

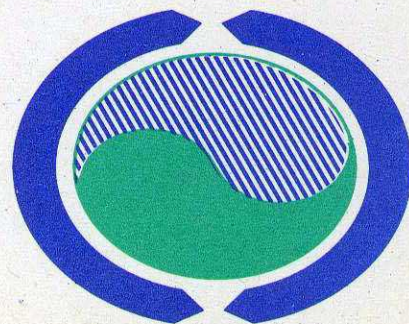
# KILDESORTERING OG GEN- ANVENDELSE AF ORGANISK AFFALD

INDSAMLING OG BEHANDLING AF ORGANISK  
AFFALD FRA 10.000 HUSSTANDE MED HEN-  
BLIK PÅ KOMPOSTERING

Sammenfatning og anbefalinger      Feb. 1989

Foreningen  
Miljøsamarbejdet  
i Århus

MILJØSTYRELSEN  
BIBLIOTEKET  
Strandgade 29  
1401 København K





## Forord

Miljøsamarbejdet i Århus har for Århus kommune udarbejdet "Forprojekt vedrørende indsamling og behandling af organisk affald fra 10.000 husstande", som hermed af-rapporteres.

Projektet afrapporteres her i form af "Sammenfatning og anbefalinger. Desuden foreligger der en særskilt "hovedrapport", hvor de enkelte dele af projektet gennemgås og diskuteres.

I arbejdet har følgende været inddraget:

T. Truelshøj og Dorthe Hamann, Renovationsafdelingen

K. Fogsgaard og P. Lieberknecht, Århus Renholdningsselskab

Jørgen Ringgaard, Foreningen Miljøsamarbejdet i Århus.

Desuden har der været afholdt møde med Ulf Nilsson, "Perstorp form" om udvikling af indsamlingsbeholdere.

Rapporten er udarbejdet af firmaerne VIAK og Nelle-mann således, at VIAK er hovedansvarlig for kapitel 5 og Nellemann er hovedansvarlig for de øvrige kapitler.

Projektansvarlige:

VIAK A/S: Afdelingsleder Lars V. Jørgensen  
Nellemann A/S: Cand. scient Kaj Hansen

## 1. Indledning

Indsamling og behandling af organisk affald fra ca. 10.000 husstande med henblik på kompostering er én ud af en række genanvendelsesordninger i Århus kommune. De overordnede principper for sådanne ordninger er:

- størst mulig grad af genanvendelse
- størst mulig hensyn til miljø, arbejdsmiljø og sundhed
- størst mulig enkelhed for forbrugeren (virksomheder, husholdninger m.m.)
- en høj grad af offentlig styring af affaldsstrømmene
- mulighed for takstdifferentiering
- at indsamlingerne er udgiftsneutrale for Århus kommunerne
- Århus kommune skal ikke holde sig tilbage fra at gå i spidsen med nye utraditionelle løsninger, forsøg m.v. Blandt andet skal der søges mest mulig støtte fra Miljøstyrelsen og andre til nye initiativer.

Projektet her skal, udover at følge disse principper indpasses i sammenhæng med de øvrige ordninger og planer for fremtidige ordninger for affald fra husholdningerne.

## 2. Fastlæggelse af den organiske fraktion, der skal udsorteres til fremstilling af kompost

Den organiske fraktion, der skal udsorteres i de enkelte husstande, er fastlagt ud fra en overordnet målsætning om fremstilling af kompost af høj kvalitet. Desuden er fraktionen fastlagt på grundlag af specifikationer fra Renovationsafdelingen, samt en afvejning i forhold til de overordnede principper.

Det er et krav, at bleer og bind ikke medtages til kompostering af hygiejniske årsager.

Afvejningerne er foretaget ud fra ønsket om størst mulig genanvendelse af organisk materialer fra husstandene. Den organiske fraktion er afgrænset med hensyntagen til eksisterende og planlagte ordninger for indsamling af papir og haveaffald.

Kvalitetsproblemerne i kompost fremstillet af organisk husholdningsaffald knytter sig specielt til indholdet af tungmetaller. Der er derfor foretaget en yderligere afgrænsning af den organiske fraktion til udsortering på basis af undersøgelser for tungmetalindhold i de forskellige affaldsmaterialer.

Af hensyn til enkelhed i sorteringen er der inddraget materialer der ikke skulle medtages, hvis man udelukkende udvalgte efter tungmetalindholdet, f.eks. kaffe- og teposer.

De teoretiske værdier for tungmetalindhold er sammenholdt med praktiske erfaringer fra sorteringsforsøg for herigennem at vurdere, hvilket tungmetalniveau, der kan forventes i den færdige kompost.

Der kan, under de givne forudsætninger, forventes at kunne fremstilles en kompost, der kan overholde kravene til maksimumindhold af tungmetaller for anvendelse i jordbruget.

Miljøstyrelsen overvejer p.t. at hæve grænseværdien for indholdet af bly i færdig kompost til private haver, til det dobbelte af den nuværende grænseværdi. Under forudsætning af en sådan ændring vil der sandsynligvis også kunne afsættes kompost til private haver.

Et andet kvalitetskriterie for den færdige kompost er, at der ikke må kunne genkendes affaldsrester i denne. Her tænkes f.eks. på plaststykker. Visse plasttyper vil kunne komposteres, men dette sker så langsomt, at der vil være stor risiko for at mindre plaststykker vil optræde i den færdige kompost.

Dette forhold er bl.a. grund til, at det anbefales at udsortere den organiske fraktion i husholdningerne i en papirpose.

Den organiske fraktion, der anbefales udsorteret, bliver således:

#### Madaffald

Tilberedningsrester, f.eks.: Grønsagsskrøller, fraskær fra kødvarer, fisk og ost, æggeskaller.

Levninger fra måltider.

Kasserede madvarer, f.eks. Brød og frugt.

Te- og kaffefiltre

Emballage: Ufarvet pap fra levnedsmiddelemballage og æggebakker.

Tissue

Blomsteraffald: Afskårne blomster og potteplanteaffald.

Affaldspose (papir)

Haveaffald: F.eks. planteafskær, dog ikke grene og andet større affald.

Gennem denne udsortering forventes en affaldsreduktion på 40-50% (vægt).

**3. Indsamlingsområde og affaldsmængder**

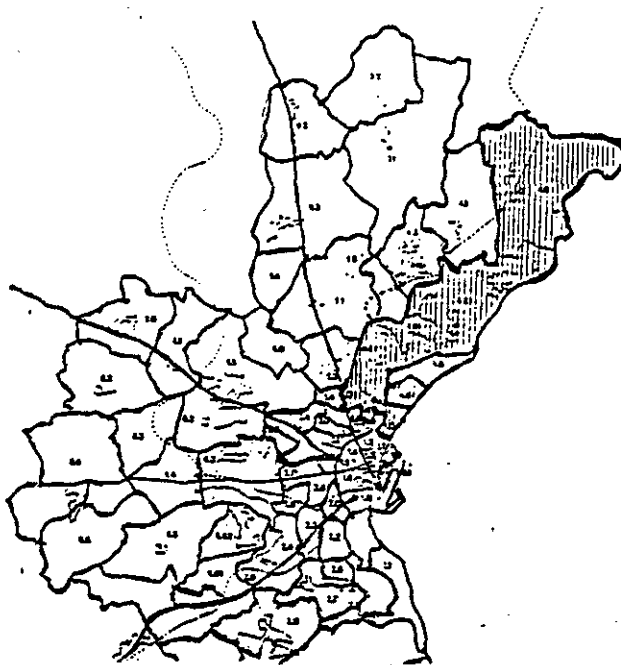
Udvælgelsen af indsamlingsområde er foretaget ud fra flere hensyn.

Da der forventes de største problemer med sorteringen i flerfamiliehuse og da der ønskes en færdig kompost af god kvalitet er der fastlagt en fordeling mellem enfamilie- og flerfamilieboliger på henholdsvis 70 og 30%. Områderne er desuden udvalgt således, at der er et udvalg af boliger af forskellig alder og dermed bl.a. etageboliger med og uden skakt, boliger med varierende adgangsforhold etc.

Den endelige udpegning af områder er sket i samråd med Århus Renholdningsselskab, der gerne vil placere forprojektet hvor posesystemet alligevel skal udskiftes med beholdere.

Selvom fordelingen af boligtyper i forsøgsordningen ikke svarer til fordelingen i Århus kommune som helhed (enfamilieboliger 38%, flerfamilieboliger 58%, sommerhuse 3%, andet 1%) er området udpeget således, at der med forsøgsordningen gøres erfaringer med alle relevante boligtyper set i relation til en opskalering af ordningen til hele Århus kommune.

Forprojektet anbefales placeret indenfor statistikområderne, der er afgrænset på nedenstående figuren.



Affaldsmængderne fra 7.000 enfamilieboliger og 3.000 flerfamilieboliger kan beregnes til gennemsnitlig 44 t/uge. Inddrages erfaringer med sæsonsvingninger er den ugentlige mængde vurderet til max. at kunne andrage 69 t/uge.

#### 4. Sortering og indsamling

Sortering i den enkelte husstand fordrer størst mulig enkelthed for forbrugeren og størst mulig hensyn til arbejdsmiljø og sundhed.

Dette betyder bl.a., at sorteringsinstruksen skal være enkel og præcis. Sorteringsmateriellet skal være let at anvende, det skal kunne tilpasses de enkelte køkkener og forskellige behov.

Det vil ikke være muligt at finde frem til én type sorteringsudstyr, som kan tilfredsstille alle behov.

Det anbefales derfor, at lade de enkelte husstande vælge det materiel, der passer dem bedst. Dette forventes iøvrigt at have en positiv effekt for husstandens interesse for ordningen.

Det anbefales, at der skal være mulighed for udsortering direkte i en mindre beholder. Desuden skal der være mulighed for udsortering i papirpose. De to måder har forskellige fordele og ulemper. Udsortering direkte

i en beholder betyder, at forbrug af pose undgås. Det betyder også forøget besvær ved udbringning til indsamlingsmateriel, idet beholderen skal tilbage og afvaskes.

Udsortering i papirpose har ikke de omtalte ulemper, men betyder så, at der skal købes poser.

Det anbefales, at husstandene kan vælge mellem beholder med låg og stativ med papirpose til udsortering af den organiske fraktion. Det bør overvejes at tilbyde husstandene forskellige størrelser udstyr.

Ved fastlæggelse af indsamlingsmateriel skal der tages hensyn til såvel hygiejniske forhold som arbejdsmiljøforhold.

For at undgå hygiejniske problemer for husstandene, samt renovationsarbejderne og mandskabet på behandlingsanlæg, skal der vælges beholdere med udluftning. Desuden skal beholderen til den organiske fraktion rengøres regelmæssigt.

Af arbejdsmiljøhensyn skal indsamlingsbeholdere have en bestemt betjeningshøjde og være på hjul. Brug af affaldssække kan ikke anbefales. Ved fastlæggelse af indsamlingsmateriel skal der endvidere tages hensyn til, hvor store mængder der er tale om fra husstandene.

Der er skitseret to forskellige systemer til indsamling af det organiske affald fra en-familieboliger:

#### A. Indsamling hver 14. dag

Ved en sådan ordning kan der ske en ugentlig indsamling fra husstandene, skiftevis af den organiske fraktion og restfraktionen. Det må dog forventes at være nødvendigt med ugentlig afhentning af den organiske fraktion i sommermånederne. Volumenbehovet ved 14-dagsafhentning er max. 70-80 l.

Der anbefales en 190 l's beholder til restaffald og en 130 eller 90 l's beholder til det organiske affald. Beholderen til organisk affald skal udluftes. Der er p.t. ikke erfaringer med metode til udluftning af en sådan beholder. Det anbefales, at man igangsætter afprøvnin-ger af forskellige metoder til udluftning under kontrollerede forhold.

Der eksisterer i dag kun en beholder med den rigtige betjeningshøjde (190 l). I løbet af 10-12 måneder vil der være yderligere to beholdere med den rigtige betje-

ningshøjde på markedet. De vil blive på henholdsvis 130 og 90 l.

Dette system indebærer kun merudgift til afhentning i sommermånederne.

#### B. Indsamling hver uge

Her anbefales en 190 l's beholder med en 40 l's perforeret indsats til det organiske affald og tilhørende udluftning af beholderen. En sådan kombination eksisterer ikke endnu, men "Perstorp Form" i Sverige er interesseret i at medvirke til udvikling af afprøvning af en sådan model. Udvikling og afprøvning vil kunne foregå i løbet af 6- 10 måneder.

Fordelen ved denne type er, at affaldet afhentes en gang om ugen i én arbejdsgang. Merudgifterne til håndtering af kombinationsmodellen vurderes til at være små. Ved anvendelse af denne model vil det være en fordel at forbrændingsanlæg og kompostanlæg placeres samme sted.

Samtidig med afprøvning af denne beholdermodel skal indsamlingsbil og arbejdsmiljø ved indsamling vurderes.

I etageboliger og flerfamilieboliger afhentes det organiske affald ugentligt hele året. Der anvendes her 190 l-beholdere med udluftning.

Generelt anbefales det, at overlade rengøring af beholdere til henholdsvis husstandene og viceværterne, da det vil være forbundet med betydelige merudgifter at få vaske beholderne centralt.

Da der både i system A og B anbefales beholdere som skal nyudvikles og sættes i produktion kan der gå op til 10-12 måneder inden ordningen vil kunne startes.

Det anbefales, at man i denne periode nøje følger afprøvninger af andre systemer på dette felt, samt søger at opnå aftaler med producenterne om hurtig levering, såfremt dette skønnes nødvendigt.

#### 5. Forsøgsbehandlingsanlæg

Der etableres et komposteringsanlæg ved Lisbjerg, umiddelbart nord for forbrændingsanlægget.

Komposteringsanlægget udlægges med en behandlingskapacitet på 69 tons affald pr. uge. Anlægget udføres som



en lukket komposteringsproces - et såkaldt tunnelkomposteringsystem, hvor affaldet komposteres i beluftede tunneler.

Affaldets opholdstid i tunnelerne bliver ca. 3 uger. En specielt udformet kompostmaskine tilfører, behandler og udtager komposten.

Principperne og udstyret til tunnelkompostering er udviklet gennem de sidste 10-15 år hovedsagelig i Danmark og Holland, hvor systemet anvendes til fremstilling af kompost for dyrkning af champignoner. I Europa findes ca. 300 anlæg i drift.

Herhjemme er der tidligere udført forsøg med kompostering af dagrenovation med et godt resultat, og affaldssammenslutningen AFAV I/S er p.t. i gang med at etablere et tunnelkomposteringsanlæg.

Til forsøgsanlægget tilføres årligt ca. 2.200 tons kildesorteret affald. Komposteringsanlægget producerer ca. 1.000 tons hygiejniseret kompost pr. år, som reduceres til ca. 800 tons pr. år ved eftermodning og sigtning. Ved sigtning frembringes ca. 150 tons sigterest pr. år, som bortkøres til forbrænding.

I modsætning til hidtil anvendte åbne komposteringsystemer regnes her ikke med lugtgener, idet procesluften fra tunneler behandles i biologisk filter.

Perkolat samt overfladevand fra forsøgsanlægget opsamles i lagertank og tilbageføres i et vist omfang til komposten. Overskydende perkolat transporteres med slamsuger til rensningsanlæg.

Et forsøgsanlæg, baseret på kildesorteret indsamling i papirposer, kan skønsmæssigt etableres for 6,0 mio kr. excl. moms.

Driftsudgifterne knyttet til en et-årig forsøgsperiode kan opgøres til kr. 829.000,00 excl. moms, heraf halvdelen i lejeudgift til maskinelt udstyr. Forrentning og afskrivning vurderes til ca. kr. 1 mill.

## 6. Informationsprogram

En af forudsætningerne for et succesfuldt forprojekt er en intensiv og langfristet informationsindsats. Sorteringen forudsætter borgernes aktive samarbejde. Det er borgernes handlinger i hjemmet, der afgør sorteringens succes.

Et gennemgående træk ved overvejelserne har været, at kildesortering af husholdningsaffald udgør en del af de samlede aktiviteter på affaldsområdet og at kampagnen må tage udgangspunkt heri.

En effektiv kommunikationsproces vil således kræve:

- at baggrunden for iværksættelse af kildesorteringen af husholdningsaffald forstås og motiverer alle i forsøgsområdet,
- at baggrunden for kommunens eksisterende og planlagte affaldsordninger på andre områder, med størst mulig effekt når ud til alle husstande, virksomheder, institutioner og foreningsliv i forsøgsområdet,
- at alle forsøgsområdets husstande er forberedte på og nøjagtigt ved hvad forsøget går ud på - inden det sættes i gang,
- at øvrige affaldsordninger gøres kendte i forsøgsområdet,
- at der sikres en gnidningsfri og velfungerende kontaktflade mellem de berørte borgere og kommunen,
- at reel tovejskommunikation med klare tilbagemeldingsmuligheder sikres og at en stor grad af egenaktivitet om sorteringen i forsøgsområdet sikres.

Endelig skal der, af hensyn til den senere opskalering af forsøget, sikres, at erfaringer fra kommunikationsprocessen opsamles.

#### KAMPAGNEPLAN - EN OVERSIGT

##### 1. fase: Intern orientering og forberedende motivation

- a) Orienteringsmøde for byrådet
- b) Orienteringsmateriale til berørte medarbejdere
- c) En-dagskursus for direkte berørte medarbejdere
- d) Igangsættelse af affaldsvejlederprojekt
- e) Temaundervisning på skoler
- f) Temadage/ekskursioner for daginstitutioner
- g) En-dagskursus for forsøgsmrådets hjemmehjælpere

##### 2. fase: Forundersøgelse m.v. i etageboligområdet

- a) Spørgeskemaundersøgelse

3. fase: Generel motivation

- a) Pressemøde og pressemøde
- b) Prøveopstilling af sorteringsmateriel
- c) Husstandsomdelt pjece

4. fase: Instruktion og motivation i forsøgsområdet

- a) Tilmeldning i flerfamilieboliger
- b) Borgermøder
- c) Sorteringsudvalg
- d) Orienteringsbreve
- e) Omdeling af stativer, spande og sorteringsvejledning
- f) Pressemøde om forsøgets start
- g) Annoncering af "Den Grønne Linie"

5. fase: Opfølgning

- a) Nyhedsbrev
- b) Sorteringsbarometre
- c) Orienteringsbreve
- d) Opfølgningsskiltninger

6. fase: Procesanalyser og forsøgsopsummering

- a) Rapporter fra sorteringsudvalg og affaldsvejledere
- b) Procesanalyse og forsøgsresultater

7. Økonomiske vurderinger af to forslag til sortering, indsamling og behandling af det organiske affald

Der er her foretaget økonomiske vurderinger af to forslag til samlet ordning for sortering, indsamling og behandling af det organiske affald.

De to ordninger er udvalgt på baggrund af overvejelserne i kapitel 4. Det er således forskelle i indsamlingsdelen der er baggrund for opdelingen i to ordninger.

De økonomiske vurderinger knytter sig til aktiviteter og materiel i forbindelse med opstart og drift af forprojektet. Vurderingerne er foretaget i samråd med Århus Renholdningsselskab, og er begrænset til vurderinger af merudgifter i forhold til gældende og planlagte

ordninger. I vurderingerne af driftsomkostningerne er der regnet med en afskrivningsperiode på 10 år og en rente på 12%.

Med udgangspunkt i de samlede investeringer og driftsudgifter kan der opstilles vurderinger af minimum og maksimum for investeringer og driftsudgifter:

Ved indsamling hver 14. dag

Ved indsamling hver uge

	Investeringer (1988-priser excl. moms)	Driftsudgifter (1988-priser excl. moms) pr. husstand/år	Investeringer (1988-priser excl. moms)	Driftsudgifter (1988-priser excl. moms) pr. husstand/år
Informations- indsats	min. 300.000 max. 1.000.000	40	min. 300.000 max. 1.000.000	40
Sortering	min. 0 max. 1.700.000	40 111	min. 0 max. 1.700.000	40 111
Udbringning af affaldsposer		20		20
Indsamling	2.565.000	146	5.175.000	155
Behandlingsanlæg	min. 6.000.000 max. 6.300.000	183	min. 6.000.000 max. 6.300.000	183
I alt	min. 8.865.000 max. 11.565.000	429 500	min. 11.475.000 max. 14.175.000	438 509

Minimum- og maksimumværdierne her er udtryk for forskellige prioriteringer af informationsindsatsen, forskel i tilskud til sorteringsmateriel og usikkerhed på beregning af investering i behandlingsanlæg.

På trods af, at systemet med afhentning hver uge er dyrest, anbefales dette, dels fordi merudgiften udjævnes efterhånden som bilparken udskiftes, dels fordi husstandene kan udsortere to fraktioner i en beholder, som afhentes hver uge hele året.