det er imidlertid ikke altid tilfældet, for materialet kan være udtørret (høj TS) eller være overvandet (lav TS).

Glødetabet (i % af TS) siger noget om indholdet af organisk stof i komposten. Det vil normalt være højt i frisk materiale, og falde efterhånden som komposten modner. Imidlertid vil et

stort indhold af jord og sand give et lille glødetab, og altså et lille indhold af organisk stof. Også denne værdi kan derfor være vanskelig at tolke.

Analyser

Nedenfor fremgår gennemsnitsværdierne af tørstof og glødetab af prøverne fra henholdsvis Høje-Taastrup og Skagen. Desuden fremgår standardafvigelsen.

Se iøvrigt bilag 5 for resultater af de enkelte analyser. Af dette bilag fremgår desuden:

Standardafvigelse for analyser af kompostprøverne, beregnet ved hjælp af dobbeltbestemmelser, samt kortfattet oversigt over anvendte analysemetoder.

	Tørstof %	Glødetab % af TS
Høje-Taastrup (n=30)		
Gennemsnit	46,6	33,5
Standardafvigelse	19,1	19,1
Skagen (n=30)		
Gennemsnit	34,2	30,7
Standardafvigelse	7,9	20,7

Tabel 4.2

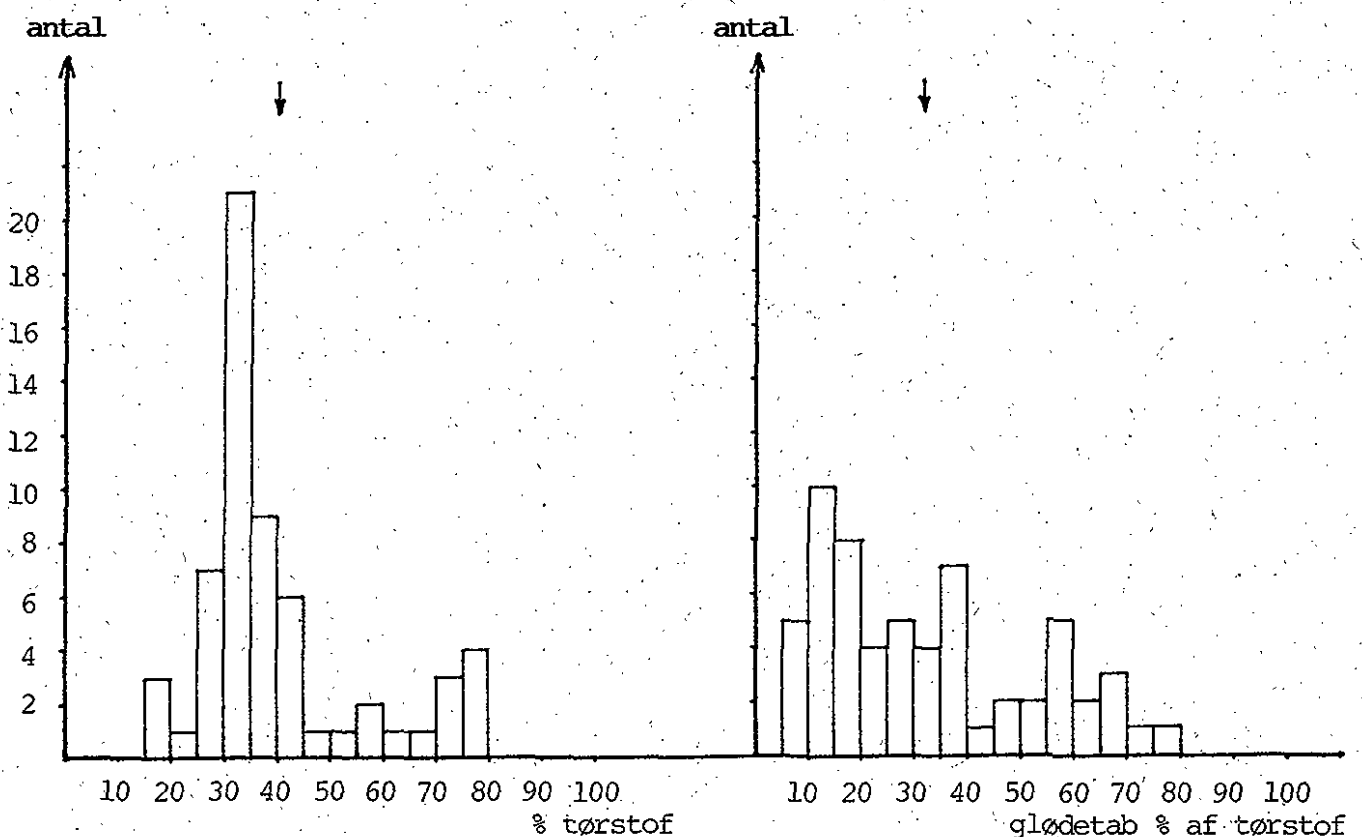
Gennemsnit af kompostanalyser af prøver fra Høje-Taastrup og Skagen.

Selvom TS-indholdet tilsyneladende er størst i kompost fra Høje-Taastrup, er der ingen statistisk signifikant forskel.

Der er heller ingen statistisk signifikant forskel på glødetabet i kompost fra de to kommuner. Glødetabet er forholdsvis lavt. Af de store standardafvigelser kan det også ses, at va-

riationen mellem prøverne er meget stor. I visse tilfælde har "komposten" næsten udelukkende bestået af jord og sand.

Det kan derfor være relevant at gøre opmærksom på, at jord og sand stort set kun er til besvær for den, der komposterer. En vis mængde, nemlig den, der følger med ukrudtet, kan ikke undgås, men det er ikke nødvendigt for processen at tilføre yderligere mængder.



Figur 4.1

Tørstofindhold og glødetab i hjemmekompost. ↓ angiver gennemsnittet.

Af figur 4.1 fremgår fordelingen og variationen af tørstof- og glødetabsanalysene fra samtlige 60 prøver. Gennemsnitsværdierne er markeret med en pil.

Tungmetalindhold

Af tabel 4.3 fremgår gennemsnit og standardafvigelse af indholdet af bly (Pb) og cadmium (Cd) beregnet for henholdsvis prøver fra Skagen og Høje-Taastrup (se iøvrigt bilag 5 for enkeltanalyser).

	Bly (Pb) mg/kg TS	Cadmium (Cd) mg/kg TS
Høje-Taastrup (n=30)		
Gennemsnit	18,9	< 0,5
Standardafvigelse	9,2	
Skagen (n=29)		
Gennemsnit	15,9 1)	< 0,5
Standardafvigelse	9,0 1)	

Tabel 4.3

Gennemsnit af kompostanalyser af prøver fra Høje-Taastrup og Skagen.

- 1) En enkelt prøve er udeladt. Denne kompost har et betydeligt højere indhold af bly og cadmium end de øvrige: Pb: 255 mg/kg TS, Cd: 4,4 mg/kg TS (dobbelbestemmelse).

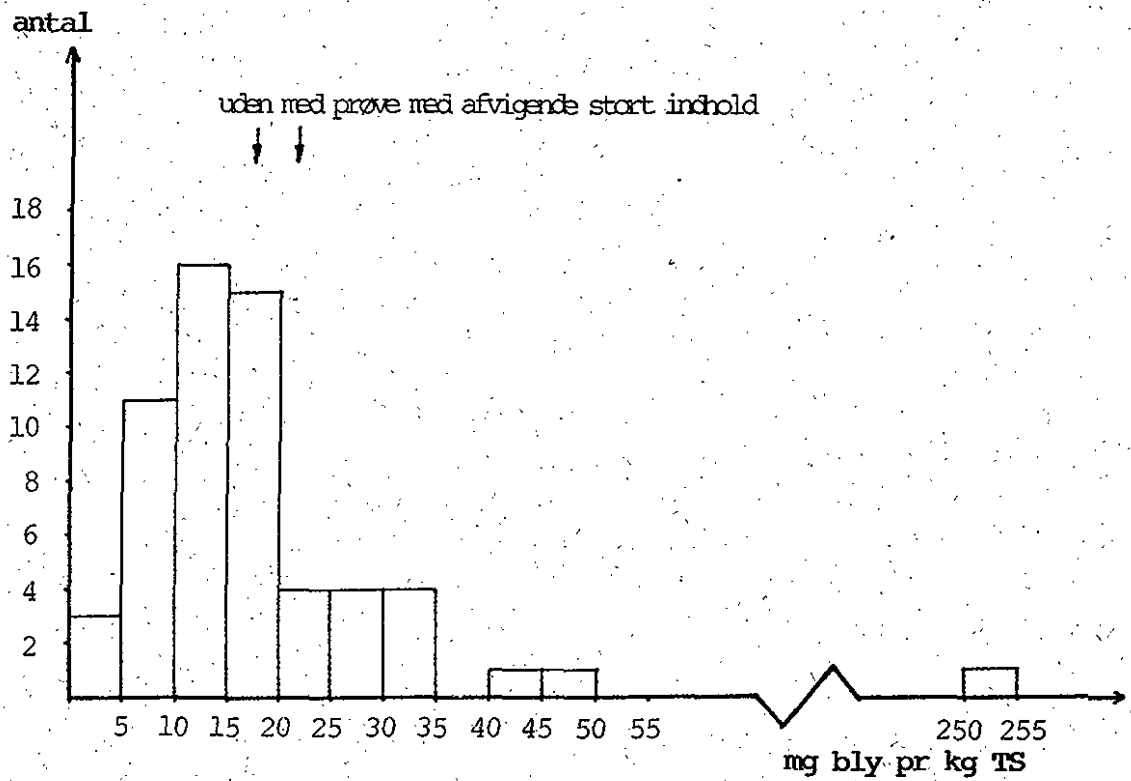
Blyindhold

Det gennemsnitlige indhold af bly er tilsyneladende lidt højere i Høje-Taastrup end i Skagen. Standardafvigelsen er dog så stor, at forskellen ikke er statistisk signifikant.

Indholdet ligger meget tæt på det gennemsnitlige indhold i jord i Danmark, som er på ca. 16 mg/kg TS (Tjell og Hovmand 1978).

Samtlige prøver (på nær 1) ligger betydeligt under den kravværdi på 80 mg/kg TS, som Miljøstyrelsen har foreslået for kompost, der skal anvendes i private haver.

Af figur 4.2 fremgår variationen i blyindholdet af samtlige prøver.



Figur 4.2

Blyindhold i hjemmekompost. Pilene angiver gennemsnittet henholdsvis med og uden den høje prøve (250 mg).

Cadmiumindhold

Med hensyn til cadmium kan det også konstateres, at indholdet er lavt. De fleste prøver har et indhold $< 0,5$ mg/kg TS, og ligger således under detektionsgrænsen for den anvendte analysemetode (flammeteknik, se bilag 5). 10 prøver (ca. 16%) har et indhold større end 0,5 mg/kg TS, og heraf har 1 prøve (4,4 mg/kg TS) højere indhold end Miljøstyrelsens kravværdi til kompost, som må sælges til anvendelse i private haver. Til det formål tillades maksimalt et indhold på 1,2 mg/kg TS.

For at få et mere præcist udtryk for indholdet af cadmium i hjemmekompost er 20 tilfældige

prøver udvalgt til analyse med grafitovnsteknik, som har en lavere detektionsgrænse (se bilag 5). Resultaterne fremgår af tabel 4.4.

	mg Cd/kg TS		Ialt (n=20)
	Skagen (n=10)	Høje-Taastrup (n=10)	
Gennemsnit	0,28	0,39	0,33
Standardafvigelse	0,19	0,12	0,17

Tabel 4.4

Gennemsnitligt indhold af cadmium (Cd) i kompost fra Skagen og Høje-Taastrup.

Som for bly (Pb) er det gennemsnitlige indhold af cadmium tilsyneladende en smule højere i Høje-Taastrup end i Skagen. Forskellen er dog ikke signifikant.

Enkeltprøve

I en enkelt prøve fandtes et meget højt indhold af både bly og cadmium, Pb: 255, Cd: 4,4 mg/kg TS. Forureningen kan stamme fra støvsugerposer, bly-hætter fra vinflasker, batterier og evt. brændeovnsaske, hvis der er brændt meget affaldspapir og behandlet træ af.

En nærmere undersøgelse af komposten og interview af deltageren, har imidlertid ikke kunnet klarlægge forureningskilden.

Kompostkassen er i mellemtiden blevet tømt, og det har derfor været muligt at blande materialet grundigt og udtage en måske mere repræsentativ prøve til analyse.

Denne analyse har givet værdierne 37 mg/kg TS for bly og < 0,5 mg/kg TS for cadmium.

Det kan således konstateres, at den første prø-

vetagning ikke har været repræsentativ for hele kompostmængden.

Men den store forskel på første og anden prøvetagning viser samtidig, at usikkerheden på sådanne enkeltanalyser er meget stor.

Med det store antal analyser er det derimod sandsynligt, at gennemsnitsværdierne er rimeligt pålidelige, omend man skal være opmærksom på den store variation mellem enkeltanalyser.

Nedenfor er til sammenligning af gennemsnitsindholdet i hjemmekompost opstillet en tabel over andre komposttypers indhold af tungmetaller.

	Pb	Cd
Dansk jord (gns) 1)	16	0,25
Hjemmekompostering	15-25	0,2-0,5
AFAV 2)	65-120	0,5-0,7
Høng 3)	15	0,3-0,6
Holland 4)	16	0,3
Berlin 5)	109	0,6
Witzenhausen 6)	133	1,0
Odense 7)	41	0,38

Tabel 4.5

Indhold af bly (Pb) og cadmium (Cd) i forskellige typer kompost fra flere lande.

- 1) Tjell og Hovmand, 1978
- 2) Central kompostering af kildesorteret køkken- og haveaffald (9:1)
- 3) Central kompostering af kildesorteret vegetabilsk køkken- og haveaffald (2:1)
- 4) Hjemmekompostering af køkken- og haveaffald
- 5) Fælleskompostering for beboere i etageejendomme

- 6) Central kompostering af kildesorteret køkken- og haveaffald (3:1)
- 7) Madraskompostering af haveaffald

Det ses, at tungmetalindholdet i hjemmekompost er sammenligneligt med indholdet i hjemmekompost fra Holland, og kompost fremstillet ud fra en blanding af vegetabilsk køkken- og haveaffald i Danmark (Høng).

Næringsstofindhold

Af nedenstående tabel fremgår det gennemsnitlige indhold af kvælstof (N) og fosfor (P) i kompostprøver fra henholdsvis Høje-Taastrup og Skagen kommune. Se også bilag 5.

	Kvælstof (N)		Fosfor (P)	
	g/kg TS	% af TS	g/kg TS	% af TS
Høje-Taastrup (n=30)				
Gennemsnit	12	1,2	2	0,2
Standardafvigelse	8		1	
Skagen (n=30)				
Gennemsnit	9	0,9	3	0,3
Standardafvigelse	7		2	

Tabel 4.6

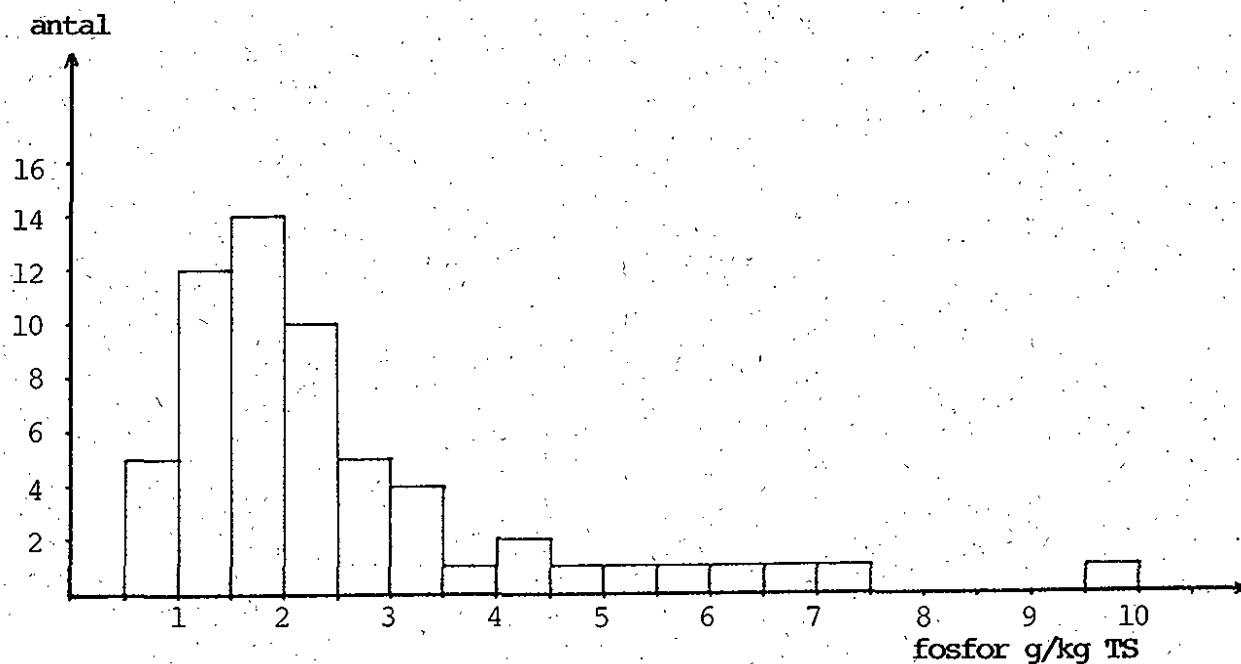
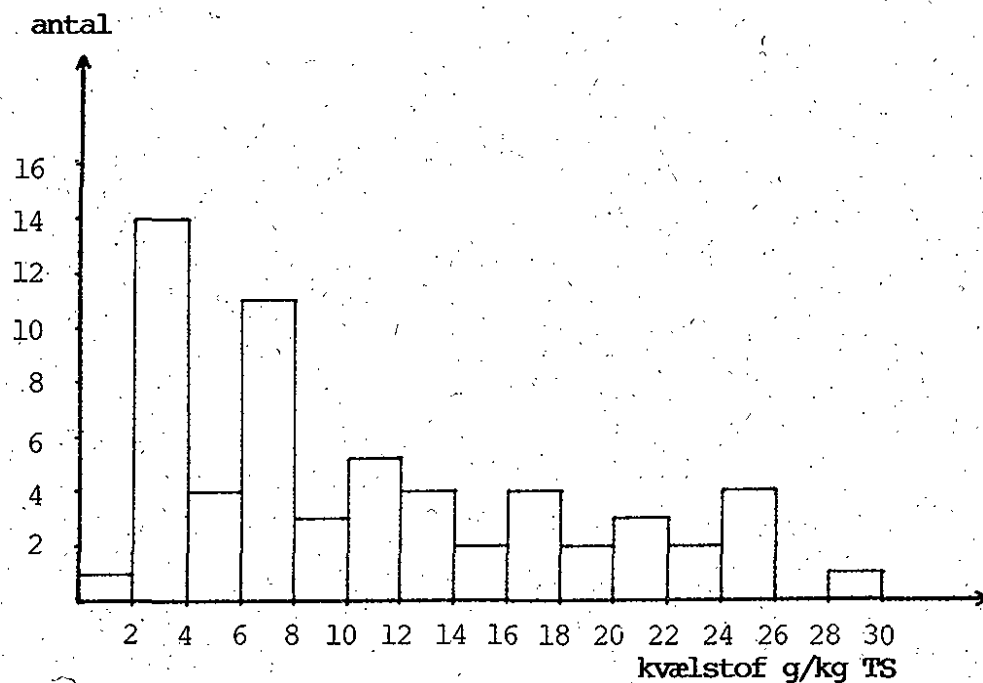
Kvælstof- og fosforindhold i hjemmekompost.

Kvælstof

Indholdet af kvælstof er tilsyneladende højest i kompost fra Høje-Taastrup. Men igen må det konstateres, at standardafvigelsen er så stor, at forskellen ikke er statistisk signifikant.

Fosfor

Med hensyn til fosfor er der ikke den store forskel mellem kommunerne. Af figur 4.3 fremgår variationen i kompostens indhold af kvælstof og fosfor for samtlige prøver.



Figur 4.3

Indhold af kvælstof og fosfor i hjemmekompost (60 prøver).

Til sammenligning kan nævnes, at frisk fast staldgødning i pct. af tørstof typisk indeholder ca. 2,5% N og 0,8 % P.

Kompostens
gødningsværdi

Kompost af organisk dagrenovationsaffald vil i pct. af tørstof normalt indeholde 1-2% N og ca. 0,5% P.

Hjemmekomposten har med andre ord en mindre gødningseffekt end fast staldgødning med hensyn til kvælstofindhold.

Men kompostens vigtigste egenskab er imidlertid også over en årrække at tilføre energi, i form af organisk materiale, til jordens organismer. Disse vil efterhånden nedbryde materialet, og næringsstofferne, som fortrinsvis er organisk bundet, vil derved gradvist blive frigivet til jorden og planterne, og samtidig forbedre jordens dyrkningsevne. Glødetabet, som er et udtryk for indholdet af organisk stof, bør derfor være så stort som muligt, samtidig med at komposten skal være godt omsat.

I gennemsnit ligger glødetabet på omkring 30% af tørstoffet i analyserne foretaget i dette projekt. Det er forholdsvis lavt og antyder, at kompostprøverne indeholder temmelig meget jord og sand. At dette ikke er uundgåeligt antydes af, at glødetabet i enkelttilfælde er så højt som 60-80% af TS, hvilket dog også kan antyde, at komposten er dårligt omsat.

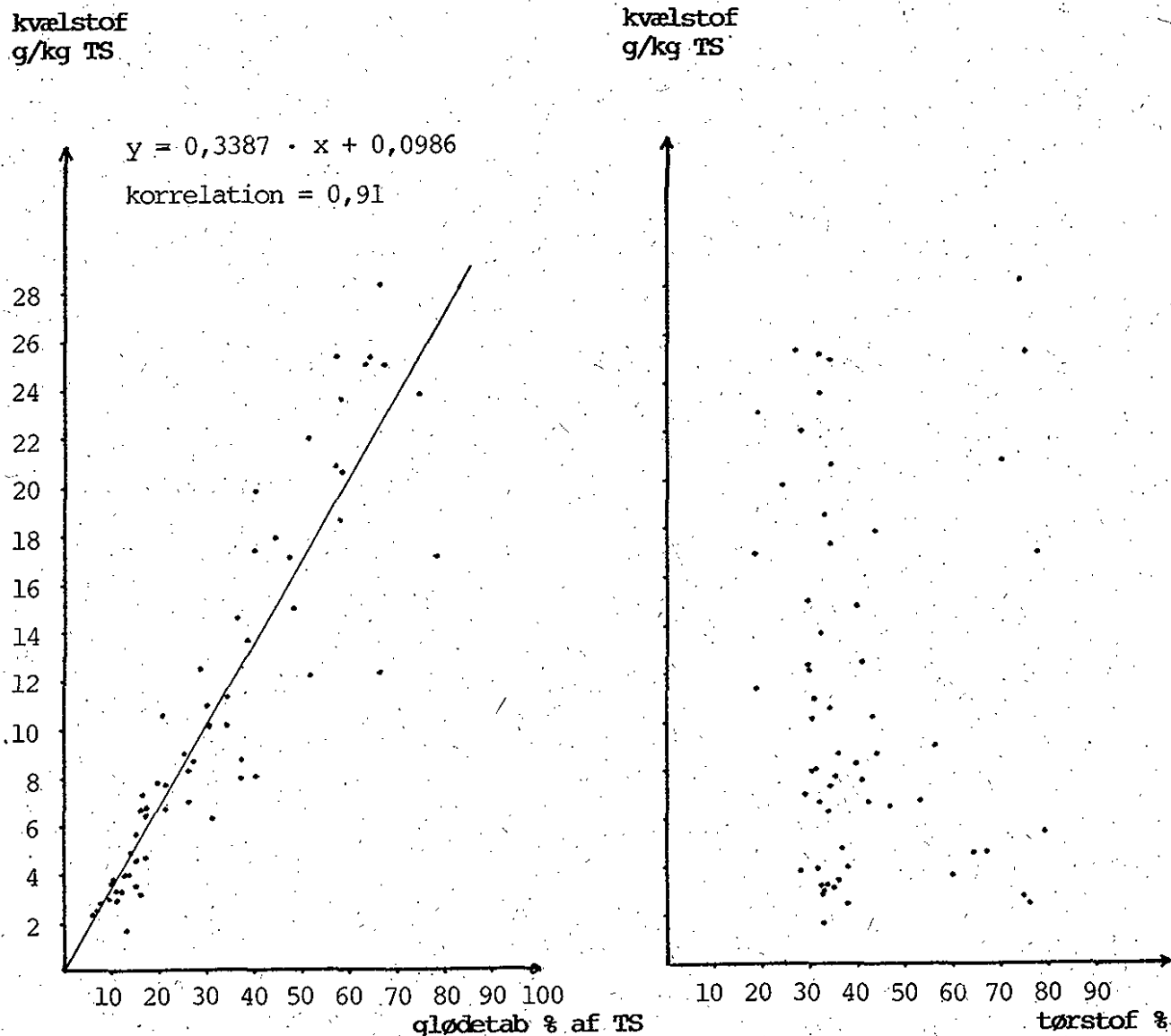
Sammenhæng mellem
glødetab og kvælstofindhold

På figur 4.4 og 4.5 er kvælstof- og fosforindholdet afbilledet mod henholdsvis glødetabet og tørstofindholdet. Af figur 4.4 ses en pæn sammenhæng mellem kvælstofindholdet i komposten og glødetabet, men ikke med tørstofindholdet. Korrelationen på ligningen for den fuldt optrukne linie er 0,91, hvilket betyder at sammenhængen er statistisk signifikant.

Det betyder, at kvælstoffet overvejende er bundet til det organiske stof i komposten og ikke til jord, mineraler o. lign.

For fosfor er den samme sammenhæng ikke så

iøjnefaldende, og korrelationen er da også kun på 0,56 for liniens ligning. Fosfor findes derfor både bundet til organiske og uorganiske stoffer i komposten, men dog nok mest til organiske.



Figur 4.4

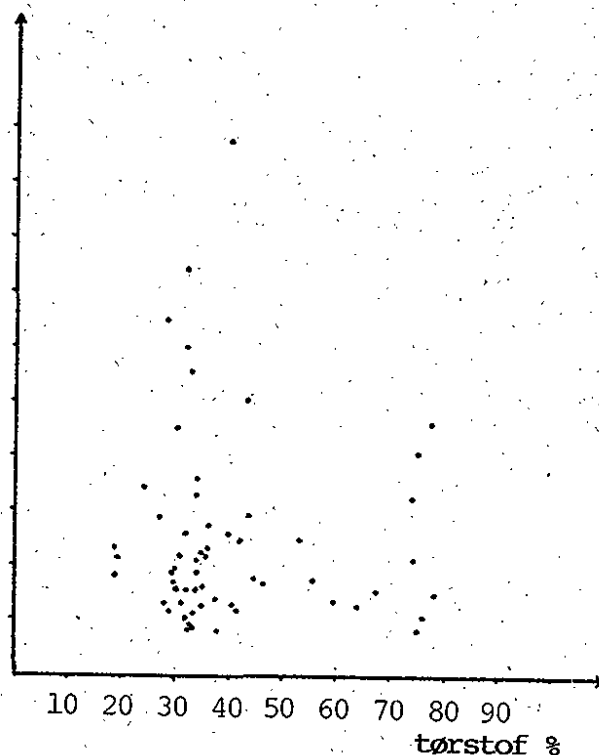
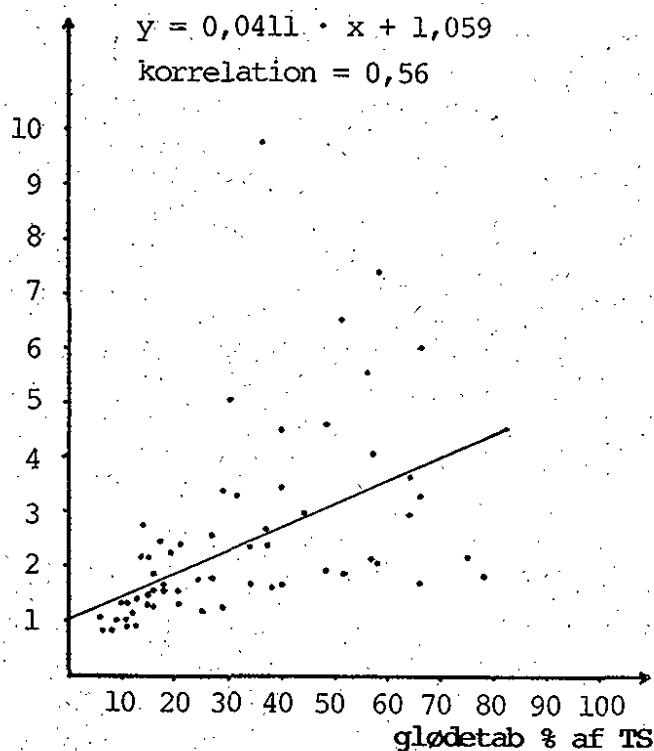
Korrelation mellem kvalstofindhold og henholdsvis glødetab og tørstofindhold i kompostprøverne.

Andre sammenligninger

Sammenligning af analyseparametrene for henholdsvis: kassetype vs. fraktion, "stor" vs. "lille" fraktion og lukket (lille) vs. åben (stor) kompostkasse, har ikke kunnet afsløre nogle interessante forskelle (se iøvrigt bilag 6).

fosfor
g/kg TS

fosfor
g/kg TS



Figur 4.5

Korrelation mellem fosforindhold og henholdsvis glødetab og tørstofindhold i kompostprøverne.

4.6 Spørgeskemaundersøgelse

I august måned 1989 blev der udsendt spørgeskemaer til samtlige deltagere i forsøgene. Spørgeskemaet findes som bilag 7.

Besvarelsesprocent

For kommunerne tilsammen var besvarelsesprocenten på 74, eller ialt 293 skemaer, hvilket vidner om, at der stadig er stor interesse for hjemmekomposteringsforsøget.

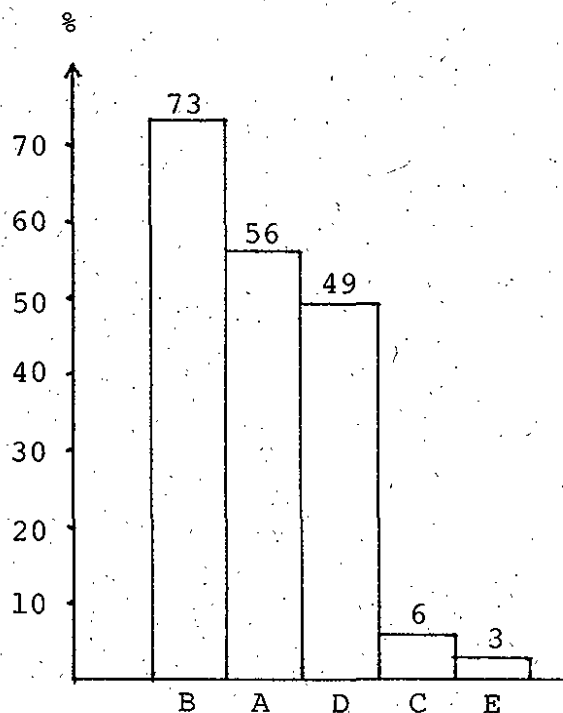
Under behandlingen af skemaerne blev disse holdt adskilt, således at det var muligt at vurdere besvarelsesprocenten for hver kommune for sig. Desuden adskiltes indenfor kommunen i komposte-

ringskasser og hvilken fraktion, der komposteredes, alt sammen for at vurdere, om der var nogle iøjnefaldende forskelle, som kunne føres tilbage til kommunale forskelle, kasseforskelle eller andet. Ved gennemgangen vil besvarelsenerne blive behandlet samlet, og kun i de tilfælde, hvor der iagttages forskelle, bliver de behandlet separat.

Begrundelse for deltagelse?

Som begrundelse for at deltage i forsøget var på spørgeskemaet angivet 4 forslag, og der blev opfordret til eventuelt at sætte flere krydser. Hele 73% mente, at hjemmekompostering er en fornuftig måde at håndtere organisk affald på, og næsten halvdelen mente, at de derved fik et produkt, som kunne benyttes som gødning og jordforbedringsmiddel i haven.

For over halvdelen, nemlig 56%, var det heller ikke uvæsentligt, at kommunen aktivt havde opfordret dem til at deltage. Kun 6% angav en økonomisk begrundelse (container for dyr). Besvarelsenerne antyder, at miljøbevidstheden generelt er høj blandt deltagerne i forsøget, og at netop det lille skub de fik, da kommunen opfordrede dem til at deltage, fik dem over tærsklen fra at tænke til at handle miljøbevidst. Der er iøvrigt en svag tendens til, at den kommunale opfordring har haft størst effekt i Høje-Taastrup, idet 61% her angiver det som grund, mod kun 50% i Skagen. Årsagen kan bl.a. være den forskel, der har været i rekrutteringsformen af deltagere i de to kommuner.



Figur 4.6

Hvad har være Deres begrundelse for at deltage i forsøget med hjemmekompostering?

A: Kommunen har opfordret til at deltage.

B: Hjemmekompostering er en god måde at bortskaffe organisk affald på.

C: Grundejerforening/container er for dyr.

D: Produktion af god gødning og jordforbedringsmiddel.

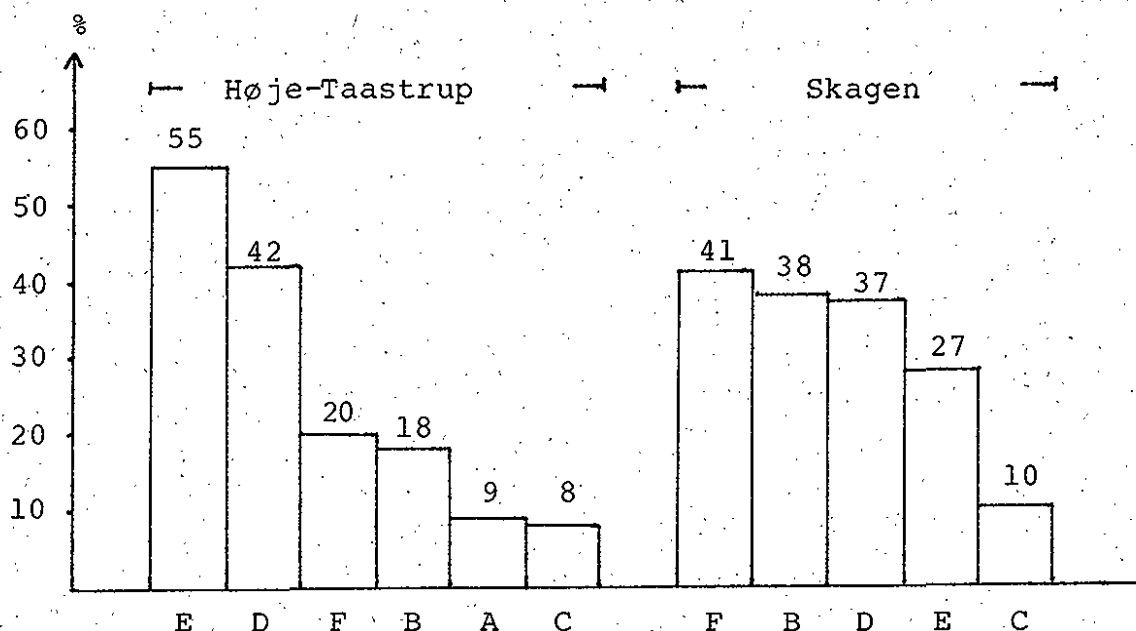
E: Andet.

Hvordan bortskaffedes haveaffald før?

I figur 4.7 er vist, hvorledes de deltagende husstande inden forsøgsperioden bortskaffede deres haveaffald. Også her var der muligheder for at sætte flere krydser.

Det fremgår, at omkring 40% af husstandene i de to kommuner før forsøget komposterede deres haveaffald. Dvs. at 60% af deltagerne gennem forsøget er blevet motiveret til at starte hjemmekompostering. En nærmere undersøgelse af talma-

terialet for Skagen viser i øvrigt, at effekten er markant størst i husholdningerne med mindre haver, hvor godt 80% af deltagerne ikke førhen hjemmekomposterede haveaffald.



Figur 4.7

Hvordan bortskaffede De haveaffald før forsøgsperioden?

- A: Kommunal haveaffaldsordning
- B: Med dagrenovationssække
- C: Afbrænding i haven
- D: Ved hjemmekompostering
- E: Med grundejerforeningscontainer
- F: Afleveres på losseplads

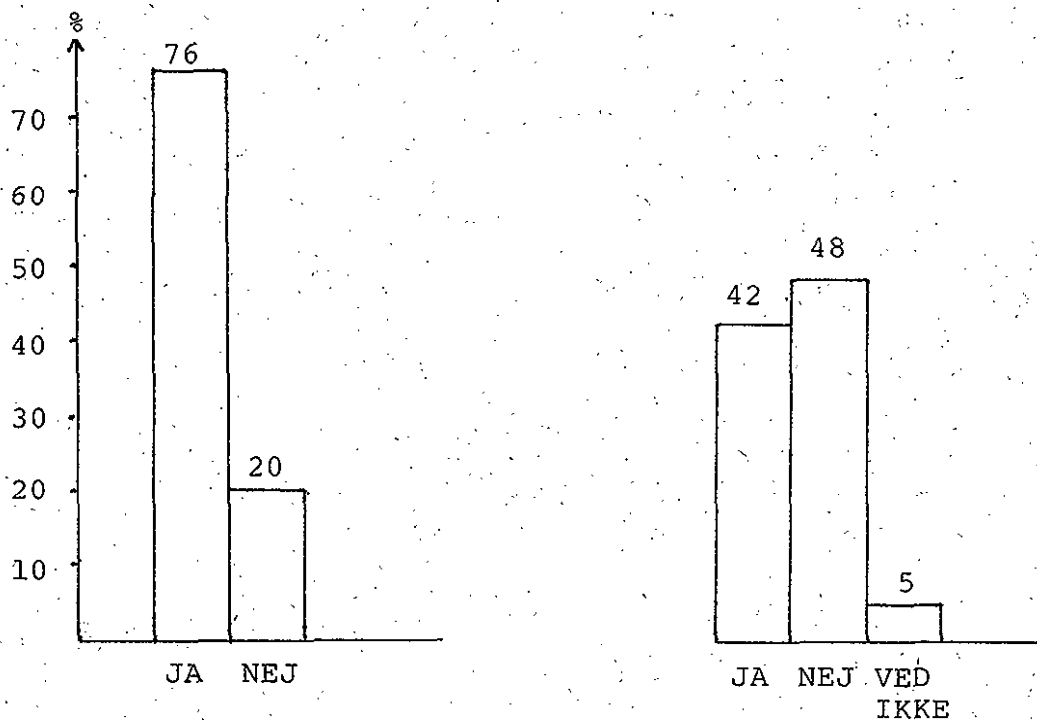
Hvorfor hjemmekomposterede De ikke tidligere?

På spørgsmålet om, hvorfor deltagerne ikke tidligere hjemmekomposterede, svarede 24% fra Skagen og 21% fra Høje-Taastrup, at de ikke førhen har været bekendt med, hvordan man komposterer. Dette til trods for bl.a. Miljøstyrelsens kampagne med udsendelse af en pjece og TV-spots. At de alligevel har turdet starte, må tilskrives kommunens aktive medvirken i form af tilskud til kompostkassen, informationsmøder osv.

Har udleveringen af kompostkasse spillet en rolle?

At netop udlevering af kompostkasser har spillet en væsentlig rolle for lysten til at begynde at kompostere fremgår også af, at 76% svarer ja og kun 20% nej til dette spørgsmål. Det er faktisk flere end de 60%, der ikke komposterede før, og antyder dermed en generel tilfredshed overfor det skridt, kommunerne har taget.

Det understøttes af svarene på næste spørgsmål. Her svarer 48% nemlig nej til, at de ville have påbegyndt kompostering, hvis de selv skulle anskaffe en kompostkasse til 400-600 kr. og derefter blot havde modtaget informationsmateriale, se i øvrigt figur 4.8.



Figur 4.8

Spørgsmål 5:

Har udleveringen af kompostkasse spillet en væsentlig rolle for Deres lyst til at begynde at kompostere?

Spørgsmål 6:

Ville De have påbegyndt komposteringen, såfremt De selv skulle have anskaffet en kompostkasse (pris 400-600 kr.), og blot havde modtaget informationsmateriale?

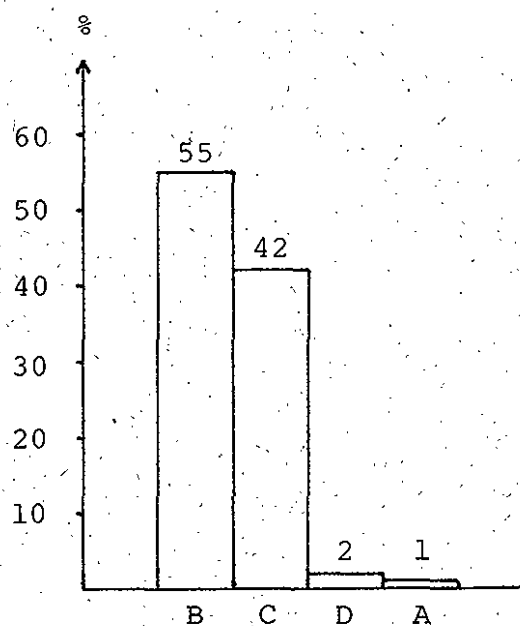
Har ordningen med
hjemmekompostering
været god?

Vil De fortsætte
hjemmekomposte-

Informations-
materiale

96% af deltagerne har der været tilfredse med hjemmekomposteringsordningen, idet så mange synes ordningen med hjemmekompostering har været god. Kun 1%, helt præcist 3 ud af de 293 besvarelser, udtrykker utilfredshed med ordningen, uden at begrunde utilfredsheden nærmere. På den baggrund må ordningen betegnes som en succes. Det bekræftes af, at hele 98% af deltagerne i spørgsmål 22 svarer ja til, at de vil fortsætte hjemmekomposteringen, når forsøget udløber.

Det informationsmateriale, der er udleveret i forbindelse med forsøget, får af deltagerne følgende karakterer, se figur 4.9.



Figur 4.9

Har informationsmateriale været:

A: Utilfredsstillende

B: Tilfredsstillende

C: Udmærket

D: Ikke besvaret

Gener ved hjemme-
kompostering?

Før forsøgets start blev der diskuteret meget omkring eventuelle gener ved hjemmekompostering af køkkenaffald. Der blev bl.a. talt om rotteproblemer, lugt og fluer. Til spørgsmålet om deltagerne har konstateret gener, svarer 84% nej og kun 14% svarer ja.

Fluer og lugt

De to hyppigste gener er fluer og lugt, som står for 82% af de specificerede gener. Rotter, se i øvrigt kapitel 4.3, hvepse, mus og undslupne mink udgør de øvrige nævnte gener, deltagerne har observeret under projektet. Tallene fra Skagen antyder, at flue- og lugtproblemerne observeres mere i de åbne Wright-kasser end i de lukkede VAM-beholdere.

Hvad synes De om
kompostkassen?

Uanset kassetype er langt de fleste, nemlig 81%, tilfredse med størrelsen af den kasse, de har fået tildelt. Lidt flere deltagere med VAM-eren på 240 l og Stubben på ca. 600 l (17% og 16%) synes, at kassen er for lille, end tilfældet er med Høje-Taastrup-kassen (HTK) på 1.000 l og Wright'en på fra 1.000 til 1.400 l (9% og 2%). At de fleste generelt er tilfredse med størrelsen kan tolkes på den måde, at store kasser (HTK og Wright) tilsyneladende passer godt til parcelhushaver (gennemsnitlig størrelse: ca. 600 m²), og de mindre kasser godt til rækkehushaver (gennemsnitsstørrelse: fra 100 m² til 300 m²). Enkelte deltagere har dog bemærket, at det kunne være praktisk med 2 kasser.

Er kassen praktisk
konstrueret?

Knap 75% af deltagerne er godt tilfredse med konstruktionen af HTK-eren, Wright'en og VAM-eren, mens kun knap 50% af deltagerne er tilfredse med Stubben. Stubben er uddelt i rækkehuskvarterer, og mange af deltagerne her er tilsyneladende ældre mennesker uden hjemmeboende børn. Kassen kan for disse deltagere være

vanskelig at håndtere. Mange bemærker, at det ville være godt, hvis det var muligt via en låge, at udtage kompost fornedet i kassen. Det samme gælder for HTK'eren og Wrigth'en. For den sidstnævnte gælder, at dette faktisk allerede kan lade sig gøre, hvis brædderne er skruet fast i beslagene udefra. De åbne kasser ønskes af flere overdækket med et låg.

Komposteringsprocessen

Ca. 35% af deltagerne anvender samlekasse eller -bunke til det organiske materiale, inden dette lægges til egentlig kompostering i kompostkassen. Der er ikke noget, der antyder, at deltagere med de mindre kasser (Stubben og VAM'eren) gør dette hyppigere end andre. Derimod er hyppigheden lidt højere blandt deltagere med HTK'eren. Disse deltager har komposteret 1 år længere end de andre, og kan have fået den erfaring, at en samlekasse kan være nyttig. Deltagere med HTK'er (og Wright'er) har gennemsnitligt større haver end de øvrige. De har derfor mere haveaffald, og kan af den grund også have større behov for en samlekasse.

Hvad komposteres?

Der komposteredes både have- og grønt køkkenaffald hos 92% af deltagerne, hvad de også blev opfordret til. En lille del (5%) komposterer kun haveaffald, og har således ikke fulgt opfordringen til at sortere og kompostere grønt køkkenaffald.

Findeler De haveaffaldet?

Mange (58%) af deltagerne findeler (helt eller delvist) haveaffaldet, inden det komposteres i kassen. Dette er mest udpræget blandt deltagere med de mindste kompostkasser. Det kan skyldes, at behovet herfor er større p.g.a. pladsmangel, og at det p.g.a. mindre haver og mindre mængde haveaffald er mere overkommeligt, end for deltagere med mere haveaffald. Der er også tendens

til, at deltagere med Høje-Taastrup-kasser finder haveaffald lidt oftere end deltagere med tilsvarende størrelse Wright-kasser. Som tidligere nævnt har disse deltagere komposteret ét år længere end de øvrige, og kan derfor have fået den erfaring, at findeling kan betale sig.

Omstikning

Deltagerne har flittigt omstukket komposten i forsøgsperioden. 75% har således omstukket mindst 1 gang.

Hyppigheden er størst blandt deltagere med en VAM-beholder. En årsag hertil kan være, at pladsproblemer kan nødvendiggøre en god og hurtig kompostering, som netop fremmes gennem omstikning. Da denne beholder er den mindste, er omstikning måske mere overkommeligt end for de øvrige.

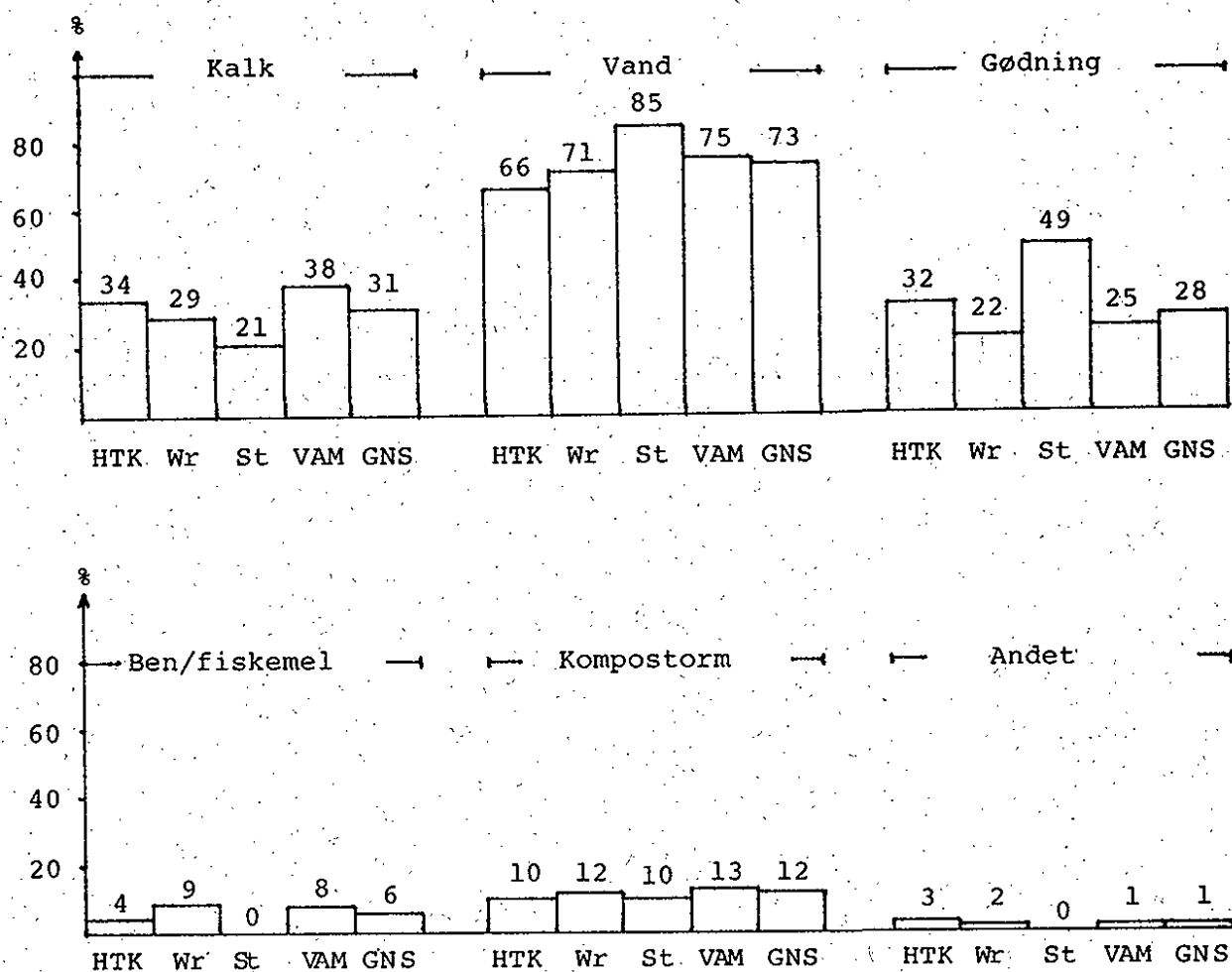
Deltagere med Stubben omstikker lidt mindre hyppigt end de øvrige. Det kan hænge sammen med, at konstruktionen af kassen, i denne sammenhæng, ikke betragtes som ideel.

Hvor mange gange har De tømt kompostkassen?

Ialt har godt halvdelen af deltagere helt eller delvist tømt deres kompostkasse mindst 1 gang. Igen fremgår det, at de deltagere, der har komposteret længst (HTK'erne), også hyppigst har tømt kompostkassen, bortset fra deltagere med VAM-beholderen. For de sidstnævnte betinger kassens størrelse, at den oftere må tømmes.

Har De tilsat noget til komposten?

Til spørgsmålet om deltagere, som beskrevet i den udleverede vejledning, har tilsat kalk, vand eller andet, svarer totalt 17%, at de intet har tilsat, mens de øvrige har tilsat et eller andet, se figur 4.10.



Figur 4.10

Hvad er tilsat komposten?

Vanding

Som det fremgår af histogrammerne, har mange deltagere tilsat et eller andet til komposten. Ca. 3/4 har vandet komposten én eller flere gange. I betragtning af den tørre og varme sommer i 1989 er dette ikke uforståeligt. Derimod kan det undre lidt, at de lukkede kasser (Stubben og VAM'eren) tilsyneladende er blevet vandet mere end de åbne, omend forskellen ikke er stor.

Kalk og gødning

En del (31%) har tilsat kalk, og næsten lige så mange (28%) har tilsat gødning. Ingen af delene er decideret nødvendige, men skader heller ikke ved korrekt dosering. Kalktilsætning kan,

hvis komposten er blevet sur (for våd) medvirke til, sammen med en omstikning, at genetablere de rigtige aerobe processer. Gødningstilsætning kan accelerere komposteringen og øge indholdet af næringsstoffer, afhængigt af gødningsmiddel.

Benmel og aske

Nogle få deltager (6%) har tilsat ben/fiskemel, eller andet (2%), f.eks. aske. Alt dette kan være udmærket, men det gælder, at det er tilstrækkeligt med små mængder. Enkelte deltagere har tilsat uforholdsvist store mængder gødning og kalk. Desuden gælder det, at tilsættes gødning er det overflødigt at tilsætte ben/fiskemel og omvendt. Asketilsætning bør man være lidt forsigtig med af hensyn til risikoen for tungmetaller, og desuden er for store mængder ikke godt for komposteringsprocessen.

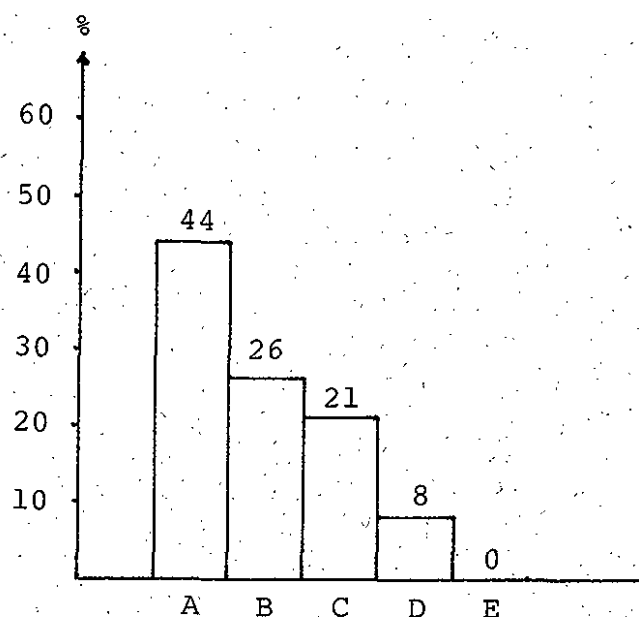
Kompostorm

12% af deltagerne har tilsat kompostorm til kasserne, hvilket er ganske udmærket for komposteringsprocessen.

17% har intet tilsat, men lidt vand kunne sikkert i mange tilfælde have gjort underværker.

Haveaffalds- reduktion

Flertallet (70%) af forsøgsdeltagerne mener, de komposterer mere end 50% af haveaffaldet, og 44% mener, at de får "næsten alt eller alt" med. Tendensen er nogenlunde den samme for de 4 kassetyper, måske lige med undtagelse af VAM'en. Denne kasse er ikke så stor som de andre, og det kan grunden til, at det for deltagere med VAM-beholderen ikke er muligt at få helt så meget haveaffald med som de øvrige. For denne beholder mener 64% dog, at de får mere end 50% af haveaffaldet komposteret.



Figur 4.11

Hvor stor en del af Deres haveaffald vil De mene, at De har komposteret under forsøget?

A: Næsten alt (75-100%)

B: Meget (50-75%)

C: En del (25-50%)

D: Kun lidt (0-25%)

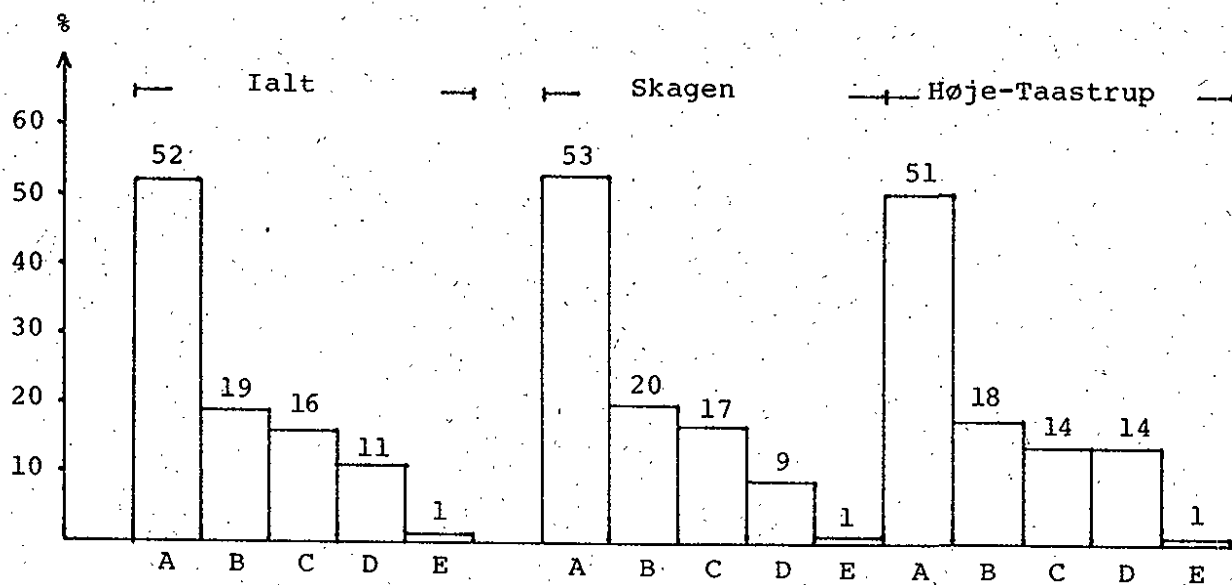
E: Ikke noget

Resultatet tyder på, at fordelingen af kasser efter princippet de mindre kasser til rækkehus og større kasser til parcelhuse har været udmærket, også når formålet har været, at deltagerne skulle kompostere så stor en del af haveaffaldet som muligt.

Køkkenaffalds- reduktion

Mere end halvdelen af deltagerne mener, de fraserter og komposterer "næsten alt eller alt" grønt køkkenaffald, og knap 3/4 mener, de får mere end 50% med.

Analysen af svarene er her delt op på besvarelser fra henholdsvis Skagen og Høje-Taastrup. Kassens udseende eller størrelse må formodes ikke at spille nogen rolle for, hvor meget køkkenaffald der komposteres.



Figur 4.12

Hvor stor en del af Deres organiske køkkenaffald vil De mene, at De hjemmekomposterer?

A: Næsten alt (75-100%)

B: Meget (50-75%)

C: En del (25-50%)

D: Kun lidt (0-25%)

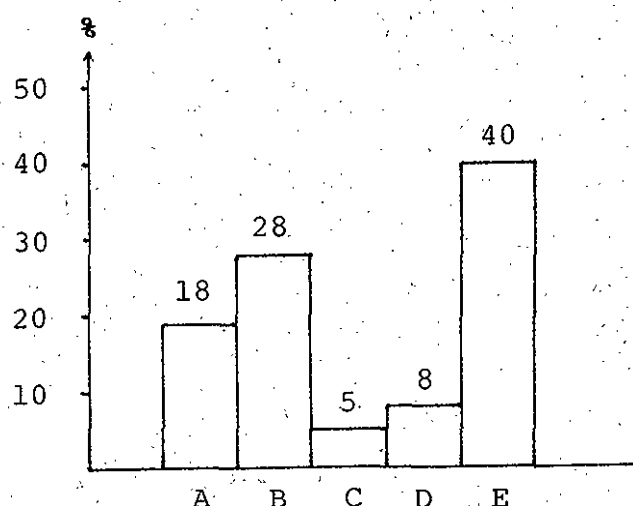
E: Ikke noget

Gennem vejekampagnen blev det konstateret, at deltagere i Skagen i gennemsnit komposterer lidt mere køkkenaffald end kollegaerne i Høje-Taastrup. Det kan skyldes, at de virkelig har mere affald, men det kan også skyldes, at de sorterer mere effektivt. Skagboerne vægter de store mængder en anelse mere end Høje-Taastrup-borgerne, og årsagen er sandsynligvis en kombination af de to forhold, især da det er en kendsgerning, at den gennemsnitlige husstandsstørrelse er på 3,2 personer i Høje-Taastrup mod 2,7 personer i Skagen.

Mere plads i affaldsposen?

Mere end 90% af deltagerne har vurderet, at hjemmekomposteringsordningen giver mere plads i affaldsposen, og heraf har knap halvdelen bemærket "meget mere plads".

På det punkt er vurderingen helt ens i Skagen og Høje-Taastrup.



Figur 4.13

Hvis De har tømt kompostbeholderen, har kompostens kvalitet efter Deres skøn da været:

- A: God
- B: Middel
- C: Dårlig
- D: Ved ikke
- E: Ikke besvaret

Af blokdiagrammet fremgår deltagernes vurdering af den producerede komposts kvalitet. I diagrammet er medtaget "ikke besvaret", som i store træk svarer til deltagere, der endnu ikke har taget kompost ud af kassen.

I gennemsnit har 60% prøvet at anvende den producerede kompost. Mønsteret er nogenlunde ens for de forskellige kasser, og de fleste, som

har prøvet komposten, vurderer, at kvaliteten er middel til god.

Hvorfor var komposten dårlig!

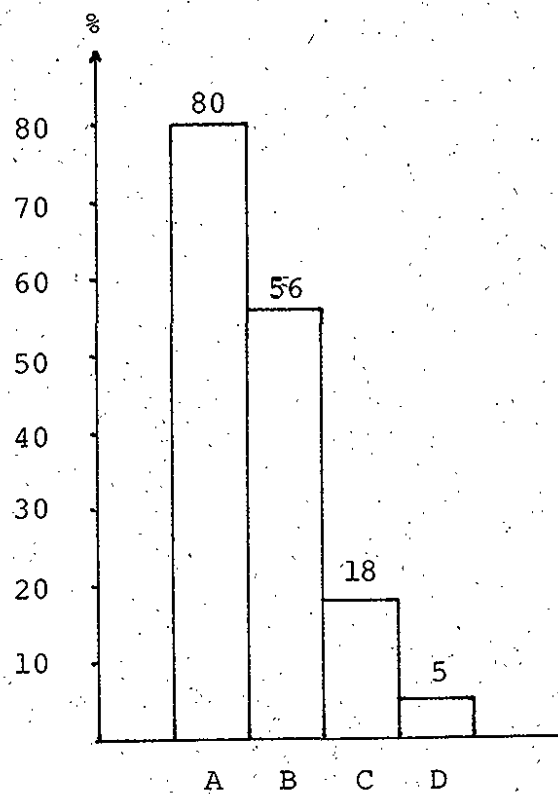
Ialt har 91 af deltagerne haft bemærkninger til, hvorfor komposten er dårlig. Det skal imidlertid bemærkes, at også selv om komposten ikke er konstateret at være direkte dårlig har mange besvaret spørgsmålet.

Mange har f.eks. vurderet komposten til "middelgod" og konstateret derefter, at den ikke var "færdigkomposteret". Det er derfor ikke så underligt, at halvdelen mener, at komposten ikke har været færdigkomposteret, da kassen blev tømt. Dernæst er de hyppigst nævnte årsager til dårlig kompost, at den enten er tørret ud eller er blevet overvandet. "Andet" rummer bl.a. bemærkninger om, at haveaffaldet ikke har været findelt nok.

Anvendelse af komposten

Som det fremgår af figur 4.14 er det foretrukne anvendelsessted blomsterbedet, men også en del (56%) bruger eller vil bruge komposten i køkkenhaven. Af andre anvendelsesformål nævnes naturligt drivhuset.

At der er flere, der nævner blomsterbede, skyldes sikkert, at alle deltagende husstande har blomsterbede, men ikke alle har køkkenhave.



Figur 4.14

Hvad har De, eller påtænker De at bruge den færdige kompost til?

A: Blomsterbede

C: Pottemuld

B: Køkkenhave

D: Andet

5. Danske og udenlandske erfaringer med hjemmekompostering

Inden iværksættelsen af hjemmekomposteringsforsøgene i Høje-Taastrup og Skagen, blev der foretaget en undersøgelse af de praktiske forsøg, der herhjemme og i udlandet er gennemført med hjemmekompostering. Formålet hermed var bl.a., at forsøge at udnytte de erfaringer, der var opnået i disse forsøg, for så vidt, de kunne bruges i projektet.

Danske erfaringer Ballerup

Herhjemme tilbød Ballerup kommune i 1987 at stille kompostbeholdere til rådighed for 335 husstande til et forsøg med kompostering af, hvad de kaldte have- og grøntaffald. De benyttede kasser var to størrelser af Wright-kompostbeholderen.

I september 1988 efter et års forsøg udsendte kommunen et spørgeskema til samtlige deltagere og fik 250 besvarelser tilbage. Svarene viste, at grundejere havde gode erfaringer med komposteringen. 94% havde ingen besvær med at finde plads til kompostbeholderen, 97% syntes ikke der havde været generende lugt fra komposten, 89% havde intet besvær med at kompostere og endelig kunne 93% anbefale andre at kompostere.

Bl.a. på basis af dette forsøg udformede Ballerup kommune en ny haveaffaldsordning. Heri indgik udsendelse af en pjece med en komposteringsvejledning og et tilbud til haveejerne om, at de gennem kommunen kunne købe en Wright-kompostbeholder til 380 kr. for den mindste størrelse og 450 kr. for den største, leveret på

bopælen. Godt 500 haveejere reflekterede på tilbuddet og købte en beholder. Det var ca. 7% af de haveejere, der havde modtaget tilbuddet. Det lyder ikke af særligt mange, men det bør ses i relation til haveaffaldsordningens andet tilbud. Dette var nemlig en 120 liters plastbeholder på hjul til 260 kr., som hver 14. dag blev tømt gennem den kommunale haveaffaldsordning. Plastbeholderen var altså betydelig billigere, og desuden blev de haveejere, der købte en kompostbeholder, ikke fritaget for at betale til haveaffaldsordningen, selv om de ville have betydeligt mindre haveaffald til bortkørsel.

Høje-Taastrup

Høje-Taastrup kommune startede også allerede i 1987 et forsøg med hjemmekompostering, både af haveaffald og køkkenaffald, og alle så nær som en, fortsatte i øvrigt hjemmekomposteringen i den nye forsøgsrække, der startede i 1988.

Kjellerup

I marts 1988 udsendte Kjellerup kommune et tilbud til husstandene i kommunen. Gennem forvaltningen kunne købes en kompostbeholder til favørpris, en ca. 400 liters beholder af typen Soil-Saver. Kommunen gav ikke tilskud til beholderen, men medsendte en pjece om kompostering, samt brugte nogle midler til at annoncere i dag- og ugeblade. Ca. 2% af husstandene tog imod tilbuddet i den første måned, hvorefter tilbuddet blev trukket tilbage grundet tekniske problemer. Kommunen registrerede en effekt på mængden af haveaffald i april/maj måned '88, og har siden fortsat med at rådgive og informere om hjemmekompostering, som de i kommunen anser for en nødvendig del af en affaldsordning.

Århus

I en avisannonce tilbød Århus Kommune i forsommeren 1989 300 familier med have at deltage i

et ét-årigt forsøg med hjemmekompostering af organisk køkkenaffald.

Deltagerne skulle indbetale et depositum på 400 kr., og fik derefter udleveret en lukket kompostbeholder. Ca. 500 personer reflekterede på annoncen, og forsøget blev derefter udvidet til 450 husstande. I juni måned fik deltagerne udleveret kasserne, og startede komposteringen af organisk køkkenaffald.

Brande

Sønderborg

Endelig kan nævnes, at Brande kommune i marts 1989 har startet et lille forsøg med 10 deltagere, og at Sønderborg kommune i oktober 1989 ligeledes har startet et forsøg med 10 deltagere. I forsøget skal deltagerne hjemmekompostere det organiske køkkenaffald i kompostbeholdere, som kommunen stiller til rådighed for dem. I Sønderborg får de 10 deltagere desuden tilbudt ormekulturer, benmel, kalk m.v.

Sverige

Også i Sverige arbejdes med muligheden, f.eks. har det svenske affaldsselskab ÖKRAB i det sydøstlige Skåne, tilbudt at binde en 100 kr.-seddel i halen på nogle canadiske kompostbeholdere, hvis folk vil forpligte sig til at hjemmekompostere haveaffald. Selskabet mener, der endog er god økonomi i et sådant initiativ.

En del svenske kommuner har indkøbt større partier af kompostbeholdere til rabatpris og derefter videresolgt dem til kommunens husstande uden fortjeneste. På den måde håber de at få folk til at hjemmekompostere, og derved reducere mængden af affald, der skal deponeres.

5.1 Tyske erfaringer

I Tyskland arbejdes der en del med hjemmekompostering, som et supplement til central kompostering af organisk køkkenaffald. I dette afsnit gennemgås nogle af de forsøg m.v., der er foretaget i Tyskland.

Berlin

Under programmet "Berlin-Forschung" på Freien Universität Berlin blev i 1984/85 foretaget undersøgelse af muligheden for decentral kompostering af køkken- og haveaffald i tætbebyggede beboelsesområder (ref. 1).

Elleve berlinske etageejendomme med ialt 262 husstande blev bedt om at frasortere kompostérbart affald fra deres husholdningsaffald. Affaldet placeredes i 110 l-affaldsbeholdere i gårdene, og disse blev tømt hver uge. Det indsamlede organiske køkkenaffald blev vejjet og analyseret, og herefter benyttet til komposteringsforsøg i 8 forskellige typer af hjemmekomposteringskasser. Disse forsøg blev udført under kontrollerede forhold af medarbejderne i den projektgruppe, der forestod projektet. Det var altså ikke de 262 husstande, som selv varetog komposteringen. Hver til hver anden måned blev deltagerne gennem "flyveblade" informeret om forsøgets forløb og vanskeligheder, som f.eks. hvilke materialer, der ansås for kompostérbare.

Sorteringslisten

Af flyvebladene ses, at der igennem forsøget skete en mere detaljeret pointering af hvilke dele af affaldet, der er kompostérbare og hvilke dele, der er uønskede. Den endelige liste over kompostérbart og uegnet materiale fik i slutningen af forsøget følgende sammensætning:

Kompostérbart:

Grøntsags- og frugtrester, appelsin- og bananskaller, kaffefiltre, teposer, afskårne blomster, madrester (tørre og ikke-saltede), muggent brød, æggeskaller, æggekartoner, bølgepap, bager- og frugtpapirposer, køkkenrulle, blomsterjord, hår.

Uegnet er:

Glas, metal, alle kunststoffer, cigaretskodder, støvsugerposer, bleer og klude, kattegrus, mælke- og saftkartoner, aviser og blade.

Som det ses medtages både brød og madrester under det kompostérbare, og det specificeres ikke, at kød- og fiskeaffaldet decideret er uegnet. At der eventuelt kunne blive rotteproblemer bliver faktisk overhovedet ikke nævnt i rapporten.

Mængderne, der blev indsamlet, svingede mellem 0,14 og 1,16 kg pr. beboer pr. uge for de 11 ejendomme, svarende til 0,47 kg pr. beboer pr. uge i gennemsnit.

Undersøgelsen af beboernes evne til at sortere viste, at langt under 1%, målt af vådvægten af det frasorterede køkkenaffald, var uønskede stoffer som plastik, glas og metal.

Udgangsmaterialet

Der blev foretaget analyser af det indsamlede organiske køkkenaffald 3 gange i løbet af forsøgsperioden, se tabel 5.1.

Som det ses, lå vandindholdet nogenlunde konstant på 73-74%, altså et meget fugtigt materiale, og desuden var der et højt organisk indhold i forhold til f.eks. haveaffald, nemlig over 85%. Kvalstofindholdet ligger også et

stykke over værdierne for haveaffald. For tungmetallernes vedkommende er der for bly en lidt forhøjet værdi i foråret, ellers er de pænt lave.

Parameter		Sommer	Vinter	Forår
Vandindhold	%	74	73	73
Glødetab	% af TS	85	87	87
Kvælstof	% af TS	2,1	2,0	2,3
Bly	mg/kg TS	39,8	22,2	101
Cadmium	"-	0,2	0,3	0,2
Chrom	"-	7,4		
Kobber	"-	17,0	27,1	17,5
Zink	"-	101,3	58,6	153
Chlorid	g/kg TS	5,2	4,6	5,0

Tabel 5.1

Analyseresultater for det indsamlede organiske køkkenaffald (efter 1).

Naturligvis svingede sammensætningen af køkkenaffaldet. Om sommeren var der mange salatrester og frugt, om efteråret mange æblerester, og om vinteren og om foråret mange appelsin- og banskærter samt kålaffald.

Som nævnt blev det indsamlede materiale benyttet til forsøg i 8 forskellige hjemmekomposteringskasser.

Kompostforsøgene

Kasserne var i størrelsen fra 160 l til 1.000 l. En enkelt var isoleret. Der blev kørt 3 forsøgsgange. Et sommerforsøg fra 29/6-28/1, et vinterforsøg fra 17/10-26/4 og et forårsforsøg fra 7/3-18/8.

I det følgende gennemgås de resultater, der blev opnået i forsøgene med kasserne. Resulta-

terne kan benyttes til at få et vidensgrundlag om, hvordan komposteringen udvikler sig i små kompostkasser, og vil derfor blive nærmere beskrevet her.

Da det var forsøgsopstillinger, blev kompostkasserne og komposteringsprocesserne behandlet mere omhyggeligt, end det ville kunne forventes, at almindelige borgere vil praktisere. De følgende resultater er derfor opnået under næsten optimale betingelser og kan ikke ukritisk overføres til, hvad der kan opnås under dagligdagens normale betingelser.

Opbygningen af kompostbunken i de enkelte kasser foregik på den måde, at der nederst blev lagt et lag af hæk- og grenafklip for at sikre en god gennemluftning. En gang om ugen blev råmaterialet derefter fordelt i beholderne i et ca. 12 cm tykt lag. For at kunne følge processen tidsmæssigt blev hvert lag adskilt af et trådgitter. I alt blev der opbygget 4 lag i hver beholder i løbet af ca. 12 uger. Efter yderligere ca. 4 uger blev beholderne derefter åbnet, og der blev taget prøver til bestemmelse af tørstof og organisk stof fra de forskellige lag. Herefter blev den totale mængde blandet godt og kastet i beholderen igen.

Derefter eftermodnede den i 8-12 uger, inden de afsluttende prøver blev taget.

De centrale undersøgelsespunkter ved komposteringsforsøget var:

1. Hvilke stofflige forandringer gennemgår udgangsmaterialet under komposteringsprocessen?

2. Hvilke vægt/volumenformindskelser kan opnås?
3. Hvordan indvirker de årstidsbetingede svingninger i omgivelsestemperaturen på komposteringsprocessen?
4. Hvor meget betyder størrelse og opbygning af beholderen for processen?

Volumenændring

For sommer- og forårsforsøgene var volumenformindskelsen nogenlunde konstant gennem komposteringsforløbet. I vinterforsøget var formindskelsen tydelig afhængig af udetemperaturen, således at formindskelsen stoppede i frostperioder, men til gengæld øgedes tilsvarende ved optøning. Det betød, at volumenformindskelsen nogenlunde blev den samme i alle tre forsøgsrækker, nemlig ca. 50%.

Temperatur

Temperaturforholdene viste, p.g.a. den kontinuerlige påfyldning, et stigende og faldende forløb specielt i de øverste lag. Temperaturen kunne i en kort periode nå op omkring 50°C, og derefter langsomt falde ned til ca. 25°C. Ved næste påfyldning steg den igen osv. Dog havde udetemperaturen en væsentlig indflydelse på temperaturforløbet, p.g.a. det relativt ringe rådnevolumen. I vinterforsøget frøs materialet i beholderne i forbindelse med en længere kuldeperiode, men efter få dage med temperaturer over frysepunktet startede rådneprocessen igen. Som det kunne forventes, var den største af kasserne, samt den isolerede kasse, bedre i stand til at klare temperatursvingningerne.

Vandindhold

Det optimale vandindhold for komposteringsprocessen angives i litteraturen til 45-50 vægtprocent. Udgangsmaterialet havde et vandindhold på ca. 75%, men i løbet af ca. 4 uger skete der i månederne april-oktober en reduktion i vand-

indholdet til en gunstig værdi for komposteringsprocessen. Det skal bemærkes, at kasserne under forsøget var beskyttet mod nedbør. For den største af de afprøvede kasser, som i udformning minder om Wright-kassen, skete der p.g.a. en stor flade ud mod omgivelserne en udtørring, hvorved nedbrydningsprocessen blev hæmmet.

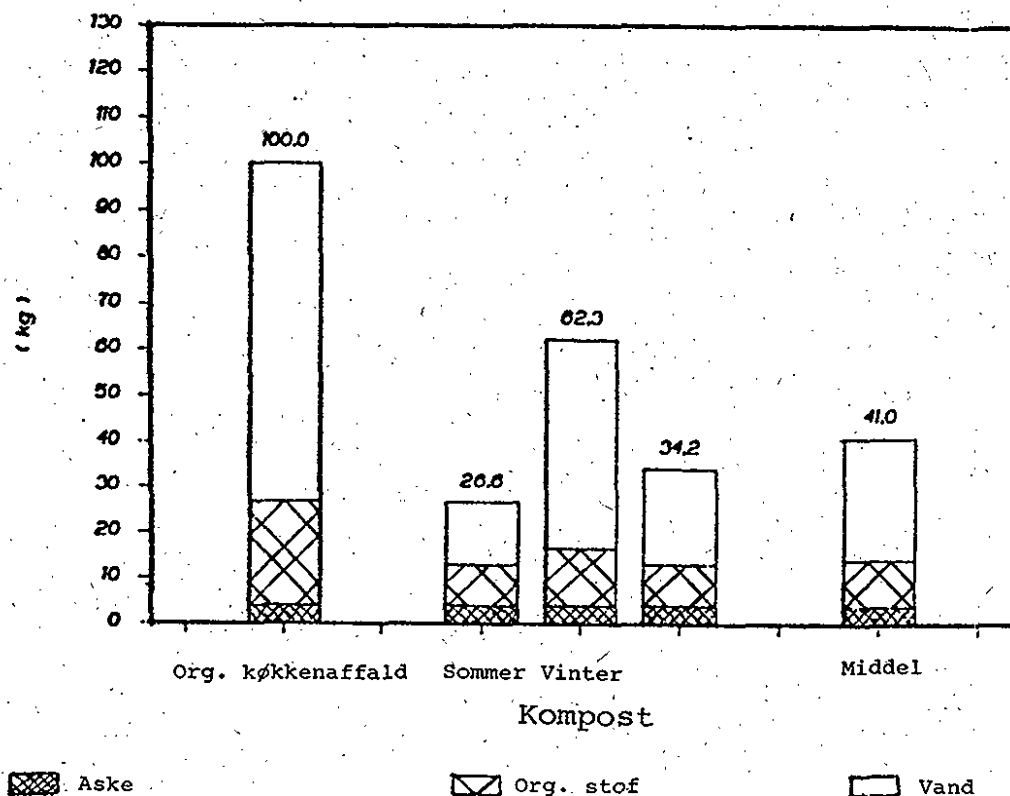
I månedernes november til marts lå vandindholdet konstant på 70-75%. Men åbenbart medførte dette ikke nødvendigvis en hæmning af rådneprocessen, hvis blot temperaturen kunne holdes stabil.

Massebalance

Ved forsøgene var der et fald i vådvægten på ca. 70% i sommer- og forårsforsøgene, men kun ca. 35% i vinterforsøgene. Størstedelen af faldet skyldtes fordampning af vand, og kun en mindre del skyldtes nedbrydningen af det organiske stof.

For sommer- og forårsforsøgenes vedkommende var den gennemsnitlige reduktion af organisk stof på 62%, og der var ingen signifikante forskelle mellem de forskellige kasser.

I vinterforsøget var gennemsnitsreduktionen ned på 45%, og her kunne der tydeligt konstateres en forskel mellem beholdertyperne. Som det kunne forventes, var reduktionen af organisk stof i beholderne med under ca. 275 l, lavere end i beholderne over 400 l. Særligt tydeligt var det dog, at isolering af beholderen førte til den absolut højeste reduktion. Figur 5.1 viser massebalancen for de tre forsøgsrækker, som et gennemsnit af samtlige undersøgte kasser.



Figur 5.1

Massebalance for hjemmekompostering, sommer, vinter, forår og årsmiddelværdi.

Analyser

Der blev foretaget en hel del analyser i forbindelse med undersøgelsen. Nogle af resultaterne fremgår af tabel 5.2.

For tungmetallernes vedkommende var der for krom og kobber ingen signifikante årstidsvariationer. For cadmium var indholdet om vinteren forhøjet. For bly og zinks vedkommende er indholdet kraftig forhøjet i forårsforsøgene. Forhøjede værdier kan også registreres i råmaterialet. En forklaring herpå kan ikke gives af rapportens forfattere, men de antager, at det skyldes fejlsortering.

Parameter	Enhed	Sommer	Vinter	Forår	Årsgennemsnit
Bly	mg/kg TS	43	38	245	109
Cadmium	"	0,34	1,14	0,41	0,63
Krom	"	26,3	16,7	22,1	21,7
Kobber	"	37,6	45,8	35,4	39,6
Zink	"	148	109	314	190
N	% af TS	2,91	2,67	2,78	2,79
MgO	"	0,22	0,58	0,45	0,42
K ₂ O	"	2,58	1,77	2,07	2,14
CaO	"	2,86	7,19	7,28	5,78
P ₂ O ₅	"	1,29	1,46	1,11	1,29
Org. stof	"	68,1	73,9	62,9	68,3
Salt (KCl)	"	3,4	2,9	3,4	3,2

Tabel 5.2

Analyse af det producerede køkkenaffaldskompost (efter 1).

I forhold til råmaterialet er der tale om en øgning i koncentrationen målt i mg/kg tørstof, hvilket skyldes den reduktion, der sker i affaldsmængden under komposteringen.

Kvælstofindhold for den producerede compost lå ved alle 3 forsøg på ca. 2,8% af TS. Under komposteringen skete der et tab af kvælstof til omgivelserne. Beregninger over kvælstofbalancen viser et N-tab i sommer- og forårsforsøgene på 40-50% og om vinteren på 20% af udgangsmaterialets indhold.

For magnesium, kalium og fosfor var der kun små årstidsvariationer. Kun kaliumindholdet var i sommerforsøget betydeligt lavere end gennemsnittet. Der var ingen udvaskningstab af betydning for disse mineraler. Chloridkoncentrationen var høj i forhold til anden compost, øjensynlig p.g.a. salt i madrester.

Generelt indeholdt komposten flere næringsstoffer end kompost produceret på haveaffald.

Om vinteren lå værdien af organiske skadestoffer som pesticidrester, PCB og opløsningsmidler næsten alle under målegrænsen. Om sommeren kunne der spores pesticidrester i komposten, og værdierne var generelt svagt forhøjede i forhold til værdierne målt i jorden. Denne forhøjelse om sommeren mener forfatterne hidrører fra yderblade på salat, agurkeskaller, løgskaller, melonskaller m.v., hvorpå der kan befinde sig pesticidrester.

Modning og kimtest En test af kompostens modningsgrad viste, at efter 20 uger kan den betegnes som færdig-kompost. Dog kan der selv efter 20 uger ved en kimtest på ren kompost konstateres en spirehæmende effekt, som selv ikke efter 37 ugers kompostering er forsvundet.

Lidt om kompostkasserne Nogle af de erfaringer, der kunne uddrages om de benyttede kompostkasser, gengives her. Det viste sig, at det ikke var praktisk muligt, at udtage komposteret materiale kontinuerligt i bunden af kompostkasserne i løbet af komposteringsperioden. En sådan procedure bliver ellers anbefalet af mange kompostkassefabrikanter.

For kassernes vedkommende var det i øvrigt vigtigt, at de havde en stor åbning til ilægning af materiale, at det var let at åbne dem, og at de var vindsikre og stabile. Af det anvendte byggemateriale må forlanges, at også større belastninger end kun sammenhold af rådnemateriale kan klares. De afprøvede kompostkasser gav ikke mulighed for at anbefale bestemte materialer. Tyndvæggede kasser i såvel metal som kunststof

kan dog føre til mangler i stabilitet og holdbarhed.

En perforeret bundplade er udmærket, men skal være stabilt udført. En ustruktureret overflade af bundpladen er lettere at håndtere, da der her ingen sammenklumpning er i mellemrummene. Mod mus o.lign. er bundplader ikke ubetinget nødvendigt, idet f.eks. tætmasket ståltråd kan hindre en gnaverbesættelse af komposten.

Låget må konstrueres, så det ikke blæser af, og udformes så regulering af beluftningen er mulig.

En isolering af sidevæggene kan være nødvendig, når pladsmangel om vinteren kræver gang i rådneprocessen. Et luftlag mellem komposten og yderluften har en let isolerende virkning. Ved en konisk udformning af kompostkassen dannes, når materialet sætter sig, et sådan luftlag mellem kompostens væg og det organiske materiale.

Böblingen

Som et eksempel på et økonomisk tilskud til fremme af hjemmekompostering kan nævnes, at der i den sydtyske Landratsamt Böblingen syd for Stuttgart i juni 1986 blev vedtaget et forslag til fremme af hjemmekompostering af organisk køkkenaffald og haveaffald.

I forslaget bevilgede Landratsamtet et tilskud til private husholdninger på 25 DM (ca. 100 danske kroner) til anskaffelse af en kompostkasse. Forudsætningerne for tilskuddet var, at ansøgerne måtte erklære sig rede til:

- a) at lade sig rådgive om driften af kompostkassen af Landratsamtet,

- b) at drive den tilskudsgivne kompostkasse mindst et år,
- c) tillade ansatte fra Landkreisen adgang til grundstykket, for at kontrollere om kompostkassen benyttes korrekt.

I februar 1987 vedtog Landratsamtet desuden at levere en 14 liter beholder til forsøgsdeltagerne. Beholderen er en miniatureudgave af en affaldsspand, og beregnet til opsamling af organisk køkkenaffald i køkkenet.

Information

Rådgivningen bestod i arrangementer i samtlige by- og landområder. Ialt gennemførtes under informationskampagnen 69 arrangementer med tilsammen over 4.600 deltagere. Ved møderne blev kompostering fremhævet som et vigtigt bidrag til affaldsformindskelse. Desuden blev detaljeret beskrevet opbygning af kompostdyngen, hvad der er kompostérbart og anvendelse af komposten. Deltagerne modtog derudover pjecen "Kompost leicht gemacht", med gode råd ved etablering og udførelse af komposteringen.

Pjece

Af pjecen fremgår, at der sættes på kompostering af både haveaffald og køkkenaffald. Som der står: "alt kompostérbart organisk affald fra køkken (ingen madrester), hus, have og stald: Grøntsags- og frugtrester, frugtkvas, planteaffald af enhver slags, græsafklip, blade, hår, fjer, staldgødning, savsmuld, æggeskaller, knuste ben, findelte trækviste osv.". Det er ikke specielt udspecificeret, at kød- og fiskeaffald ikke må komme i komposten, og der er heller ikke i pjecen nævnt mulighederne for rotteproblemer.

Af råd i pjecen kan nævnes, at de foreslår at strø et lag jord for hver 3 til 5 cm kompostlag. Desuden at findele og snitte større plantedele til under 10 til 20 cm's længde. Kompostbeholderen anbefales etableret med 1 m2 arbejdsareal omkring, i halvskygge, og med mindst 50 cm's afstand til nabohaven. Desuden sluttes af med en opfordring til endelig at ringe til Landratsamtet, hvis der er problemer af nogen slags. Som de skriver: "Kein Angst, wir lassen Sie nicht im Stick".

Deltagende
husstande

I juni 1987 havde ca. 1.500 husholdninger modtaget tilskud svarende til 1,4% af samtlige husholdninger i Landratsamtet. Det blev derefter besluttet at fortsætte med tilskuddet på 25 DM og i juni 1988 var antallet af husholdninger steget til 2.680 eller 2,5% af alle husholdninger. Det viser, at metoden over lang sigt har den ønskede virkning og derfor bliver den videreført.

I de samlede omkostninger i projektet, skal udover selve tilskuddene indregnes det arbejdsmæssige forbrug fra ansatte i Landratsamtet, i det første år på 15 timer/uge og i det følgende år på ca. 2-3 timer/uge. Det forholdsvis høje timeforbrug skyldes bl.a. rådgivningsmøderne, men også at der bliver lagt stor vægt på, at de deltagende husstande har mulighed for at kontakte amtet, hvis der opstår problemer. Alligevel mener Landkreis Böblingen, at omkostningerne virker ganske fornuftige, og allerede efter et par år udgør ordningen en besparelse for kommunen.

Desuden skal den pædagogiske værdi ikke undervurderes, da de deltagende husstande ikke kun bevidstgøres om det organiske affald, men også om mulighederne for at formindske affaldsmængden generelt.

Fremtidige planer

De fremtidige planer er, at også beboerne i højhuse og etageejendomme skal have tilbud om hjemmekompostering. Hvordan det rent konkret skal gribes an, arbejdes der i øjeblikket på at fastlægge.

Ved henvendelse i september 1989 vedrørende den fortsatte udvikling indenfor hjemmekompostering oplyste Herr Grosmann, Abfallwirtschaftsamt, at endnu 1.000 husholdninger havde tilsluttet sig hjemmekomposteringsordningen.

Landkreis Böblingen havde i øvrigt besluttet at starte 3 centrale komposteringsanlæg og indsamle det organiske køkkenaffald fra husholdningerne. Alligevel ville de forsætte med at prioritere hjemmekomposteringen højt, og bevare tilskuddene sideløbende med den centrale kompostering.

Bad Dürkheimer

Som det sidste eksempel fra Tyskland skal det nævnes, at Selle et al (ref. 2) har sammenlignet analyseresultater fra hjemmekompost i et forskningsforsøg i Bad Dürkheimer i Vesttyskland med et gennemsnit af analyseresultater fra centralt komposteret grønt affald andre steder i Vesttyskland, se tabel 5.3.

Som det ses ligger blyindholdet i hjemmekomposten på 1/6 af indholdet i det centralt komposterede og for cadmium på 1/3. Selle et al. konkluderer, at alene på den baggrund, bør borgerne opmuntres til at hjemmekompostere, bl.a.

for at se om tendensen, de har målt, er korrekt.

		Hjemme- kompost 1)	Blandet grønt affald 2)
Bly	mg/kg TS	13,7	83,9
Cadmium	---	0,4	1,2

Tabel 5.3

Tungmetalindhold i hjemmekompost og blandet
grønt affald i Vesttyskland (ref. 2).

1) Snit af 7 prøver

2) Middelværdi for "biomüllkompost" i Vesttyskland

5.2 Schweiz

Zürich

Siden 1969 har Zürich Gartenbauamt i Schweiz indsamlet og recirkuleret have- og parkaffald. I 1985 startede de et forsøg, hvor formålet bl.a. var at undersøge, om befolkningen i bymæssige bebyggelser, var motiverede for at frasortere organisk affald fra dagrenovation. Det frasorterede organiske affald skulle herefter komposteres på en fælles lokal komposteringsplads (ref. 3).

"Am Holbrig"

Forsøget foregik i et forstads kvarter "Am Holbrig" i en almennyttigt flerfamiliehus-bebyggelse med 146 husholdninger i 9 etageejendomme.

Alle 146 husholdninger fik i marts 1985 skriftlig henvendelse, og de personer, det var muligt at træffe, yderligere mundtlig henvendelse. Herved skulle det opklares, om de adspurgte

ville deltage i forsøget, og eventuelt ville være frivillige medhjælpere. Et af kernepunkterne i projektet var netop at beboerne selv skulle varetage pasning og den egentlige kompostering.

I forsøgsområdet blev der gennemført informationsaftner, hvor forsøgets forløb og de frivilliges arbejdsindsats blev forklaret. Derudover blev gennemført en demonstration af, hvordan komposteringen skulle foregå.

Forsøgsforløbet

Forsøget startede i april 1985. Deltagelsen var ved starten 55% (= 81 husholdninger) og i september 1985 var den steget til 63% (= 92 husholdninger) og forblev her konstant indtil forsøget sluttede i april 1986.

Alle de deltagende husstande modtog en 4 liters grøn plastikspand til placering i køkkenet. Spanden var af polyetylen og påtrykt hvilke materialer, der skulle frasorteres til komposteringen.

På en central plads i området blev der indrettet en komposteringsplads med en opsamlingsbeholder (et trådstativ omviklet med jute og et løst låg), forskellige arbejdsredskaber som greb og si, samt plads til opsætning af miler.

Af sorteringsvejledningen fremgik, at også madrester, inklusiv kød, fisk, ben, ost og æggeskaller indgik i det organiske køkkenaffald, der kunne frasorteres og komposteres.

Adskillelsen af det organiske affald var god. Fremmedstoffer som glas, plastik og metal var meget sjældne.

Pasning

Pasning af samlestativer og kompostplads blev udført med stor iver af 17 frivillige hjælpere. Disse havde lavet en årspasningsplan, således at de 17 deltagere hver stillede sig til rådighed i 3 uger. Pasningen bestod i én daglig, kort, inspicering af området, eventuelt lidt rengøring og drysning af træflis og stenmel i samlegitteret. Når samlestativet var fyldt, blev indholdet godt blandet med træflis, og derpå sat i en mile.

To måneder efter starten af opbygningen af milen, vendtes denne, og blev sat i en mile. Herefter startedes opbygningen af en ny mile fra samlegitteret. Efter endnu 2 måneder vendtes den første mile for sidste gang og en tredje mile startedes. Endelig efter 6 måneder var den første mile færdig, og komposten blev siet. Den færdige kompost blev benyttet i området til potteplanter og altankasser, i forhaven og til de grønne områder. Siresten benyttedes i opsætning af en ny mile.

Opsætning og vending af milerne klaredes af et par frivillige på ca. 2 timer, og var kun nødvendig ca. hver anden måned. Stadsgartneren leverede træflis, stenmel og grovhakket haveaffald til kompostpladsen. Desuden leverede de jute til samlebeholderen og udlånte redskaber, hvis der var behov derfor. De leverede desuden planter til randbeplantning omkring komposteringsområdet.

For at sikre at informationerne kom frem til deltagerne under forsøget, fik alle husstande ca. hver anden måned et "kompost-blad", udgivet af Gartenbauamt. Desuden blev der oprettet en særlig kommunal komposttelefon, hvortil delta-

gerne kunne ringe, hvis de havde problemer i forbindelse med forsøget.

Mængde

Ialt blev der i 52 uger komposteret knap 14.000 liter affald fra de 146 deltagende husstande, svarende til 2 liter pr. husstand pr. uge.

Kompostkvalitet

Prøvetagning af komposten i september 1985 og marts 1986 viste bl.a. følgende:

- god humuskvalitet
- god kompoststruktur og fugtighedsindhold
- muldagtig lugt
- lavt indhold af klorerede kulbrinter

De vigtigste øvrige analyseresultater fremgår af tabel 5.4.

Startdato for milen		april/maj '85	september-november '85
Prøvetagningsdato		10.85	3.86
Vandindhold	%	61,6	62,0
Organisk stof	% af TS	42,7	39,3
N-indhold	""	1,4	1,25
P2O5	""	0,72	0,50
Bly	mg/kg TS	37	50
Cadmium	""	u.l	u.l

Tabel 5.4

Analyseresultater for komposten i forsøget "Am Holbrig" i Zürich (efter ref. 3).

Parallelt til dette forsøg, foregik der et forsøg i bykernen af Zürich, hvor det organiske køkkenaffald blev indsamlet og komposteret i et centralt komposteringsanlæg. En sammenligning med blyindholdet i komposten fra det forsøg viste, at ved hjemmekomposteringen var blyindholdet kun det halve af blyindholdet i det

Forsøgets resultat

centralt komposterede. Gartenbauamtets egen forklaring herpå er, at det centralt komposterede materiale fik tilført betydeligt mere hveaffald, hvorved blyindholdet blev forøget.

Forsøget overgik alle forventninger. Alle deltagere i forsøget var positive og hjalp aktivt med, og desuden fik forsøgene megen publicity. Dette resulterede i mange forespørgsler fra ind- og udland, og oprettelse af en stilling som kommunal komposteringsvejleder.

På komposttelefonen var der i løbet af forsøgsperioden mere end 440 personer, der søgte oplysninger om forsøgene.

Ved forsøget opstod undertiden problemer i forbindelse med de frivillige medarbejdere, i form af lugtgener og overfyldte samlestativer. Mulige grunde hertil var:

- pasning og kompostering blev ikke forklaret med en informationsskrivelse, men kun mundtligt. Der manglede især praktisk beslutningshjælp.
- det, at initiativet udsprang fra Stadsgartneren medførte, at en vis støtte herfra forventedes.
- de enkelte deltagere kendte som regel ikke hinanden personligt.

Pasning af samlepladser var meget vigtig for det gnidningsløse forløb af forsøgene - specielt fluer og lugt var et problem, uorden var et mindre problem.

Der burde mindst en gang om dagen drysses træflis, spåner eller savsmuld over, derudover gerne halm og endelig stenmel (godt mod insek-

ter). Samlestativer skal være overdækkede (et trælåg), samt lukket med et luftgennemtrængeligt jutelag.

Understøttelse af nye forsøg

Forsøgsforløbet viste, at mange folk øjensynligt kun har ventet på, at et sådant tiltag som hjemmekompostering blev iværksat. Stadsgartneren i Zürich fortsatte derfor med at understøtte initiativer til dannelse af private hjemmekomposteringsgrupper på følgende måde:

- fremme oprettelse af interesse-grupper til lokal samkompostering
- bevare komposttelefonen
- fremme lokalkompostering ved en aktiv holdning
- stille en kompostvejleder gratis til rådighed
- afholde foredrag og informationsaftner for kompost-interessererede
- uddele kompostvejledning (håndbog)
- fremsende jute til at vikle om samlestativer
- aflevere snittet haveaffald til at opblande
- udlåne kompostsold gratis
- udsende et "kompost-blad" 4 gange om året til alle interesserede i Zürich
- passe et informationskontor med temaet "kompost"
- på opfordring holde foredrag i ind- og udland

Opbygning af lokal fælleskompostering

Fra første kontakt står kommunen til rådighed med hjælp og råd. Der forlanges fra den/de interesserede, at de, efter at have studeret håndbøger, foretager følgende forarbejde:

- opsøger ligesindede
- udvælger/foreslår kompostplads
- informerer naboer og ejendomsadministration

- mundtligt og skriftligt
- opstiller deltagerliste
- udarbejder arbejdsplan

Derefter afholdes informationsmøde for beboerne i området og modargumenter diskuteres.

Først herefter startes på indretning af komposteringsplads og indsamling af organisk affald. Kommunen er behjælpelig med opstilling af samlestativ, indretning af pladser, f.eks. i form af hækplanter til at afgrænse pladsen med, og forskellige redskaber til brug ved selve komposteringen.

Resultatet er blevet, at der nu (september '89) i Zürich by er registreret over 350 fælles komposteringsanlæg med over 3 deltagende husstande. Heraf har mange 50-100 deltagende husstande, og der kommer til stadighed nye forespørgsler. Hjemmekomposteringen foregår ikke kun i forstadskvarterer, men også inde i selve bykerne.

Den kommunalt ansatte komposteringsvejleder vurderer hjemmekomposteringen til at være en succes, og folk bakker det generelt meget op. Der har kun været ganske få klager i løbet af perioden, og det har drejet sig om mindre problemer, som hurtigt har kunnet løses.

Kun et enkelt sted har der været konstateret rotteproblemer. Det var i den indre by ved en meget stor kompostmø, passet af et alternativt ungdomshus. Problemerne skyldtes delvis dårlig pasning, og er blevet forsøgt afhjulpet ved en mere omhyggelig pasning.

5.3 Hjemmekompostering i Holland

Siden sidst i 70'erne har flere byer i Holland tilbudt kompostbeholdere til hjemmekompostering af køkkenaffald til nedsat pris til indbyggerne.

I byen Monnickendam (2.920 husstande med have) lykkedes det på 3 år at få 13% til at købe en subsidieret kompostbeholder. Rabatten var ca. 25%. I Castricum (7.100 husstande med have) blev kompostbeholderen tilbudt til halv pris, og på 1/2 år havde 12% anskaffet sig en.

Zeist

I 1982 tilbød byen Zeist (13.650 husstande med have) kompostbeholdere til 75% af normalprisen. Det drejede sig om to plastbeholdere (den ene VAM) på godt 200 l. Halvandet år efter var der kun solgt 500 stk., svarende til 4% af husstandene, hvilket initiativtagerne anså for skuffende. Der blev derfor gennemført en sociologisk undersøgelse af, hvorfor projektet ingen gennemslagskraft havde haft.

Spørgeskemaer blev udsendt til 200 tilfældigt udvalgte af de husstande, der havde købt beholdere (i de følgende gr. 1), samt 584 tilfældigt udvalgte blandt byens øvrige husstande med haver. Svarprocenten var på godt 50. På grundlag af besvarelserne blev den sidste gruppe opdelt i to; en gruppe, der i forvejen komposterede deres affald (i det følgende gr. 2) og en gruppe, der ikke gjorde (i det følgende gr. 3).

Gruppernes uddannelsesstade, arbejdsforhold, antal medlemmer i husstanden, havestørrelse og såkaldte økologiske bevidsthed blev undersøgt.

Resultaterne viste, at gr. 1's uddannelsesniveau var lidt højere end gr. 2's og betydeligt højere end gr. 3's, og det samme var tilfældet med graden af specialisering af arbejdet.

Med hensyn til antal medlemmer i husstandene svarede gr. 1 og gr. 2 nogenlunde til hinanden, mens gr. 3 havde en lidt mindre husstand.

Hvad angik havestørrelse var gr. 2's haver de største, og gr. 3's de mindste. Endelig blev den økologiske bevidsthed bedømt til at være ens i gr. 1 og i gr. 2, men betydelig lavere i gr. 3.

Undersøgelsen bekræftede, hvad der også er set i andre undersøgelser, at folk med et højere uddannelsesniveau lettere optager og indarbejder fornyelser i deres daglige liv. Desuden var det tydeligt, at folk med en stor have i forvejen komposterede. Som en udløber af spørgeskemaundersøgelsen erfarede i øvrigt, at 39% af haveejerne i Zeist allerede komposterede deres køkken- og haveaffald, før forsøget med de subsidierede beholdere blev iværksat.

Med hensyn til forventede omkostninger og fordele (cost/benefit) ved at kompostere hjemme, var de mest iøjenfaldende forskelle mellem gr. 1 og gr. 3, at gr. 3 mente, at hjemmekompostering var dyrere for dem selv, og gav en mindre attraktiv have. Generelt var det sådan, at de, der ikke komposterede, overvejende brugte personlige argumenter, som de ovennævnte, for at forklare, hvorfor de ikke komposterede.

Med hensyn til forventninger om, at hjemmekompostering gav samfundsmæssige fordele, var der reelt ingen forskelle mellem grupperne. Deraf

udleder projektgruppen, at informationskampagner, der som mål har at informere husstande om at hjemmekompostering har fordele for samfundet som helhed, ikke vil være særligt effektive til at hverve nye hjemmekomposterere. Derimod er det vigtigt i en kampagne at pointere de personlige fordele af ordningen, som f.eks. at komposten er strukturforbedrende for haven, at der skal købes færre affaldsposer, eller der kan spares på indkøb af gødning.

Som tidligere nævnt var der også forskel i den økologiske bevidsthed mellem grupperne. Andre undersøgelser har vist, at hvis man betragter økologi som et vigtigt "mål", er man mere motiveret for at acceptere ofre. Det vil derfor være et vigtigt mål for en informationskampagne at stimulere den generelle økologiske bevidsthed, og forøge erkendelsen af økologiens vigtighed for samfundet som helhed.

Almere

I oktober 1984 startede byrådet i Almere, i det centrale Holland, en informationskampagne for at nedsætte mængden af husholdningsaffald. Kampagnen inkluderede udgivelse af en "Affaldsavis" og informationsmøder om hjemmekompostering. Derudover blev kompostbeholdere subsidieret for at stimulere folk til at hjemmekompostere. I forbindelse hermed blev der gennemført en undersøgelse af de faktorer, der stimulerer eller forhindrer folk i at deltage i eksperimentet.

Kampagnens resultat var det positive, at efter et år havde 20% af husstandene købt en subsidieret kompostbeholder, hvilket betragtedes som en succes.

Årsagen var, mente undersøgelsesgruppen, at by-

rådet ikke kun havde informeret omkring affald, men også havde iværksat konkrete initiativer, der øgede folks muligheder for at deltage. Det drejede sig bl.a. om tilskud til beholdere og uddeling af affaldsposer til opsamling af organisk køkkenaffald. Midlerne skal primært bruges hertil, og informationen kan begrænses til at annoncere om, hvilke muligheder der er for støtte.

Økonomi

I forbindelse med introduktion af hjemmekompostering har firmaet Interlobo i Holland iøvrigt foretaget en økonomisk beregning af at introducere hjemmekompostering i en kommune. Deres beregning har som udgangspunkt, at en gennemsnitsfamilie med have producerer 300 kg organisk køkkenaffald pr. år.

Hvis der i byen er 36.000 familier med have, og 10% af disse starter hjemmekompostering, vil det betyde en reduktion i affaldsmængderne på $300 \text{ kg} \times 3.600 = 1.080 \text{ ton}$.

Med en normal behandlingspris på 50 gylden pr. ton vil der kunne spares 54.000 gylden/år. En subsidiering af kompostbeholderen på 25 gylden pr. stk. vil give kommunen en éngangsudgift på $3.600 \times 25 \text{ gylden} = 90.000 \text{ gylden}$.

Det kan derefter beregnes, at investeringen er hjemme på mindre end 2 år.

6. Diskussion og anbefalinger

Over 50% af affaldet i dagrenovationen udgøres af organiske materialer. I øjeblikket deponeres eller forbrændes størsteparten af dette affald. Begge dele er af miljømæssige grunde uheldigt.

På lossepladserne giver det våde organiske affald problemer med udvaskning og nedsivning af næringsstoffer. Brændværdien af det organiske affald er ikke stor. Dertil kommer at madaffaldet, p.g.a. dets indhold af salt, er mistænkt for at bidrage til dannelsen af dioxin under forbrændingen.

Deponering eller forbrænding er med andre ord ikke gode måder at "udnytte"/bortskaffe det organiske affald på. For at slutte det biologiske kredsløb bør disse stoffer i stedet føres tilbage til dyrkningsjorden til gavn for planter og dyr. Hertil er hjemmekompostering af en stor del af den organiske dagrenovation en mulighed.

Det har været dette projekts formål at undersøge mulighederne for etablering af hjemmekompostering i to udvalgte kommuner, herunder folks motivation herfor, samt fordele og ulemper ved en sådan ordning.

Ved at tilbyde tilfældigt udvalgte haveejere en gratis kompostkasse samt vejledning har det i Høje-Taastrup kommune været muligt at motivere 28% af de adspurgte til at starte hjemmekompostering af vegetabilsk køkken- og haveaffald.

I Skagen kommune valgtes en anden metode til

udvælgelse af de 200 deltagende husstande. Her opfordredes grundejer- og boligforeninger til at tilmelde sig. Det blev derefter foreningernes opgave at finde de interesserede husstande. Den metode virkede effektivt i Skagen, idet f.eks. næsten alle haveejere på nogle veje har deltaget i forsøget. Desuden var det administrativt enkelt for kommunen.

Vil man fremme hjemmekompostering mest muligt kan en lokal kontaktmand/kvinde, som bindeled mellem kommunen og borgerne, derfor tilsyneladende medvirke effektivt til at motivere borgerne.

Fra lignende udenlandske forsøg er tallene for deltagende husstande f.eks. 20% i Almere i Holland og kun 4% i Böblingen i Sydtyskland. I modsætning til forsøgene i Skagen og Høje-Taastrup, er der i de udenlandske projekter tale om en subsidiering af købet af kompostkasser, samt om en betydelig større gruppe borgere, der har fået tilbuddet.

En spørgeskemaundersøgelse i Høje-Taastrup og Skagen bekræfter, at udlevering af en gratis kasse har betydet meget for haveejernes lyst til at deltage.

Vejeforsøg i de to kommuner, hvor over 30% har deltaget, har vist at en gennemsnitlig husstand reducerer sin dagrenovationsmængde med 3,9 kg om ugen, svarende til knap 30%. Derudover har spørgeskemaundersøgelsen vist, at også haveaffaldsmængderne, der hjemmekomposteres, bliver øget.

Dette er opnået med en engangsinvestering på ca. 500 kr. pr. deltager.

Næsten alle deltagerne er glade for ordningen, og man kan forvente, at hovedparten også fremover vil vedblive at sortere og kompostere organisk affald.

De hygiejniske problemer p.g.a. hjemmekompostering, og her tænkes især på rotteplager, kan der ikke på baggrund af dette forsøgs korte varighed og beskedne størrelse gives entydige svar på. Miljøstyrelsens konsulenter har ikke i løbet af det år, forsøget har varet, kunnet konstatere forøgede rotteproblemer. Og der forventes heller ikke væsentligt forøgede problemer, hvis blot husstandene følger de vejledninger, der gives for sortering af det organiske køkkenaffald og håndtering af komposten. Først og fremmest bør kød- og fiskeaffald ikke komposteres. Ønsker man yderligere at mindske risikoen, kan man udelade brødrester.

Kompostanalyserne viser, at indholdet af tungmetallerne bly og cadmium generelt er lavt i den producerede kompost. Det synes at vise, at der udvises omhyggelighed i sorteringen af det organiske køkkenaffald. De samme erfaringer har man gjort i Bad Dürkheimer i Vesttyskland og i Zürich i Schweiz.

Indholdet af tungmetaller varierer imidlertid meget, og en væsentlig årsag hertil er sandsynligvis usikkerheden ved at udtage en repræsentativ kompostprøve fra kasserne. Med det store antal prøver opnås dog, at gennemsnitsværdierne er pålidelige.

Selvom der ikke er problemer med hensyn til tungmetalindholdet i komposten, anbefales det alligevel omhyggeligt at henlede kompostørernes opmærksomhed på mulige forureningskilder.

Tungmetal-belastningen er tilsyneladende lidt højere i Høje-Taastrup end i Skagen. Selvom forskellen ikke er statistisk signifikant, kan forklaringen være, at bidragene fra industri og trafik er større i Høje-Taastrup end i Skagen kommune.

Spørgeskemaundersøgelsen har underbygget det indtryk, selve forsøgsforløbet har givet, at der blandt de deltagende husstande, er en udbredt tilfredshed med ordningen. Det på trods af, at det ikke for alle deltagere endnu er lykkedes, at producere en god kompost.

Det kan derfor anbefales, at hjemmekompostering indgår som en valgmulighed for kommunens borgere, i forbindelse med de kommunale planer for bortskaffelse af organisk køkken- og haveaffald.

En ordning bør som et minimum understøttes med information og vejledning fra kommunen. Et økonomisk incitament, f.eks. i form af tilskud til køb af kompostkasse, eller nedsat renovationsafgift for de der komposterer, vil derudover kunne forventes at øge antallet af borgere, der vil påbegynde hjemmekompostering.

Desuden bør der etableres en form for kompostvejledning, hvortil borgerne kan henvende sig og fortløbende hente råd og vejledning. Derved kan interessen hos borgerne lettere fastholdes.

For kommuner vil en hjemmekomposteringsordning betyde en reduktion i mængderne af dagrenovation- og haveaffald, der skal indsamles, transporteres og behandles af det kommunale affaldsbehandlingssystem.

Den enkelte borger får et godt gødnings- og jordforbedringsmiddel, og kan dermed reducere anvendelsen af anden gødning.

Mange kommuner overvejer i øjeblikket hvorvidt og under hvilke vilkår, de skal tillade hjemme-kompostering af husholdnings- og haveaffald. Af den grund er udarbejdet et forslag til regulativ vedrørende bortskaffelse af husaffald. Forslaget, som fremgår af bilag 8, er ment som en hjælp til kommunerne, der på den baggrund kan udarbejde deres eget regulativ.

REFERENCELISTE

1. Peters, J. und U. Wiegel:
Dezentrale Kompostierung von Küchen - und
Gartenabfällen in dichtbesiedelten Wohnge-
bieten (Berlin 1986).
2. Selle, Kron, Hangen (1988):
Situationsanalyse Biomülle 1988, Hefte 13
in Arbeitskreis für die Nutzbarmachung von
Siedlungsabfällen e.V.
3. Gartenbauamt der Stadt Zürich (85/86):
Abfälle für Kompost, Erfahrungsbericht Mo-
delversuch 1985/86 Stadt Zürich.

BILAG 1

Introduktionsskrivelse

I et samarbejde med Miljøstyrelsen gennemfører Høje-Taastrup og Skagen kommuner fra juni 1988 til juli 1989 et hjemmekomposteringsforsøg.

Formålet med dette forsøg er:

- at belyse hygiejniske problemer ved kompostering af organisk køkkenaffald.
- at undersøge, hvordan folk kan motiveres til hjemmekompostering.
- at undersøge effekten på mængden af husholdningsaffald.
- og at undersøge kvaliteten af komposten.

Vi vil med denne skrivelse gerne informere Dem om forsøgets praktiske udførelse og samtidig opfordre Dem til at deltage.

Sådan foregår det!

I hver af de to kommuner skal deltage ca. 200 husstande. Deltagelsen er selvfølgelig frivillig.

De deltagende husstande vil af kommunen få stillet en kompostkasse gratis til rådighed. Det er derefter hensigten, at haveaffald og organisk køkkenaffald skal komposteres i denne kasse. Ved organisk køkkenaffald forstås grøntsagsrester, kartoffelskrøller, bananskrøller, kaffefiltre, teblade, æggeskaller m.v.

Kompostkasserne er lukkede eller halvlukkede kasser, enten af træ eller af hård genbrugsplast. Størrelsen varierer fra ca. 300 liter til ca. 1000 liter. Kasserne fylder meget lidt i haven og bør placeres i læ og halvskygge.

I løbet af 6 til 12 måneder bliver det organiske affald omdannet til kompost. Denne kan der-

efter spredes i køkkenhaven og blomsterbede eller bruges i altankasser.

Inden forsøgene starter, vil De blive informeret om hvilke materialer fra køkkenet, der egner sig til kompostering. Desuden udleveres en komposteringsvejledning, der beskriver, hvordan komposteringsprocessen får de bedste betingelser i kompostbeholderen. Her tænkes bl.a. på opbygningen af komposten, sammenblanding af affaldet, omstikning og vanding.

I løbet af forsøgsperioden vil der blive ført tilsyn med udvalgte beholdere, og der vil blive udtaget prøver til bestemmelse af indholdet af gødningsstoffer og tungmetaller. Samtidig vil der blive gennemført vejeforsøg for at vurdere reduktionen i dagrenovationsmængderne.

Ved forsøgsperiodens afslutning vil der blive udsendt spørgeskemaer til forsøgsdeltagerne. Desuden vil der blive foretaget interview-undersøgelser. Skemaer og interviews vil danne baggrund for en rapport om forsøgets forløb.

Hvorfor deltage i forsøget?

Som det vil være de fleste bekendt, er mængderne af affald, der skal bortskaffes, vokset betydeligt gennem de senere år. Mange lossepladser er allerede overfyldte, og det er svært at finde nye egnede lokaliteter. At etablere nye lossepladser er desuden meget dyrt, når det skal sikres, at miljøet ikke forurenes.

Også forbrændingsanlæg er dyre at etablere, når røgen skal renses for miljøskadelige stoffer.

Det meste af det komposteringsegnede affald har desuden en meget ringe brændværdi.

Det er derfor oplagt, at forsøge at hindre, at organisk køkkenaffald og haveaffald ender på lossepladser eller i forbrændingsanlæg. I stedet bør det indgå i havens naturlige kredsløb - som en næringsrig og værdifuld muld. Hjemmekompostering er en af måderne at sikre dette på.

Har De lyst til at deltage i forsøget?

Hvis De siger ja forpligter De Dem til:

- i forsøgsperioden at kompostere Deres haveaffald og organiske køkkenaffald.
- at tillade, at der 1-2 gange i løbet af forsøgsperioden foretages tilsyn med kompostkasserne.
- at tillade, at der 1-2 gange i løbet af forsøgsperioden udtages prøver af komposten til forskellige analyser.
- at besvare de spørgeskemaer, der ved projektets afslutning udsendes til Dem.

Til gengæld får De:

- gratis stillet en kompostbeholder til rådighed i forsøgsperioden.
- den tilfredsstillelse, at De gør noget for at reducere affaldsmængderne i kommunen, og derved skåner miljøet.
- gratis ud af køkken- og haveaffaldet en værdifuld muld, der kan erstatte kunstgødning og spaghnum.

Kommunen vil i hele forsøgsperioden være behjælpelig, hvis der opstår problemer af den ene eller anden art. Skulle De af den ene eller anden grund under forsøgsperioden miste lysten

til at deltage, kan det selvfølgelig sagtens lade sig gøre at komme ud af forsøget. I så fald meddeler De det blot til kommunen. Det samme er tilfældet, hvis De i forsøgsperioden flytter fra området.

Hvad gør De nu!

Udfyld venligst vedlagte blanket og indsend den til kommunen i den vedlagte frankerede svarkuvert.

Husk at afkrydse om De ønsker at deltage i forsøget. I så tilfælde hører De snarest fra os.

BILAG 2

**Sorterings- og komposteringsvejledning
+ diverse andre udsendte materialer**

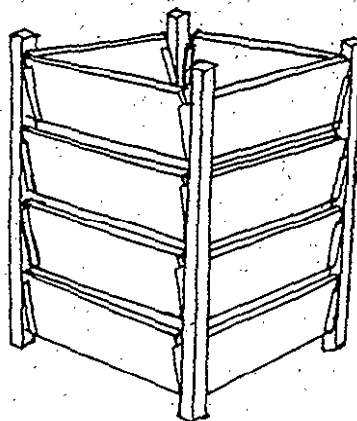
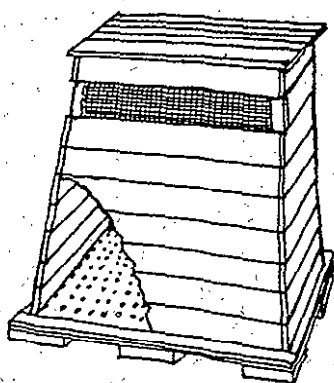
HJEMMEKOMPOSTERING - DET RENE GENBRUG

Tak fordi du har sagt ja til at deltage i forsøget med hjemmekompostering, som starter med udløbering af kompostkasser.

Der er uddelt 3 forskellige ty-

per, som skal afprøves i forsøget.

I løbet af forsøgsperioden vil vi komme rundt for at se hvordan det går og for at udtage prøver af komposten.



Med denne folder vil vi gerne informere dig om, hvad der praktisk skal gøres. Folderen indeholder oplysninger om hvad der skal komposteres, og hvordan køkken- og haveaffald sorteres. Den sidste side kan afrides og f.eks. hænges på en opslagstavle som en huskeseddel.

I folderen er indlagt en selvklæbende etikette, som kan fastklæbes på plastikspanden til det organiske køkkenaffald.

Vedlagt følger også en komposteringsvejledning (Kompost), som beskriver, hvordan du komposterer affaldet. Arbejdsprocesserne ved komposteringen er også kortfattet beskrevet på bagsiden af den afrikelige flap. Den beskrevne metode omhandler varme- kompostering, men det kan også lade sig gøre at koldkompostere.

Temperaturen bliver i så fald ikke så høj, og hele processen tager naturligvis længere tid.

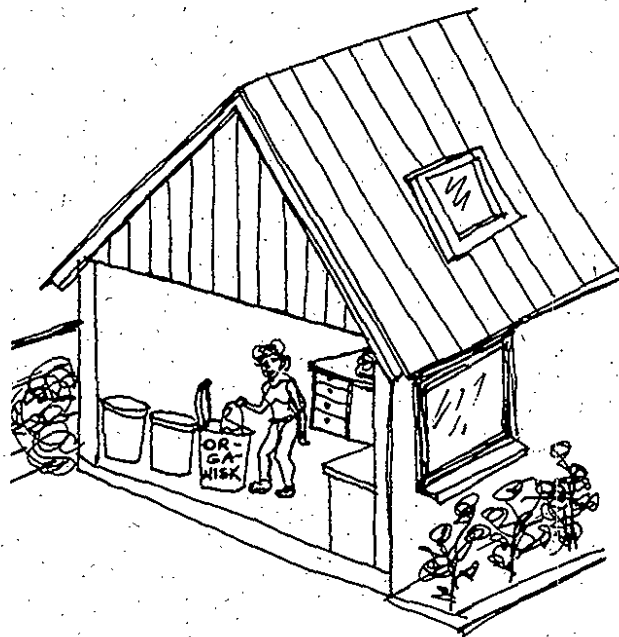
Hvis du nøjere vil følge komposteringen har vi vedlagt et komposteringssskema, hvorpå du kan anføre, hvornår du foretager de forskellige arbejdsprocesser. På bagsiden kan du, hvis du har et termometer, eventuelt indtegne temperaturmålinger.

Undervejs i forsøget vil nogle af deltagerne blive bedt om at veje det organiske køkkenaffald, som komposteres. På den måde kan kommunen få oplysninger om, hvor stor en reduktion af affaldsmængden, hjemmekompostering vil medføre. Et eksempel på et vejeskema er vedlagt.

Desuden er der vedlagt en specialvejledning for netop den kompostkasse, du har modtaget.

HVAD SKAL KOMPOSTERES?

Hensigten med forsøget er, at deltagerne skal kompostere så stor en del af køkkenaffaldet og haveaffaldet som muligt. Det indebærer, at køkkenaffaldet skal sorteres, da kun bestemte dele heraf er egnet til kompostering. Da ikke alle skal kompostere helt det samme, er det vigtigt, at du nøje følger sorteringsvejledningen på den afrikelige flap.



HVORDAN SORTERES KØKKENAFFALDET?

Den omdelte plastikspand er beregnet til alt det komposterbare affald. På flappen er opført de materialer, som du skal frasortere og kompostere. Din nuværende affaldsspand skal du anvende til resten af affaldet. Spanden med det komposterbare affald tømmes jævnlige i kompostkassen.

Affaldsposen med resten af affaldet lægges som sædvanligt i det udendørs affaldsstativ til afhentning af renovationsvæsenet. Det er vigtigt, at sorteringen foregår omhyggeligt, så du undgår at forurene komposten med uønskede stoffer (f.eks. tungmetaller).

HVAD KAN BRUGES AF HAVEAFFALDET?

Haveaffald er meget velegnet til kompostering, især når det blandes med køkkenaffald. Næsten alt kan anvendes til kompostering (se vedlagte sorteringsliste). Man bør dog undgå for store mængder jord og sten. Det besværliggør håndteringen af komposten, men gør naturligvis ingen skade. Undgå desuden ukrudtsfrø og syge plantedele. Kommer

temperaturen ikke over 50°C, kan de give problemer ved anvendelsen af komposten.

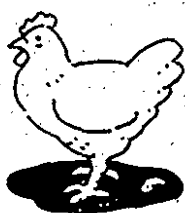
Haveaffaldet (grene og hækafklip) bør findeles i fingerlange stykker inden det lægges i kompostkassen. Det kan gøres på en huggeblok med økse, med en spade eller med kompostkværn (flere husstande kan evt. deles om en).

SORTERINGSLISTE

Lille fraktion

KOMPOSTERBART KØKKENAFFALD

- afskårne blomster
- blomsteraffald
- frugt
- grøntsager
- kaffegrums
(evt. med filter)
- nøddeskaller
- potteplanter
- skræller
- teblade
(evt. med filter)
- urter
- æggeskaller



KOMPOSTERBART HAVEAFFALD

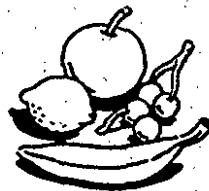
- blade
- græsafklip
- gødning fra kæledyr (kø-
niner, høns m.v.)
- hækafklip
- kviste
- smågrene
- ukrudt

Hvis du er i tvivl om
hvor affaldet skal læg-
ges, så læg det i posen
til resten af affaldet.

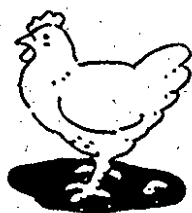
På tlf. 02-523133 (lokal 277
eller 279) besvares iøvrigt
spørgsmål om sorteringen og
andre forhold vedrørende hjem-
mekomposteringsforsøget.

SORTERINGSLISTEStor fraktionKOMPOSTERBART KØKKENAFFALD

- afskårne blomster
- blomsteraffald
- brød- og kagerester
- frugt
- grøntsager
- kaffegrums
(evt. med filter)
- madrester (ikke sovs,
fedt, og rester af kød,
fisk og pålæg)
- nøddeskaller
- pottedplanter
- skræller
- teblade
(evt. med filter)
- urter
- æggeskaller

KOMPOSTERBART HAVEAFFALD

- blade
- græsafklip
- gødning fra kæledyr (ka-
niner, høns m.v.)
- hækafklip
- kviste
- smågrene
- ukrudt



Hvis du er i tvivl om
hvor affaldet skal læg-
ges, så læg det i posen
til resten af affaldet.

På tlf. 08-441500 (lokal 289)
besvares iøvrigt spørgsmål om
sorteringen og andre forhold
vedrørende hjemmekomposterings-
forsøget.

KOMPOSTERINGSVEJLEDNING

1) INDSAMLING AF KØKKEN- OG HAVEAFFALD

- a) Køkkenaffald kommes i kompostkassen, efterhånden som det produceres.
- b) Det samme gælder haveaffaldet, som dog findeles forinden.



2) OPSÆTNING AF KOMPOST

- a) Tøm kompostkassen.
- b) Bland materialet grundigt og tilsæt evt. kød-benmel, kalk, og vand m.v.
- c) Læg et bundlag på 5-10 cm grene og kviste i kompostkassen.
- d) Kast blandingen tilbage i kompostkassen.
- e) Dæk evt. kompostkassen med et låg.



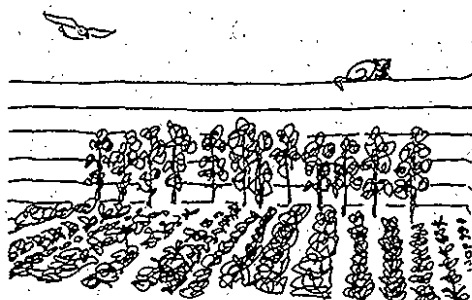
3) OMSTIKNING AF KOMPOST

- a) Tøm komposten ud på jorden.
- b) Bland komposten, og tilsæt evt. kød-benmel, vand m.v.
- c) Kast komposten tilbage i kassen, gerne så det materiale der før lå øverst nu kommer nederst.
- d) Omstikning må gerne foretages nogle gange.

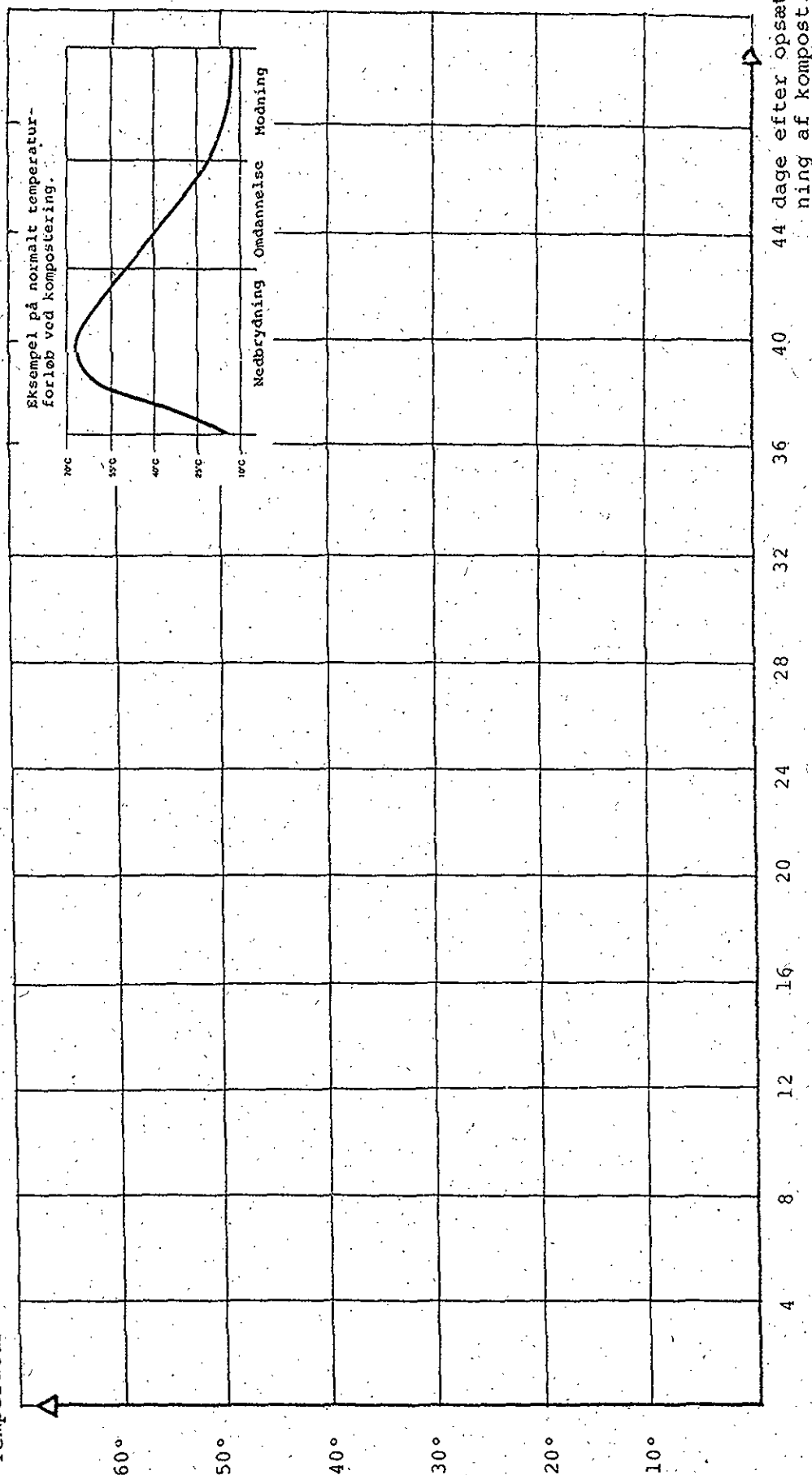


4) ANVENDELSE AF KOMPOST

- a) Sigt evt. komposten gennem sold. Maskestørrelse på 1-2 cm.
- b) Kast sigteresten (grene og kviste) tilbage i samlebunken.
- c) Moden kompost - mere end 1/2 år gammelt - kan anvendes til alle formål.
- d) Umoden kompost - yngre end 1/2 år - må ikke anvendes på såbed p.g.a. spirehæmmende egenskaber.



Temperatur °C



Er du interesseret i at følge temperaturudviklingen under komposteringen, kan du indføre målte værdier i dette diagram, og senere optegne forløbet. Du skal anvende et solidt jordtermometer, der stikkes ca. 15 cm. ned i komposten. Et sådant termometer kan købes i de fleste havecentre (NB! Undgå kviksløvtermometre, som hvis de går i stykker, kan forurene komposten.) Du kan rekvirere flere skemaer hos kommunen hvis du har behov derfor.

KOMPOSTERINGSSKEMA.

Navn: _____
 Adresse: _____

KOMPOSTBEHANDLINGER(*)	juli	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.	jan.	feb.	mar.	apr.	maj	juni
opsætning												
omstikning												
vanding												
anvendelse												
TILSÆTNINGER(**)												
kød-benmel												
kalk												
husdyrgødning												
kunstgødning												
orme												
andet:												

(*) skriv dato for kompostbehandlingen

(**) skriv antal kg. du tilsætter

Dette skema kan du anvende, hvis du er interesseret i at følge komposteringsprocessen lidt nøjere.

Noter dato for de forskellige behandlinger i skemaet og angiv hvor meget du tilsætter af forskellige stoffer, hvis du tilsætter noget. Ved forsøgets afslutning vil vi gerne have en kopi af skemaet, hvis du har anvendt det.

BILAG 3

Notater fra rottekonsulenternes tilsyn

Miljøministeriet

Miljøstyrelsens konsulenter i rottesager

Reference TFFJ/ed

Dato

14/2 1989

Journalnr

2-89

Notat om tilsyn med kompostkasser i Skagen den 9/1 og 31/1 - 2/2 1989.

Efter aftale med Helge Lundgaard, Skagen Kommune, besigtigede jeg ekstraordinært forsøgsområde 2 den 9. januar 1989, da kommunens rottetilsyn havde konstateret rottetilhold i nogle af kompostkasserne.

Deltager ikke i forsøget, men har i forvejen kompostkasser. Tydelige spor efter rotter i form af kraftige jordudskrabninger fra kasserne. Intet at bemærke m.h.t. kompostens sammensætning: haveaffald samt vegetabilsk køkkenaffald.

Deltager heller ikke i forsøget, men komposterer i forvejen. Holder høns. Rottbekæmperen (Jens) fortalte, at grundejeren ved omstikning af komposten sidst på året 1988 overraskede 2 rotter i kompostkassen. Begge dyr stak dog af.

Deltager i forsøget og har fyldt kompostkassen (Wright) ca. halvt op. Har haft voldsomme rotteproblemer i hønsegården, som p.t. er tømt for dyr. Rotterne er blevet bekæmpet, og der har intet tidspunkt været rotter i parcellens kompostkasse.

Deltager i forsøget. Tydelig spor efter rotter: kraftigt jordudskrab fra kassen (Wright) og rotte gange i komposten. Kompostens sammensætning var korrekt: haveaffald samt "lille" køkkenfraktion.

Konklusion: Angrebene skyldes sandsynligvis ikke tilgængelig føde i kompostbeholderne, men snarere at kasserne benyttes som skulested (kompostvarme?).

Område 2.

- nyere parcelhuse, Wright 120 x 120, lille fraktion.

Besigtigelse foretaget den 9/1 og 31/1 1989.

De fleste kasser fyldt 1/2 - 3/4 op, men enkelte steder var de stort set ikke i brug. De adspurgte grundejere var tilfredse med ordningen, og ville helt sikkert fortsætte komposteringen, såfremt ordningen blev permanent.

Sorteringen af køkkenaffaldet så ud til at fungere, men enkelte fejlsorteringer kunne dog konstateres.

Rottesituationen var uforandret fra den første besigtigelse (9/1 1989). Ingen af de adspurgte grundejere havde observeret yderligere rottetilhold, og kommunen havde ikke fået yderligere anmeldelser.

forts.

Postadresse

Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Jylland
Torben Frode Jensen
Langdalsvej 38 C
8220 Brabrand

Telefon

06 26 29 88

Postadresse

Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Øerne
Ove Winding
Skovbrynet 12
2800 Lyngby

Telefon

02 87 84 26

Område 7.

tæt-lav bebyggelse. 17 VAM'er, stor fraktion.

Næsten alle parceller besøgt, beholderne var i gennemsnit 3/4-fyldte. Samtlige grundejere, der blev adspurgt, syntes at ordningen var fin.

Ingen havde observeret rotter og besigtigelsen viste ikke tegn på rotter eller rottetilhold.

Område 5.

28 parceller, Wright 100 x 100, stor fraktion. Snakket med ca. halvdelen af parcelhusejerne og besigtiget ca. 3/4 af kasserne.

De fleste steder var kasserne mere end 1/2-fyldte, enkelte steder var de 1/1-fyldte. Gadens husstande deltager i Skagen Kommunes forsøg med kildesortering (4 fraktioner), og dette virker tilsyneladende ekstra-motiverende. Alle adspurgte var tilfredse med ordningen.

Trods mange fyldte kompostkasser - enkelte endog med særdeles meget kasseret brød - har beboerne ikke registreret rotter, og der fandtes heller ikke ved besigtigelsen den 1/2 1989 tegn på rotteaktivitet.

Forsøgsområde 8.

Tæt/lav, 33 VAM'er, lille fraktion. Besigtiget 1/2 1989. Tidligere besigtiget 28-29/9 1989.

5-6 beholdere åbnet, 3/4-fulde. Snakket med 2-3 beboere. Ingen havde problemer med rotter, og havde heller ikke hørt om problemer. Der kunne heller ikke konstateres tegn på rottegnav eller anden rotteaktivitet.

Forsøgsområde 1.

parcelhuse, 27 Wright'er 120 x 120, lille fraktion. Besøgt 1/2 1989 samt 28-29/9 1988. Indtrykket det samme 1/2 1989 som ved første besøg:

Beboerne findeler ikke haveaffaldet og flere sorterer tilsyneladende ikke køkkenaffald til kompostering. Enkelte har knap nok fyldt noget i kasserne.

Snakket med enkelte grundejere - det var næsten umuligt at træffe mennesker hjemme. Ingen havde hørt om rotter i kompostbunkerne - i denne del af byen! - og der kunne ikke konstateres tegn på rotter ved de 5-10 kasser, der blev besigtiget.

Område 4.

Parcelhuse, 26 Wright 100 x 100, stor fraktion. Besøgt 2/2 1989 samt tidligere den 29/9 1988. Indtrykket det samme i år som i efteråret 1988. Mange har endnu ikke samlet materiale i kompostbeholderne.

Talt med 5 grundejere, men ingen af dem havde haft problemer med rotter og havde heller ikke hørt om problemer i området. - Der kunne ikke konstateres tegn på rotter ved de 10 kompostkasser, der blev undersøgt.

Konklusion, midtvejs: Ikke de store problemer trods usædvanlig mange strejffrotter i denne vinter.

(Personlig mening: På længere sigt må vi nok - hvis ordningen gennemføres - belave os på lidt flere rotteproblemer (og anmeldelser), men problemerne kan forholdsvis let løses med de gængse bekæmpelsesmidler. Vi bør i de kommende bestemmelser have et "bakgear", der evt. bruges, såfremt problemerne bliver for voldsomme.)

Torben Frode Jensen

Miljøministeriet

Miljøstyrelsens konsulenter i rottesager

Reference TEJ/ed

Dato 7/6-89

Journalnr

Notat om tilsyn med kompostkasser i Skagen 29/5 1989.

Den 29/5 1989 besigtiges områderne (område 2), (område 7),
(område 8) samt en enkelt parcel på (område 3).

(25 Wright-kasser, lille fraktion).

Efter en del rottetilfælde i vinter er området uden tvivl p.t. rottefrit. Efter kommunens oplysninger har områderne 2 og 7 risiko for strejffrotter, idet der findes en del rotter i det tilstødende vådområde mod nord. - Talt med en del af beboerne, der alle stadig var tilfredse med ordningen. Der havde dog været en del diskussion i grundejerforeningen om emnerne rotter, kompostkasser, hønsehold etc. - De fleste kompostkasser fungerede udmærket, og der blev produceret ganske fint med kompost.

(17 VAM'er, stor fraktion).

Snakket med 3-4 beboere, der alle var tilfredse, og de udtalte samstemmende, at ingen havde set rotter. VAM'er producerede alle udmærket kompost, men flere af grundejerne klagede over, at lågene til beholderne var for lette til Skagens blæsevejr, og ofte måtte man "på jagt" efter sit eller naboens låg. På gjorde grundejeren mig opmærksom på, at kort efter mit sidste besøg i vinter konstaterede han nogle mærker i toppen af beholderen. Det viste sig, at det var gnav af rotter. Beholderen var især begravet omkring udluftningshullerne, og der var både gnav indefra og udefra, og enkelte steder var beholderen gennemgnavet. Inde i selve komposten var der tydelige rottegange, og der fandtes en del ekskrementer. - Rotten var uden tvivl væk og havde nok kun opholdt sig i kortere tid i kassen. Hvordan den oprindelig var kommet ind i kassen vides ikke, men måske via lågen og udluftningshul eller eventuelt mens låget på et tidspunkt var blæst væk. Den angrebne beholder blev fotograferet fra forskellige vinkler.

(33 VAM'er, lille fraktion).

Talt med enkelte beboere og undersøgt 5-10 beholdere. Ingen havde set eller hørt om rotter. En enkelt fortalte, at han havde overvandet komposten, idet den næsten drev af vand, da han skulle bruge den. De adspurgte ville med glæde deltage i ordningen, såfremt den på et tidspunkt blev permanent. Ellers ingen yderligere bemærkninger for dette område.

(område 3, 25 Wright'er lille fraktion).

Kun besigtiget en enkelt parcel: (NB! Det var begyndt at regne i tove). Ejeren havde ved omrøring i komposten (primo maj) forstyrret en rotte, der havde taget flugten. Wright-kassen stod på fliseunderlag i en terrassegård, og der var særdeles nydeligt i og omkring kassen. Komposten var ok, og dyret har - som tidligere bemærket på - uden tvivl benyttet komposten som en "behagelig bolig".

Torden Frode Jensen

Postadresse
Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Jylland
Torben Frode Jensen
Langdalsvej 38 C
8220 Brabrand

Telefon
06 26 29 88

Postadresse
Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Øerne
Ove Winding
Skovbrynet 12
2800 Lyngby

Telefon
02 87 84 26

Miljøministeriet

Miljøstyrelsens konsulenter i rottesager

Reference DW/ed

Dato

15/6-89

Journalnr

Kompostkassetilsyn vedr. rotter i Tåstrup

Den 12. og 13. juni 1989 har jeg tilset et par områder.

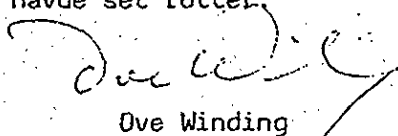
Område 5, stor fraktion, rækkehuse

Her besøgte 28 huse, hvoraf det i 3 tilfælde ikke var muligt at inspicere kasserne.

De øvrige 25 kasser viste ingen tegn på rotter, ligesom de beboere, som jeg talte med ikke havde bemærket problemer af den art. I et tilfælde blev det oplyst, at der havde været mus i kassen, noget som utvivlsomt hænger sammen med, at også middagsrester, brød m.v. blev komposteret.

Område 1, lille fraktion, rækkehuse

Her besøgte 26 huse, heraf var det ikke muligt at inspicere fem kasser. Een var midlertidigt nedlagt p.g.a. haveomlægning, og een var defekt og ikke benyttet. De øvrige 19 viste ingen tegn på rotter, ligesom de beboere, jeg talte med, ikke havde set rotter.



Ove Winding

Postadresse

Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Jylland
Torben Frode Jensen
Langdalsvej 38 C
8220 Brabrand

Telefon

06 26 29 88

Postadresse

Miljøstyrelsens konsulent
i rottesager for Øerne
Ove Winding
Skovbrynet 12
2800 Lyngby

Telefon

02 87 84 26



BILAG 4

Diverse analyser af vejedata

Andre analyser af vejeforsøg

En nærmere analyse af resultaterne fra vejeforsøgene viser, at der ikke er nogen forskel på affaldsmængden produceret af deltagere, som har frasorteret henholdsvis en "stor" og en "lille" fraktion organisk affald. Derimod producerer parcelhusbeboerne en lidt større mængde affald end rækkehusbeboerne, uden at forskellen dog er statistisk signifikant. Forskellen kan skyldes en større husstandsstørrelse i parcelhuse. Disse analyser fremgår nedenfor.

Skagen				
	Oktober '88		Februar '89	
	Stor fraktion (n = 20)	Lille fraktion (n = 40)	Stor fraktion (n = 30)	Lille Fraktion (n = 35)
Gennemsnit	0,59	0,70	0,60	0,59
Standardafvigelse	0,22	0,49	0,37	0,27
	Parcelhuse (Wright) (n = 47)	Rækkehuse (VAM) (n = 13)	Parcelhuse (Wright) (n = 42)	Rækkehuse (VAM) (n = 23)
Gennemsnit	0,69	0,57	0,65	0,49
Standardafvigelse	0,48	0,25	0,35	0,22

Høje-Taastrup				
	November '88		Maj '89	
	Stor fraktion (n = 16)		Lille fraktion (n = 13)	
Gennemsnit	0,50		0,48	
Standardafvigelse	0,27		0,22	
	Parcelhuse (Wright/HTK) (n = 23)	Rækkehuse (Stubben) (n = 7)	Parcelhuse (Wright/HTK) (n = 20)	Rækkehuse (Stubben) (n = 9)
Gennemsnit	0,60	0,39	0,49	0,50
Standardafvigelse	0,27	0,08	0,19	0,35

Tabel B 4.1

Gennemsnitlig affaldsmængde produceret fra forskellige delgrupper af forsøgsdeltagere i henholdsvis Skagen og Høje-Taastrup. Kg/husstand/dag og standardafvigelse.

Anvendes gennemsnitsværdier til beregning af den mængde organisk køkkenaffald, de 400 deltagere har frasorteret, og derved reduceret de to kommuners dagrenovationsmængde med pr. dag og i løbet af 1 år, fås følgende affaldsreduktion på baggrund af hjemmekompostering for de 2 x 200 forsøgsdeltagere.

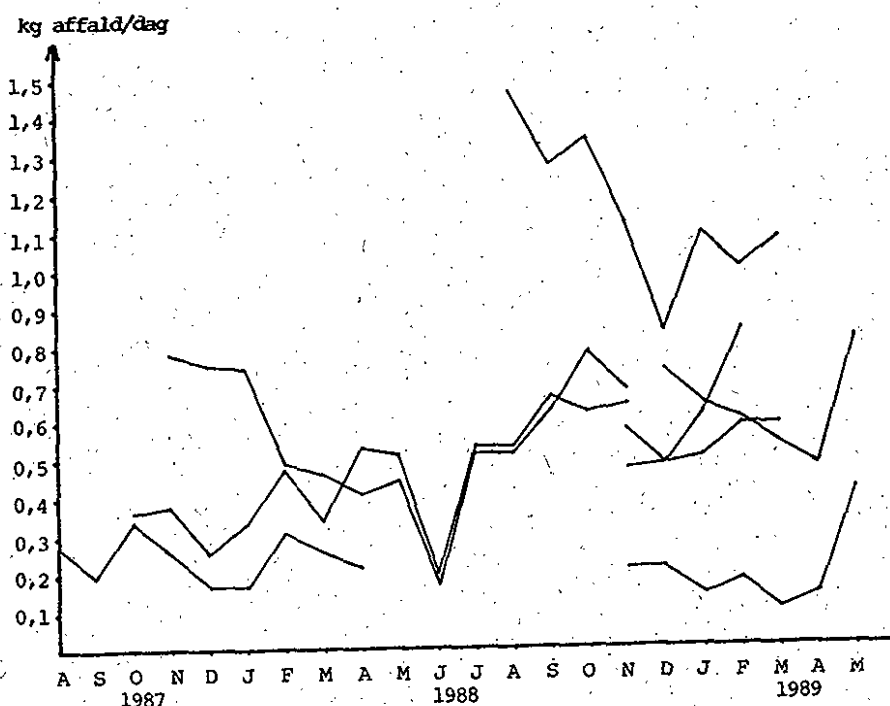
På basis af vejning i	Efterår '88	Forår '89	Gennemsnit
Skagen, kg/dag	134	118	126
t/år	49	43	46
Høje-Taastrup, kg/dag	102	92	97
t/år	37	34	36

Tabel B 4.2

Komposteret mængde organisk køkkenaffald for forsøgsdeltagerne i Skagen og Høje-Taastrup, henholdsvis forår og efterår.

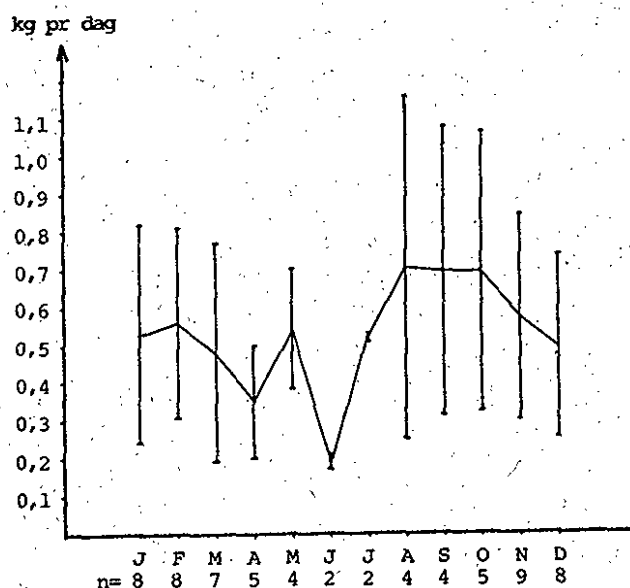
Enkelte forsøgsdeltagere har vejet det kompo-

sterede køkkenaffald gennem en længere periode. Resultaterne af disse vejninger fremgår af figur B 4.1 og figur B 4.2.



Figur B 4.1

Affaldsmængde produceret og komposteret i længere perioder.



Figur B 4.2

Gennemsnitlig affaldsmængde (og standardafvigelse) pr. måned for kurverne i figur B 4.1.

Af kurverne fremgår ikke noget entydigt mønster i affaldsproduktionen, bortset fra at mængden naturligt falder i juni måned, når deltagerne holder ferie.

BILAG 5

Analyseresultater og -metoder

FELLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST
Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup
Kemisk afdeling

Kommune: Skagen

Prøve nr.	Tørstof %	Glødetab pct. af TS	Bly, Pb mg/kg TS	Cadmium, Cd mg/kg TS	Kvælstof, total, N mg/kg TS	Phosphor, total, P mg/kg TS
641	32,7	56,7	4,5	<0,5	18.600	5.570
642 *)	29,5	66,4	13	<0,5	12.250	1.710
643	31,9	10,7	10	<0,5	3.330	1.030
644	33,9	58,0	12	<0,5	20.600	2.090
645	35,2	15,7	15	<0,5	3.230	1.250
646	33,7	20,5	19	<0,5	10.600	1.540
647 *)	32,2	57,7	6,9	<0,5	23.600	7.420
648	43,3	30,2	35	<0,5	10.200	5.030
649 *)	32,3	15,8	30	1,2	6.720	1.550
650 *)	29,5	48,1	18	<0,5	15.000	1.940
651	18,8	78,1	15	<0,5	17.100	1.820
652*)	46,5	17,9	19	<0,5	6.540	1.670
653 *)	39,3	26,9	5,6	<0,5	8.340	2.580
654	67,1	16,9	10	<0,5	4.740	1.550
782 *)	39,3	35,6	14	<0,5	14.600	9.740

*) Gennemsnit af 2 bestemmelser.

FÆLLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST
Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup
Kemisk afdeling

Kommune: Skagen

Prøve nr.	Tørstof %	Glødetab pct. af TS	Bly, Pb mg/kg TS	Cadmium, Cd mg/kg TS	Kvælstof, total, N mg/kg TS	Phosphor, total, P mg/kg TS
626	31,5	13,6	18	1,1	4.010	2.190
627	28,0	10,3	2,1	<0,5	3.870	1.310
628	33,6	12,0	14	<0,5	3.360	1.130
629	33,6	31,3	21	<0,5	6.370	3.250
630	32,5	10,9	27	<0,5	2.910	907
631 *)	32,8	13,2	10	<0,5	1.710	896
632	30,3	34,1	34	<0,5	10.200	1.670
633	35,2	19,8	9,1	<0,5	7.860	2.260
634	30,4	37,8	29	<0,5	8.040	1.600
635	32,6	9,7	7,4	<0,5	3.040	999
636	38,1	6,6	5,7	<0,5	2.580	800
637 *)	36,5	13,7	14	<0,5	4.890	2.750
638 *)	31,2	39,8	255	4,4	8.130	4.500
639	31,8	67,2	13	<0,5	25.200	6.010
640	28,0	51,1	28	0,6	22.000	6.510

*) Gennemsnit af 2 bestemmelser.

FELLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST
Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup
Kemisk afdeling

Kommune: Høje-Taastrup

Prøve nr.	Tørstof %	Glødetab pct. af TS	Bly, Pb mg/kg TS	Cadmium, Cd mg/kg TS	Kvælstof, total, N mg/kg TS	Phosphor, total, P mg/kg TS
683	78,5	15,0	18	<0,5	5.770	1.500
684	33,9	63,8	16	<0,5	25.000	3.630
685	43,5	43,8	18	<0,5	17.900	2.960
686	36,1	37,3	7,9	<0,5	8.790	2.360
687	76,3	5,8	15	<0,5	2.450	1.020
688	30,9	29,4	9,6	<0,5	11.000	3.350
689 *)	23,9	39,8	15	<0,5	19.800	3.460
690 *)	77,7	47,7	12	<0,5	17.100	4.610
691	18,7	34,2	6,1	<0,5	11.400	2.340
692	75,1	56,8	7,8	<0,5	25.300	4.080
693	34,4	16,3	33	<0,5	7.350	1.870
694 *)	28,8	26,2	22	<0,5	7.030	1.190
695	74,5	57,0	17	<0,5	20.800	2.150
696 *)	37,7	13,4	17	<0,5	4.020	1.400
697	53,4	17,1	18	<0,5	6.790	2.480

*) Gennemsnit af 2 bestemmelser.

Kommune: Høje-Taastrup

Prøve nr.	Tørstof %	Glødetab pct. af TS	Bly, Pb mg/kg TS	Cadmium, Cd mg/kg TS	Kvalstof, total, N mg/kg TS	Phosphor, total, P mg/kg TS
698	35,5	15,3	43	<0,5	3.570	2.170
699	43,8	26,9	32	0,6	8.670	1.770
700	73,9	65,9	18	0,8	28.300	3.260
701 *)	40,6	20,6	22	0,6	7.660	1.300
702 *)	59,7	10,0	22	<0,5	3.760	1.340
703	42,2	21,1	16	<0,5	6.730	2.420
704	63,9	14,9	19	<0,5	4.610	1.240
705 *)	55,8	24,7	48	0,8	9.080	1.750
706	74,8	7,7	14	<0,5	2.810	820
707	27,0	63,7	23	0,7	25.300	2.910
708	32,0	36,9	14	<0,5	13.700	2.610
709	34,8	39,5	16	<0,5	17.400	1.630
710 *)	29,5	51,5	14	<0,5	12.200	1.870
711	41,2	28,7	14	<0,5	12.500	1.230
712	18,8	74,5	20	0,7	23.800	2.180

*) Gennemsnit af 2 bestemmelser.

**FÆLLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST**

Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup

Telefon: 42 96 34 33

Telefax: 43 43 34 32

 Fælleskommunal levnedsmiddelkontrol-
enhed for Albertslund, Brøndby, Glo-
strup, Hvidovre, Høje-Taastrup, Rødovre
og Vallensbæk kommuner.

Standardafvigelse for analyse af kompostprøverne er beregnet ved hjælp af dobbeltbestemmelserne:

$$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

hvor S = standardafvigelse

d_i = i'te differens mellem de to enkeltbestemmelser

n = antal dobbeltbestemmelser

Parameter	Interval anvendt	n	S
Tørstof	20 - 40 %	14	2,9 %
Glødetab	20 - 40 % af TS	8	3,5 % af TS
Bly, Pb	10 - 25 mg/kg TS	13	1,8 mg/kg TS
Cadmium, cd	0,5 - 2 mg/kg TS	3 *)	
Kvælstof, total N	3.000 - 10.000 mg/kg TS	11	880 mg/kg TS
Kvælstof, total N	10.000 - 20.000 mg/kg TS	7	2.700 mg/kg TS
Phosphor, total P	1.000 - 3.000 mg/kg TS	13	214 mg/kg TS

*) For få bestemmelser til statistisk beregning.

**FÆLLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST**

Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup

Telefon: 42 96 34 33

Telefax: 43 43 34 32

Fælleskommunal levnedsmiddelkontrol-
enhed for Albertslund, Brøndby, Glo-
strup, Hvidovre, Høje-Taastrup, Rødovre
og Vallensbæk kommuner.Øversigt over anvendte analysemetoder.

<u>Tørstof:</u>	DS 204, tørring i ca. 20 timer ved 105°
<u>Glødetab:</u>	DS 204, glødning i 2 timer ved 550°
<u>Bly:</u>	DS 259, ca. 1 g tørstof + 20 ml 7 N salpetersyre autoklaveres (200 KPa, 120° C) i 30 min. Filtrat måles ved AAS, flammeteknik.
<u>Cadmium:</u>	DS 259, som ovenfor.
<u>Kvælstof, total:</u>	VKI-metode, ca. 0,5 g tørstof, destrueres i en blanding af konc. svovlsyre, kaliumsulfat, salicylsyre og natriumthio-sulfat med en selenreaktionsblanding som katalysator. Efter destruktion af organisk materiale gøres reaktionsblandingen basisk, og NH ₃ -N afdestilleres og bestemmes kvantitativt, efter DS 241
<u>Phosphor, total:</u>	VKI-metode, ca. 0,5 g tørstof destrueres i en blanding af konc. svovlsyre, kaliumsulfat, salicylsyre og natriumthio-sulfat med en selenreaktionsblanding som katalysator. Efter destruktionen neutraliseres og PO ₄ -P bestemmes efter DS 291.

**FÆLLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST**

Ørnebjergvej 1, 2600 Glostrup

Telefon: 42 96 34 33

Telefax: 43 43 34 32

 Fælleskommunal levnedsmiddelkontrol-
enhed for Albertslund, Brøndby, Glo-
strup, Hvidovre, Høje-Taastrup, Rødovre
og Vallensbæk kommuner.

Analysemetode: Oplukning efter DS 259: Ca. 1 g tørstof tilsættes 20 ml 7N salpetersyre (suprapur) og autoklaveres ved 200 kPa og 120° C i 30 min. Filtratet fortyndes 11 gange med demineraliseret vand og måles ved AAS, grafitovnsteknik. Additionsforsøg med standard er udført. De viste ikke alvorlige interferenser ved målingen.

Høje-Taastrup	
Prøve nr.	Cadmium, Cd mg/kg TS
684	0,26
688	0,39
691	0,24
694	0,49
696	0,38
697	0,32
704	0,33
710	0,29

Standardafvigelse for analyse af kompostprøverne er beregnet ved hjælp af dobbeltbestemmelserne:

$$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

hvor

S = standardafvigelse

 d_i = i'te differens mellem de to enkeltbestemmelser

n = antal dobbeltbestemmelser

Standardafvigelsen i resultatintervallet er beregnet:

S = 0,023 mg/kg TS

Standardafvigelsen på gentagne blindprøver anvendes til at bestemme analysemetodens detektionsgrænse som angivet i Håndbog i intern kvalitetskontrol (Vandkvalitetsinstituttet, 1987). Detektionsgrænsen er beregnet til 0,05 mg/kg TS.

**FÆLLESKOMMUNAL LEVNEDSMIDDELKONTROL
KØBENHAVNS AMT VEST**

Ørmebjergvej 1, 2600 Glostrup

Telefon: 42 96 34 33

Telefax: 43 43 34 32

 Fælleskommunal levnedsmiddelkontrol-
 enhed for Albertslund, Brøndby, Glo-
 strup, Hvidovre, Høje-Taastrup, Rødovre
 og Vallensbæk kommuner.

Analysemetode: Oplukning efter DS 259: Ca. 1 g tørstof tilsættes 20 ml 7N salpetersyre (suprapur) og autoklaveres ved 200 kPa og 120° C i 30 min. Filtratet fortyndes 11 gange med demineraliseret vand og måles ved AAS, grafitovnsteknik. Additionsforsøg med standard er udført. De viste ikke alvorlige interferenser ved målingen.

Skagen	
Prøve nr.	Cadmium, Cd mg/kg TS
627	0,14
630	0,17
633	0,17
635	0,10
641	0,66
642	0,23
645	0,22
653	0,22
654	0,24

Standardafvigelse for analyse af kompostprøverne er beregnet ved hjælp af dobbeltbestemmelserne:

$$S = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

hvor

S = standardafvigelse

d_i = i'te differens mellem de to enkeltbestemmelser

n = antal dobbeltbestemmelser

Standardafvigelsen i resultatintervallet er beregnet:

S = 0,023 mg/kg TS

Standardafvigelsen på gentagne blindprøver anvendes til at bestemme analysemetodens detektionsgrænse som angivet i Håndbog i intern kvalitetskontrol (Vandkvalitetsinstituttet, 1987). Detektionsgrænsen er beregnet til 0,05 mg/kg TS.

BILAG 6

Andre sammenligninger af analysedata

Andre analyser

I tabel B 6.1 er gennemsnit og standardafvigelse af del-grupper af Skagen-prøverne beregnet. Det fremgår at forskellene er forholdsvis små (og standardafvigelserne så store), at det må konkluderes, at der ikke er statistisk signifikante forskelle på analyserne af del-grupperne. Den største forskel mellem gennemsnit finder man på glødetab af prøver fra henholdsvis "lille fraktion" og "stor fraktion" - 35,1% mod 26,6%. Imidlertid er standardafvigelserne så store 22,1 og 18,3 - at forskellen ikke er signifikant.

Da Høje-Taastrup-analyserne ligner Skagen-analyserne er tilsvarende beregninger ikke foretaget på Høje-Taastrup-prøverne.

SKAGEN

(29 prøver)

Kompost- /Sorterings- kasse fraktion	n	Tørstof %		Glødetab % af TS		Bly mg/kg TS		Cadmium mg/kg TS		Kvælstof, tot-N mg/kg TS		Fosfor, tot-P mg/kg TS	
		$\bar{x}$	σ_n	$\bar{x}$	σ_n	$\bar{x}$	σ_n	$\bar{x}$	σ_n	$\bar{x}$	σ_n	$\bar{x}$	σ_n
VAM /lille	7	34,9	3,6	25,5	15,2	19,7	8,5	<0,5		8,610	6,810	2,930	2,290
VAM /stor	8	32,4	3,2	38,2	23,9	15,0	10,0	<0,5		12,350	8,210	3,250	2,230
Wright/lille	8	37,8	13,3	27,7	20,7	13,5	7,0	<0,5		7,210	4,360	1,680	530
Wright/stor	6	31,1	1,9	30,9	18,5	16,0 ^x	9,1 ^x	0,52 ^x	0,51 ^x	9,720	6,120	2,260	1,050
/lille	15	36,4	10,1	26,6	18,3	16,4	8,3	<0,5		7,860	5,680	2,260	1,730
/stor	14	31,9	2,8	35,1	22,1	15,4 ^x	9,6	<0,5		11,220	7,500	2,830	1,880
VAM	15	33,6	3,6	32,3	21,3	17,2	9,6	<0,5		11,140	7,820	3,100	2,270
Wright	14	34,9	10,7	29,1	19,8	14,4 ^x	8,0 ^x	<0,5		8,290	5,330	1,930	840

Tabel B 6.1

Sammenligning af analyseparametre for

1) kasettype vs. "stor/lille"-fraktion

2) "stor" vs. "lille" fraktion

3) åben (stor) vs. lukket (lille) kompostkasse

x Excl. prøve nr. 638

BILAG 7

Spørgeskema

19. Hvad har De brugt eller påtænkt De at bruge den færdige kompost til? (sæt evt. flere krydser):

- ☐ Blomsterbede
☐ Køkkenhave
☐ Pottemuld
☐ Anden anvendelse: _____

20. Har De som beskrevet i den udlånte vejledning tilsat f.eks. kalk, vand eller andet? (evt. flere krydser):

	Mængde i kg	Antal gange
Har ikke tilsat noget		
Har tilsat kalk		
Har tilsat vand		
Har tilsat ben/fiskemel		
Har tilsat gødning		
Har tilføjet kompostorme		
Anden tilsætning:		

21. Har De konstateret gener ved hjemmekomposteringen?

- ☐ Nej
☐ Ja

21a. Hvis ja, hvilke?

- ☐ Fluer
☐ Rotter
☐ Lugtgener
☐ Andet: _____

22. Vil De fortsætte med at hjemmekompostere, når forsøget udløber?

- ☐ Ja
☐ Nej

23. Hvis De ikke vil fortsætte med at kompostere efter forsøget, hvad er da begrundelsen? (evt. flere krydser):

- ☐ For besværligt
☐ For uøstetisk
☐ For tidskrævende
☐ Har ikke noget at bruge komposten til
☐ Andre begrundelser: _____

24. Eventuelle forslag til forbedring af kompostkassen, komposteringsprocessen, informationsmateriale eller andet:

TAK FOR BESVARELSEN

SPØRGESKEMA VEDRØRENDE HJEMMEKOMPOSTERING

UDFYLDT AF:

Navn: _____
 Adresse: _____
 Havens størrelse i m²: _____
 Husstandsstørrelse: _____
 Heraf voksne: _____
 børn: _____



1. Hvad har været Deres begrundelse for at deltage i forsøget med hjemmekompostering? (evt. flere krydser):

- ☐ Kommunen har opfordret til at deltage
☐ Hjemmekompostering er en god måde at bortskaffe organisk affald på
☐ Grundejerforeningens container til haveaffald er for dyr
☐ Produktion af god gødning og jordforbedringsmiddel
☐ Andet: _____

2. Hvordan bortskaffede De haveaffaldet før forsøgsperioden? (afkryds evt. flere muligheder):

- ☐ Med den kommunale haveaffaldsordning
☐ Med dagrenovationssækken
☐ Ved afbrænding i haven
☐ Ved hjemmekompostering
☐ Med grundejerforeningens container
☐ Afleveret på losseplads
☐ Anden måde: _____

3. Hvis De ikke tidligere hjemmekomposterede, hvad har begrundelsen herfor da været? (Evt. flere krydser):

- ☐ Har ikke været bekendt med, hvordan man komposterer
☐ Har ikke fundet anledning dertil
☐ Har benyttet grundejerforeningens container
☐ Andet: _____

4. Synes De ordningen med hjemmekompostering har været god?

- ☐ Ja
☐ Nej
☐ Ved ikke

5. Har udleveringen af kompostkassen spillet en væsentlig rolle for Deres lyst til at begynde at kompostere?

- ☐ Ja
☐ Nej

13. Findeler De haveaffaldet inden påfyldning på kompostkassen?

___ Ja
___ Nej

14. Hvor stor en del af Deres organiske køkkenaffald vil De mene, at De hjemmekomposterer?

___ Ikke noget (0%)
___ Kun lidt (0-25%)
___ En del (25-50%)
___ Meget (50-75%)
___ Næsten alt eller alt (75-100%)

15. Har hjemmekomposteringen givet mere plads i affaldsposen?

___ Ikke mere plads
___ Lidt mere plads
___ Meget mere plads

16. Har De under komposteringen omstøkket (vendt) komposten?

___ 0 gange
___ 1 gang
___ Flere gange

17. Hvor mange gange har De tømt Deres kompostkasse for kompost?

___ 0 gange
___ 1 gang
___ Flere gange

18. Hvis De har tømt kompostkassen, har kompostens kvalitet da efter Deres skøn været:

___ God
___ Middel
___ Dårlig (besvar herefter venligst spørgsmål 18a)
___ Ved ikke

18a. Hvis komposten har været dårlig, hvad har da, efter Deres skøn, været årsagen? (evt. flere krydser)

___ Ikke færdigkomposteret
___ Komposten er tørret ud
___ For lidt strukturmateriale (grenaklip o.l.)
___ Komposten er for våd
___ Ved ikke
___ Andet: _____

6. Ville De have påbegyndt kompostering såfremt De selv skulle have anskaffet en kompostkasse (pris 400-600 kr.), og blot havde modtaget informationsmateriale?

___ Ja
___ Nej

7. Har informationsmaterialet været

___ Utilfredsstillende
___ Tilfredsstillende
___ Udmerket
___ Evt. yderligere bemærkninger: _____

8. Hvad synes De om kompostkassen?

___ Den har en god størrelse
___ Den er for stor
___ Den er for lille
___ Evt. yderligere bemærkninger: _____

9. Er kompostkassen praktisk konstrueret med hensyn til omstikning og udtagning af kompost?

___ Ja
___ Nej
___ Evt. yderligere bemærkninger: _____

10. Har De anvendt samlekasse eller samlebunke inden opsætning af det organiske materiale i kompostkassen?

___ Ja
___ Nej

11. Hvad komposterer De i den udleverede kompostkasse?

___ Kun haveaffald
___ Haveaffald og grønt køkkenaffald
___ Kun køkkenaffald

12. Hvor stor en del af Deres haveaffald vil De mene, at De har hjemmekomposteret under forsøget?

___ Ikke noget (0%)
___ Kun lidt (0-25%)
___ En del (25-50%)
___ Meget (50-75%)
___ Næsten alt eller alt (75-100%)

BILAG 8

Forslag til tillæg til x-kommunes regulativ for bortskaffelse af husaffald.

Tillæg til X-kommunes regulativ for bortskaffelse af husaffald

§ 1. Regulativområde

Nærværende tillæg til affaldsregulativ er udfærdiget i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 118 af 23. februar 1989 om bortskaffelse af affald, § 4, stk. 2.

Stk. 2. I det omfang nedenstående betingelser for kompostering er opfyldt er det tilladt husejere, virksomheder, institutioner m.v. på egen grund at kompostere dele af husholdningsaffaldet.

Stk. 3. Der må alene komposteres vegetabilsk køkkenaffald. Animalsk affald, kødrester m.m., må ikke komposteres, da det kan virke tiltrækkende på skadedyr.

Stk. 4. Kompostering skal ske på et begrænset område, på en måde så det ikke giver anledning til ulempe/gene for omgivelserne, herunder ejere og brugere af ejendommen og eventuelle naboejendomme.

Dette opnås bl.a. ved at sikre, at der er tilstrækkelig adgang for luft til alle områder i kompostbunken. Ved at nyligt udlagt affald holdes vedvarende dækket af jord, færdigkompostet materiale, gren- og bladaffald, plast eller lignende. Brugen af mere eller mindre lukkede kompostbeholdere kan gøre det nemmere at styre komposteringsprocessen og dermed lettere at undgå evt. gener fra komposteringen.

Stk. 5. Husejere, virksomheder, institutioner med videre, der følger reglerne for komposte-

ring af affald, er ikke forpligtet til at benytte de kommunale indsamlingsordninger for så vidt angår den del af affaldet, der komposteres.

Stk. 6. Hvis den fremstillede kompost afsættes til jordbrugsformål eller privat havebrug, skal dette ske i henhold til Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 736 af 26. oktober 1989 om anvendelse af slam, spildevand og kompost til jordbrugsformål.

§ 2. Forholdet til øvrig lovgivning

Nærværende regulativ tilsidesætter ikke kommunalbestyrelsens adgang til, efter bekendtgørelse om bortskaffelse af affald, paragraf 13, eller miljøreglementets kapitel 12, at meddele de fornødne påbud, såfremt forholdene på en ejendom medfører uhygiejniske tilstande eller er til væsentlig ulempe for omgivelserne.

Stk. 2. Tilsvarende tilsidesætter regulativet ikke den pligt ejeren af fast ejendom har, efter bekendtgørelse om bekæmpelse af rotter, til at foretage sådanne foranstaltninger, med hensyn til sikring af deres ejendomme og disses renholdelse, at rotternes levemuligheder på ejendommen begrænses mest muligt.

Stk. 3. Regulativet er ej heller til hinder for, at kommunalbestyrelsen efter samme bekendtgørelse kan meddele påbud om at udføre de fornødne foranstaltninger til sikring af en effektiv rottebekæmpelse, herunder eventuelt at nedlægge forbud mod fortsat kompostering, hvis komposteringen skønnes uforenelig med hensynet

til effektiv rottebekæmpelse på en given ejendom.

§ 3. Tilsyn, kontrol og oplysningspligt

Kommunalbestyrelsen fører tilsyn med regulativets overholdelse.

Stk. 2. Husejere, virksomheder og institutioner m.v., der foretager kompostering af affald på egen grund, har på foranledning pligt til at oplyse kommunen herom, herunder at afgive oplysning om komposteringsmetode m.v., ligesom alle ejere af fast ejendom fortsat har pligt til at anmelde konstaterede forekomster af rotter til kommunen.

§ 4. Straffebestemmelse

Enhver overtrædelse af de i tillægget anførte bestemmelser eller undladelse af at efterkomme forbud eller påbud, i medfør af bestemmelserne, straffes med bøde, jævnfør Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 118 af 23. februar 1989 § 16.

§ 5. Ikrafttrædelse

Tillæg til regulativ for bortskaffelse af husaffald træder i kraft ved Byrådets godkendelse.

Registreringsblad

Udgiver: Miljøstyrelsen, Strandgade 29, 1401 København K

Serietitel, nr. Miljøprojekt, nr.

Odgivelsesår: 1990

Titel: Hjemmekompostering

Undertitel: Forsøg med køkken- og haveaffald i Skagen og Høje Taastrup kommuner

Forfatter(e):

Udførende institution(er): Miljøstyrelsen. Rådet vedr. genanvendelse og mindre forurenende teknologi (spons); PlanEnergi s/i

Resumé:

Skagen og Høje Taastrup kommuner har vist, at hjemmekompostering af organisk køkkenaffald sammen med haveaffald kan reducere dagrenovationsmængden 25-30%. Fra én husstand kan årligt komposteres ca. 200 kg organisk køkkenaffald og 100-200 kg haveaffald. At deltagerne fik stillet kompostkasser til rådighed var én af grundene til den store interesse for forsøget. Tungmetallindholdet i komposten var tilfredsstillende, og der var ingen væsentlig forøgelse af problemet med rotter ved kompostkasserne.

Emneord: husholdningsaffald; haveaffald; kompostering; affaldsmængder; tungmetaller; rotter; kildesortering.

ISBN: 87-503-8358-2

ISSN: 0105-3094

Pris: 120,- (inkl. 22% moms)

Format: A4

Sideantal: 148 s.

Md./år for redaktionens afslutning: Januar 1990

Oplag: 750 / genoptryk 200 ekspl. December 1990

Andre oplysninger:

Tryk: Fax-Tryk, Fakse

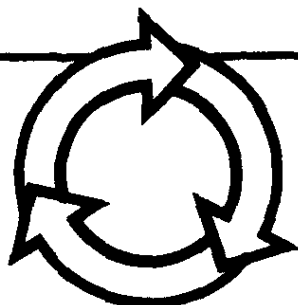


Trykt på miljøpapir

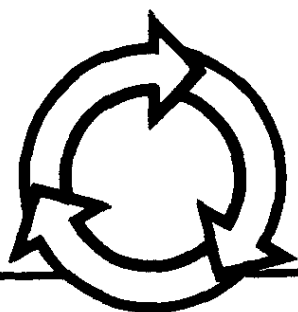
Hjemmekompostering

Skagen og Høje Taastrup kommuner har vist, at hjemmekompostering af organisk køkkenaffald sammen med haveaffald kan reducere dagrenovationsmængden 25-30%. Fra én husstand kan årligt komposteres ca. 200 kg organisk køkkenaffald og 100-200 kg haveaffald. At deltagerne fik stillet kompostkasser til rådighed var én af grundene til den store interesse for forsøget. Tungmetalindholdet i komposten var tilfredsstillende, og der var ingen væsentlig forøgelse af problemet med rotter ved kompostkasserne.

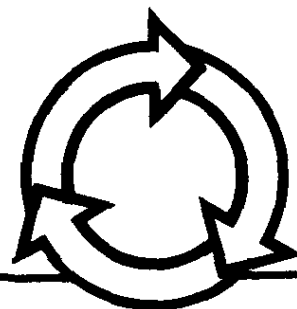
BLOMSTERAFFALD · NØDDESKALLER ·



· FRUGT · SKRÆLLER · GRØNTSAGER



· POTTEPLANTER · KAFFEGRUMS · TEBLADE ·



Æ

Miljøministeriet

Miljøstyrelsen

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 31 57 83 10

Pris kr. 120.- inkl. 22% moms

ISSN nr. 0105-3094

ISBN nr. 87-503-8358-2